

유황을 급여한 육용 교잡계의 성장능력과 계육의 물리·화학적 성상의 비교

박재홍^{1†} · 류명선¹ · 이영은² · 송근섭³ · 류경선^{1*}

¹전북대학교 동물자원학과, 바이오식품소재 개발 및 산업화 연구센터, 농업과학기술 연구소, ²원광대학교 식품영양학과, ³익산대학교 식품공업과

A Comparison of Fattening Performance, Physico-Chemical Properties of Breast Meat, Vaccine Titers in Cross Bred Meat Type Hybrid Chicks Fed Sulfur

J. H. Park¹ · M. S. Ryu¹ · Y. E. Lee² · G. S. Song³ and K. S. Ryu^{1*}

¹Research Center for Industrial Development of Biofood Materials, Agricultural Science Research Institute, Chonbuk National University, Chonju Korea 561-756,

²Department of Food Nutrition, Wonkwang University, Iksan Korea 570-749

³Department of Food Engineering, Iksan National College, Iksan Korea

ABSTRACT : A study was conducted to investigate the fattening performance, physico-chemical properties of breast meat, vaccine titers in cross bred meat type hybrid chicks fed organic sulfur. Total three hundred and sixty chicks of eight weeks old were replaced in individual cage from 8 to 10 weeks old. Four levels of organic sulfur (0, 1.0, 2.0, 4.0%) containing 45% sulfur were added into basal diet containing CP 19% and ME 2,950 kcal/kg. Weight gain, feed intake, feed conversion were weekly measured. The proximate composition, physico-chemical properties of breast meat, vaccine titer and sensory characteristics were examined at the end of experiment.

Weight gain, feed intake and feed conversion of birds fed organic sulfur were not statistically different with control. There were no significant difference in feed intake and feed conversion. However, abdominal fat(%) of birds fed organic sulfur tended to increase compared with control. Crude fat of breast meat decreased significantly in organic sulfur treatments($P<0.05$). The red color of breast meat seemed to increase but was not statistically different among the treatments. Cooking loss showed decrements significantly in organic sulfur treatments($P<0.05$). Mechanical Hardness, cohesiveness and springiness were prone to be high and gumminess greatly high in breast meat of birds fed organic sulfur addition compared with control. Juiciness tended to increase and greasiness decreased($P<0.05$) in organic sulfur treatments by the sensory evaluation. The overall acceptability of the breast meat was the highest at 2.0% organic sulfur added chicks($P<0.01$). There were no different blood cholesterol, AST, ALT and BUN.

(Key words: cross bred hybrid chicks, organic sulfur, fattening performance, meat quality, sensory characteristics)

서 론

가금에서 생산능력 개선을 위한 유전적인 선발은 약 60년간 진행되어 왔으며(Havenstein, 1994), 이러한 결과 사료이용 및 분뇨 발생량은 상대적으로 감소되어 왔는데 전 세계적으로 가축에 급여하는 사료는 해마다 360만톤씩 절감되었으며, 분뇨는 약 4,100만톤씩 감소되어 왔다(Shalev와 Pasterak, 2000). 그러나 현재 사육되는 대부분의 육계는 성장 위

주로 선발되었기 때문에 발생하는 심장질환 및 복수증과 관련된 폐사율이 높다. 그러므로 육계 사육농장에서는 최적 경영 및 동물 복지를 위하여 폐사율 감소를 초점으로 하는 다른 형태의 육계사육에 대한 필요성을 인식하여왔다. 이러한 대책의 일환으로 성장이 지연되는 육계를 사육하여 사료 요구율을 개선하고 심장질환의 발생이 낮으며 vascular problem이 낮은 계통의 육계 생산에 대하여 관심을 가져왔지만 생산비용이 상대적으로 높다고 하였다(Van Harn과

* To whom correspondence should be addressed : seon@moak.chonbuk.ac.kr

Van Middelkoop, 2001).

국내 육계산업에서도 단기간에 급격하게 성장하는 육용계를 사육하여 왔다. 그러나 일부 소비자들은 근거와 이유가 충분하지 않을지라도 방사를 통하여 사육된 육계 혹은 교잡하여 생산된 육계를 선호한다. 그러나 이러한 사육방식으로 생산된 계육의 수요에 대한 통계적인 자료는 거의 없으며 일반적으로 약 전체 계육시장의 1~2%를 점유할 것으로 예측할 뿐이다. 이외에도 국내에서 이러한 교잡계를 이용하여 계육생산을 위하여 이용하려는 동향이 있지만 이들의 생산과 관련된 연구에 관한 정보는 거의 없다.

