

## 고령토를 첨가한 사료의 급여가 육용오리의 능력과 생산물의 품질 및 사육환경에 미치는 영향

이 우 진 · 이 규 호<sup>†</sup>  
강원대학교 사료생산공학과

### Effects of Dietary Kaolin on the Performance, Product Quality and Feeding Environment of Growing Ducks

W. J. Lee and K. H. Lee<sup>†</sup>

Department of Feed Science & Technology, Kangwon National University, Chunchon, Korea 200-701

**ABSTRACT** A study was carried out to examine the effects of dietary kaolin on the performance, feed and nutrient efficiency, meat quality and feeding environment using 200 day-old growing ducks. Four replicates of 10 birds each was assigned to diets containing 0(C), 1(T1), 2(T2), 3(T3) and 4(T4)% of kaolin. Body weight gain in T1 and T2 were higher than in C( $p<0.05$ ) whereas weight gain in T3 and T4 were not significantly different from the control. Feed intake and feed conversion ratio tended to increased as the level of dietary kaolin increased, but without significant differences among treatments. Mortality of growing ducks during 6 week period was not significantly different among treatments. Dressing percentage was highest in T1 and lowest in T4 ( $p<0.05$ ). The utilizability of nutrients except for crude fat increased( $p<0.05$ ), as the level of dietary kaolin increased. Moisture content and  $\text{NH}_3$  gas emission of excreta was not significantly influenced by dietary kaolin.  $\text{H}_2\text{S}$  gas emission of excreta in T2, T3 and T4 was lower compare to that in C and T1( $p<0.05$ ). Cholesterol content in breast and thigh meat was not different among treatments. Values for pH, WHC, TBARS, POV and Cooking loss of breast and thigh meat were not significantly different or did not show any trend among treatments.

(Key words: Kaolin, ducks, performance, dressing percentage, nutrient utilizability, noxious gas, meat quality)

## 서 론

고령토는 국내 점토 광물질의 대부분을 차지하며, 대표적인 1:1 격자형 광물질로서 Bentonite와 함께 Phyllosilicate에 속한다. 백색 내지 황색의 분말로서 주로 도자기 원료로 사용되며 화학적 조성은  $\text{SiO}_2$ 가 43~49%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 는 34~41%로서  $\text{SiO}_2$ 와  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 를 전체의 80% 이상 함유하고(김동선 등, 1975), 가축에 급여 시 설사치료, 에너지 이용을 향상, 증체 및 산란율 향상 등의 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

Kaolin으로 기초사료를 4.2%까지 대체함으로써 사료의 대사에너지가 증가되었고(Sibbald 등, 1961), Broiler 사료에 2.5~8.0%의 Kaolin을 첨가시 에너지효율이 증가되어 Kaolin이 마치 g당 1.5~2.0kcal의 에너지를 가지고 있는 것 같은 결과를

보였다(Qusterhout, 1967)고 한다. 또한 병아리에게 6% Kaolin 사료를 급여하면 약 6%의 사료효율 개선효과가 있다는 보고도 있으며(Matterson 등, 1972), 수평아리에 대한 실험에서 Spandorf 등 (1973)은 6%의 Kaolin 첨가구가 기초사료만 급여한 대조구보다 증체율이 개선되었다고 보고하였다.

산란계에 대한 실험에서는 Kaolin을 2.5%, 5.0% 첨가한 사료를 급여하였을 때 산란율이 증가하였고 난황이나 난질에는 차이가 없었으며, 첨가한 Kaolin의 매 g당 0.7%씩 배설물 중의 수분함량이 줄어 들었다(Spandorf 등, 1972).

