

오골계, 오골계교잡종 및 육용계육의 이·화학적 특성 비교

채현석^{1,†} · 안종남¹ · 박범영¹ · 유영모¹ · 조수현¹ · 이종문¹ · 최양일²

¹농촌진흥청 축산기술연구소, ²충북대학교 축산학과

Physicochemical Properties of Korean Ogol Chicken, the Cross-Bred Ogol Chicken and Broiler Meat

H. S. Chae^{1,†}, C. N. Ahn¹, B. Y. Park¹, Y. M. Yoo¹, S. H. Cho¹, J. M. Lee¹ and Y. I. Choi²

¹National Livestock Research Institute, RDA, 253 Gyesan-dong, Yusung-gu, Daejeon 305-365, South Korea,

²Department of Animal Science, Chungbuk National University, San 48 Gaesin-dong, Heungduk-gu, Cheongju, Choongbuk 361-763, South Korea

ABSTRACT : This study was conducted to compare the biochemical properties on chicken meat among Korean Ogol Chicken(KOC), the Cross-bred Ogol chicken(CBO), and broiler(BRO). The results were as follows: the total protein content of the CBO was significantly(P<0.05) higher by 0.83% in male and by 1.37% in female than that of KOC. In the total protein content, CBO also had significantly(P<0.05) higher percentages than that of BRO(21.73%). In the total fat content of CBO, there was a significant (P<0.05) difference between male(0.69%) and female(0.91%). However, on the regarding both sexes the total fat content percentage of CBO was a greatly lower than that of BRO(1.92%). The CBO showed a significantly (P<0.05) higher calcium ion content, with 103.67 ppm and 118.00 ppm in male and female, respectively, than traditional broiler breed(73.80 ppm). But KOC and CBO contained similar calcium ion content in each other. The CBO contained significantly(P<0.05) higher essential amino acids(cystine, serine, lucine, phenylalanine, arginine, proline) than the BRO. In fatty acid composition, the CBO contained higher unsaturated fatty acids, with 34.22 and 26.23% for male and female, respectively, than the KOC containing 29.76 and 24.59% for male and female, respectively. These were substantially higher levels compared to 19.59% in BRO.

Higher trend in Docosa hexaenoic acid(DHA) level was observed in the CBO(5.47% and 2.89% for male and female, respectively) compared to the KOC(2.92% and 1.00%). While DHA in the broiler meat was not detectable. In the ratio between n-6 and n-3, the CBO(3.87~6.14) appeared to have a better profile than BRO(25.71). The brightness of Commission Internationale de L'Eclairage for CBO were 56.97 and 58.06 for male and female, respectively. Whereas broiler meat showed 62.88. Collectively, these color properties were higher than KOC.

(Key words : Korean Ogol Chicken, Cross-bred Ogol chicken, broiler, biochemical properties)

서 론

UR 농산물 협상타결과 WTO 체제 출범 등 일련의 국제정세의 변화는 축산물의 전면적인 수입자유화와 국경 없는 무한경쟁시대로 돌입하게 되었다. 따라서 우리나라 양계산업의 당면과제는 생산물의 생산비절감과 품질의 고급화로 국제경쟁력을 높이고, 수입자유화에 대응하는 차별화 된 축산물의 개발이 필요하다 하겠다.

최근 우리나라 국민들의 식습관은 곡류 위주에서 동물성

축산물의 소비로 바뀌어진 식습관 때문에 포화지방산 및 콜레스테롤 등의 지속적인 과다섭취로 각종 성인병으로 인한 사망률이 높아가고 있어 이의 예방 차원에서 기능성 축산물에 대한 관심이 고조되고 있다. 이와 관련하여 우리 고유의 품종인 오골계는 우리 국민의 음식문화에 맞는 육질과 맛을 가지고 있을 뿐 아니라 옛 한의서인 동의보감(허준, 1981)에 수록된 효능으로는 “간장과 신장에 피가 부족한데 좋고 어혈을 제거하며 또한 피를 새롭게 하고, 체력을 활성화한다고 하였으며, 중약대사전(김창민 등, 1997)에 의하면 간장과 신

[†] To whom correspondence should be addressed : chs12@hanmail.net

장을 이롭게 하며 열을 제거하고 허를 보하게 한다”는 기록으로 건강식품 개발을 위한 좋은 소재로 관심이 많지만, 품질의 균일성이 낮으며, 산란성, 산육성 등 경제형질의 개량도가 낮은 반면에 생산비가 높아 이를 이용한 산업화가 어려운 실정에 있다(한성욱 등, 1985). 그러므로 생산성과 균일성이 높은 새로운 품종의 개량이 절실히 필요하다고 하겠다.

본 연구에서는 오골계의 육질형질을 개량하기 위하여 천연기념물 제 265호로 지정된 연산지방의 오골계와 한국재래닭과 로드아일랜드레드종 간의 3원교잡에 의해 생산되는 오골계교잡종과 연산지역의 순종오골계 및 육용계육의 물리화학적 특성과 육색 등을 비교 분석하면서 이들 품종의 육질 특성을 구명하고자 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

실험에 공시한 시료는 오골계육, 오골계교잡종육 및 육용계육을 이용하였으며, 오골계 육은 천연기념물 265호로 지정된 충남 연산군 연산면 화악리 소재 이래진의 오골계 사육 농장에서 7개월령 수컷과 암컷 오골계를 각각 3수씩을 분석하였으며, 오골계교잡종육은 천연기념물 제 265호로 지정된 연산지방의 오골계와 한국재래닭과 로드아일랜드레드종 간의 3원교잡된 것을 축산기술연구소에서 16주간 사육한 후 수컷과 암컷을 각각 9수씩 도계하여 분석하였다. 육용계육은 축산기술연구소에서 사육한 37일령을 사용하였고, 각각의 이화학적 특성 분석 부위는 피부와 지방을 제거한 가슴살을 사용하였다. 본 시험에 공시한 오골계는 수컷1,127 g, 암컷 838 g이었으며, 오골계교잡종은 암, 수 평균이 1,763 g 이었고, 육용계육의 평균 도계중은 1,000 g이었다.

