

효모 *Pichia farinosa*의 첨가 급여가 산란계의 생산능력, 장내미생물 변화 및 분의 암모니아 발생량에 미치는 영향

김상호^{1,†} · 박수영¹ · 유동조¹ · 이상진¹ · 최철환¹ · 성창근² · 류경선³

¹축산기술연구소 가금과, ²충남대학교 식품공학과, ³전북대학교 생체안전연구소

Effects of Dietary Supplementation of Yeast *Pichia farinosa* on Performance, Intestinal Microflora, and Fecal NH₃ Emission in Laying Hens

S. H. Kim^{1,†}, S. Y. Park¹, D. J. Yu¹, S. J. Lee¹, C. H. Choi¹, C. K. Seong² and K. S. Ryu³

¹Division of Poultry, National Livestock Research Institute, 253 Gyesan-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-365, South Korea

²Department of Food Science Technology, Chungnam National University, 220 Gung-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-764, South Korea

³Bio Safety Research Institute, Chonbuk National University, 664-14 Dukjin-dong 1Ga, Chonju, Chonbuk 561-756, South Korea

ABSTRACT : A feeding trial was conducted to study the effects of a live yeast, *Pichia farinosa* culture(PF), on the production performance and intestinal microflora in laying hens. One hundred and sixty ISA Brown layers, 21 weeks of age, were randomly allotted to four dietary treatments, with four replicates per treatment. Dietary treatments consisted of four levels (0, 0.1, 0.3, and 0.5%) of PF added to a corn-soybean meal based diet. Egg production, egg weight, feed intake and feed conversion ratio(FCR) were measured. Egg qualities were examined at 25th and 29th weeks of age. A metabolism trial was conducted following the feeding trial, during which intestinal microflora, nutrient digestibility and fecal NH₃ gas emission were measured.

Egg production of birds fed 0.1 and 0.3% PF were significantly higher than those from birds fed 0 and 0.5% PF(P<0.05). Daily egg mass of 0.3% PF increased significantly compared to that of 0% PF. There was no difference in egg weight among all treatments. Feed conversion ratio was significantly improved as the PF level increased. No significant difference was found in eggshell quality and Haugh unit at both 25 and 29 weeks of age. Viable count of ileal *Lactobacillus* spp. increased significantly as the PF level increased. However, the total number of yeast and anaerobes in ileum were similar among all treatments. Cecal *Lactobacillus* spp. and yeast counts showed no difference among all treatments. Fecal NH₃ gas emission of layers fed PF decreased significantly by the PF supplementation.

From the result of this experiment, it could be concluded that dietary supplementation of the live yeast *Pichia farinosa* improves the laying performance and decreases the fecal ammonia gas emission.

(Key words : yeast *Pichia farinosa*, hen, performance, intestinal microflora, NH₃ gas)

서 론

효모는 가축에 대한 가장 많이 이용되고 있는 생균제인데, 장내 미생물의 균형 유지와 유해 미생물의 성장을 억제함으로써 영양소의 소화 향상 등 가축의 생산성을 개선할 수 있다. 효모배양물은 아미노산, 비타민 및 광물질 조성이 우수하고 각종 소화효소를 분비하여 발효를 촉진시키는 물론 성장에 필요한 영양소를 공급함으로써 조식유 소화율을

향상시키며, 장내 미생물을 안정화시켜서 대사성 질병을 예방하는 효과가 있다(Mason, 1974; McCullough, 1980).

Brake(1991)는 효모배양물을 육용 종계에 급여하였을 때, 산란율, 사료요구율, 폐사율, 부화율, 난중, 난각무게 및 난중에 대한 난각비율은 처리간에 차이가 없었으나, 효모배양물 3% 첨가구의 수정율과 부화율은 유의하게 저하하였다고 보고하였다. Ringrose(1949)는 효모를 산란계 사료에 첨가할 경우 대조구에 비해 일당 산란율은 20.12%, 사료효율은 13.79

