한국가금학회지 제 32권 제 4호, 261~268 (2005)
Korean J. Poult. Sci. Vol. 32, No.4, 261~268 (2005)

Ceramic 분말의 첨가가 산란계의 생산성, 맹장 및 배설물중 병원성 미생물의 수, 배설물중의 악취물질 및 난황중 지방산 조성에 미치는 영향

손 장 호†

대구교육대학교 실과교육과, 대구광역시 남구 대명2동 1797-6번지

Effects of Dietary Ceramic Powder on Laying Performance, Pathogenic Bacterial Counts in Caecal Contents and Excreta, Malodorous Substances in Excreta and Fatty Acid Composition of Egg Yolk in Laying Hens

J. H. Son†

Daegu National University of Education, 1797-6, Daemyoung 2 dong, Nam-gu, Daegu-city

ABSTRACT The purpose of this study was to evaluate the effect of dietary ceramic powder on laying performance, Pathogenic bacterial (*E. coli*, salmonella) counts in caecal contents and excreta, malodorous substances (NH_3, H_2S, VFA) in excreta and fatty acid composition of egg yolk in laying hens. Three hundred sixty layers at 34 weeks of age were divided into three groups of 120 hens each and each group was fed diets containing 0 (control), 0.4, or 0.8 ceramic powder for six weeks.

It is concluded that 0.4% ceramic powder supplementation of diets decreased of *E. coli*, salmonella counts in the intestine and emission of NH_3 and VFA gas from excreta, and improved the laying performance and ratio of egg yolk fatty acids contents.

(Key words : ceramic powder, laying performance, pathogenic bacterial counts, malodorous substance, egg yolk fatty acids contents)

서 론

일상 생활에서 탈취제, 이온교환제 및 토양개량제 등으로 사용되는 맥반석, zeolite, 게르마늄, bentonite, kaolin 및 ilite 등의 규산염 광물질이 최근에는 소량을 가축 사료와 혼합하여 급여시킴으로써 위장관내 과잉 수분 흡수로 인한 연변 발생량의 감소, 사료의 장내 통과시간의 지연으로 인한 소화율 향상 등으로 인한 사료중의 소화율 향상으로 건강상태의 개선과 환경 친화적인 사육환경의 조성에 기여한다는 보고가 있다(Mumpton and Fishman, 1977; Quinsenderry, 1968; Totii, 1974; Almquist et al., 1967; Savory, 1984; 손장호와 박창일, 1997).

한편 육류 소비량의 지속적인 증가로 인한 가축 사육두수의 증가에 따른 사육환경의 집단화 및 대형화 등으로 가축사육과정에서 항생제의 사용은 불가피한 사실로 인식되었지고 있지만, 항생제는 가축의 성장을 촉진시키고, 사료효율을 개선시키는 탁월한 효과가 인정되나, 반대로 가축이 섭취한 항생제는 육류에 잔류되기 때문에 간접적인 항생제의 섭취가 인체내의 내성을 증가시켜서(마점술, 1987; 김태종과 김익천, 1991; 이주홍 등, 1998) 질병 등의 치료를 어렵게 하는 등의 식품으로서의 안정성이 위험받기 시작하였다(AA FCO, 1986). 따라서 항생제를 대체할 수 있는 다양한 자원을 이용한 천연의 사료 첨가제가 개발 연구되고 있는 실정이다.

Ceramic은 맥반석, zeolite, 게르마늄 및 bentonite 등의 천연 무기물이나 인공 합성한 무기화합물의 원료를 배합하여서 1,200℃ 이상의 온도에서 구운 것을 말하는데, Ceramic은 상온에서 원적외선 등의 에너지를 방출하여 생물체에 면역

본 연구는 2005년도 대구교육대학교 학술연구비 지원으로 연구되었습니다.

† To whom correspondence should be addressed : jhson@dnue.ac.kr

을 증대하므로 인간의 의·식·주 생활속에 널리 사용되고 있다(일본세라믹협회, 2003). 그러나 Ceramics은 고온에서 굽는 과정중에 상당수가 균열 등으로 인해서 폐기처분되어져 건축자재 등으로 재활용된다(일본세라믹협회, 2003).

본 연구는 Ceramic의 제품을 만드는 과정에서 완성품으로 생산되지 못하고 폐기되어지는 것을 분말 상태로 분쇄후 산란계의 사료중에 첨가함으로써 산란계의 생산성에 어떤 영향을 미치는지를 알아내기 위하여 수행하였다.