본 실험은 점토 광물질의 일종인 고령토를 사료에 첨가 급여할 경우, 육용오리의 생산능력과 사료 및 영양소의 이용 효율, 고기의 품질, 배설물의 유해가스 발생량과 수분함량 등 사육환경에 미치는 영향을 조사하고, 육용오리 사료에 대한

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : khlee@kangwon.ac.kr

고령토의 적정 첨가수준을 구명하고자 실시되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시재료와 시험기간 및 장소

2003년 10월 4일부터 11월 15일까지, 1일령의 무감별 육용 오리 200수를 사용하여 홍천군 남면 소재 육계농장에서 사양시험을 실시하였으며, 시료의 화학분석과 생산물의 품질검사 및 환경유해물질 검사 등은 사양시험 기간 및 종료 후에 강원대학교 사료생산공학과에서 실시하였다.

### 2. 시험사료, 처리내용 및 시험 구배치

시험사료로는 시판 육계전기배합사료를 사용하였으며, 시험사료에 고령토를 0(C), 1(T1), 2(T2), 3(T3) 및 4(T4)%씩 각각 추가로 첨가하는 5개의 처리를 두었고, 5처리에 처리당 4반복을 두고 반복당 육용오리 10수를 공시하여 총 200수의 육용오리를 완전임의 배치하였다.

### 3. 조사항목 및 조사방법

#### 1) 체중 및 증체량

육용오리는 1, 14, 28 및 42일령에 각각 반복별 총 체중을 측정하여 1수당 평균체중과 1~14, 14~28, 28~42 및 1~42일령의 기간별 1수당 평균 증체량을 구하였다.

#### 2) 사료섭취량 및 사료 요구율

체중을 측정한 날에 사료잔량을 측정하여 각 기간별 1수당 평균 사료섭취량을 계산하였으며, 각 기간별 사료섭취량을 같은 기간 중의 증체량으로 나누어 kg증체 당 사료 요구율을 구하였다.

#### 3) 폐사율과 도체율

폐사율은 시험기간인 6주간의 폐사수수를 시험개시시의 공시수수로 나누어 백분율로 나타내었고, 도체율은 사양시험 종료 시에 처리 당 4수씩 임의로 선발하여 방혈하고 탈모한 후 머리와 다리 및 내장을 제거한 도체중을 도살직전의 생체중으로 나누어 백분율로 나타내었다.

#### 4) 영양소 이용률

고령토의 첨가수준별 시험사료의 영양소 이용율을 측정

하기 위한 대사시험에는 처리당 3반복 반복당 2수씩 5처리에 총 30수의 육계를 철제 케이지에 수용하고, 4일간의 예비시험기간에 이어 3일간 전분채취법에 의해 배설물을 수집 건조 분석하여 처리별 시험사료의 영양소 이용율을 계산하였다.

#### 5) 배설물의 수분함량 및 유해가스 발생량

대사시험 종료후 1일간 육계의 배설물을 수집하여 수분함량과 유해가스 발생량을 측정하였다. 유해가스 발생량은 반복별로 200g의 배설물을 수집하고 1L의 유리용기에 담아 밀봉하고 3일간 실내에 방치한 후 가스 포집기(Gastec GV-100s, Japan)로 100mL의 용기 내 공기를 흡입하여 암모니아와 황화수소 발생량을 측정하였다.

#### 6) 근육내 콜레스테롤 함량

육용오리의 근육내 콜레스테롤 함량은 6주간의 사양시험 종료 후 처리당 4수씩 총 20수를 도살하고 도체를 3일간 냉장실에 보관하였다가 발골하여 다리 살과 가슴살을 분리한 후 각각 갈아서 잘 섞은 후 5g의 sample을 취하고 Floch 등 (1957)의 방법으로 지질을 추출하여 Total cholesterol assay kit로 근육 내 콜레스테롤 함량을 분석하였다.