[†] To whom correspondence should be addressed : shkim@rda.go.kr

%로 개선효과가 뚜렷하였다고 하였고, 유종석 등(1990)은 효모를 산란계 사료에 첨가하여 급여시 산란율은 첨가구가 대조구에 비해 높았으나 난중은 대조구가 더 무거웠고 연란의 발생율은 처리간에 차이가 있었다고 하였다. 또한 백인기(1991)는 활성효모 첨가시 산란율은 계절에 관계없이 증가되었고, 사료섭취량과 사료효율은 약간 향상되었으며, 난중은 산란율의 증가로 인해 비례적으로 가벼워지는 경향이었고, 연란율과 파란율은 낮았다고 하였다. 이윤연 등(1995)은 산란계 사료에 효모배양물을 0, 0.5, 1.0 및 2.0%로 첨가하였을 때 산란율, 평균난중, 1일 산란량 및 사료효율은 유의적으로 개선되었으나, 사료섭취량, 난각질 및 내부 난질은 효모배양물에 의해 영향을 받지 않았으며, 산란율과 사료요구에 있어서 동절기에는 개선효과가 없었으나 하절기에는 유의적으로 개선효과가 있었다고 보고하였다.

한편, 효모는 소장내에서 산소를 이용하기 때문에 산소를 필요로 하는 장내 유해 미생물의 증식을 억제하고 장내 혐기성 유산균의 증식을 촉진시키므로 가축의 생산성을 향상시킬 수 있다(Rose, 1980; Stark and Wilkinson, 1989).

Shin et al.(1990)은 생효모배양물이 가금의 장내 유해 세균의 수를 감소시켜서 영양소 흡수를 최적 상태로 해 준다고 하였는데, Tonkinson et al.(1965)은 산란계 사료에 우지와 효모배양물이 혼합된 사료를 급여시 지방 소화율을 증진시켰다고 하였다. 효모는 또한 인과 광물질의 이용성을 향상시킨다고 알려져 있다. Thayer et al.(1978)과 Day et al.(1987) 역시 저인사료에 효모배양물을 투여했을 때 난각질이 개선되었다고 하였으며, Chapple(1981)은 돼지와 가금사료에 효모배양물의 첨가로 광물질의 이용성이 증가한다고 하였다.

이상의 연구에서 이용된 효모는 대부분이 *Saccharomyces* 속을 이용하였는데, 최근에는 새로운 효모에 대한 개발이 지속적으로 이루어지고 있으며 양계사료에 대한 급여효과 검증이 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 가금에 대한 효모가 검증되지 않은 효모 *Pichia*를 산란계 사료에 활용할 수 있는지를 생산성, 계란품질, 장내미생물 변화 및 분내 암모니아 가스 발생 등을 통하여 검증코자 하였다.

재료 및 방법

1. 공시동물, 시험기간 및 설계

본 시험은 21주령된 ISA Brown 160수를 가지고, 2000년 8월 25일부터 2000년 10월 26일까지 9주간 실시하였다. 충남대학교 식품공학과에서 분리한 *Pichia farinosa* 효모를

0.0%, 0.1%, 0.3% 및 0.5% 수준으로 사료에 첨가하였다. 배양 건조된 *Pichia farinosa*는 g당 10^6 cfu 수준이었다. 각 처리는 반복당 10수씩 4반복으로 하여 완전임의 배치하였다.

2. 시험사료

시험사료는 Table 1과 같이 옥수수과 대두박 위주의 사료를 이용하였으며, 조단백질과 대사에너지 함량은 각각 16%와 2,800 Kcal/kg으로 하였다.

3. 사양관리

공시계는 1수용 3단 철제 케이지에서 사육하였으며, 시험사료는 입추 이후 시험이 끝날 때까지 자유채식시켰고 물은 자유로이 마시도록 하였다. 시험 계사는 양 측면이 윈치커텐이 설치된 개방식 계사였다. 점등은 17시간으로 하였다. 사료는 신선한 균을 급여하기 위하여 매 2일 급여량에 첨가수준별로 충분히 혼합하여 1/2은 당일 급여하고 1/2은 실온에서 보관 후 익일 급여하였으며, 잔량이 많이 남은 처리구는