2. 화학적 특성

1) 수 분

축산기술연구소 사료표준분석방법(2001)을 따라 공시 육을 분쇄, 혼합하여 건물로 2 g 정도의 시료를 알루미늄 접시에 취하고 시료의 수분 손실을 줄이기 위하여 가능한 신속하게 무게를 측정후, 시료가 담긴 알루미늄 접시를 오븐에 넣고 100~105℃에서 24시간 건조시킨다.

건조시간이 경과한 후에 시료를 오븐에서 꺼내 데시케이터에 넣고 실온으로 냉각(약 30분간)시킨 후, 정확하게 무게를 측정하여 아래 공식에 의하여 수분 함량을 계산하였다.

$$\text{수 분(\%)} = \frac{\text{감소된 무게}}{\text{시료 무게}} \times 100$$

2) 조단백질

Micro Kjeldahl(AOAC, 1990) 방법으로 70℃의 건조기에서 72시간 건조시킨 시료를 마이크로 켈달에 시료 5 g과 산화촉매제 2 g을 넣은 후, 진한 황산 2 ml를 넣고 분해대에서 700℃로 분해시켜 실온에서 방냉시킨 다음 증류수로 희석하였다. 이어서 증류장치의 증류 플라스크를 3회 이상 세척하고, 0.1N H₂SO₄ 10 ml과 혼합지시약 5~6방울이 든 삼각 플라스크를 냉각장치 하단에 놓고, 증류 플라스크에 희석된 시료와 10N NaOH 7 ml을 넣고 삼각플라스크 원용 액의 3배가 될 때까지 가열한 다음 적정하였다. 조단백질 함량은 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{조단백질(\%)} = F(b-a) \times 100$$

a : 시료적정치, b : 무시료 적정치, F : factor(1.4)

3) 조지방

AOAC 방법(1990)에 따라 수기 및 원통여과지의 무게를 칭량하고 마쇄한 시료 3 g을 칭량한 후 원통여과지에 넣고 직시천평에서 정확히 무게를 칭량(원통여과지+시료)한 후 원통여과지 상단을 솜으로 막은 다음 siphon에 넣는다. soxhelt에 용매인 에테르가 넘을 수 있도록 충분히 넣고(약 100 ml 정도) 35±2℃에서 24시간 동안 환류시켰다.

환류를 마친 수기 내용물을 glass filter에서 여과한다. 이어서 증발농축기에서 용매를 회수하고 아세톤으로 수분을 제거한 후, 38℃ 건조기에서 1시간동안 건조시킨 후 데시케이터에서 30분간 방냉시킨 다음 칭량하여 아래의 공식에 의하여 계산하였다.

$$\text{조지방(\%)} = \frac{\text{추출된 지방의 양}}{\text{시료무게}} \times 100$$

4) 조회분

AOAC 방법(1990)에 따라 세절한 시료 10g을 회화용 도가니에 취하여 시료를 전기 회화로에 넣고 온도를 서서히 525℃까지 올려 완전히 회화(灰化)될 때까지 가열한다. 조회분이 흰색이 아닐 경우 시료를 냉각시키고 물을 축인 다음 다시 건조시키고 향량이 될 때까지 525℃ 전기로에서 반복해 태우고, 만일 시료의 순도가 암회색의 덩어리진 조회분이 나올 경우, 시료를 냉각시키고 올리브유 몇 방울을 가하고 가열 판에 놓았다가 향량이 될 때까지 전기로에서 되풀이하여 회화시킨 후 칭량을 하여 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{조회분(\%)} = \frac{\text{회분무게}}{\text{시료무게}} \times 100$$

5) 무기물

ICP 발광분광 분석법 중 표준곡선법을 이용하여 축산기술 연구소 사료표준분석법(2001)에 의하여 분석하였다. 원소농도가 다른 각 혼합표준용액 중의 각 원소의 농도를 미리 데이터 처리장치에 기억시킨 다음 각 혼합표준용액을 플라즈마에 도입하여 각 원소의 스펙트럼선 강도를 측정하여 표준곡선을 작성하였다. 그 다음 시험용액을 플라즈마에 도입하여 스펙트럼선 강도를 측정하고 다시 백그라운드 보정을 하여 표준곡선으로부터 각 분석 대상 원소의 농도를 구하였다.

6) 아미노산

아미노산 분석은 아미노산 분석기를 이용한 축산기술 연구소 사료표준분석법(2001)으로 실시하였다. 즉 시료 80 mg을 취해 분해병에 넣은 후 6 N-HCl 40 ml를 가하고 질소가스를 주입한 후 마개를 막고 110°C에서 24시간 가수분해시킨 후 농축증발플라스크에 옮기어 로타리 증발기에 연결하여 50°C에서 염산을 제거시킨다. 증발이 다되면 증류수로 분해병을 씻어 증발플라스크로 옮기어 다시 증발시키는 것을 3회 반복하여 증발 건조시킨다. 최종적으로 증발 건조되어 있는 증발플라스크에 시료 희석 완충액(pH 2.2)이나 증류수를 소량씩 가하여 아미노산을 용해시켜 No. B5 여과지로 여과하여 50 ml로 만든다. cystine과 methionine은 6N-HCl로 가수분해시키면 파괴되므로 산 가수분해 전에 과개미산으로 일단 안정상태인 cysteic acid와 methionine sulfone으로 전환시킨 후 6N-HCl로 가수분해시킨다. 분해병에 시료 80 mg과 과개미산 20 ml를 취하여, 5°C 이하의 냉장고에 넣은 후 이튿날 아침 분해병을 건조시킨 후에 6N-HCl을 가하여 110°C에서 24시간 가수분해시켜 아미노산 자동분석기(Hitachi : L-8500A)로 분석하였다.

