

국내산 닭고기의 유통규격별 지방산, 아미노산 및 콜라겐 함량의 변화

채현석 · 조수현 · 박범영 · 유영모 · 김진형 · 안종남 · 이종문 · 김용곤 · 최양일*

농촌진흥청 축산기술연구소, *충북대학교 축산학과

Changes of the Fatty Acid, Amino Acids and Collagen Contents in Domestic Broiler Chickens of Different Marketing Standard

Hyunseok Chae, Soohyun Cho, Beomyoung Park, Youngmo Yoo, Jinhyung Kim, Chongnam Ahn, Jongmoon Lee, Yongkon Kim and Yangil Choi*

National Livestock Research Institute, RDA

Dept. of Animal Science, Chungbuk National University

Abstract

Changes of the fatty acid, amino acids and collagen contents in domestic broiler chickens of different marketing standard range from 5ho to 16ho were assessed. There were no significant trend in total ratios of saturated fatty acids and unsaturated fatty acids between breast samples taken from chicken in different weight ranges. The n6 fatty acids/n3 fatty acids decreased as weight ranges decreased and the ratio was decreased down to 5:1. Eicosapentaenoic acids(EPA) were detected from chicken in 10ho and tended to increase thereafter. The contents of EPA were 0.43% in 15ho. Docosahexaenoic acid(DHA) were detected from chicken in 14ho and DHA contents of breast taken from 15ho chicken were 0.94%. The contents of glutamic acids were 2.94~3.59% and they increased as chicken weight increased. The collagen contents were higher in thigh than breast or wings. The results from this experiments will provide a basic information for establishment of marketing standard of chicken.

Key words : chicken, weight, fatty acids, amino acids and collagen contents

서론

우리나라의 닭고기의 1인당 연간 소비량은 그 동안 계속적인 증가로 인하여 1997년에는 6.1kg으로 쇠고기 7.9kg과 거의 비슷한 수준에 이르렀다. 또한 선진외국에서 도 닭고기의 소비량은 빠르게 증가하고 있는데 이러한 증가의 한 원인으로서는 닭고기는 인체에 필요한 모든 필수 아미노산이 풍부하고 양질의 단백질 공급원이며 다른 축산식품에 비하여 지방함량이 낮고 불포화지방산의 비율이 높기 때문이다. 닭고기에 있어서 주요 지방산은 palmitic acid(C16:0), palmitoic acid(C16:1), stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1) 및 linoleic acid(C18:2) 이지만(Wasserman et al., 1968) 최근 기

능성 식품에 대한 관심이 높아지면서 n-3 계열인 linolenic acid(C18:3), ecosapentaenoic acid(C20:5), docosapentaenoic acid(C22:5) 및 docosahexaenoic acid(C22:6)에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 닭과 같은 단위동물에 있어서는 linoleic acid(C18:2)와 linolenic acid(C18:3) 등의 장쇄 지방산 유도체들은 동물의 세포막 조직의 구성성분으로 알려져 있다(Sastry et al., 1985). 또한 닭, 돼지 등의 단위동물들은 대사적 이행율은 낮은 편이지만 linolenic acid를 ecosapentaenoic acid(EPA)와 docosahexaenoic acid(DHA)로 소량이나마 어느 정도 전환시킬 수 있다(Sander et al., 1981; Brenner et al., 1969). 이러한 닭고기는 훌륭한 영양분 조성을 가지고 있고 소비량이 매년 증가되고 있다. 닭고기의 유통 물량이 증가됨에 따라 과학적인 거래제도의 필요성과 통일된 거래 규격의 확립 그리고 등급별 차등 가격제 거래로 유통업자 및 소비자를 보호할 수 있는 규격 기준의 확립이 절실히 요구되고 있다. 아직도 우리나라 닭의 유통은 출하 단계와 소매단계에서 중