Table 1. Formula and chemical composition of basal diet

Ingredients;	%
Yellow corn	68.32
Soybean meal (CP 44%)	17.83
Corn gluten meal (CP 60%)	3.60
Limestone	8.40
Tricalciumphosphate	0.93
DL-Methionine (50%)	0.09
L-Lysine (80%)	0.08
Vit.-min. premix*	0.50
Salts	0.25
Total	100.00
Chemical composition;**	
ME, kcal/kg	2,800
CP, %	16.00
Ca, %	3.40
Available P, %	0.28
Methionine, %	0.76
Lysine, %	0.33

*Supplied followings per kg of premix: vit. A, 1,600,000 IU; vit. D₃, 300,000 IU; vit. E, 800 IU; vit. K₃, 132 mg; vit. B₂, 1,000 mg; Vit. B₁₂, 1,200mg; niacin, 2,000mg; pantothenate calcium, 800mg; folic acid, 60mg; choline chloride, 35,000mg; dl-methionine, 6,000mg; iron, 4,000mg; copper, 500mg; manganese, 12,000mg; zinc, 9,000mg; cobalt, 100mg; BHT, 6,000mg; iodine, 250mg.

**Calculated values.

제거하여 신선한 사료를 섭취토록 하였다.

4. 조사항목 및 조사방법

1) 난중 및 사료섭취량

계란은 매일 오후 3시에 채란하여 난중 및 산란율을 조사하였고, 사료섭취량은 매 2주마다 조사하여 사료요구율을 계산하였다.

2) 계란의 품질

난각 및 난질 분석은 25주령과 29주령에 각 반복별로 난중이 비슷한 5개씩의 계란을 선발하여 조사하였다. 난각과 열강도 및 난각두께는 FHK¹⁾를 이용하여 측정하였으며, 계란 내부 품질인 Haugh unit은 QCM+²⁾를 이용하여 측정하였다.

3) 장내 미생물

실험 종료시 장내 미생물을 조사하기 위하여, 각 처리구별로 4수씩을 경골탈퇴법으로 희생시켰으며, 회장내용물은 Meckel's diverticulum 부위에서 아래쪽으로 5 cm 정도 절단하여 채취하였다. 맹장은 두 개의 맹장내용물 전체에서 장내용물을 무균적으로 채취하였다. 각각의 장내용물들은 생리식염수를 이용하여 10^{-11} cfu까지 계단희석 하였다. *Lactobacillus* spp., 효모, 혐기성 세균의 수를 측정하기 위하여 평판배지에 희석액 중 10^{-5} , 10^{-7} , 10^{-9} , 10^{-11} 을 0.02 ml씩 분주하여 접종하였다. *Lactobacillus* spp.은 Rogosa agar(Difco)를, 효모는 yeasts morphology agar, 혐기성 미생물은 anaerobic agar를 이용하였다. *Lactobacillus*와 혐기성 세균은 37°C CO₂ incubator³⁾에서 24시간, 효모는 호기배양기⁴⁾에서 48시간 배양한 후, colony 수를 조사하였다.

4) 영양소 소화율

영양소 이용성을 조사하기 위하여 사양실험 종료 후 처리당 4수씩 16수를 전분채취법으로 대사시험을 실시하였다. 평균체중에 가깝고 정상적인 산란을 유지하며 정상적인 분을 배설하는 개체를 선발하여 1수용 대사케이지에 수용하고 케이지 적응을 고려하여 3일간 시험사료를 자유채식시킨 후

3일 동안 매일 시험사료를 250g씩 급여하여 배분량과 사료섭취량을 조사하였다. 수집된 분은 균질기로 충분히 섞은 후 65°C로 고정된 송풍건조기에서 3~4일간 건조한 후 칭량하였다. 송풍건조된 분은 다시 분쇄하여 분석 전까지 -20°C 냉동고에서 밀폐용기로 보관하였다.

일반성분은 AOAC(1995) 방법에 준하여 분석하였다. 각 영양소의 소화율은 총섭취량에서 총배설량을 감하여 다시 총섭취량으로 나누어 계산하였다.