재료 및 방법

1. 실험동물, 시험사료, 사양관리 및 시험설계

Table 1. Ingredient composition of basal diet for laying hens

Ingredients	%
Yellow corn	67.32
Soybean meal	21.77
Calcium carbonate	8.77
Tricalcium phosphate	0.92
Choline-chloride	0.06
Animal fat	0.50
DL-methionine	0.11
Salt	0.25
Mineral/ vitamin premix*	0.30
Total	100.00
Chemical composition	
ME (kcal/kg)	2,800.00
Crude protein(%)	16.00
Crude fat(%)	3.07
Crude Ash(%)	12.18
Ca(%)	3.70
Available P(%)	0.25

* Vitamin premix provides the followings (mg) per kg of diet: vitamin A, 1,600,000 IU; vitamin, D_3, 300,000 IU; vitamin E, 800 IU; vitamin K_3, 132 mg; vitamin B_2, 1,000 mg; vitamin B_{12}, 1,200mg; niacin, 2,000 mg; pantothenate calcium, 800 mg; folic acid, 60 mg; Mn, 12,000mg; Zn, 9,000 mg; Co, 100 mg; BHT, 6,000 mg; I, 250 mg.

본 연구에서는 34주령의 갈색 산란계 (Hy-Line) 360수를 3개 시험구에 4반복으로 6주동안 사육하였다. 기초사료는 옥수수-대두박 위주 조단백질 16.0%, ME 2,800kcal/kg 사료를 급여하였다(Table 1).

대조구는 기초사료만을 급여하였고, 처리구 1은 ceramic 분말 0.4% 첨가, 처리구 2는 ceramic 분말 0.8%를 첨가·급여하였다. 첨가한 ceramic 분말은 (주)애닉스(경북 영주시 소재)가 생산한 것으로 600mash 크기의 분말상태의 것을 사용하였다. 본 시험에 사용된 Ceramic의 구성성분은 Table 2에 나타내었다.

공시계의 사양관리는 니플이 설치된 2수용 3단 철제 케이지에서 사육하였고 사료와 물은 무제한 급여하였으며 그 외 기타 관리는 대구대학교 부속농장 가축사육 관행법에 준하였다.

2. 조사항목 및 통계분석

Table 2. Chemical composition of ceramic powder

Item	Contents
Chemical composition (%)	
Moisture	3.50
Ash	95.50
Mineral Item	
CaO (ppm)	774.16
P_2O_5 (ppm)	374.25
Fe_2O_3 (%)	1.88
Na_2O (%)	6.20
MgO (%)	0.27
MnO (%)	0.27
K_2O (%)	11.12
SiO_2 (%)	62.37
Pb	ND[3]
Cd	ND
Hg	ND
As	ND
pH[2]	6.72

[1] All values are expressed on a dry matter basis.
[2] Determined in 10% solution.
[3] Not detected.

1) 기초사료, Ceamic 분말의 구성성분 분석 및 난황중의 지방산 분석

기초사료 및 Ceramic 분말의 구성 성분 분석은 AOAC(1995) 방법에 따라서 실시하였고, Ceramic 분말중의 각각의 중금속분석을 위해서는 시료 1g과 $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$를 도가니에 넣어 건열기를 이용해 충분히 건조 후 3mL HNO_3를 가한 후 다시 건조를 시켰다. 이러한 전처리 과정을 3회 반복 후 0.5mL HCl를 가해서 건조시킨 후 550~600℃에서 4시간 정도 회화시킨 후 1/4 HCl로 분해하였다. 분해된 시료액을 여과하여 일정비율로 희석한 후에 그 여액을 원자흡광분광광도계(Atomic absorption spectrophotography, AAS, Varian, Spectr AA-200HT, USA)로 분석하였다.

난황내 지방산 조성에 대한 분석은 시험 마지막주에 얻어진 계란 중에서 처리구별로 8개씩을 무작위 선발하여 24시간 실온에서 방치시킨 다음 Folch 등(1957)의 방법을 기초로 하여 지질을 분리하여 methylation을 시킨 후, hexane에 용해시킨 후 gas chromatograph(Shimadzu-2010)로 분석하였다. 이때 GC 조건은 Table 3과 같다.