예로부터 유허은 기를 보호하고 근골을 튼튼히 하며 양기를 보호하여 지혈작용, 신경마비, 냉수족 등에 효과가 있다고 하여 병에 강하고 독성물질에 대해 해독력이 우수한 오리에 사람이 직접 섭취할 수 없는 유허을 급여함으로서 사람에게 유익하게 약제화한 유허오리를 이용하였다(허준, 1994). 또한 최귀현과 김창한(2002)은 사료에 무기태 sulfate를 첨가하였을 때 육계의 일반오리와 유허 추출물의 각종 암세포에 대한 생육억제효과를 비교시 거의 모든 암세포에서 유허오리 추출물의 효과가 더 높았다고 보고하였다. 육계에 황을 급여하면 성장과 사료효율을 개선하였다는 많은 연구 결과가 보고(Van weerdn 등, 1976)된 바 있으며, 황유황 아미노산은 육계에서 제 1계한 아미노산으로 가소화 요구량은 0.81%이고(Baker 등, 1993), 칠면조에서는 0.76%(Boling과 Firman, 1997) 정도이다. 이러한 가급에 있어서 황을 급여하여 생산성을 규명한 보고는 다수 보고되었지만 육질에 미치는 연구는 상당히 미비하다. 그러므로 본 연구에서는 민들레, 토끼풀 등의 한약재와 생유허을 법제화 시킨 것으로 황이 45% 함유된 유허을 교잡 육용계의 사육후기 사료에 수준별로 첨가하여 급여시 성장 능력, 계육의 일반적, 물리·화학적 특성, 혈액의 성분, 백신 항체가 및 관능검사에 미치는 영향을 구명하고자 3주간 사양실험을 실행하였다.

재료 및 방법

1. 사양실험

피터슨 계통 육용계 수컷에 산란용 암컷을 교잡하여 생산된 교잡종 육계 360수를 5주까지 평사를 실행한 후에 6주령부터 케이지에 수용하여 2주간 적응기간이 지난 후에 8주령부터 10주까지 3주간 사양실험을 실행하였다. 처리구는 사료에 (주)혜성에서 제조된 황이 45% 함유된 유허제제를 0, 1.0, 2.0, 4.0% 수준으로 급여하였으며, 처리구당 4반복으로

반복당 18수씩, 총 288수를 암수 1:1의 비율로 배치하였다. 모든 처리구의 개시 체중은 비슷하게 하였고, 사료와 물은 무제한으로 급여하였으며, 점등은 18시간으로 하였다. 사료는 시판용 사료를 급여하였으며, 영양소 함량은 CP 19%, ME 3,200 kcal/kg 수준이었다. 증체량, 사료섭취량, 사료요구율은 주간 단위로 측정하였고, 도체율과 복강지방의 비율은 시험 종료후 생체중에 대한 비율로 계산하였다.

2. 계육의 일반성분, 물리·화학적 성분 및 관능적 특성
계육의 일반적인 특성 및 물리·화학적 성분은 70일령에 도계후 가슴육에서 측정하였다.

1) 일반성분(Proximate analysis)

조지방(crude fat), 조단백(crude protein), 수분(moisture), 조회분(crude ash)등은 AOAC(1990)의 방법에 의해 측정되었다.

2) pH 측정

시료 10g에 증류수 20ml를 가하여 세절 혼합한 후 pH-meter (Orion 900A, USA)를 이용하여 시료의 pH를 측정하였다.

3) 조직감 측정

각 실험육을 심부온도가 70℃에 달한 후 30분간 가열하여 Rheometer(Model RT-3010D, Japan)로 texture profile analysis (TPA)를 실시하였다. 조리한 시료를 근섬유 방향으로 2cm×2cm×1cm(Length×Width×Height)의 일정 모양으로 성형하여 adaptor No.3(Diameter: 5 ϕ)을 사용하여 6cm/min의 table speed로 시료의 표면에서 70%의 깊이까지 침입하여 경도(Hardness), 응집성(Cohesiveness), 늘어짐성(Springness), 저작성(Gumminess) 등을 측정하였고, 시료를 2cm×1cm×1cm(Length×Width×Height)의 일정한 모양으로 성형하여 No.31(Length×Width: 1cm×2cm)을 사용하여 6cm/min의 table speed로 시료의 표면을 절단하여 절단력(Shearing Force)을 측정하였다.