7) 지방산

지방산 분석을 위한 지질 추출은 Folch and Lees(1957)의 방법에 준하여 분석하였다. 20 g의 시료를 Folch 용액(chloroform : methanol = 2 : 1) 150 ml에 넣고 5분간 균질한 후 No. 2 여지로 여과하고 원심분리(771 g, 10분간)를 한다. 상층액은 버리고 하층액에 NaSO₄를 첨가하여 여과하고 농축기로 chloroform을 날려버린 후 지질을 회수하였다.

추출된 지질은 Morrison and Smith(1964)의 방법에 준하여 전처리한 다음 지방산을 분석하였다. 즉, 추출한 지질 5 mg

Table 1. Gas Chromatography conditions for analysis of fatty acid

Item	Condition
Instrument	Varian star 3600. U.S.A
Column	Omegawax 205 fused-silica bond capillary column (30m×0.32mmI.D., 0.25 μm film thickness)
Detector	Flame Ionization Detector
Carrier gas	Nitrogen(99.99%, Research purity)
Column flow rate	1ml/min
Split ratio	100:1
Injection port temperature	250°C
Detection port temperature	260°C
Oven temperature	200°C

정도를 채취하여 methylation tube에 넣어 0.5N NaOH 1 ml를 첨가한 후 100°C에 15분간 가열하여 냉각시켰다. Boron trifluoride methanol 14% solution(BF₃ methanol ; Sigma, Co, U.S.A) 3 ml를 넣어 다시 15분간 가열 후 냉각하여 시험관에 옮겨 1 ml heptane 및 5 ml NaCl 포화용액을 첨가한 후 혼합하여 층이 분리될 때까지 정치하고 상등액을 채취하여 V튜브에 넣어 냉동(-80°C)보관하면서 auto-sampler가 장착된 gas chromatography (Varian 3600 U.S.A)를 이용하여 분석하였다. 이때 사용된 GC column은 capillary column을 사용하였으며 carrier gas로서는 N₂를 이용하였으며, 분석에 사용된 기기의 조건은 Table 1과 같다.

3. 육색 및 물리적 특성

1) 육 색

육색은 Chromameter(Minolta Co. CR 300, Japan)로 CIE (Commision Internationale de Leclairage) L*, a*, b* 값을 9번 복으로 측정하였으며 이때 사용한 표준판은 Y=92.40, x=0.3136, y=0.3196의 백색 타일을 사용하였다.

2) 보수력

보수력은 원심분리방법으로 Laakkonen et al.(1970)의 방법을 약간 변형하여 tube에 지방과 근막 및 힘줄을 제거한 시료를 정확히 0.5 g 측정된 다음 80°C 항온 수조에서 20분간 가열하였다. 10분간 방냉하고 10분간 2,000 rpm에서 원심분리(10°C)한 후 무게를 측정하였다.

$$\text{보수력} = \frac{\text{전수분} - \text{유리수분}}{\text{전 수 분}} \times 100$$

$$\text{유리수분} = \frac{\text{원심분리 전 무게} - \text{원심분리 후 무게}}{\text{시료무게} \times \text{지방계수}} \times 100$$

$$\text{지방계수} = 1 - \frac{\text{지방}(\%)}{100}$$

3) 전단력

오골계육의 가슴살을 절개한 후, 육 내부온도를 70℃에서 10분간 가열하여 직경 0.5 inch의 코아로 근섬유 방향으로 샘플을 채취한 다음 전단력 측정기¹⁾로 측정하였다.

4) 가열감량

오골계육의 가슴살 부위를 3 cm 두께로 절개 정형하여 polyethylene bag에 넣어 85±1℃ 항온수조²⁾에서 약 45분간 가열한 후 상온에서 20분간 방냉시킨 다음 가열 전후의 중량 차를 이용하여 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\text{가열감량}(\%) = \frac{(\text{가열전} - \text{가열후})\text{시료의 무게}(\text{g})}{\text{가열전 시료의 무게}(\text{g})} \times 100$$

4. 통계분석

결과는 SAS(1996) program을 이용하여 분산분석 및 Duncan test의 다중검정으로 각 요인간의 유의성을 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 화학적 특성

1) 일반조성분

오골계, 오골계교잡종 및 육용계육의 일반조성은 Table 2와 같다. 오골계육의 수분은 수컷과 암컷에서 각각 75.99%와 73.80%로 육용계육의 75.11%에 비하여 수컷은 약간 높았으나, 암컷은 더 낮은 함량을 나타냈다. 조지방 함량은 수컷과 암컷에서 각각 0.12%와 0.40%로 육용계육의 1.92%에 비하여 유의적(P<0.05)으로 낮았다.

이러한 결과는 농촌진흥청 농촌생활연구소에서 발간한 식품성분표(1996)에서는 오골계의 가슴살의 수분 74.0%, 조단백질이 19.0%, 조지방은 6.1%, 조회분은 0.8%였다는 보고와 비교하여 볼 때 수분 함량은 비슷한 경향을 보였으나 조단백질 함량은 높은 경향이었고, 조지방 함량은 낮게 나타났다. 이러한 결과는 닭고기의 피부를 제거하는 것에 따라 지방 함량이 차이가 있는 것으로 사료된다.

한성욱(1996)은 오골계의 수컷의 가슴살에서 수분 72.5%, 조단백질 22.7%, 조지방 1.9%, 조회분 1.2%였다고 보고하고 있는데, 본 연구의 결과와 비교시 조단백질은 비슷하였으나 지방과 회분이 약간 높은 경향을 나타냈다. 한편 닭고기와 비교시 Hulan et al.(1989)은 6주령 닭고기에서 가슴살의 조지방은 0.9%였다고 보고하였는데, 16주를 사육한 오골계교잡종의 수컷이 0.69%, 28주를 사육한 오골계의 수컷이 0.12%로 6주령 닭고기보다 조지방이 낮았는데 이는 일반닭고기와 달리 오골계는 육용으로 개량되어 오지 않았고, 또한 넓은 공간에서 사육시켜서 상대적으로 조지방이 낮게 나타난 것으로 사료된다.