2) 사료섭취량, 산란율, 난중, 1일 산란량

6주간의 총 시험기간 동안 산란수와 난중은 매일 오후 3시에 측정하였고, 사료섭취량은 1주 간격으로 조사하였다. 산란율은 산란수를 사육수수로 나눈 값(Hen day egg production)으로 표시하였으며, 평균 난중은 기형란 및 연란을 제외하고 계산하였다. 1일 산란량(Daily egg mass)은 1일 평균 산란율과 평균 난중을 곱하여 계산하였고, 사료섭취량은 1일 평균 수당 섭취량으로 표시하였으며, 사료요구율은 수당 1일 사료섭취량을 1일 산란량으로 나누어 계산하였다.

Table 3. Condition of GC for fatty acids analysis

Instrument	Shimadzu GC-2010
Column	Capillary 30m×0.25mm ID, 0.32 μm film
Detector	FID
Oven temp.	200℃
Injection/ Detection temp.	260℃/ 260℃
Carrier gas/ Flow rate	N_2/ 50 mL/ min

3) 맹장 내용물 및 배설물중의 *E coli*, salmonella 및 총 미생물(Total Aearobes)수의 측정

시험과정중 맹장내 미생물 성상 변화를 조사하기 사양시험 6주째에 처리당 3수씩을 경골 타격으로 기절시킨 후 맹장내용물을 채취하여서 생리적 식염수를 이용하여 10^{-11}cfu까지 계단 희석 및 선택 배지에 접종하였다. Salmonella 및 *E. coli*를 측정하기 위하여 SS agar 및 MacConkey agar를 이용하였으며, 총 미생물수(total aearobes)를 조사하기 위해서 anaerobic agar를 이용하였다. 이때 각 처리구별로 구분하여서 배설 바로 직후의 신선 배설물에 대해서도 상기의 맹장내용물과 같은 방법으로 처리하였다. Table 4에는 각각의 배지 특성 및 배양 조건을 나타내었다.

조사된 미생물의 수는 $\log_{10}$을 취하여 나타내었다.

4) 유해가스 발생량

사양시험 6주째에 해당되는 적절한 날을 선택하여서 각각 24시간 내에 배설된 신선 배설물을 처리당 3반복으로 3종(NH_3, H_2S 및 VFA)의 가스를 측정하기 위하여 각 500 mL의 유리병속에 순수 배설물 90g 씩 정량하여서 채운 후, 0, 10 및 20일의 3회에 걸쳐서 가스 포집기(Gastec GV-100S, Japan)를 이용하여 측정하였다. 이때 배설물이 들어있는 병의 입구는 공기의 유통이 가능하게 천으로 가볍게 봉한 후 상온(20℃ 전후)에 보관하였으며, 발생되는 가스의 양을 측정할 때는 가스 포집기를 고정시킬 수 있는 고무 호스를 장착한 마개를 이용하였다.

3. 통계분석

Table 4. Media and culturing conditions

Selective media	Microorganisms	Incubation method	Incubation time(days)
MacConkey agar[1]	*E. coli*	Aerobic condition	1
SS agar[2]	Salmonella	Aerobic condition	1
Anaerobic agar[3]	Anaerobic Microorganisms	Anaerobic condition	2

[1] *E. coli* Selective Agar (Difco, USA), [2] Salmonella Selective Agar (Difco, USA), [3] Cultivation of Anaerobic Microorganisms (Difco, USA).

시험 및 분석 등을 통해서 얻어진 성적들은 SAS package (1996)의 GLM procedure로 분산분석을 실시하고, Duncan의 New multiple range test를 이용하여 유의성 검정을 실시하였다(Steel and Torrie, 1980).

결 과

1. 사료섭취량, 산란율, 난중, 1일 산란량

Ceramics 분말의 급여가 산란계의 생산능력에 미치는 영향을 Table 5~9에 나타내었다.