Corresponding author : Hyunseok Chae. National Livestock Research Institute #564 Omokchun-dong Kwonsun-gu Suwon Korea. Tel: 031-290-1689, FAX: 031-290-1697, E-mail: hs6226@rda.go.kr

량과 품질 규격이 확립되어 있지 않다. 일본의 농림수산성 자료(일본농림수산성, 평성 5년)에 따르면 닭고기 도체의 중량구분을 6단계(특대~소) 및 품질기준을 2단계(A, B등급)로 확립하여 운영하고 있으며 미국의 농무성(USDA, 1998)은 도계 품질 등급기준을 A~C의 3단계로 구분하여 소비자에게 보다 우수한 품질의 닭고기를 제공하고 있다. 또한 닭고기의 수입이 1997년에 18,000 M/T에서 1999년 45,000 M/T(축협중앙회, 2000)으로 급격히 증가되고 있으며 국산 닭고기의 표준화된 유통규격 설정은 수입 닭고기에 대한 품질 경쟁력 제고에 큰 도움이 될 것이다. 본 연구는 닭고기의 거래 규격을 도입하기 위한 기초연구로서 시중에 유통되고 있는 닭고기의 중량 규격별 영양적인 특성을 규명하고자 동일 계열농장에서 출하된 닭고기를 현재 국내에서 유통되고있는 규격(5호~16호)으로 분류하여 닭고기의 가슴살과 다리살에 대한 지방산, 아미노산 및 콜라겐 함량을 분석하였다.

재료 및 방법

본 연구에 공시된 닭고기는 계열농장에서 동일 품종의 병아리와 동일 종류의 사료를 급여 사육한 35일령 닭을 도계장으로 부터 구입하여 분석하였다. 도계 후 닭고기는 4℃ 냉장고에서 4시간 경과한 시료를 중량등급별로 Table 1과 같이 분류하여 얼음이 채워진 아이스박스에 넣고 실험실로 수송하여 냉장고에 보관하면서 분석을 하였다. 닭고기의 분석부위는 가슴살과 다리살을 발골하여 분석하였고, 분석시료의 균일성을 위해 닭고기의 표피를 제거하고 분석하였다.

분석방법

1) 지방산 조성

Table 1. Weight of whole chickens on different marketing standard

Items	Weight(g)
5 ho	450 ~ 550
6 ho	551 ~ 650
7 ho	651 ~ 750
8 ho	751 ~ 850
9 ho	851 ~ 950
10 ho	951 ~ 1,050
11 ho	1,051 ~ 1,150
12 ho	1,151 ~ 1,250
13 ho	1,251 ~ 1,350
14 ho	1,351 ~ 1,450
15 ho	1,451 ~ 1,550
16 ho	1,551 ~ 1,650

지방산 조성은 Morrison과 Smith(Morrison et al., 1967) 방법에 준하여 분석을 하였다. 즉, 세절육 50g에 methanol : chloroform=1:2로 혼합한 Folch solvent (Folch et al., 1957) 150ml를 가한 다음, homogenizer(8,000 rpm)로 2분간 마쇄하여 지질을 추출하고 Whatman No. 1 여과지로 여과하였다. 여기에 증류수 1/3 정도를 가하여 균형을 맞추고 3,000rpm에서 10분간 원심분리(10℃, HITACHI SCR20BA)하고 aspirator를 이용하여 연결된 모세관으로 상등액을 버리고 하층(lipid layer)을 사용하였다. 250ml 등근 바닥플라스크에 하층을 여과하면서 무수 황산나트륨(Na₂SO₄)을 이용하여 남은 수분을 흡착한 다음 여액을 증발농축기로 50℃에서 지방을 농축한 후 methylation 시켰다.