4) 조리감량(Cooking loss)

시료를 2×2×2cm의 크기로 잘라 무게를 측정하고(A), 진공포장을 하여 75℃의 열탕기에서 시료의 중심온도가 70℃에 달한 후 30분간 가열한 후 무게를 측정하여(B) 산출하였다.

$$\text{Cooking loss}(\%) = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

5) 포장감량(Purge loss)

시료의 저장시 발생하는 삼출액으로 purge loss는 포장을 개봉하기 전에 무게를 측정하고(A), 포장을 개봉 후 포장재의 무게를 측정하고(B), 포장 내에 유출된 드립을 제거한 후 무게를 측정(C)하여 산출하였다.

$$\text{Purge loss(\%)} = \frac{(A - B - C)}{(A - B)} \times 100$$

6) 육색 (Color-value)

Hunter color value인 명도(Lightness, L), 적색도(Redness, a), 황색도(Yellowness, b)는 시료의 표면을 chromameter CR-300(Minolta, Japan))으로 각각 5회씩 반복하여 측정하였다. 표준편은 $Y=92.90$, $x=0.3134$, $y=0.3198$ 의 백색 평판을 사용하였다.

7) 유험의 체내 잔류량 조사

시료(황산칼슘) 0.5g을 정확히 취하여 삼각 플라스크에 넣고 염산(1:1) 20ml를 가하여 가열분해(액량이 1/2될 때까지)한 후 뜨거운 증류수로 용해하여 No.6 여과지로 여과한 후 전량을 250ml로 하여 시료액을 만들고 500ml 비커에 시료액 100ml를 취하여 끓을 때까지 가열하면서 10% BaCl₂ 용액 10ml를 피펫으로 한방울씩 가한다. 침전이 생긴 용액이 맑아질 때까지 끓인 후 약 3시간동안 수조에서 가열하고 방치한 후 No.6 여과지로 여과하고 뜨거운 증류수로 8~10회 세척한 뒤 침전물을 여과지와 같이 크루시블에 넣고 건조시킨 다음 800℃ 전기로에서 30분간 회화하여 데시케이터에서 냉각 후 측정하였다.

$$\text{유험(\%)} = \frac{\text{침전물의 중량} \times 0.1374}{\text{시료 무게(g)}} \times \frac{250}{100} \times 100$$

100 : 시료액 중 취한 양(ml)

250 : 시료액의 전량

8) 관능검사

관능검사는 관능평가요원(panel) 8명에게 각 특성에 대해 훈련을 시킨 후 9점 평점법을 이용하여 실시하였다. 즉 각 시료마다 특성의 강도를 최고 9점, 최저 1점으로 평가하도록 하였다. 평가항목은 닭고기의 기호도에 영향을 미치는 색(color), 구수한 맛(umami), 이취(off-flavor), 경도(hardness), 씹힘성(chewiness), 다즙성(juiciness), 기름기가 있는 입촉감(greasiness) 등 세부 품질특성과 이들 특성들을 종합한 전체적인 수용도(overall acceptability)를 평가하도록 하여 총 8항

목에 대하여 4회 반복 측정하도록 하였다.

닭고기는 1% 끓는 소금물에 통째로 넣고 고기의 중심온도 63℃에서 30분간 가열한 후 실온으로 식혀 가슴살을 크기 1.5×1.5×1 cm 크기로 만들어 평가하였다.

3. 혈액의 성상

실험 종료시 각각의 처리구에서 10수씩 혈액을 채취한 후 분리된 혈청을 이용하여 total cholesterol은 효소비색법을 이용한 분석 kit(AM 202-K, 아산제약)로 측정하였고, protein, albumin, Aspartate aminotransferase(AST), Alanine transaminase (ALT), Blood Urea Nitrogen(BUN), Albumin/globulin(A/G) 비율은 Advia 1650(Jeol, Japan)로 측정하였다. Newcastle disease(ND) 백신 항체가는 Beard 등(1975)의 혈액 응집 억제 반응(Heamagglutination Inhibition test: HI test)을 이용하여 구하였으며 log₂ 값으로 나타내었다.