산란율은 6주간의 전시험기간 동안 시험개시 첫주를 제외하고 Ceramic 분말 0.4% 첨가구가 대조구 및 Ceramic 분말 0.8% 첨가구보다 2~3% 정도 높은 산란율을 나타내어서 전 시험기간 동안은 2.42~2.52% 높은 산란율을 나타내었다. 특히 시험 5주째에는 Ceramic 분말 0.4% 첨가구가 대조구 및 Ceramic 분말 0.8% 첨가구보다 유의하게 높은 산란율을 나타내었다($p<0.05$). 그러나 Ceramic 분말 0.8% 첨가는 대조구와 차이는 인정되지 않았다. 전 시험기간중 난중은 Ceramic 분말 첨가 유무 및 다소에 따른 차이는 인정되지 않았다. 규산염 광물질인 고령토를 1~2% 정도 첨가한 사료를 오리에 급여하였을 때, 오리의 증체가 유의하게 개선되었다는 이우진과 이규호(2005)의 보고와 육계에서 황토 1.5~5.0% 첨가로 사료효율이 개선되는 경향이 인정되었다는 최일(2005) 및 93~128일령의 돼지에서 zeolite 1~4% 첨가로 사료효율은 감소하지만 일당 증체량이 개선되었다는 김재황 등(2005)의 결과들은 가축사료에 규산염 광물질의 첨가는 사료중의 영양소 이용률을 향상시켜서 생산성을 개선시킬 가능성이 있음을 시사하여 본 시험의 결과를 간접적으로 증명하였다고 할 수 있겠다. 통상적으로 산란율이 개선되면 난중은 반대로 감소하는 추이를 보이나 본 연구의 결과 산란율과 산란량의 개선에도 불구하고(Table 5, 7) 난중과 사료섭취량에는 차이가 인정되지 않고(Table 6, 8) 오히려 사료 요구량이 감소한 것으로부터 산란계 사료에 Ceramic 분말 0.4%의 첨가는 산란계의 생산성을 향상시키므로 경제적인 가치가 있을 수도 있다고 사료된다.

Ceramic 분말의 급여가 산란계의 맹장내 및 배설된 배설물중의 특정 미생물 균총의 변화에 미치는 영향을 구명하기 위한 맹장 내용물과 산란 계사 바닥내에 배설된 신선 배설물중의 병원성 미생물을 대표되어지는 *E. coli* 및 Salmonella의

Table 5. Effect of dietary ceramic powder on egg production rate (%)

Treatments	Egg production rate (%)						
	34~35	~36	~37	~38	~39	~40	34~40
			Week				
0.0%	94.68	89.49	89.18	90.20	90.47[b]	87.63	90.28
0.4%	91.68	93.72	93.35	92.67	96.67[a]	88.10	92.70
0.8%	92.68	90.88	90.28	90.12	89.04[b]	88.10	90.18
SEM	0.97	1.01	1.06	0.88	0.75	0.81	0.90

[a,b] Means with different superscripts within a column differ significantly ($p<0.05$).

Table 6. Effect of dietary ceramic powder on egg weight (g/hen/d)

Treatments	Egg weight (g/hen/d)						
	34~35	~36	~37	~38	~39	~40	34~40
			Week				
0.0%	61.56	61.98	62.82	62.82	62.93	62.18	62.38
0.4%	61.84	62.95	63.00	63.00	63.68	63.79	63.04
0.8%	61.92	62.24	62.82	62.82	62.97	63.26	62.67
SEM	0.34	0.29	0.31	0.26	0.33	0.28	0.25

Table 7. Effect of dietary ceramic powder on egg mass (g/d)

Treatments	Daily egg mass (g/d)						
	34~35	~36	~37	~38	~39	~40	34~40
			---------- Week ----------				
0.0%	58.29	55.47	56.02	56.66	56.93[b]	54.49	56.31
0.4%	56.69	58.99	58.81	58.38	61.56[a]	56.20	58.43
0.8%	57.39	56.56	56.71	56.61	56.07[b]	55.73	56.52
SEM	0.37	0.44	0.41	0.39	0.40	0.40	0.36

[a,b] Means with different superscripts within a column differ significantly ($p<0.05$).

Table 8. Effect of dietary ceramic powder on amount of feed intake (g/hen/d)

Treatments	Feed intake (g/hen/d)						
	34~35	~36	~37	~38	~39	~40	34~40
			---------- Week ----------				
0.0%	112.3	115.4	119.2	121.2	124.8	123.4	119.4
0.4%	115.6	115.5	117.3	118.2	120.3	121.1	118.0
0.8%	116.2	117.2	119.8	122.2	124.2	124.7	120.7
SEM	3.72	2.67	3.99	4.20	3.21	3.87	3.89

Table 9. Effect of dietary ceramics on feed conversion (feed/egg mass)

Treatments	Feed/egg mass						
	34~35	~36	~37	~38	~39	~40	34~40
			---------- Week ----------				
0.0%	1.93	2.08	2.13	2.14	2.19[b]	2.26	2.12
0.4%	2.04	1.96	1.99	2.02	1.95[a]	2.15	2.02
0.8%	2.03	2.07	2.11	2.16	2.22[b]	2.24	2.13
SEM	0.10	0.06	0.10	0.07	0.05	0.09	0.07

[a,b] Means with different superscripts within a column differ significantly ($p<0.05$).