5) 분의 암모니아 가스 발생량

암모니아 가스 발생량을 조사하기 위하여 처리당 3수씩 신선한 계란을 1일간 곤충의 침입을 배제한 상태에서 채취하여 충분히 혼합한 후 500 ml 유리용기에 70 g씩 담아 호기적으로 보관하면서 가스검지기과 NH₃ gas검지관⁵⁾을 이용하여 7일 동안 매일 발생량을 조사하였다.

5. 통계분석

본 시험에서 수집된 자료의 분석은 GLM(SAS Institute, 1996)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 처리별 유의성 분석은 Duncan's new multiple range test를 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 산란성적, 사료섭취량 및 사료요구율

Table 2에서는 산란율, 난중 및 1일 산란량의 성적을 나타내었다. 산란율은 효모 첨가구가 무첨가구에 비해서 전체적으로 증가하였는데, 특히 0.1%와 0.3% 첨가구가 유의적으로 증가하였다(P<0.05). 0.5% 첨가는 첨가구 가운데 가장 낮은 성적을 나타내었다. 평균난중은 처리간 차이가 없었는데 산란율이 가장 높았던 0.3%첨가구의 난중이 대조구와 차이가 없었다는 것은 특기할 만한 것이다. 1일산란량은 산란율이 가장 높았던 0.3% 첨가구가 다른 처리에 비하여 가장 좋은 성적을 보였다(P<0.05).

기존의 많은 보고(Jensen and McGinnis, 1960; Wenk, 1990; Newbold, 1990; Thayer et al., 1978; 유중석과 백인기, 1990)에

¹⁾ Fujihara Co. LTD, Saitama, Japan.

²⁾ Technical Services and Supplies, York, England.

³⁾ Forma 311, Marjetta, USA.

⁴⁾ JISICO-MIC2, Seoul, South Korea.

⁵⁾ Gastec, Kanagawa, Japan.

Table 2. Effect of dietary supplementation of live yeast on performance in laying hens

Yeast levels(%) ¹⁾	Egg production (%)	Egg weight (g)	Egg mass (g/d/bird)	Feed intake (g/d/hen)	Feed conversion ratio
0	93.9 ^c	58.2	55.5 ^b	119.5	2.188 ^a
0.1	97.3 ^{ab}	57.5	56.1 ^b	116.4	2.085 ^{bc}
0.3	98.7 ^a	58.5	57.9 ^a	117.5	2.035 ^c
0.5	95.5 ^{bc}	58.4	56.4 ^b	117.5	2.110 ^b
SEM	0.567	0.238	0.317	0.593	0.016

¹⁾*Pichia farinosa* SKM-1.

^{a-c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P < 0.05$).

서 효모 또는 효모배양물을 첨가한 사료를 산란계에 급여했을 때 산란율이 향상되었다고 하였으며, 이러한 원인에 대하여 Wenk(1990)는 효모의 급여는 공급되는 영양소중 에너지와 섬유소의 이용을 개선시키기 때문이라고 하였으며, Newbold et al.(1990)은 장내 유해 미생물의 수를 감소시켜 주어 혐기적 유익균의 증식을 도모함으로써 생산성이 증대된다고 하였다. 백인기(1991)는 효모의 첨가 급여시 난중은 산란율의 증가로 인해 비례적으로 가벼워지는 경향을 보였다고 보고한 반면, Lim(1992)은 난중이 개선되었다고 보고하였으나 본 연구결과는 McDaniel(1976)의 보고와 마찬가지로 처리구별로 유의한 차이가 없었다. 산란율과 난중에 대한 연구보고마다의 차이는 공시계의 생산주령, 산란율 차이, 균주의 차이 등에 의한 것으로 생각되며, 효모에 의한 산란성 비교는 산란량의 차이로 해석함이 바람직하다고 사료된다. 본 연구에서 효모 0.3% 첨가는 산란량이 대조구와 0.5%에 비하여 크게 개선되는 효과가 있는 것으로 나타났다.

9주간의 사료섭취량은 효모의 공급으로 인하여 사료섭취량이 감소하는 경향이었으나 유의성은 인정되지 않았다. 처리 수준간에도 차이는 없었다. 이와 같은 결과는 김인호 등(1988)이 육계사료에 활성 효모를 첨가하였을 때 사료섭취량은 차이가 나타나지 않았다고 한 결과나, 오상집 등(1995)의 산란계 시험 결과와 유사하다.