2) 무기물

오골계, 오골계교잡종, 육용계육의 무기질 성분을 분석한 결과로 Table 3과 같이 오골계교잡종육의 Ca 함량은 수컷과 암컷에서 각각 103 ppm, 118 ppm으로 육용계육의 73.80 ppm

Table 2. Chemical composition of Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats

(unit: %)

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
Moisture	75.99±0.08 ^{a1}	73.80±0.70 ^c	73.87±0.30 ^c	73.42±0.15 ^c	75.11±0.09 ^b
Protein	22.84±0.46 ^c	22.20±0.20 ^d	23.67±0.20 ^a	23.57±0.16 ^b	21.73±0.26 ^e
Fat	0.12±0.01 ^e	0.40±0.11 ^d	0.69±0.06 ^c	0.91±0.08 ^b	1.92±0.12 ^a
Ash	0.96±0.01	1.00±0.04	0.95±0.03	0.96±0.02	0.93±0.01

^{a-c}Means in the same row with different letters are significantly different(P<0.05).

¹Mean±S.E.

¹⁾ Warner-Bratzler shear meter, USA.

²⁾ Dae Han Co, Model 10-101, Korea.

Table 3. Mineral contents of Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats (unit : ppm)

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
Ca	108.6± 9.67 ^{a1}	94.0± 1.53 ^{ab}	103.6± 8.53 ^a	118.0± 4.31 ^a	73.8± 2.92 ^b
P	2202.6± 68.86 ^a	2214.6±10.93 ^a	1928.1±44.49 ^b	2026.0±31.73 ^b	1890.0±23.52 ^b
K	2794.3±110.67	2743.0±80.76	2711.8±57.35	2729.0±59.21	2717.6±62.94
Na	517.0± 8.62 ^b	651.6± 9.84 ^a	471.3±15.48 ^b	500.4±16.07 ^b	530.0±20.08 ^b
Mg	268.6± 3.93	258.6±12.02	248.0± 8.88	271.1± 6.86	250.6± 4.95
Fe	3.3± 0.33 ^b	6.0± 1.00 ^b	4.8± 0.35 ^b	6.3± 0.75 ^b	14.2± 0.97 ^a
Zn	4.3± 0.33 ^d	5.0± 0.58 ^{cd}	6.1± 0.35 ^{bc}	6.8± 0.31 ^b	10.4± 0.40 ^a

^{a-d}Means in the same row with different letters are significantly different(P<0.05).

¹Mean±S.E.

Table 4. Composition of amino acids in Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats (unit : %)

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
Cysteine	0.24±0.02 ¹	0.24±0.01	0.26±0.00	0.26±0.00	0.23±0.00
Methionine	0.52±0.03	0.54±0.02	0.54±0.01	0.54±0.01	0.52±0.01
Aspartic acid	2.07±0.05 ^b	2.10±0.04 ^b	2.23±0.02 ^a	2.23±0.02 ^a	2.05±0.05 ^b
Threonine	1.00±0.02 ^b	1.01±0.02 ^b	1.09±0.01 ^a	1.09±0.01 ^a	1.01±0.02 ^b
Serine	0.87±0.02 ^b	0.87±0.02 ^b	0.96±0.01 ^a	0.97±0.01 ^a	0.90±0.02 ^b
Glutamic acid	3.36±0.07 ^{ab}	3.43±0.07 ^a	3.50±0.03 ^{ab}	3.56±0.03 ^{ab}	3.45±0.07 ^b
Glycine	1.14±0.13 ^a	0.97±0.01 ^b	1.02±0.01 ^{ab}	1.00±0.01 ^{ab}	0.93±0.02 ^b
Alanine	1.34±0.04 ^a	1.34±0.05 ^a	1.37±0.01 ^a	1.37±0.01 ^a	1.22±0.05 ^b
Valine	1.08±0.03 ^a	1.07±0.04 ^a	1.01±0.01 ^b	0.99±0.01 ^b	0.96±0.01 ^b
Iso-Leucine	1.05±0.03 ^a	1.06±0.02 ^a	0.98±0.01 ^{ab}	0.96±0.02 ^b	0.94±0.02 ^b
Leucine	1.92±0.04 ^a	1.96±0.04 ^a	2.01±0.01 ^a	2.02±0.02 ^a	1.79±0.04 ^b
Tyrosine	0.75±0.03 ^b	0.76±0.02 ^b	0.82±0.01 ^a	0.83±0.02 ^a	0.72±0.02 ^b
Phenylalanine	1.18±0.02 ^{ab}	1.09±0.10 ^b	1.19±0.01 ^{ab}	1.24±0.01 ^a	1.00±0.02 ^c
Lysine	2.00±0.08 ^a	2.01±0.05 ^a	2.07±0.02 ^a	2.06±0.02 ^a	1.77±0.09 ^b
Histidine	0.91±0.04	0.85±0.07	0.94±0.03	1.01±0.02	1.11±0.32
Arginine	1.35±0.04	1.38±0.04	1.45±0.01	1.37±0.05	1.29±0.04
Proline	0.88±0.04	0.80±0.03	0.88±0.04	0.86±0.04	0.85±0.03

^{a-c}Means with different letters in the same row are significantly different(P<0.05).

¹Mean±S.E.

보다는 더 많았으나, 오골계육과는 비슷한 경향을 나타냈다. P는 오골계교잡종육이 1,928~2,026 ppm으로 육용계육의 1,890 ppm에 비하여 높았으나, 오골계육의 2,202~2,215 ppm 보다는 낮은 경향을 나타냈다.

K와 Mg의 함량은 오골계, 오골계교잡종, 육용계육에서는 비슷한 경향을 나타낸 반면, Fe와 Zn의 함량은 육용계육이 각각 14.2 ppm, 10.4 ppm으로 오골계 및 오골계교잡종보다 높은 함량을 나타냈다.