Methylation 과정은 농축된 지방을 갈색병(reaction vial)에 약 200 μl을 취한 다음, 0.5N-NaOH(2g NaOH/100ml methanol)용액 1ml를 가하여 뚜껑을 닫고 20분간 100℃에서 가열하고 냉각하였다. 다시 2ml BF₃-methanol을 넣고 20분간 가열한 후 시험관에 시료를 넣었다. 시험관에 1ml의 heptane과 8ml의 NaCl 포화용액을 가한 다음, 1분간 혼합하고 30분간 방치한 후 상등액 1~2 μl를 취하여 gas chromatograph에 주입하여 지방산을 분석하였으며, 분석 조건은 Table 2와 같다.

2) 아미노산 조성

아미노산 분석은 아미노산 분석기를 이용한 축산기술연구소 표준분석 방법(축산기술연구소, 2000)으로 실시하였다. 즉, 시료 100mg(조단백질 30mg 정도)을 취해서 분해병에 넣은 후 6N-HCl 40ml를 가하고 질소가스를 주입하였다. 그리고 농축증발 플라스크에 넣고 회전증발기에 연결한 다음 50℃에서 염산을 제거하였다. 증발이 완료되면 증류수로 증류수 병을 씻어 증발 플라스크에 옮기고 3회 반복하여 증발을 실시하였다. 최종 증발 플라스크에 완충액(pH 2.2) 이나 증류수를 소량씩 가하여 아미노산을 용해시켜 No 5B 여과지로 여과하여 50ml로 만든 후 amino acid analyser 분석용 시료로

Table 2. Conditions of gas chromatography for fatty acid analysis

Items	Conditions
Instrument	Varian 3600
Column	Supelco-omegawax 320
Detector	30m×0.32mm×0.25 μm Flame ionization detector
Column temperature	200℃
Injector temperature	240℃
Detector temperature	250℃
Carrir gas and flow-rate	N ₂ (1ml/min)
Chart speed	0.5cm/min
Split ratio	1 : 100

Table 3. Conditions of amino acid analyzer for amino acid analysis

Items	Conditions
Instrument	Hitach(L-8500A):injector, pump, absorbance detector
Column	Hitach: Ion-exchang column(4.6×60mm)
Column temperature	57°C
Detector	570nm
Chart speed	5.0mm/min
Mobile phase	Sodium citrate 6.2g, Sodium citrate chloride 5.7g, Citric acid 19.8g, Ethyl alcohol 130ml, Thiodiglycol 5ml, Brij-35(25%) 4g, Phenol 0.1ml/700ml water pH 3.3 with phosphoric acid

이용하였으며 그 기기 분석 조건은 Table 3과 같다.

3) 콜라겐 함량

콜라겐 함량 분석은 Kurt Kolar 등(1990)의 방법에 따라 Erlenmyer flask에 시료 4g을 flask 벽면에 부착되지 않도록 넣고 30ml의 H₂SO₄를 첨가한 후 뚜껑을 덮고 105°C drying oven에서 16시간동안 가열하였다. 500ml의 플라스크에 넣고

희석한 후 100ml 원심분리 튜브에 용액을 여과하였다. 여과액 5ml를 넣고 100ml로 희석 후 시험관에 희석액을 2ml 넣고, Oxidant 용액 1ml을 더 첨가하여 교반한 다음 20분간 상온에서 정치시켰다. 각 시험관에 발색시약을 첨가하고 혼합한 다음 60°C의 water bath에 15분간 침지 후 냉각시켰다. 시험관을 건조시킨 후 558±2nm의 spectrophotometer (BECKMAN DU 650, U.S.A)에서 10mm glass cell에서 흡광도를 측정하였다.

통계분석

통계분석은 SAS(1987)의 GLM procedure를 이용하여 분산분석을 하였다.