그러나 사료섭취량에 대한 보고에서 Pepler(1982)는 효모 배양물은 동물 사료의 기호성을 향상시키는 효과를 발휘하는데, 이는 효모배양물의 살아있는 효모인 *Saccharomyces cerevisiae*가 핵산을 함유하고 있으며 곡류 배지내에 세포 성장 중 방출된 핵산염과 글루타민산과 같은 향미물질이 존재하기 때문이라 하였고, Lim(1992)은 *Saccharomyces cerevisiae*를 산란계 사료에 첨가했을 때 사료섭취량이 대조구에 비해 낮았다고 하였다. 본 연구결과는 효모가 생산하는 핵산이나

핵산의 분해물질, 글루타민산 등이 기호성 증진제로 작용하여 사료섭취량이 증가할 것이라는 기대와는 상이한 결과이다.

한편 사료요구율은 산란량이 높은 0.3%와 0.5% 처리구에서 개선된 결과를 얻었다. 이러한 결과는 Chapple(1981) 및 Thayer et al.(1978)의 보고와 일치하며, 효모가 생산하는 소화 효소들의 작용에 의해 사료의 이용성이 개선되었기 때문이라 여겨진다.

2. 계란의 품질

생효모의 급여가 계란 품질에 미치는 영향을 25주령과 시험종료시인 29주령에 조사를 한 결과는 Table 3에 나타낸 바와 같다. 25주령에서는 난각강도와 난각두께 및 밀도에서 대조구와 첨가구간에 차이가 없었으나, 산란량이 많았던 0.3% 처리구가 난각강도 및 난각두께에서 수치가 낮은 결과를 보여주었다. 이러한 것은 0.3%첨가구의 산란율이 타처리에 비하여 확연히 높았기 때문인 것으로 사료되며, 이울연 등(1995)과 오상집 등(1995)은 효모첨가시 난각의 두께에 차이가 없었다고 보고한 바 있다. Haugh unit은 시험개시후 4주차(25주령)는 생효모의 첨가 유무와 첨가수준 차이간에 차이가 없는 것으로 나타나지 않은 9주차(29주령)에는 난각질 및 난질에서 생효모의 첨가에 따라 개선된 경향을 보였다.

3. 장내 미생물 변화

회장과 맹장내 미생물 변화는 Table 4에서 보는 바와 같다. 회장내 유산균수는 전반적으로 효모 첨가구가 유의적으로 많은 것으로 나타났으나($P < 0.05$), 맹장내 유산균수는 효모 첨가구와 무첨가구 간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 회장내 효모수는 일정하진 않지만 효모 첨가에 의해 증가하는 경향이었으나, 맹장에서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 3. Effect of dietary supplementation of live yeast on egg quality in laying hens at 25 and 29 weeks of age

Yeast levels(%) ¹⁾	Eggshell breaking strength (wk,kg/cm ²)		Eggshell thickness (wk, μ m)		Haugh unit(wk)	
	25	29	25	29	24	29
0	3.73 ^{ab}	3.63 ^b	398 ^a	389 ^b	82.1	80.7 ^b
0.1	4.21 ^a	4.02 ^{ab}	391 ^a	419 ^{ab}	79.3	85.2 ^a
0.3	3.36 ^b	3.86 ^{ab}	365 ^b	394 ^b	82.9	84.3 ^{ab}
0.5	4.01 ^a	4.26 ^a	386 ^a	430 ^a	81.7	83.8 ^{ab}
SEM	0.111	0.127	3.820	5.626	0.905	1.312

¹⁾ *Pichia farinosa* SKM-1.^{ab}Means with different superscripts in the same column differ significantly (P<0.05).**Table 4.** Influence of dietary supplementation of live yeast on ileum and cecal microflora in laying hens