식품성분표(1996)에 의하면 오골계육의 무기물 조성은 Ca 220 ppm, P 1,660 ppm, Fe 12 ppm, Na 800 ppm, K 2,450 ppm 이었다는 보고와 본 성적을 비교해 볼 때 Ca의 함량은 높았으나 P의 함량은 268~554 ppm 정도 낮았다. Na 및 Fe의 함량도 식품성분표(1996)에서 제시한 값보다 높게 나타났으나 K 함량은 더 낮았다.

3) 아미노산 조성

오골계, 오골계교잡종 및 육용계육의 아미노산 조성을 분석한 결과는 Table 4와 같다. alanine, leucine, phenylalanine, lysine은 오골계와 오골계교잡종육 간에는 함량의 차이가 없었으나 육용계육과는 유의적인 차이를 보이며($P<0.05$) 오골계육에서 높은 함량을 나타내었다. 오골계와 오골계교잡종과 유의적인 차이를 보이는($P<0.05$) 항목은 aspartic acid, threonine, serine, tyrosine으로 오골계교잡종에서 약간씩 증가하는 경향을 나타냈다.

오골계에 대한 아미노산 조성은 거의 보고된 바 없지만 식품성분표(1996)에서 간략히 보고되었는데 그 조성을 살펴보면 glutamic acid 13.95%, aspartic acid 8.79%, lysine 8.37%, leucine 7.39%, arginine 5.86%, alanine 5.30% 등(건물기준)으로 보고하고 있다. 이는 흑염소육보다 glutamic acid, lysine, leucine, arginine 등의 필수아미노산 함량이 1.2~5.5% 정도 많이 함유하고 있어 오골계가 증탕액의 원료육으로 손색이 없을 것으로 사료된다. 또한 오골계육에 2.51% 정도 함유되어 다른 식육보다 비교적 많은 methionine은 cysteine과 tyrosine의 합성에 관여하는데 이는 조건부 필수 아미노산으로써 이것이 부족하면 반드시 식품으로부터 섭취해야만 한다. 그러므로 이 아미노산 함량이 높게 되면 methionine의 절약작용을 가져오는 잇점이 있다고 한다(Hamilton et al., 1989). 또한 오골계와 같이 증탕액의 원료로 이용되는 흑염소육의 평균 필수아미노산 함유율은 53.0%였으나 본 연구에서는 오골계육의 수컷이 50.8%, 오골계교잡종의 수컷이 50.5%, 육용계육이 50.0%로 나타나 흑염소보다는 낮은 함량을 나타내었다. 반면에 식품성분표(1996)에 나타난 쇠고기의 필수아미노산 함유율은 46.6%로 나타나, 오골계육이 쇠고기의 필수아미노산 함유율 보다 다소 높은 것으로 나타났다.

오골계육은 식물의 대두보다도 2배의 높은 methionine 함량을 갖고 있어서 성장기 어린 아이들에게 좋은 건강식품으로 판단된다.

4) 지방산 함량

오골계, 오골계교잡종 및 육용계육의 지방산 조성을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 즉, 포화지방산 중 palmitic acid(C16:0)는 오골계 및 오골계교잡종육이 20.40~22.59%를 함유한 반면 육용계육은 24.10%로 증가하는 경향을 보였으나 유의차는 없었다($P<0.05$). 오골계와 오골계교잡종 간에는 비슷한 경향을 나타내었다. 쇠고기의 경우, 불포화지방산인 oleic acid(C18:1)의 함량이 높을 경우 일반적으로 관능평가에서 높은 점수를 받았다고 하였는데(Dryden and Marchello, 1970) 본 연구에서는 육용계육이 43.10%로 오골계육의 수컷

25.58%보다 유의적으로 높았으며($P<0.05$), 오골계교잡종의 수컷 31.88%보다도 높은 함량을 나타내었다. arachidonic acid(C20:4, n6)의 함량은 육용계육의 경우 0.12%를 함유하고 있었으나 오골계는 7.10~19.95%를 나타냈고, 오골계교잡종은 5.96~12.02%를 나타내 육용계육보다 유의적으로($P<0.05$) 높은 함량을 보였다. Eicosa pentaenoic acid(EPA, C20:5, n3)는 오골계 및 육용계육에는 검출되지 않았으나 오골계교잡종에서는 0.06~0.07% 정도 검출되었다. Cladinin et al.(1980)은 인간을 포함한 포유류에서의 대뇌의 피질, 망막, 정소와 정액에 많으며, 특히 뇌의 구조지질에 가장 풍부한 것으로 알려지고 있으며, 세포분열과 synaptogenesis와 membrane biogenesis가 활발하게 일어나는 임신말기와 출생 초기의 뇌에 다량 필요한 것으로 알려지고 있는 Docosa hexaenoic acid(DHA)도 육용계육에서는 검출되지 않았으나 오골계육에서 1.00~2.92%, 오골계교잡종육에서 2.89~5.47%가 검출되었다. 최근 들어 우유나 계란에 있어서 DHA를 함유한 기능성 축산물의 생산이 소비자에게 좋은 반응을 보이고 있어 산육성이 좋고 DHA의 함량이 높은 오골계교잡종은 좋은 기능성 식품으로 사료된다.

다가불포화지방산(PUFA)은 오골계육이 23.00~32.87%, 오골계교잡종육이 21.97~26.81%으로 육용계육 18.85%보다 유의적으로 높은 함량을 나타냈다($P<0.05$). n6/n3의 비율에서는 육용계육의 경우 25.71%로 비교적 높은 비율을 나타냈으나, 오골계육은 6.77~14.75%로 낮은 비율을 보였고 특히 오골계교잡종육의 경우 3.87~6.14%로 오골계육보다 더 낮은 비율을 나타내 WHO에서 권장하고 있는 수준인 5% (n6) : 1%(n3)와 비슷한 수준을 나타내 오골계교잡종육은 좋은 지방산 조성을 가지고 있는 것으로 판단된다.