4. 통계처리

모든 데이터는 주간별로 수집되었고, 처리구간 통계처리는 SAS(1996)의 ANOVA를 이용하여 분산분석을 실시하였으며 Duncan's multiple range test(Steel and Torrie, 1980)에 의하여 처리구간의 통계적인 차이를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 유험를 섭취한 교잡 육용계의 성장과 산육능력

Table 1에서 성장능력과 도체의 특성을 나타냈다. 증체량은 유험 첨가구에서 대조구보다 비슷한 경향을 보였으며 처리구간에 통계적인 차이는 없었다. 사료요구율은 유험 급여 수준이 높아짐에 따라서 높아졌지만 처리구간에 통계적인 차이는 없었다. 도체율은 유험 처리구에서 약간 낮은 경향을 보였으며 복강지방과 반비례적이었지만 처리구간에 통계적인 차이는 없었다. Anderson 등(1975)은 sulfur amino acid와 sulfate가 결합된 정제사료를 병아리에 급여하여 몇몇 황화합물의 효과를 시험한 결과, 사료내 황 함량이 부족한 경우 sulfur amino acid 뿐만 아니라 sulfate가 생산성을 개선시킨다고 보고하였다. 본 시험 사료와 같이 함황 아미노산인 methionine과 cystine의 요구량이 충족되어 있을 때에는 그 효과가 적을 것으로 생각된다. 그러나 국 길 등(2003)은 비육기의 암태지에 범제 유험 1, 2, 3%를 첨가하여 40일동안 급여하여 생산성을 조사한 결과, 일당 증체량은 1, 2% 급여구에서 증가하였고, 사료요구율은 2% 급여구에서 유의적으로

증가하였다고 하였으며 도체중은 1, 2% 급여구에서 유의적으로 증가하였다고 하였다고 보고하였다.

2. 계육의 일반성분 및 물리·화학적 특성

유황의 급여로 계육의 일반적, 물리화학적인 특성은 Table 2~4에 나타내었다. Table 2에서 계육의 수분, 단백질, 그리고 조지방 함량은 유황의 급여가 영향을 미치지 않았으나, 조지방은 유황처리구에서 대조구에 비하여 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). 한편 유황의 급여로 계육내 전이되는 황의 잔류량은 처리구간에 차이가 없었으며, pH도 비슷한 경

향을 보였다. 이러한 결과로 유황의 급여는 계육내 지방함량을 낮게 하지만 복강지방을 증대하는 역할을 하였으므로 (Table 1) 체내에서 유황은 지방대사를 촉진하는 역할을 할 것으로 사료되므로 관련된 인자에 대한 추후의 연구가 필요하다. Table 3에서 유황의 급여로 계육의 적색도는 높아지는 경향을 보였지만 처리구간에 통계적인 차이는 없었으며, 이외의 다른 색도는 동일한 경향을 나타냈다. Lawrie(1985)에 의하면 육색은 myoglobin이 산소와 반응, 육조직내의 효소, 온도 및 pH 등에 의해서 영향을 받는다고 하였고, Dugan (1999)은 급여하는 사료에 따라서 육색이 변화할 수 있다고

Table 1. Fattening performance, carcass yield, abdominal fat of cross bred hybrid chicks fed different organic sulfur at 70 days of age

Treatments (%)	Body weight(g)		Weight gain (g)	Feed intake (g)	FCR	Carcass yield(%)	Abdominal fat(%)
	Initial	Final					
0	1,462	2,259	797	2,400	3.015	78.75	1.77
1.0	1,451	2,189	738	2,280	3.092	79.58	1.79
2.0	1,455	2,236	781	2,417	3.102	77.93	2.03
4.0	1,460	2,230	771	2,482	3.232	77.95	2.30
PSE	4.23	17.64	15.94	39.09	0.04	0.50	0.20

Table 2. Proximate composition, sulfur deposition in breast meat of cross bred hybrid chicks fed different organic sulfur at 70 days of age

Treatments (%)	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	Sulfur	pH
0	73.24	24.81	3.30 ^a	1.27	0.36	5.86
1.0	72.85	24.91	2.69 ^b	1.13	0.34	5.77
2.0	72.79	24.41	2.95 ^{ab}	1.36	0.37	5.73
4.0	72.98	24.67	2.08 ^c	1.27	0.31	5.84
PSE	0.13	0.15	0.12	0.06	0.03	0.03

^{a,b,c} Means within a column with no common superscripts differ significantly($P<0.05$).