발현과 혐기성 미생물을 평판 계수한 결과는 Table 10에 나타내었다. 맹장 내용물중 *E. coli* 및 Salmonella의 수는 Ceramic 분말 0.4% 첨가에 의해서 감소하는 경향이, 0.8% 첨가에 의해서 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 맹장내 총미생물 수도 같은 경향을 나타내었으나 유의차는 인정되지 않았다. 한편 신선 배설물중의 *E. coli* 및 Salmonella의 수도 맹장내의 변화와 같은 경향을 나타내었으나 유의성은 인정되지 않았다.

결과적으로 Ceramic 분말의 급여로 인한 항균 효과는 어느 정도 인정되었다고 할 수 있으며, 나아가서는 산란계의 사육환경 개선 효과의 가능성도 보여줄 가능성도 있을 것으로 사료되었다. 박수영 등(2000), 김상호 등(2001) 및 박재홍 등(2003)은 육계 사육과정에서 생균제의 첨가는 위장관내의 유익균의 우점 효과를 가져와서 결과적으로 사료의 이용성을 증진시킨다고 보고하였다. 본 연구에서의 산란계의 사육과정에서의 Ceramic 분말의 급여는 위장관내 병원성 미생물수의 감소(Table 10)에 따른 장내 미생물총의 환경 개선으로 사료중 영양소 이용율 개선과 생산성 개선 효과(Table 5~9) 및 악취 요인 중의 하나인 배설물 중의 NH_3 및 VFA의 발생

Table 10. Effects of dietary ceramic powder on *E. coli*, Salmolella and anearobes in feaces and caecal contents (Log_{10} cfu/g contents)

Treatments	Caecal contents			Excreta		
	E. coli	Salmonella	Aearobic	*E. coli*	Salmonella	Aenerobic
0.0%	6.66[a]	7.65[a]	12.42	8.01	8.67	-
0.4%	5.77[ab]	6.42[ab]	12.00	7.32	7.74	-
0.8%	5.31[b]	6.10[b]	11.98	7.23	7.12	-
SEM	0.32	0.53	0.92	0.56	0.67	-

Table 11. Effects of dietary ceramic powder on ammonia (NH_3), sulfuretted hydrogen (H_2S) and VFA gas emission in laying excreta

	NH_3(ppm)	H_2S(ppm)	VFA(%)
0 day			
Control	6.73	ND[1]	ND
T1	6.60	ND	ND
T2	5.13	ND	ND
SEM	0.50	-	-
5 days			
Control	376.45[a]	ND	0.08[a]
T1	217.38[b]	ND	0.04[b]
T2	187.09[b]	ND	0.03[b]
SEM	26.99	-	0.02
10 days			
Control	1032.00[a]	ND	0.10[a]
T1	743.81[b]	ND	0.07[b]
T2	762.32[b]	ND	0.05[b]
SEM	86.45	-	0.01

Values are means of three chickens.

[1] Not detected.

[a,b] Means with the different superscripts with a colum differ significantly($p<0.05$).

량을 감소시켰다(Table 11)고 결론지을 수 있을 것이다.

Table 11에서는 Ceramic의 급여에 따른 배설물 중의 NH_3, H_2S 및 VFA의 발생량을 시간의 경과에 따라서 조사한 결과이다.

NH_3 및 VFA의 발생량은 신선배설물(0 일째)에 대해서는 Ceramic 분말의 급여 유무 및 다소에 따른 차이는 인정되지 않았지만, 배설 5일째 및 10일째의 배설물 속에서 발생되어지는 NH_3 및 VFA의 발생량은 Ceramic 분말의 급여에 의해서 유의하게 감소하였다($p<0.05$). 그러나 Ceramic 분말의 급여량의 다소에 따른 유의한 변화는 인정되지 않았다. 한편 H_2S 가스는 신선배설물 및 5~10일간 보관된 배설물 속에서 검출되지 않았다. 김재황 등(2005)은 돼지에게 1~4%의 Zeolite의 급여는 돈분중의 암모니아의 발생량을 유의하게 감소시켜서 사양 환경개선의 효과가 높음을 시사하여서 본 연구 결과와 닮은 결과를 제시하였다.