결과 및 고찰

지방산 조성

닭고기의 중량별 가슴살의 지방산 조성은 Table 4와 같다. 포화지방산 중 palmitic acid(C16:0)는 11호가 31.33%로 가장 많았고 8호가 23.31%로 가장 낮았지만 닭고기의 중량별로 일정한 경향은 없었다. Stearic acid(C18:0)는 중량이 작은 5

Table 4. Effect of weight on fatty acid compositions of chicken breasts

(unit : %)

Items	5ho	6ho	7ho	8ho	9ho	10ho	11ho	12ho	13ho	14ho	15ho	16ho	S.E ²⁾	Sig. level ¹⁾
C14:0	0.74	0.67	0.73	0.68	0.63	0.66	1.01	1.08	0.91	1.04	1.06	0.82	0.05	***
C16:0	27.01	23.78	26.44	23.31	25.47	24.10	31.33	28.75	25.50	25.32	24.12	23.75	1.74	*
C16:1(n7)	7.66	5.50	5.96	5.00	5.58	5.71	9.91	6.47	6.98	5.52	7.87	6.10	1.62	***
C18:0	7.16	8.08	8.15	7.80	7.46	6.42	5.44	7.31	7.26	7.00	6.61	6.37	0.47	NS
C18:1(n9)	44.96	41.81	41.49	42.76	42.18	43.10	35.61	39.46	41.95	41.95	42.00	40.50	1.70	NS
C18:2(n6)	1093	18.61	15.79	18.82	17.00	18.36	13.46	12.67	13.91	14.99	13.76	17.86	1.33	***
C18:3(n6)	0.07	0.09	0.06	0.10	0.08	0.10	0.32	0.19	0.28	0.18	0.22	0.27	0.02	NS
C18:3(n3)	0.53	0.68	0.70	0.71	0.76	0.74	0.70	0.62	0.71	0.91	0.78	0.82	0.06	NS
C20:1(n9)	0.65	0.44	0.39	0.48	0.49	0.43	0.43	1.85	0.62	0.66	0.56	0.50	0.12	NS
C20:2(n6)	0.07	0.09	0.06	0.10	0.07	0.10	0.32	0.19	0.28	0.18	0.22	0.27	0.12	*
C20:3(n6)	0.06	0.08	0.07	0.83	0.07	0.09	0.46	0.40	0.48	0.23	0.34	0.33	0.02	***
C20:4(n6)	0.08	0.12	0.09	0.96	0.11	0.12	0.93	0.82	0.99	0.60	0.72	1.18	0.07	***
C20:5(n3)	-	-	-	-	-	-	0.27	0.20	0.25	0.35	0.43	0.20	0.04	***
C22:4(n6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.14	0.16	0.32	0.24	***
C22:5(n3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27	0.36	0.25	0.14	***
C22:6(n3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.70	0.94	0.54	0.02	***
SFA ³⁾	34.92	32.53	35.31	31.79	33.56	31.17	37.77	37.15	33.67	33.37	32.09	30.95	0.82	NS
UFA ⁴⁾	65.08	67.47	64.69	68.21	66.44	68.83	62.23	62.85	66.33	66.33	67.91	69.05	0.82	***
n6/n3	21.35	27.83	23.27	27.36	23.65	25.71	16.00	19.56	16.78	7.50	6.11	11.18	1.05	***
MUFA ⁵⁾ / SFA	1.56	1.48	1.36	1.52	1.45	1.58	1.26	1.29	1.47	1.44	1.58	1.53	0.05	NS
PUFA ⁶⁾ / SFA	0.35	0.61	0.48	0.63	0.55	0.63	0.45	0.42	0.50	0.56	0.56	0.71	0.02	***

¹⁾ Level of significance. NS: $p > 0.05$, *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

²⁾ S.E: Standard error, ³⁾ SFA: Saturated fatty acid, ⁴⁾ UFA: Unsaturated fatty acid

⁵⁾ MUFA: Monounsaturated fatty acid, ⁶⁾ PUFA: Polynounsaturated fatty acid

~9호까지는 7.16~8.15%의 비율을 나타낸 반면 성장이 정상적으로 이루어진 10호부터는 낮아지는 경향을 보였다.