Table 3. Breast meat color, purge and cooking loss in cross bred hybrid chicks fed different organic sulfur at 70 days of age

Treatments (%)	L*	a*	b*	Purge loss (%)	Cooking loss (%)
0	54.2	1.9	6.4	2.97 ^a	10.95 ^a
1.0	54.2	2.6	7.9	2.08 ^b	9.44 ^{ab}
2.0	53.6	2.6	6.0	2.68 ^a	9.31 ^b
4.0	51.4	2.0	6.0	2.07 ^b	8.19 ^b
PSE	0.54	0.16	0.43	0.11	0.33

^{a,b} Means within a column with no common superscripts differ significantly($P<0.05$).

라였지만 본 시험의 결과, 교잡계에 대한 유황의 급여는 육색에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 한편 조리감량에서 유황 급여구는 대조구에 비하여 현저하게 낮았으며 ($P < 0.05$), 육즙의 손실도 조리감량과 동일한 경향을 보였다. 이러한 결과로 유황의 급여로 계육에서 조리감량은 낮아질 수 있을 것으로 사료된다. Table 4에서 계육의 기계적인 텍스처 특성을 나타내었다. Yates(1983)은 근원섬유단백질 등을 분해하는 효소와 온도 pH 등이 사후 연도에 영향을 미친다고 하였다. 교잡계에 유황을 급여한 후 가슴육의 전단력을 측정된 결과 유황 급여구 높아지는 경향을 보였으며, 응집성과 탄력성은 동일하게 높게 나타났으며 특히 계육의 검성(Gumminess)는 유황의 급여수준이 높아짐에 따라서 증대되었다.

3. 관능평가

가슴살의 외관(색), 향미(구수한 맛, 이취), 텍스처(경도, 씹힘성, 다즙성, 기름기가 있는 입촉감), 전체적인 기호도를 기준으로 실시한 관능평가의 품질특성 결과는 Table 5에 나타났다. 닭 가슴살의 색은 사료 중 유황수준에 따른 유의적인 차이가 없었다. 향미특성인 구수한 맛과 이취도 유황 첨가량에 따라 유의한 차이는 없었으나, 유황 2% 첨가구에서 구수한 맛은 4.69점으로 높은 경향을 보였으며, 이취는 2.63점으로 낮게 나타났다. 조직감 중 씹힘성은 유황 첨가수준 2%에서 3.84점으로 다른 처리구에 비하여 유의적으로 낮아 제일 연하게 나타났지만($P < 0.01$), 경도에서는 처리구간에 차이가 없었다. 씹을 때 또는 씹은 후에 느껴지는 고기의 육즙이 입안을 적시는 느낌(juiciness) 이나 기름이 입안에서 느끼

Table 4. Mechanical texture characteristics in cross bred hybrid chicks fed different organic sulfur at 70 days of age

Treatments (%)	Shearing force(kg/cm ²)	Hardness (kg/cm ²)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Gumminess (g)
0	4.33	7.67	17.17	13.46	363.0
1.0	3.66	7.81	19.77	13.37	364.6
2.0	4.08	7.75	20.90	13.50	410.4
4.0	5.24	7.74	22.20	16.46	465.9
PSE	0.213	0.412	1.688	1.313	51.052

Table 5. Sensory evaluation scores of the broiler chicks fed different amount of organic sulfur at 70 days of age