이와 같이 지방산 조성에 있어서 오골계육의 다가불포화지방산이 더 많이 측정된 결과는 육용계 사료에 여러 가지 여유나 식물성 씨앗 또는 식물성 유지를 첨가하면, 도제내에 n-3 계열의 PUFA가 생합성되어 n-3/n-6 비율을 현저하게 줄일 수가 있다는 보고(Linda and Steve, 1990; Ajuyah et al., 1991; Hargis et al., 1991; 안종남 등, 1998)를 고려할 때, 본 시험의 결과에서도 닭의 품종에 따른 차이보다는 사육형태에 기인한 것으로도 사료되지만 품종에 따른 차이도 배제할 수 없었다.

즉, 본 시험에 공시한 오골계의 사육형태는 방사를 하였기 때문에 식물의 씨앗에 함유된 n-6 계열 지방산 linoleic acid(C18:2,n-6)와 n-3 계열 지방산 linolenic acid(C18:3,n-3)가 많이 함유된 사료인 푸른 잎 식물의 엽록체, 식물성 씨앗 등을 섭취할 수 있었기 때문에 오골계육에 다가불포화지방산

Table 5. Composition of fatty acids in Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats (unit : %)

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
C14:0	1.77±0.24 ^{al}	1.29±0.12 ^b	1.06±0.10 ^b	0.91±0.07 ^{bc}	0.66±0.01 ^c
C16:0	21.98±1.38	22.49±0.20	20.40±0.60	22.59±1.00	24.10±0.36
C16:1n7	0.68±0.15 ^c	3.13±0.74 ^b	1.30±0.16 ^c	2.78±0.42 ^b	5.71±0.03 ^a
C18:0	12.09±1.14 ^a	9.00±0.53 ^b	10.47±0.36 ^{ab}	8.72±0.37 ^b	6.42±0.31 ^c
C18:1n9	33.58±2.10 ^b	39.16±2.19 ^a	31.88±1.42 ^b	38.48±0.74 ^a	43.10±1.01 ^a
C18:2n6	10.25±1.40 ^c	14.79±2.05 ^{ab}	13.30±1.00 ^{bc}	15.02±0.46 ^{ab}	18.36±0.84 ^a
C18:3n6	0.00±0.00 ^c	0.06±0.01 ^b	0.00±0.00 ^c	0.03±0.01 ^{bc}	0.18±0.01 ^a
C18:3n3	0.04±0.04 ^c	0.28±0.04 ^b	0.30±0.06 ^b	0.48±0.05 ^b	0.74±0.03 ^a
C20:1n9	0.14±0.01	0.35±0.04	0.66±0.32	0.29±0.04	0.43±0.04
C20:2n6	0.22±0.01	0.14±0.00	0.15±0.04	0.12±0.03	0.10±0.02
C20:3n6	0.41±0.01 ^a	0.21±0.03 ^{ab}	0.38±0.05 ^a	0.33±0.05 ^a	0.09±0.00 ^b
C20:4n6	11.95±3.21 ^a	7.10±1.08 ^a	12.02±1.49 ^a	5.96±0.86 ^a	0.12±0.01 ^b
C20:5n3	0.00±0.00	0.00±0.00	0.06±0.03	0.07±0.02	0.00±0.00
C22:4n6	2.03±0.05 ^a	0.70±0.22 ^{bc}	0.96±0.21 ^b	0.50±0.11 ^{bc}	0.00±0.00 ^c
C22:5n3	1.94±0.23 ^a	0.31±0.08 ^{bc}	1.58±0.18 ^a	0.81±0.13 ^b	0.00±0.00 ^c
C22:6n3	2.92±0.29 ^b	1.00±0.12 ^{bc}	5.47±0.53 ^a	2.89±0.59 ^b	0.00±0.00 ^c
Saturated	35.84±0.10 ^a	32.77±0.66 ^b	31.93±0.64 ^b	32.22±0.74 ^b	31.17±0.53 ^b
Unsaturated	64.16±0.10 ^b	67.23±0.66 ^a	68.07±0.64 ^a	67.78±0.74 ^a	68.83±0.53 ^a
Monounsaturated	34.40±2.25 ^c	42.64±2.96 ^b	33.85±1.42 ^c	41.56±1.01 ^b	49.24±0.98 ^a
Polyunsaturated	29.76±2.31 ^a	24.59±2.73 ^b	34.22±1.34 ^a	26.23±1.37 ^b	19.59±0.78 ^b
n3	4.90±0.46 ^b	1.59±0.21 ^c	7.41±0.62 ^a	4.26±0.71 ^b	0.74±0.03 ^c
n6	24.86±1.92 ^b	23.00±2.54 ^b	26.81±0.99 ^a	21.97±0.88 ^b	18.85±0.81 ^c
n6/n3	5.07±0.38 ^c	14.75±0.52 ^b	3.87±0.45 ^c	6.14±0.85 ^c	25.71±2.29 ^a

^{a-c}Means with different letters in the same row are significantly different(P<0.05).

^lMean±S.E.

이 증가한 것도 일부 인정되나 오골계교잡종육에도 오골계육과 비슷한 지방산 조성을 나타낸 것을 보면 품종에 의한 요인이 큰 것으로 사료된다.

2. 물리적 특성

오골계 및 육용계육의 물리적 변화는 Table 6과 같이 보수력은 오골계육이 58.96~60.53%, 오골계교잡종은 59.14~60.94%로 비슷한 경향을 나타내었으며, 육용계육도 60.98%로 비슷한 경향을 보였다. 전단력은 오골계육이 2.23~2.68 kg/0.5 inch²으로 오골계교잡종 1.41~1.61 kg/0.5 inch²보다 유의적으로(P<0.05) 높은 경향을 나타내었는데 이는 오골계의 경우 28주를 사육시켜야 1.6 kg에 도달하나 오골계교잡종

은 12주면 동일 체중에 도달하기 때문인 것으로 사료된다. 가열감량은 오골계가 19.89~21.27%로 오골계교잡종의 21.04~21.31%보다 약간 저하되는 경향을 나타냈으나 육용계육의 24.45%보다는 유의적으로(P<0.05) 감소하는 경향을 나타냈다(P<0.05). 안미영 등(2000)이 42일령된 육계의 보수력은 61.69%, 전단력 1.15 kg/0.5 inch², 가열감량 27.35%였다는 보고와 비교시 본 연구에 있어서 오골계육은 육용계육보다 전단력과 가열감량은 월등히 높았으나 보수력은 비슷한 경향을 나타내었다.

pH는 오골계육이 5.64~5.75로 오골계교잡종육 5.60~5.71, 육용계육 5.77로 각 계통간에 차이는 거의 없었다.