#### 7) 육질검사

가슴살과 다리살에 대해 각각 산도(pH), 보수력(WHC), 지방 산패도(TBARS), 과산화물가(POD), 가열감량(Cooking loss) 등을 조사하였는데, pH 측정은 시료 10g에 증류수 100mL를 첨가하여 10,000rpm에서 60초간 homogenizer(AM-7, Nihonseiki, Kaisdha, LTD)로 균질화한 후 수소이온농도 측정기(F-12, Horiba, Japan)로 측정하였다. 보수력은 Hofmann 등 (1982)의 Filter paper press법에 의해 조사하였으며, 지방산패도는 Sinnhuber와 Yu(1977)의 방법을 약간 수정하여 측정하였고, 과산화물가는 Shantha와 Decker(1994)의 방법으로 측정하였으며, 가열감량은 시료 50g을 정량하여 polypropylene에 넣고 75°C water bath에서 30분간 가열하고 실온에 10분간 방치한 후의 중량 손실량을 가열감량으로 산출하였다.

### 4. 통계처리

모든 시험성적의 통계분석은 SAS<sup>®</sup>(SAS Institute, 1989)의 ANOVA Procedure를 이용하여 5% 수준에서 유의성 검사를 하였으며, 처리평균 간 유의성 검정은 Duncan의 다중검정방법(Snedecor와 Cochran, 1980)을 이용하여 평균치를 비교하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 체중 및 증체량

육용오리 입추 시와 14, 28 및 42일령에 측정된 1수당 평균 체중과 1~14일령, 14~28일령, 28~42일령 및 1~42일령 간의 1수당 평균 증체량은 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1에서 육용오리의 42일간 평균 증체량은 고령토를 첨가하지 않은 대조구(C)가 2,534.64g으로 가장 적었으며, 고령토 첨가구들(T1~T4)은 대체로 대조구보다 많은 증체를 하는 경향이었으나, 고령토를 1~2% 첨가한 T1과 T2처리만 각각 2,640.46g과 2,630.99g으로 대조구(C)에 비해 유의적으로 많은 증체를 하였으며( $p<0.05$ ), 고령토의 첨가수준이 증가할수록 증체량은 감소하여 고령토를 3~4% 첨가한 T3와 T4

처리의 증체량은 각각 2,608.20g과 2,587.33g으로 대조구보다 많았으나 유의적인 차이는 아니었다.

수평아리 사료에 Kaolin을 6% 첨가하였을 때 증체율이 개선되었다는 Spandorf(1973)의 보고와 본 실험의 결과로 볼 때 적절한 수준의 Kaolin 첨가는 병아리나 오리의 증체율을 개선시킬 수 있을 것으로 보여지나 본 시험에서 Kaolin 첨가량이 3~4%로 많아질수록 증체량이 감소하여 대조구와 유의적인 차이가 없었던 것은 본 시험에서 배합사료에 Kaolin을 추가로 첨가하여 배합사료의 영양소가 희석되었기 때문이라고 보여진다.

### 2. 사료섭취량 및 사료 요구율

14, 28 및 42일령에 각각 조사한 1~14일령, 14~28일령, 28~42일령 및 1~42일령간의 1수당 평균 사료섭취량은 Table 2와 같으며, 이 사료섭취량을 같은 기간 중의 증체량(Table 1)

**Table 1.** Effect of dietary kaolin on body weight at day 1, 14, 28 and 42 and weight gain of growing ducks(g/bird) during each period

	Days	Kaolin(%)				SEM <sup>1</sup>	
		0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)		4(T4)
Body weight	1	50.19	52.91	51.20	51.7	50.22	1.22
	14	608.76	608.75	597.56	609.25	657.12	49.25
	28	1,862.88	1,861.20	1,893.59	1,838.75	1,934.59	84.82
	42	2,584.83 <sup>b</sup>	2,693.38 <sup>a</sup>	2,682.18 <sup>a</sup>	2,659.90 <sup>ab</sup>	2,637.55 <sup>ab</sup>	58.98
Weight gain	1~14	558.57	555.84	546.37	557.55	606.90	48.86
	14~28	1,254.12	1,252.45	1,296.03	1,229.50	1,277.47	45.08
	28~42	721.95	832.18	788.59	821.15	702.96	102.58
	1~42	2,534.64 <sup>b</sup>	2,640.46 <sup>a</sup>	2,630.99 <sup>a</sup>	2,608.20 <sup>ab</sup>	2,587.33 <sup>ab</sup>	59.04

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

<sup>ab</sup> Values with different superscripts within the same row differ significantly( $p<0.05$ ).