Treatments(%)	0	1.0	2.0	4.0	F-value	P-value
Color	2.53±0.98	2.41±1.13	2.22±1.04	2.84±1.32	1.634	P<0.526
Umami	4.16±1.60	4.63±1.87	4.69±1.86	4.19±1.42	0.706	P<0.559
Off-flavor	2.97±1.49	3.01±0.96	2.63±1.46	2.69±1.26	0.844	P<0.485
Hardness	4.72±1.44	5.06±1.64	4.69±1.84	4.56±1.81	0.412	P<0.746
Chewiness**	4.72±1.55 ^b	5.00±1.72 ^b	3.84±1.39 ^a	5.00±1.68 ^b	5.506	P<0.006
Juiciness	2.75±1.08	3.44±1.37	3.22±1.54	3.41±1.36	3.025	P<0.052
Greasiness*	3.38±1.39 ^b	3.09±1.42 ^{ab}	2.50±1.34 ^a	2.81±1.45 ^{ab}	3.838*	P<0.025
Overall acceptability*	5.66±1.86 ^{ab}	5.19±1.49 ^a	6.09±1.87 ^b	5.41±1.66 ^{ab}	2.017	P<0.014

) Mean standard deviation.

) ^{a,b} Means within a column with no common superscripts differ significantly(P<0.05).

(greasiness)은 유황을 첨가함에 따라 다즙성은 증가하고, 기름이 있는 입촉감은 감소하였으므로($P<0.05$) 사료내 유황 첨가는 닭고기의 수용도에 좋은 영향을 주는데 기여하였다. Table 2에서 유황급여구의 계육의 지방함량이 유의적으로 감소되었는데 관능평가에서는 기름이 있는 입촉감이 유의적으로 감소하는 결과로 나타났으며, Table 3에서 유황 급여 시 육즙손실이 유의적으로 감소하는 것과 관능평가에서 다즙성이 증가하는 경향은 일치하는 결과로 생각된다. 닭고기 에 대한 전체적인 수용도는 통계적인 차이가 있었는데, 유황 2% 급여구의 닭고기가 제일 좋은 것으로 평가되었다.

4. 혈액의 성상

한편 유황의 급여로 혈액의 성상을 조사하였는데 총 콜레스테롤에서 차이가 없었으며, 단백질 함량은 높게 나타났다 (Table 6). AST와 ALT는 심장이나 간 질환의 진단에 중요한 지표로서 간 세포가 손상되면 혈류속으로 이들 효소들이 유출되어 그 농도가 상승하게 되어 독성 여부를 판단하는데 이용된다. 본 시험의 결과, AST와 ALT의 농도는 유황급여구와 대조구 사이에서 유의적인 차이가 없어 법제유황을 60일간 투여한 흰쥐에서 AST와 ALT의 농도가 대조구와 차이가 없었다는 김성훈과 서영훈(1996)의 보고와 동일하였다. 따라서 AST, ALT 그리고 BUN의 수치를 고려해 볼 때 본 시험 사료에 첨가된 유황은 간장 및 신장에 독성이 없는 것으로 여겨진다. 이외에도 백신 항체가에 유황이 관여할 수 있는지를 구명하기 위하여 ND 항체가를 측정하였는데 4% 급여구에서 높은 경향을 보였지만 처리구간에 통계적인 차이가 없었으므로 유황의 급여로 면역기능을 증대 할 수 없음을 간접적으로 시사하였다.

적 요

본 실험은 유황을 육용 교잡계에 급여하여 성장능력, 계육의 물리·화학적인 성상, 항체가, 관능검사에 미치는 영향을 구명하고자 실행하였다. 8주령 교잡 육용계를 케이지에 암수 1:1의 비율로 처리구당 4반복으로 반복당 18수씩 총 288수를 배치하여 3주간 사양실험을 실행하였다. 유황은 황 함유량이 45%제재로서 0, 1.0, 2.0, 4.0%를 시판용 사료에 첨가하여 급여하였다. 증체량, 사료섭취량, 사료요구율은 주간 별로 측정하여 계산하였으며, 실험 종료시에 계육의 일반성분, 물리·화학적인 성상, 백신항체가, 관능검사를 실행하였다.

유황 급여구에서 증체량, 사료섭취량, 사료요구율은 대조구와 통계적인 차이가 없었지만 복강지방은 대조구에 비하여 증대되는 경향을 보였다. 가슴육의 지방함량은 유황급여구가 대조구에 비하여 매우 낮았으며($P<0.05$), 적색도가 높아지는 경향을 나타냈다. 조리감량은 유황 급여구에서 대조구에 비하여 현저하게 낮았으며($P<0.05$), 조직감 특성중 응집성, 탄력성 및 검성은 증가하는 경향을 나타냈다. 관능평가 결과 유황을 첨가함에 따라 다즙성은 증가하고, 기름이 있는 입촉감은 감소하는 경향을 보여($P<0.05$) 유황 첨가가 닭고기의 수용도에 좋은 영향을 주는데 기여하였으며, 씹힘성은 유황 첨가수준 2%에서 가장 연한 것으로 나타났으며($P<0.01$) 닭고기 에 대한 전체적인 수용도는 유황 2% 첨가구에서 통계적인 차이를 보였으므로 가장 좋은 것으로 평가되었다. 유황의 급여로 혈액의 AST, ALT, BUN은 대조구와 차이가 없었다.