Yeast levels (%) ¹⁾	Ileum			Cecum		
	<i>Latobacillus</i>	Yeasts	Anaerobes	<i>Lactobacillus</i>	Yeasts	Anaerobes
	----- log ₁₀ cfu/gntent -----					
	8.128 ^b	9.636 ^{ab}	11.227	10.546	9.761	11.299 ^b
0.0	9.257 ^a	10.297 ^a	11.188	10.354	9.218	12.166 ^{ab}
0.3	8.788 ^a	9.059 ^b	10.593	10.438	10.025	12.204 ^a
0.5	8.897 ^a	9.650 ^{ab}	10.501	10.483	9.350	12.095 ^{ab}
SEM	0.146	1.091	1.411	0.084	1.518	1.548

¹⁾ *Pichia farinosa* SKM-1.^{ab}Means with different superscripts within columns differ significantly (P<0.05).

효모와 유산균의 관계에서 효모는 소장내에서 산소를 이용하기 때문에 산소를 필요로 하는 장내 유해 미생물의 증식을 억제하고 장내 혐기성 유산균의 증식을 촉진시키기 때문에 보고하였는 데(Rose, 1980; Stark and Wilkinson, 1989), 이러한 이론은 급여 효모가 가축체내에서 생존이 가능함에 대한 의문이 제기됨에 이론의 여지가 있지만 효모 급여에 의한 유산균 및 혐기성균의 증가가 본 연구에서 관찰되었다.

4. 영양소 소화율

Table 5에서는 영양소 소화율을 나타내었다. 건물, 조단백질, 조지방 및 조회분 소화율은 처리구간 유의적인 차이는 없었으나 효모 첨가구가 대체적으로 높았으며, 수준별로는 0.1%와 0.3% 첨가구가 높게 나타났다.

Tonkinson et al.(1965)은 효모배양물이나 레시틴이 산란계의 지방 소화율을 개선시켰다고 하였으며, 이을연 등(1995)은 0.025% 및 0.1% 효모첨가구가 대조구보다 단백질 소화율

이 각각 14%와 18.2%의 증가를 보였으며, 지방 소화율도 각각 11.4%와 10% 더 높았다고 하였다. 이런 결과는 효모배양물의 lipase 활력으로 인해 지방 소화율이 향상된 것이라 하였고, 류연선 등(1994)은 산란계에 효모배양물을 첨가시 본 시험에서와 마찬가지로 유의적이진 않지만 지방과 단백질

Table 5. Influence of supplementation of live yeast on nutrient digestibility in laying hens

Yeast levels(%) ¹⁾	Dry matter	Crude protein	Ether extract	Crude ash
	-----(% , DM basis)-----			
0.0	79.96	53.58	76.39	73.99
0.1	83.15	66.65	82.90	74.23
0.3	83.14	61.82	82.35	83.94
0.5	79.16	51.29	80.50	67.63
SEM	5.263	4.669	4.399	11.466

¹⁾ *Pichia farinosa* SKM-1.

Table 6. Influence of supplementation of live yeast on NH₃ gas emission from manure in laying hens

Yeast levels (%) ¹⁾	Storage(day)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
	----- ppm -----							
0.0	0	0	716 ^a	1,300 ^a	1,300 ^a	1,100 ^a	1,133 ^a	210
0.1	0	0	302 ^b	767 ^b	717 ^b	800 ^b	800 ^b	260
0.3	0	0	650 ^a	1,000 ^a	733 ^b	933 ^b	833 ^b	220
0.5	0	0	368 ^b	470 ^c	600 ^b	600 ^c	733 ^b	300
SEM	0	0	56.8	96.5	98.5	59.6	56.6	24.2

¹⁾*Pichia farinosa* SKM-1.

^{a-c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P < 0.05$).

소화율에서 약간 증가한 경향을 관찰하였다. 그러나 Balloun and Khajarem (1974)는 육계시험에서 건조 맥주효모는 단백질 소화율에 크게 영향을 미치지 못한다고 상반된 보고를 하였다.