**Table 2.** Effect of dietary kaolin on feed intake(g/bird) and feed conversion of growing ducks(feed/gain) during each period

	Days	Kaolin(%)				SEM <sup>1</sup>	
		0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)		4(T4)
Feed intake	1~14	832.11	905.12	900.60	896.38	897.52	90.29
	14~28	2,390.93	2,490.43	2,496.05	2,570.07	2,641.43	222.10
	28~42	4,060.63	4,188.23	4,251.43	4,340.89	4,352.91	186.91
	1~42	7,203.51	7,490.79	7,570.67	7,633.59	7,849.51	418.66
Feed/gain	1~14	1.53	1.63	1.65	1.62	1.48	0.24
	14~28	1.91	1.99	1.93	2.09	2.07	0.17
	28~42	5.83	5.05	5.43	5.35	6.21	0.73
	1~42	2.84	2.84	2.88	2.98	3.03	0.18

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

으로 나누어 계산된 1kg 증체당 사료요구율도 Table 2에서 보는 바와 같다.

Table 2에서 1~42일령의 6주간 수당 평균 사료섭취량은 고령토의 첨가수준이 다른 처리 간에 통계적인 유의차는 없었으나 대조구(C)가 7,203.51g으로 가장 적었고 고령토 첨가구들은 고령토의 첨가수준이 증가할수록 사료섭취량이 증가하는 경향을 보였고 1kg 증체당 사료요구율도 처리 간에 유의적인 차이는 없었으나, 대조구(C)와 고령토 1% 첨가구인 T1이 2.84로 가장 낮았고 기타 처리들은 고령토의 첨가수준이 증가할수록 높아지는 경향을 보였는데, 이것 역시 본 시험에서 배합사료에 Kaolin을 추가로 첨가하여 배합사료의 영양소가 희석되었기 때문에 Kaolin 첨가수준이 증가할수록 사료섭취량이 증가하고 사료요구율이 높아진 것으로 보여진다.

### 3. 폐사율과 도체율

시험기간인 6주간의 폐사수수를 시험개시시의 공시수수로 나누어 백분율로 표시한 폐사율과 사양시험 종료 시에 처리당 4수씩 선발하여 방혈하고 탈모한 후 머리와 다리 및 내장을 제거한 도체중을 도살직전의 생체중에 대해 백분율로 표시한 도체율은 Table 3에서 보는 바와 같다. 즉 Table 3에서 시험기간 중 폐사율은 처리 간에 통계적인 유

의차가 없었으며, 도체율은 고령토 1% 첨가구인 T1이 76.11%로 가장 높았고 고령토 4% 첨가구인 T4가 71.66%로 가장 낮았으나( $p < 0.05$ ), T4를 제외한 나머지 처리들은 대조구와 유의적인 차이가 없었다.

### 4. 시험사료의 영양소 이용률

고령토의 첨가수준별 시험사료의 영양소 이용율을 측정하기 위한 대사시험에는 육계를 공시하였는데, 처리당 3반복 반복당 2수씩 총 5처리에 30수의 육계를 철제케이지에 수용하고, 4일간의 예비시험시간에 이어 3일간 전분 채취법에 의해 측정된 시험사료의 영양소 이용율은 Table 4에서 보는 바와 같다. Table 4에서 시험사료의 영양소 중 건물, 에너지, 조단백질 및 탄수화물의 이용율은 모두 처리 간에 유의적인 차이가 있었으며 특히 고령토 2~4% 첨가구들(T2-T4)이 대조구(C)나 1% 첨가구(T1)에 비해 유의적으로 높은 이용율을 보였다( $p < 0.05$ ). 조지방의 이용율도 처리 간에 유의적인 차이가 있었으나( $p < 0.05$ ) 고령토의 첨가수준에 따른 일정한 경향은 보이지 않았다.