본 연구에 있어서 육계육은 오골계육에 비하여 pH와 보

Table 6. Comparison of physiological characteristics of Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
pH	5.75±0.16 ¹	5.64±0.05	5.60±0.07	5.71±0.08	5.77±0.09
WHC ² (%)	58.96±0.4 ⁵	60.53±0.52	60.94±1.19	59.15±1.8	60.98±1.55
Cooking loss(%)	19.89±0.30 ^b	21.27±0.91 ^b	21.04±0.51 ^b	21.31±0.91 ^b	24.45±0.66 ^a
Shear force (kg/0.5inch ²)	2.68±0.32 ^a	2.23±0.06 ^b	1.41±0.11 ^c	1.61±0.10 ^c	1.56±0.12 ^d

^{a-c}Means with different letters in the same row are significantly different(P<0.05).

¹Mean±S.E.

²WHC : Water holding capacity.

수력이 가장 높게 나타났는데 이러한 결과는 보수력은 pH와 밀접한 관계가 있으며, 근육 pH가 myosin과 actomyosin 단백질의 등전점인 pH 5.0에 근접할수록 보수력이 가장 낮은 것으로 알려져 있으며(Pearson and Young, 1989), 특히 pH와 온도가 육질과 연도에 영향을 미친다는(Yu and Lee, 1986) 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

3. 육 색

육색의 조사 결과는 Table 7과 같았다. 오골계육의 CIE L* 값은 수컷과 암컷이 각각 47.97와 51.09이었으며, 오골계교잡종육은 각각 56.97, 58.06으로 오골계육이 유의적으로 CIE L* 값이 낮았다(P<0.05). 그러나 오골계교잡종육과 육용계육에서는 CIE L* 값이 유의적인 차이는 없었으나(P<0.05), 오골계교잡종육이 육용계육보다 낮았는데, 이러한 결과는 오골계의 검은색이 개량을 거치는 과정에서 우성으로 발현되어 오골계교잡종에서도 오골계와 비슷한 검은색이 우성으로 발현된 것으로 사료된다. CIE a*값은 오골계육의 수컷이 3.27로 오골계교잡종육의 수컷 1.01과 육용계육의 0.96 보다도 유의적으로 높은 값을 나타냈다(P<0.05). CIE b*값은 오골계가 5.06~5.22인 반면 오골계교잡종육은 2.90~4.63으

로 오골계육의 황색도가 오골계교잡종보다 높았으며, 육용계육은 6.79으로 오골계나 오골계교잡종보다 유의적으로 높았다(P<0.05).

이러한 결과들은 고기의 색깔은 주로 myoglobin의 화학적 인 상태에 따라 좌우되며, 적자색인 deoxymyoglobin(Mb), 선홍색인 oxymyoglobin(MbO₂), 갈색인 metmyoglobin (MetMb)의 3가지 형태는 myoglobin의 환원 및 산화반응을 거쳐서 전환될 수 있으며(Govindarajan, 1973), 또한 육색에 영향을 미치는 요인에는 스트레스, 연령, pH, 영양상태, 온도 조건 등이 있다고 보고하고 있다. 본 연구에서도 육색의 변화가 상기의 원인처럼 일시적 요인보다는 상호교잡을 통한 유전적인 원인으로 검은색의 육색이 오골계교잡종에도 전이가 된 것으로 사료된다.

다음 그림(Fig. 1~Fig. 3)은 순종인 오골계와 오골계교잡종의 도계, 가슴살, 뼈의 사진이다.

적 요

본 연구는 오골계, 오골계교잡종(3원교잡) 및 육용계육의

Table 7. Color characteristics of breast meat in broiler of Korean Ogol chicken, cross-bred Ogol chicken and broiler meats

Items	Korean Ogol chicken		Cross-bred Ogol chicken		Broiler
	Male	Female	Male	Female	
L*	47.97±4.55 ^{b2)}	51.09±2.36 ^b	56.97±0.78 ^a	58.06±1.26 ^a	62.88±1.88 ^a
CIE ¹⁾ a*	3.27±0.27 ^a	1.54±0.73 ^{ab}	1.01±0.21 ^b	1.64±0.57 ^{ab}	0.96±0.25 ^b
b*	5.06±0.32 ^b	5.22±0.26 ^b	2.90±0.24 ^c	4.63±0.51 ^b	6.79±0.58 ^a

^{a-c}Means with different letters in the same row are significantly different(P<0.05).

¹⁾CIE: Commission Internationale de L'Eclairage, L*=Brightness, 'a*' = Red to green axis, b* = Yellow to blue axis.

²⁾Mean±S.E.



Fig. 1. Cross-bred Ogol chicken(left), Korean Ogol chicken (right).



Fig. 2. Breast meat of Korean Ogol chicken(left), breast meat of cross-bred Ogol chicken(right).

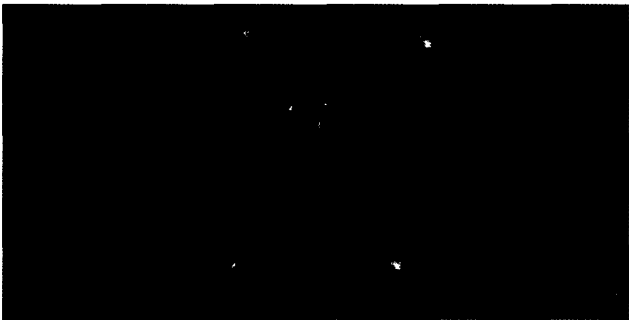


Fig. 3. Leg bone of Korean Ogol chicken(left), Leg bone of cross-bred Ogol chicken(right).