Table 12는 Ceramic 분말을 첨가한 사료를 섭취한 후 생산된 계란의 난황중의 지방산 조성을 나타내었다. Ceramic 분말의 급여는 난황중의 18:0을 유의하게 감소하였지만($p<0.05$), 반대로 18:3 및 22:6을 유의하게 증가하였다($p<0.05$). 뿐만 아니라 n-6/n-3의 비도 Ceramic 분말의 급여로 유의하게 개선되었다($p<0.05$). 그러나 Ceramic 분말 급여의 다소에 따른 유의한 차이는 인정되지 않았다. 한편 Ceramic 분말의 급여는 난황중의 불포화 지방산의 함량을 증가시키는 경향이 인정되어서 최일(2005)이 보고한 황토 급여로 인한 계육중의 불포화지방산 함량의 증가와 일치하는 결과를 나타내었다. 한편 오리에서의 고령토 급여로 인한 고기중의 콜레스테롤 감소의 가능성(이우진과 이규호, 2005), 비육돈에서의 Zeolite급여로 인한 육질 개선 효과(김재황 등, 2005) 및 규산염광물질로 정수된 급이수의 4주간 급수로 인한 돈육중의 18:0의 감소 및 18:3의 증가 효과(공창수 등, 2004) 등은 본 연구의 Ceramic 분말의 급여로 인한 난황중의 지방성 조성의 변화의 가능성을 간접적으로 인정하는 결과로 사료된다. 그러나 본 연구의 결과와 종래의 몇몇 결과(최일, 2005; 이우진과 이규호, 2005; 김재황 등, 2005; 공창수 등, 2004)만으로 규산염 광물질의 하나로 인정되어지는 Ceramic 분말의 급여로 인한 난황중의 지방산 조성의 변화의 원인을 분명하게 구명하기는 어렵지만 규산염 광물질중의 하나인 장석 (고재우 등, 2005)의 1.0% 첨가로 인한 계란의 종합적인 기호도

Table 12. Effect of dietary ceramic powder on the fatty acid-composition of egg yolk

Fatty acid	Control	Pine ceramic		SEM
		0.4%	0.8%	
C14:0	0.32	0.29	0.31	0.07
C16:0	21.92	22.73	20.10	0.92
C16:1	1.71	1.56	1.47	0.21
C18:0	9.51[a]	7.32[b]	6.48[b]	0.87
C18:1	45.77	42.49	40.61	4.82
C18:2(n-6)	10.12	12.34	15.67	1.42
C18:3(n-3)	0.21[b]	0.97[a]	1.04[a]	0.36
C20:4	3.31	3.61	4.44	0.53
C22:2	4.01	3.99	4.28	0.60
C22:5(n-3)	0.01	0.01	0.01	0.01
C22:6(n-3)	1.16[c]	2.02[b]	3.33[a]	0.45
Total	98.05	97.33	97.74	1.01
USFA[1]	66.30	66.99	70.85	2.31
SFA[2]	31.75	30.34	26.89	0.32
USFA/SFA	2.09	2.21	2.63	0.51
n-6/n-3	7.33[a]	4.11[b]	3.58[b]	1.03

Values are means of 4 egg yolks.
[1] USFA: Unsaturated fatty acid, [2]SFA: Saturated fatty acid.
[a~c] Means with different superscripts within a row differ significantly($p<0.05$).

개선의 가능성을 시사한 보고 등을 종합한다면, 산란계 사료에 Ceramic 분말의 첨가는 난황의 지방산 조성을 개선시킬 가능성이 있을 가능성이 충분히 높다고 사료된다.

적 요

본 연구는 Ceramic 분말의 첨가가 산란계의 생산성, 맹장 및 배설물중 병원성 미생물(*E. coli*, salmolella)의 수, 배설물중의 악취물질(NH_3, H_2S, VFA) 및 난황중 지방산 조성에 미치는 영향을 구명하기 위해서 실시하였다.