본 시험에서 고령토 첨가구들이 대체로 대조구에 비해 사료의 일반성분과 에너지 이용율이 높았던 결과는 Kaolin으로 기초사료를 4.2%까지 대치하였을 때 사료의 대사에너지가

**Table 3.** Effect of dietary kaolin on mortality and dressing percentage in growing ducks(%)

	Kaolin (%)					SEM <sup>1</sup>
	0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)	4(T4)	
Mortality	2.27	0	2.27	2.50	2.50	7.63
Dressing percentage	73.27 <sup>ab</sup>	76.11 <sup>a</sup>	75.34 <sup>ab</sup>	73.67 <sup>ab</sup>	71.66 <sup>b</sup>	2.65

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

<sup>ab</sup> Values with different superscripts within the same row differ significantly( $p < 0.05$ )

**Table 4.** Effect of dietary kaolin<sup>1</sup> on nutrient utilizability of experimental diet(%)

	Kaolin (%)					SEM <sup>1</sup>
	0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)	4(T4)	
Dry matter	68.70 <sup>e</sup>	70.70 <sup>d</sup>	72.44 <sup>a</sup>	72.36 <sup>b</sup>	72.28 <sup>c</sup>	0
Gross energy	74.79 <sup>b</sup>	75.39 <sup>b</sup>	77.55 <sup>a</sup>	78.03 <sup>a</sup>	78.50 <sup>a</sup>	0.60
Crude protein	79.10 <sup>c</sup>	83.05 <sup>b</sup>	84.17 <sup>ab</sup>	85.47 <sup>ab</sup>	86.76 <sup>a</sup>	1.39
Crude fat	82.94 <sup>a</sup>	79.39 <sup>b</sup>	83.99 <sup>a</sup>	83.29 <sup>a</sup>	82.59 <sup>ab</sup>	1.82
Carbohydrate	71.21 <sup>b</sup>	72.31 <sup>b</sup>	74.53 <sup>a</sup>	75.03 <sup>a</sup>	75.52 <sup>a</sup>	0.68

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

<sup>a-c</sup> Values with different superscripts within the same row differ significantly( $p < 0.05$ ).

증가되었다는 Sibbald 등(1967)의 보고나, Broiler 사료에 2.5~8.0%의 Kaolin을 첨가하였을 때 에너지 이용율이 증가되었다는 Qusterhout(1967)의 보고와 비슷한 것이며, Kaolin의 첨가로 사료의 에너지 및 영양소 이용율이 향상될 수 있을 것으로 기대된다.

#### 5. 배설물의 수분함량 및 유해가스 발생량

영양소 이용율 측정을 위한 대사시험이 끝난 후 1일간 반복별로 배설물을 수거하여 측정된 수분함량은 처리 간에 유의적인 차이가 없었다(Table 5). Spandorf(1972) 등의 보고에 따르면 Kaolin은 매 g당 0.7%씩 배설물 중의 수분함량을 감소시켰다고 보고하였는데 본 실험에서는 고령토 첨가수준을 달리한 처리 간에 일정한 경향이나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

반복별로 배설물 200g을 1L의 유리용기에 담아 밀봉하고 3일간 실내에 방치한 후 가스 포집기(Gastec GV-100s, Japan)로 100mL의 유리용기 내 공기를 흡입해서 측정된 배설물의 유해가스 발생량은 Table 5에서 보는 바와 같이 NH<sub>3</sub>와 H<sub>2</sub>S 가스 모두 고령토의 첨가수준이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나, NH<sub>3</sub> 가스는 처리간에 유의적인 차이가 없었으며, H<sub>2</sub>S 가스는 고령토 2~4% 첨가구들(T2~T4)이 대조구(C) 및 1% 첨가구(T1)에 비해 유의적으로 감소하였는데 ( $p<0.05$ ), 이는 점토 광물질들의 공통적 특징인 높은 흡착성 때문인 것으로 생각된다.