이화학적 특성을 조사하기 위해 각 품종별 3점(점당 3수)을 공시하여 화학적인 특성으로써 일반성분, 무기물, 아미노산, 지방산조성을 조사하였으며 물리적인 특성으로써 전단력, 보수력, 가열감량, 육색 등을 조사하여 비교 분석하였다.

3원교잡으로 생산된 오골계교잡종과 순종오골계 및 육용계육의 육질특성에서 오골계교잡종의 조단백질 함량은 수컷과 암컷에서 각각 23.67%와 23.57%으로 순종 오골계육

의 22.84%와 22.20% 보다 오히려 약간 높았고 특히 육용계육의 21.73%에 비해 유의적으로($P<0.05$) 높은 함량을 나타내었으며 조지방 함량에 있어서도 순종오골계육에 비해 약간 많았지만 육용계육보다는 유의적으로 낮아 좋은 성분조성을 나타내었다($P<0.05$). 특히 오골계교잡종육이 무기물 중에서 Ca이 순종 오골계육과는 비슷하였으나 육용계육보다는 유의적으로 높아($P<0.05$), Ca 공급의 좋은 소재로 여겨진다. 아미노산 함량은 serine, leucine, phenylalanine에서 오골계교잡종육이 육용계육에 비하여 유의적으로 많았으며($P<0.05$), 맛과 관련이 많은 glutamic acid의 함량은 유의적인 차이는 없었으나($P<0.05$), 오골계교잡종육이 오골계 및 육용계육보다 높은 경향을 나타냈다.

오골계교잡종육의 지방산 조성에 있어서는 arachidonic acid(C20:4, n6)의 함량에서 육용계육과 비교하여 현저히 높은 함량을 나타냈으며 순종오골계육과 비슷한 수준을 나타내었다. DHA 함량에서 오골계교잡종육은 수컷과 암컷이 각각 5.47%와 2.89%로, 순종 오골계육의 2.92%, 1.00% 보다도 높은 함량을 나타내었고, 육용계육에서는 DHA의 함량이 전혀 나타나지 않아 오골계교잡종육의 지방산 조성이 우수한 것으로 나타났다. 오골계교잡종육의 CIE L* 값은 순종 오골계육보다는 약간 낮은 경향을 나타냈으나 오골계의 특징인 검은색은 그대로 유지하고 있었다.

(색인어: 오골계, 오골계교잡종, 육계, 물리화학적 조성)

인용문헌

- AOAC 1990 Official Methods of Analysis(15th Ed.) Association of Official Analytical Chemists. Washington D C.
- Ajuyah AO, Lee KH, Hardin RT, Sim JS 1991 Influence of dietary full-fat seeds and oils on total lipid, cholesterol and fatty acid composition of broiler meats. *Can J Anim Sci* 71:1011-1019.
- Clandinin MT, Chapell JE, Heim, LS, Sawyer PR, Chance GW 1980 Extruterine fatty acid accretion in infant brain implication for fatty acid requirements. *Early Hum Dev* 4:131-138.
- Dryden FD, Marchello JA. 1970 Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. *J Anim Sci* 31:36-41.
- Folch JM, Lees GH Sloane-Stanley. 1957 A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal

- tissues. *J Biol Chem* 226:497-509.
- Govindarajan S 1973 Fresh meat color. *CRC Crit Rev Food Technology* 27(4):117-122.
- Hamilton EMN, Whitney EN, Sizer FS 1989 The proteins and amino acids, In "Nutrition: concepts and controversies". West Publishing Company MN 146.
- Hargis PS, Van Elswyk ME, Hargis BM 1991 Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poultry Sci* 70:874-883.
- Hulan HW, Ackman RG, Ratnayake WMN, Proudfoot FG 1989 Omega-3 fatty acid levels and general performance of commercial broilers fed practical levels of redfish meal. *Poultry Sci* 68: 153-162.
- Laakkonen E, Wellington GH, Skerbon JW 1970 Low temperature longtime heating of bovine. I. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water-soluble component. *J Food Sci* 35:175-179.
- Caston L, Leeson S 1990 Research note: Dietary and egg composition. *Poultry Sci* 69:1617-1620.
- Morrison WR, Smith LM 1964 Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetals from lipids with boron trifluoride-methanol. *J Lipid Res* 5:600-608.
- Pearson AM, Young RB 1989 *Muscle and Meat Biochemistry*. Academic Press San Diego.
- SAS 1996 *SAS/STAT user's guide*, Edition SAS Institute Inc. Cary NC USA.
- Yu LP, Lee YB 1986 Effects of postmortem pH and temperature on bovine muscle structure and meat tenderness. *J Food Sci* 51:774-780.
- 김창민외 101명 1997 *중약대사전* 7:3025.
- 식품성분표 1996 *농촌진흥청 농촌생활연구소 제 5 개정판*.
- 안미영 류강선 박범영 김동운 김익수 김상호 2000 귀뚜라미 첨가사료가 계육과 계란의 성분에 미치는 영향. *한국가금학회지* 27(3):197-202.
- 안종남 채현석 백봉현 정완태 김용곤 이영철 1998 아마종실의 급여수준 및 급여기간이 육계도체의 지방산 및 plasma cholesterol에 미치는 영향. *축산논문집* 40(1):130-137.
- 축산기술연구소 2001 제2판 *사료표준분석방법*. 14.
- 한성욱 오봉국 김상호 1985 한국재래오골계의 유전 및 경제형질에 관한 연구. 1. 외모형질에 대한 특징과 생장. *한국가금학회지* 12(2): 65-73.
- 한성욱 1996 한국 재래 오골계의 생산기술과 현황. *한국가금학회지* 23(3):145-151.
- 허준 1981 *정보 동의보감*. 남사당 서울 1172.