최고기의 경우, 불포화 지방산인 oleic acid(C18:1)의 함량이 높을 경우 일반적으로 관능평가에서 높은 점수를 받았다고 하였는데(Dryden et al., 1970) 11호가 35.61%로 가장 낮았고 5호가 44.96%로 가장 높았으나, 닭고기 중량에 따라 일정한 경향을 나타내지는 않았다. Eicosapentaenoic acid(EPA)는 5호부터 10호까지는 검출되지 않았지만 11호부터 16호까지는 0.27~0.43%가 검출되었는데, 검출량은 중량에 따라 일정한 경향은 없었다. 어유 또는 어분 혹은 식물성 종실을 급여한 닭고기(Simopoulos et al., 1969; Linda et al., 1990; Hargis et al., 1991; Ajuyah et al., 1993)에서 나타나는 n-3지방산인 docosahexaenoic acid(DHA)는 5호부터 13호까지는 검출되지 않았으며, 14호부터 16호에서 0.54~0.94%가 검출되었다고 하였다.

이러한 결과는 모 지방산인 linoleic acid(C18:3)에서 닭고기의 중량이 적은 것보다 큰 것에서 함량이 더 높게 나타났으며, 성장이 빠른 닭에 있어서는 간에 존재하는 효소에 의한 EPA와 DHA의 합성이 많은 것으로 유추할 수 있는 반면, 성장이 지연된 닭에서는 효소의 활성이 적은 것으로 추론된다.

중량이 큰 닭고기를 먹는 것이 인간을 포함한 포유류에서의 대뇌의 피질과 망막, 정소와 정액에 많으며 특히 뇌의 구조지질에 가장 풍부한 것(Clandinin et al., 1980)으로 알려진 EPA나 DHA를 섭취하는 효과가 있을 것으로 사료된다. 또한 포화지방산(SFA)은 16호가 30.95%로 가장 적은 반면 11호는 37.77%로 가장 높았으나 중량별로 일정한 경향은 없었다. 불포화지방산(UFA)에서는 11호가 62.23%로 가장 적었으나 16호에서는 69.05%로 가장 많아 포화지방산과는 반대되는 분포를 보였으나 중량별로 일정한 경향은 없었다. n-6/n-3은 5호에서 10호까지는 27.83~21.35로 비교적 높은 비율을 나타냈으나, 11호부터 16호까지는 6.11~19.56으로 낮은 비율을 보여 동일조건으로 사육할지라도 닭의 성장률에 따라 지방산 조성이 변화함을 알 수 있었다. n-6와 n-3계열의 다가 불포화지방산(PUFA)은 혈장과 LDL-cholesterol 수치를 감소시키지만, 포화지방산은 이들을 증가시킨다(Jiang et al., 1991; Van et al., 1994)고 하였으며, Brussard 등(1980)은 n-3 PUFA 특히 EPA는 지단백 대사를 조절해 줌으로써 혈중 콜레스테롤을 감소한다고 하였다. Sanders 등(1983)은 n-3지방산 섭취량이 많으면 일반적으로 HDL-cholesterol이 증가한다고 하였다.

닭고기 중량별 다리살의 지방산 조성은 Table 5와 같다.

Table 5. Effect of weight on fatty acid compositions of chicken legs

(unit : %)