#### 6. 육용오리의 근육내 콜레스테롤 함량 및 육질

사양시험 종료 후 처리당 4수를 도살하고 도체를 3일간 냉장실에 보관하였다가 발골하여 다리 살과 가슴살을 분리한 후 각각 갈아서 잘 섞은 후 5g의 sample을 취하고 Floch 등(1957)의 방법으로 지질을 추출하여 Total cholesterol assay kit로 측정된 근육 내 콜레스테롤 함량은 Table 6에서 보는 바와 같다. 즉 다리 살과 가슴살 모두 고령토 3~4% 첨가구들(T3~T4)에서 다소 감소하는 경향을 보였으나 처리 간에 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

한편 고령토의 첨가수준을 달리하여 사육한 육용오리의 육질을 평가하기 위하여 가슴살과 다리 살에 대하여 산도(pH), 보수력(WHC), 지방 산패도(TBARS), 과산화물가(POD), 가열감량(Cooking loss)등을 조사한 결과는 Table 7에서 보는 바와 같이 처리 간에 유의적인 차이가 없었거나 유의성이 있어도 처리 간에 일정한 경향을 보이지 않았다.

## 적 요

육용오리 사료에 대한 고령토의 추가 첨가 급여가 육용오리의 능력, 시험사료의 영양소 이용율, 배설물의 수분과 유해가스발생량 및 생산물의 품질 등에 미치는 영향을 조사하기 위하여, 육용오리 사료에 고령토를 0, 1, 2, 3 및 4%씩 추가로

**Table 5.** Effect of dietary Kaolin on water content and noxious gas emission from excreta

	Kaolin(%)					SEM <sup>1</sup>
	0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)	4(T4)	
Water(%)	77.40	78.79	78.88	77.85	78.82	2.55
NH <sub>3</sub> (ppm)	1.37	0.90	1.05	0.90	0.75	0.92
H <sub>2</sub> S(ppm)	12.05 <sup>a</sup>	11.70 <sup>a</sup>	6.50 <sup>b</sup>	6.53 <sup>b</sup>	6.55 <sup>b</sup>	2.68

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

<sup>a,b</sup> Values with different superscripts within the same row differ significantly( $p<0.05$ ).

**Table 6.** Effect of dietary kaolin on cholesterol content(mg/100g) of growing ducks muscles

Region	Kaolin (%)					SEM <sup>1</sup>
	0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)	4(T4)	
Thigh	14.23	14.63	14.40	13.31	13.17	4.95
Breast	21.43	21.54	21.09	19.45	17.92	8.02

<sup>1</sup> SEM : Standard Error of the Means.

**Table 7.** Effect of dietary kaolin on meat quality of growing ducks

	Region	Kaolin (%)				
		0(C)	1(T1)	2(T2)	3(T3)	4(T4)
pH	Breast	5.88	5.84	5.95	5.88	5.87
	Thigh	6.32	6.27	6.42	6.38	6.24
WHC(%)	Breast	52.4 <sup>C</sup>	52.9 <sup>C</sup>	59.9 <sup>B</sup>	61.1 <sup>A</sup>	48.0 <sup>D</sup>
	Thigh	61.5 <sup>A</sup>	55.0 <sup>C</sup>	62.0 <sup>A</sup>	58.4 <sup>B</sup>	49.1 <sup>D</sup>
TBARS(mg/kg)	Breast	0.56	0.52	0.52	0.52	0.53
	Thigh	0.43 <sup>B</sup>	0.57 <sup>A</sup>	0.51 <sup>A</sup>	0.49 <sup>AB</sup>	0.44 <sup>B</sup>
POV(meq/kg)	Breast	0.052 <sup>A</sup>	0.032 <sup>AB</sup>	0.018 <sup>B</sup>	0.033 <sup>AB</sup>	0.030 <sup>AB</sup>
	Thigh	0.036	0.029	0.020	0.028	0.19
Cooking loss(%)	Breast	32.71	31.54	34.17	32.35	31.63

<sup>A-D</sup> Values with different superscripts within the same row differ significantly( $p < 0.05$ ).