5. 계분의 암모니아 가스 발생량

Table 6에서는 계분의 암모니아 가스 발생량을 비교한 결과이다. 계분의 암모니아 가스 농도가 매우 높은 것은 신선한 계분을 포집통에 보관하면서 측정하였기 때문이다. 1일 차에서는 암모니아 가스 발생이 미약하게 나타났으며, 2일 차에서도 약간 증가하였지만 농도가 낮았다. 3일차부터 암모니아 발생이 급증하기 시작하여 4일차에 가장 높게 측정되었는데, 이때 효모 첨가구의 발생량이 무첨가구보다 뚜렷이 낮은 수치를 보였다($P < 0.05$). 첨가수준간 비교에서는 효모 첨가수준이 증가할수록 암모니아 발생량이 낮게 나타났다($P < 0.05$).

소화기관내 유산균은 urease와 같은 암모니아 발생 효소를 분비하는 유해균을 억제할 수 있는데, 실제로 유산균 등 생균제의 급여는 urease를 생산하는 미생물의 억압으로 소장내 urease 활성을 낮출 수 있다고 보고되고 있다(Kim and Kim, 1992; Yeo, 1992). 본 연구에서도 효모 급여로 소화기관내 유산균 등 혐기성 균의 증가가 관찰되었으며, 이러한 증가가 암모니아 발생을 억제하는 것으로 판단된다.

적 요

본 연구는 산란계에 대한 생효모 첨가효과를 구명하기 위하여 실시되었다. 21주령 ISA Brown 160수를 공시하여 9주

동안 사양하면서 산란생산성, 영양소 소화율, 회장 및 맹장내 미생물, 계란 품질 및 계분내 암모니아 가스발생 양상을 조사하였다. 첨가된 생효모는 *Pichia farinosa* SKM-1였으며, g당 10⁶ cfu를 함유한 건조 생효모를 사료에 4수준 (0, 0.1, 0.3 및 0.5%)으로 첨가하였다. 각 처리는 반복당 10수씩 4반복으로 하였다.

산란율은 생효모 0.1 및 0.3% 첨가구가 무첨가구에 비하여 유의적으로 증가하였으며($P < 0.05$), 평균난중은 처리간 차이를 보이지 않았다. 1일 산란량은 0.3% 첨가구가 다른 처리에 비하여 가장 높게 나타났다($P < 0.05$). 사료섭취량은 생효모 첨가구가 무첨가구에 비하여 약간 적었으나 유의성은 없었다. 난생산 사료효율은 0.3% 생효모 첨가구가 다른 처리구들에 비하여 유의하게 개선되었다($P < 0.05$).

건물, 조단백질, 조지방 및 조회분 소화율은 생효모 첨가에 의해 영향을 받지 않았다. 계란 품질은 25주령에는 0.3% 첨가구에서 산란율이 높았던 관계로 난각질이 유의하게 떨어졌으나, 29주령에서는 다시 개선되는 결과를 보였다. 회장내 유산균은 생효모 첨가에 의해 증가하는 것으로 나타났으며, 효모와 혐기성 미생물은 차이가 없었다. 맹장내 미생물은 처리간에 비슷하게 나타났다. 계분내 암모니아 가스 발생량은 배분 후 3일차부터 6일차까지 최대로 발생하였는데, 이 시기에 생효모 첨가구가 무첨가에 비하여 발생량이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 산란계에 대한 효모 *Pichia*의 첨가는 산란 생산성을 향상시키고, 암모니아 가스 발생량을 감소시킬 수 있었으며 경제성을 고려한 적정첨가수준은 0.1%수준으로 나타났다.

(색인어 : 효모 *Pichia farinosa*, 산란계, 생산성, 장내미생물, 암모니아가스)