Items	11ho	12ho	13ho	14ho	15ho	16ho	S.E. ²⁾	Sig. level ¹⁾
C14:0	0.99	0.94	0.92	1.00	1.06	0.76	0.05	***
C16:0	27.13	27.37	24.14	25.62	26.09	24.09	1.74	*
C16:1(n7)	7.44	7.69	7.36	7.60	8.49	6.72	1.62	***
C18:0	6.51	6.72	6.20	6.01	6.21	6.10	0.47	NS
C18:1(n9)	44.07	40.93	44.61	42.42	41.37	41.93	1.70	NS
C18:2(n6)	11.73	14.13	14.52	14.32	14.02	17.63	1.33	***
C18:3(n6)	0.38	0.13	0.19	0.13	0.09	0.16	0.02	NS
C18:3(n3)	0.74	0.83	0.86	0.92	0.89	0.85	0.06	NS
C20:1(n9)	0.26	0.51	0.56	0.59	0.63	0.54	0.12	NS
C20:2(n6)	0.38	0.13	0.19	0.13	0.09	0.16	0.12	*
C20:3(n6)	0.10	0.15	0.12	0.13	0.10	0.16	0.02	***
C20:4(n6)	0.13	0.36	0.30	0.30	0.25	0.50	0.07	***
C20:5(n3)	0.31	0.11	0.08	0.19	0.16	0.09	0.04	***
C22:4(n6)	0.09	-	-	0.31	0.26	0.11	0.24	***
C22:5(n3)	-	-	-	0.11	0.09	0.09	0.14	***
C22:6(n3)	-	-	-	0.23	0.18	0.15	0.02	***
SFA ³⁾	34.63	35.03	31.26	32.64	33.35	30.94	0.80	NS
UFA ⁴⁾	65.37	64.97	68.74	67.36	66.65	69.06	0.80	NS
n6/n3	11.97	15.85	16.35	10.56	11.28	15.77	0.25	***
MUFA ⁵⁾ / SFA	1.50	1.41	1.69	1.55	1.51	1.60	0.05	NS
PUFA ⁶⁾ / SFA	0.40	0.45	0.52	0.51	0.48	0.65	0.03	*

¹⁾ Level of significance. NS: $p > 0.05$, * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

²⁾ S.E.: Standard error, ³⁾ SFA: Saturated fatty acid, ⁴⁾ UFA: Unsaturated fatty acid

⁵⁾ MUFA: Monounsaturated fatty acid, ⁶⁾ PUFA: Polynounsaturated fatty acid

포화지방산 중 palmitic acid(C16:0)는 11호가 27.37%로 가장 많았고 16호가 24.09%로 가장 낮았는데, 일반적으로 닭고기의 중량이 증가할수록 적어지는 경향을 보였다. 불포화 지방산인 oleic acid(C18:1)도 비교적 중량이 작은 12호에서 40.93%로 가장 낮았으나, 전체적으로는 중량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였다. 지방산의 조성이 가금살과 비슷하게 중량이 비교적 높은 14호 이상부터 docosatetraenoic acid(C22:4), docosapentanoic acid(C22:5) 및 docosahexaenoic acid(C22:6, DHA)의 검출이 확인되었다. 또한 포화지방산(SFA)은 16호가 30.94%로 가장 적은 반면 중량이 감소할수록 증가하는 경향을 나타낸 반면 불포화 지방산은 반대의 경향을 나타내었다.

아미노산 조성

Table 6과 7은 닭고기의 중량별 아미노산 조성의 분포를 나타낸 것이다. 아미노산은 육제품의 향미를 좋게 하고(天野慶之 등, 1981) 육 표면을 보기 좋은 갈색으로 변화시키는 역할로 알려져 있다. 그러나 고기의 맛에 영향을 미치는 요소로는 아미노산 뿐 아니라 ATP관련 화합물, 유기산, 당 및 젖산 등도 간여하는 것으로 알려져 있다(Nishimura et al., 1988; Bodwell et al., 1965). 닭고기에서 특히 단맛에 관여하는 아미노산은 methionine과 glutamic acid로 알려져 있다. 또한 퓨린 뉴클레오티드의 하나로써 근육에 많이 분포하고 있는 IMP라고 불리는 inosinic acid도 닭고기에 있어서 맛과 관련이 있는 것으로 보고하고 있다(藤村, 1999). 본 연구에서 methionine의 함량은 5~9호 까지 평균 0.48%를 그리고 10~16호에서는 0.53%를 나타냄으로 닭고기의 중량이 클수록 증가하는 경향을 보였다. 다리살은 전체적으로 0.45~0.50%의