(색인: 교잡 육용계, 유황, 성장능력, 육질, 관능적 특성)

Table 6. Blood composition in cross bred hybrid chicks fed different organic sulfur at 70 days of age

Treatments (%)	T-cholesterol (mg/dL)	Protein (g/dL)	Albumin (g/dL)	AST (IU/L)	ALT (IU/L)	BUN (mg/dL)	A/G	ND titer (log ₂)
0	110	3.79 ^{bc}	1.66	195	5.80	1.70	0.75 ^{ab}	8.9
1.0	108	4.55 ^a	1.65	186	3.60	1.50	0.59 ^c	8.6
2.0	110	4.30 ^{ab}	1.66	204	5.70	1.80	0.66 ^{bc}	8.5
4.0	102	3.48 ^c	1.57	198	4.10	1.30	0.84 ^a	9.3
PSE	3.21	0.13	0.03	4.55	0.39	0.08	0.02	0.20

^{a,b,c} Means within a column with no common superscripts differ significantly($P<0.05$).

인용문헌

- Anderson JO, Warnick RE, Dalai RK 1975 Replacing dietary methionine and cystine in chick diets with sulfate or other sulfur compounds. *Poultry Sci* 54(4):1122-8.
- AOAC 1990 Official methods of analysis, 15th ed. Association of Official Analysis Chemist. Washington DC.
- Baker DH, Parsons CM, Aoyagi S, Han Y 1993 Digestible amino acid requirements of broiler chickens based upon ideal protein considerations P 22-32 in : Proc Arkansas Nutr Conf.
- Boling SD, Firman JD 1997 Digestible sulfur amino acid requirement of starting turkeys. *Poult Sci* 76:873-877.
- Damme K, Ristic M 2003 Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat and layer type hybrids. *World Poultry Sci* 59(1): 50-53.
- Dugan MER, Aalhus JL, Jereniah LE, Kramer JKL, Schaefer AL 1999 The effects of feeding conjugated linoleic acid on subsequent pork quality. *Can J Anim Sci* 79:45.
- Havenstein GB, Ferket PR, Scheideler SE, Larson BT 1994 Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poultry Sci* 73(12):1785-94.
- Lawrie R 1985 Development in meat science. Packaging Fresh Meat(A. A. Taylor(Eds)). Elsevier Applied Science Publishers pp.89.
- Shalev BA, Pasternak H 2000 Genetic advances save feed and reduce pollution. *World Poultry* 16(5): 29-30.
- SAS Institute 1996 SAS/STAT Guide Version 6.12 SAS, Institute Inc Cary NC.
- Steel RGD, Torrie JH 1980 Principles and Procedure of Statistics, McGraw Hill New York.
- Van Harn J, Van Middelkoop K 2001 Is there a future for slow growing broilers. *World Poultry* 17(8): 26-27.
- Van Weerden EJ, Schutte JB and Srietsma JE 1976 Relation between methionine and inorganic sulphate in broiler rations. *Poultry Sci* 55:1476.
- Yates LD, Duston TR, Caldwell J, Carpenter ZL 1983 Effect of temperature and pH on the post-mortem degradation of myofibrillar proteins. *Meat Sci* 9:157.
- 국 길 정광해 김광현 2003 법제 유황의 급여가 비육돈의 생산성과 육질에 미치는 영향. 한국동물자원과학회 학술 발표회 pp. 169.
- 김성훈 서영훈 1996 법제 유황이 실험적 골질환에 미치는 영향. 대한동의병리학회지 10(1):79-87.
- 최귀현 김창한 2002 유황오리 추출물의 각종 암세포에 대한 생육억제 효과. 한국축산식품학회지 22(4):348-351.
- 허준 1994 동의보감 I-내경편. 여간 출판사.