WHC : Water-holding capacity.

TBARS : Thiobarbituric acid reactive substance.

POV : Peroxide value.

첨가하는 5개 처리에 200수의 육용오리 초생추를 공시하여 6주간 시험한 결과는 다음과 같다. 6주령 체중과 0~6주간 증체량은 고령토 1~2% 첨가구가 가장 많았고( $p < 0.05$ ), 3~4% 첨가구는 감소하여 대조구와 유의적인 차이가 없었다. 1수당 평균 사료섭취량과 kg 증체당 사료 요구율은 고령토의 추가첨가수준이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나 처리 간에 유의적인 차이는 없었다. 6주간의 폐사율은 처리 간에 유의적인 차이가 없었고, 도체율은 고령토 1% 첨가구가 가장 높았고 4% 첨가구가 가장 낮았으나( $p < 0.05$ ), 4%첨가구를 제외한 나머지 첨가구들은 대조구와 유의적인 차이가 없었다. 시험사료의 영양소중 조지방 이외의 다른 영양소들의 이용율은 고령토 2~4% 첨가구들이 대조구나 1% 첨가구에 비해 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 배설물의 수분 함량 및 암모니아가스 발생량은 처리 간에 유의적인 차이가 없었으나, 황화수소 가스는 고령토 2~4% 첨가구들이 대조구나 1% 첨가구에 비해 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.05$ ). 육용오리의 다리살과 가슴살의 콜레스테롤 함량은 고령토 3~4% 첨가구에서 감소되는 경향이었으나 처리 간에 유의적인 차이는 없었다. 육용오리의 육질을 평가하기 위하여 산도(pH), 보수력(WHC), 지방산패도(TBARS), 과산화물가(POV) 및 가열감량(Cooking loss)등을 조사하였으나 처리 간에 유의적인 차이가 없거나 일정한 경향을 보이지 않았다.

(색인어: 고령토, 육용오리, 증체량, 사료효율, 도체율, 영양소 이용율, 유해가스, 육질)

## 인용문헌

1. Floch J, Lees M, Sloane-Stanley GH 1957 A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissue. Journal of Biological Chemistry 226:497-509.
2. Hofmann K, Hamm R, Bluüchel E 1982 Neues über die Bestimmung der Wasserbindung des Flesches mit Hilfe der Filterpapierpressmethode. Fleischwirtschaft 62: 87-92.
3. Matterson LD, Spandorf AH, Flustohowicz JJ 1972 The apparent nutritional value of kaolins. Poultry Sci 51:1833 (abstr.).
4. Qusterhout LE 1967 The effect of Kaolin on the feed efficiency of chickens. Poultry Sci 46:1303 (abstr.).
5. SAS Institute 1989 SAS User's Guide : Basics SAS Inst Inc Cary NC.
6. Shantha NC, Decker EA 1994 Rapid, sensitive, iron-based spectrometric methods for determination of peroxide values of food lipids. J AOAC International 77:421-424.
7. Shinnhuber RO, Yu TC 1977 The 2-thio-barbituric acid

- reaction, an objective measure of the oxidative deterioration occurring in fats and oils. *J Jap Soc Fish Sci* 26:259-267.
8. Sibbald JR, Slinger SJ, Ashton GC 1961. Factors affecting the metabolizable energy content of poultry feeds. 3. The influence of kaolin and alphacel when used as ration diluents. *Poultry Sci* 40:454-458.
  9. Snedecor GW, Cochran WG 1980 *Statistical Methods*. Iowa State University Press Ames Iowa.
  10. Spandorf AH, Matterson LD, Hall K 1972 Results of feeding kaolin clay to laying hens under varying conditions. *Poultry Sci* 51:1867 (abstr.).
  11. Spandorf AH 1973 Effect of kaolin levels and nutrient restriction on chick growth response. *Poultry Sci* 52:2087 (abstr.).
  12. 김동선 강호일 김무경 1975 도자기 원료 문제조사(고령토). 국립공업시험원 연구보고 25:203-216.