총 360수의 34주령의 산란계를 120 마리씩 3처리구로 구분하여서 Ceramic 분말 0.0%(대조구), 0.4% 및 0.8%를 첨가한 사료로 6주 동안의 사양시험을 실시하였다.

결론적으로 34에서 40주령의 산란계 사료에 0.4%의 Ceramics 분말의 첨가는 생산성 향상, 장관내 *E. coli* 및 Salmonella 수가 감소되어 배설물 중의 NH_3 및 VFA의 발생량 감소 및 난황중의 지방산 조성을 개선시킬 가능성이 인정되었다.

(색인어 : Ceramic 분말, 산란계의 생산성, 병원성 미생물, 악취물질, 난황지방산 조성)

인용문헌

AAFCO 1986 Official publication of the Association of American Feed Control Officials incorporated.

Almquist HJ, Christensen HL, Maurer J 1967 The effect of bentonites on nutrient retention by turkeys. Feedstuffs 39:54-56.

AOAC 1990 Official Methods of Analysis(14th Ed.). Association of Official Agricultural Chemists. Washington DC.

Folch J, Lees M, Stanley GHS 1957 A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of the Biology Chemistry 226: 497-509.

Mumpton FA, Fishman PH 1977 The application of natural zeolites in anmal science and aquaculture. Journal of Animal Sci 45: 1188-1203.

Quiqsenderry JH 1968 The use of clay in poultry feed. Clays and Clay minerals 16: 267.

SAS/STAT 1996 SAS User Guide, Release 6. 12th edition SAS Inst Inc Cary NC.

Savory CJ 1984 Regulation of food intake by brown Leghorn cockerels in response to dietary dilution with kaolin. Br Poult Sci 25(2):253-8.

Steel RGD, Torrie JH 1980. Principles and Procedure of statistics. McCraw Hill NY.

고재우 우간바야르 오동환 배인휴 조성균 공일근 양철주 2005 장석의 첨가가 산란계의 생산성 및 난 성분에 미치는 영향. 한국가금학회 32(3): 219-224.

공창수 주원석 길동용 임종선 윤민성 김유용 2004 규산염광물질로 정수된 급이수 및 사료내 규산염광물질 첨가제의 급여가 돼지의 성장능력 및 돈육의 품질에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 46(5):743-752.

김상호 박수영 유동조 이상진 류경선 2001 유산균과 버지니아 마이신 급여가 육계의 생산성 및 장내 미생물에 미치는 영향. 한국가금학회지 28(1): 15-25.

김재황 김삼철 고영두 2005 사료내 Zeolite 첨가가 이유자돈

의 생산성 및 영양소 소화율에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 47(4):555-564.

김태종 김익천 1991 돈육에서의 항생제 잔류와 회수에 관한 연구. 한국수의공중보건학회지 15(1):41-49.

마점술 1987 항생제 및 약품에 대한 내성세균 문제. 한국영양사료학회지 87년도 후반기 기술세미나 교재 12-22.

박수영 김상호 유동조 이상진 류경선 2000 유산균의 급여가 육계의 성장능력에 미치는 영향. 한국가금학회지 27(1): 27-40.

박재홍 류명선 김상호 나종삼 김종승 류경선 2003 효모배양물의 첨가가 계사내 유해가스 발생 및 육계의 생산성에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 45(1)41-48.

손장호 박창일 1997 사료내 맥반석의 첨가가 성장중인 육계의 배설물 수분함량, 장내 암모니아 함량 및 혈액성상에 미치는 영향. 한국가금학회지. 24(4):179-184.

이우진 이규호 2005 고령토 첨가한 사료의 급여가 육용오리의 능력과 생산품의 품질 및 사육환경에 미치는 영향. 한국가금학회지, 32(2):81-87.

이주홍 강호조 김종수 김곤섭 최민철 하대식 손성기 박일권 허정호 양동원 1998 동물 (젖소) 건강에 Monitoring system 모델 개발 : 경남 지역에서 우유내 항생제 잔류에 영향을 미치는 인자에 대한 역학적 평가. 대한수의학회지 38(3): 544-552.

일본세라믹협회 2003 세라믹재료의 기초와 응용. 야스미디어출판사.

최일 2005 황토첨가가 육계의 생산성과 육질에 미치는 영향. 한국가금학회지 2005(1):1-7.