인용문헌

- AOAC 1995 Official methods of analysis 16th ed. Association of Official Analytical Chemists Washington DC USA.
- Balloun SL, Khajareem JK 1974 The effects of whey and yeast on digestibility of nutrients in feather meal. *Poultry Sci* 53:1084-1089.
- Brake J 1991 Lack of effect of a live yeast culture on broiler breeder and progeny performance. *Poultry Sci* 70:1037-1039.
- Chapple RP 1981 Effects of calcium phosphorus levels and live yeast culture on phosphorus utilization of growing/finishing swine. MS Thesis University of Missouri Columbia Mo.
- Day EJ, Dilworth BC, Omar S 1987 Effect of varying levels of phosphorus and live yeast culture in caged layer diets. *Poultry Sci* 66:1402-1420.
- Jensen LS, McGinnis J 1960 Influence of selenium, antioxidants and type of yeast on vitamin E deficiency in the adult chicken. *J. Nutrition* 72:23.
- Kim TW, Kim KI 1992 Effects of feeding diets containing probiotics or antimicrobial agent on urease activity and ammonia production in the intestinal contents of rats. *Korean J. Anim. Sci.* 34:167-173.
- Lim DVM 1992 Effect of diet quality and Yea-Sacc¹⁰²⁶ on performance of commercial layers. *Biotechnology in the Feed Industry Alltech Publ. Kentucky* p412.
- Mason TR 1974 Feed additive helps earth producers. *Dairyman's Digest* December 20.
- McCullough ME 1980 How to feed for 20,000 pounds of milk. *Hoard's Dairyman.* 125:11.
- McDaniel G 1976 Effect of yea-sacc on reproductive performance of broiler breeder males and females. *Biotechnology in the feed industry proceeding 8th annual symposium Alltech Publ. Kentucky* p. 413.
- Newbold CJ, Williams PEV, Mackin N, Walker A, Wallace RJ 1990 Effects of yeast culture on yeast numbers and fermentation in the rumen of sheep. *Proc. of Nutr. Soc.* July 1989.
- Peppler HJ 1982 Yeast extracts. In: Rose AH(Ed) *Fermented Foods* Academic Press London p293.
- Ringrose RC 1949 Nutritive properties of torula yeast for poultry. *Poultry Sci* 28:75-83.
- Rose AH 1980 Recent research on industrially important strains of *Saccharomyces cerevisiae*. In: Skinner FA SM Passmore and PP Davenport(Ed) *Biology and Activities of Yeasts.* The society for Applied Bacteriology Symposium Series No. 9 Academic Press London p103-121.
- SAS Institute 1996 SAS/STAT[®] User's Guide Release 6.12 Edition. SAS Institute Inc Cary NC USA.
- Shin HT, Bea HD, Chung KW, Kim YK, Shon JH, Lee SK 1990 Evaluation of live yeast culture as source of probiotics for broiler. *5th AAAP* 3:1.
- Stark BA, Wilkinson JM 1989 *Probiotics: Theory and Applications.* Chalcombe Publications Berks England.
- Thayer RH, Burkitt FF, Morrison RD, Murray EE 1978 Efficiency of utilization of dietary phosphorus by caged turkey breeder hens when fed rations supplemented with live yeast culture. *Anim Sci Res Rep MP-103:173-181* Oklahoma State Univ. Stillwater OK USA.
- Tonkinson LV, Gleaves EW, Dunkelgod KE, Thayer RH, Sirmy RJ, Morrison RD 1965 Fatty acid digestibility in laying hens fed yeast culture. *Poultry Sci* 44:159-164.
- Wenk C, 1990 Yeasts in distilled alcoholic-beverage production. In: *The Yeasts Volume 5* AH Rose and JS Harrison(Ed) Academic Press London 215-244.
- Yeo J, Kim KI 1997 Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poultry Sci* 76:381-385.
- 김인호 김춘수 1988 활성효모급여가 부로일러의 육성효과에 미치는 영향. *한국가금학회지* 15:277-280.
- 류연선 한인규 김성우 1994 사료내 생산성 개선제의 첨가가 산란계의 생산성과 에너지 이용효율에 미치는 영향. *한국영양사료학회지* 18:263-269.
- 백인기 1991 생균제의 첨가가 가축의 생산성에 미치는 영향. *사료가공단기과정* p84.
- 오상집 정연종 이준엽 이현용 1995 *Spirulina platensis* 첨가가 산란계에서의 난 생산 및 난황 Cholesterol 함량에 미치는 영향. *한국가금학회지* 22:161-166.
- 유종석 백인기 1990 활성효모 첨가가 산란계의 생산성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 17:179-191.
- 이을연 이봉덕 지철하 박홍석 1995 생효모 배양물의 급여가 산란계의 생산성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 22:77-84.