Table 6. Effect of weight on amino acid compositions of chicken breasts

(unit : %)

Items	Met.	Asp.	Thr.	Glu.	Gly.	Ala.	Val.	Leu.	Phe.	Lys.	Arg.
5 ho	0.48	1.73	0.85	2.94	0.79	1.06	0.78	1.55	0.84	1.67	1.08
6 ho	0.46	1.82	0.89	3.10	0.86	1.12	0.83	1.61	0.92	1.75	1.15
7 ho	0.49	1.95	0.96	3.26	0.87	1.20	0.89	1.73	1.00	1.52	1.21
8 ho	0.48	1.92	0.94	3.24	0.90	1.92	0.89	1.72	0.99	1.83	1.20
9 ho	0.48	1.54	0.92	3.16	0.86	1.52	0.84	1.69	0.96	1.80	1.18
10 ho	0.52	2.05	1.00	3.44	0.94	1.22	0.96	1.79	1.00	1.77	1.29
11 ho	0.53	2.08	1.01	3.41	0.94	1.29	0.98	1.85	1.11	2.01	1.30
12 ho	0.51	1.96	0.96	3.28	0.90	1.21	0.89	1.71	1.00	1.88	1.22
13 ho	0.55	2.15	1.05	3.57	0.97	1.34	1.03	1.91	1.13	2.06	1.34
14 ho	0.57	2.10	1.02	3.44	0.94	1.29	1.00	1.85	1.14	1.99	1.30
15 ho	0.54	2.18	1.05	3.54	0.98	1.34	1.00	1.89	1.13	2.04	1.37
16 ho	0.52	2.23	1.07	3.59	1.00	1.37	1.01	1.89	1.13	2.04	1.37
S.E ²⁾	0.01	0.06	0.01	0.04	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.05	0.02
Sig. level ¹⁾	**	**	***	***	***	***	***	***	***	**	***

¹⁾ Level of significance. **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$.

²⁾ Standard error

Table 7. Effect of weight on amino acid compositions of chicken legs

(unit : %)

Items	Met.	Asp.	Thr.	Glu.	Gly.	Ala.	Val.	Leu.	Phe.	Lys.	Arg.
11 ho	0.45	1.74	0.87	3.07	0.86	1.08	0.80	1.55	0.83	1.71	1.13
12 ho	0.45	1.74	0.87	3.08	0.83	1.07	0.80	1.53	0.82	1.70	1.10
13 ho	0.44	1.68	0.83	3.00	0.80	1.03	0.76	1.47	0.76	1.55	1.11
14 ho	0.48	1.75	0.86	3.10	0.79	1.06	0.77	1.51	0.82	1.71	1.14
15 ho	0.50	1.80	0.89	3.17	0.85	1.10	0.80	1.57	0.84	1.75	1.18
16 ho	0.50	1.84	0.91	3.20	0.88	1.13	0.84	1.61	0.87	1.77	1.19
S.E ²⁾	0.01	0.06	0.01	0.04	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.05	0.02
Sig. level ¹⁾	**	**	***	***	***	***	***	***	***	**	***

¹⁾ Level of significance. **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$.

²⁾ Standard error

분포를 보이면서 닭고기의 중량에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. Glutamic acid의 함량은 전체적으로 2.94~3.59%의 분포를 나타내었으며 닭고기의 중량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 다리살에서 도 11호가 3.07%를 그리고 16호가 3.20%를 나타내었으며 가슴살과 비슷한 경향을 보였다. 그 외에도 닭고기의 가슴살과 다리살의 아미노산 중에서 비교적 함량이 높은 Asp., Ala., Lys 및 Arg.도 중량이 높을수록 증가하는 경향을 보였다.

콜라겐의 함량

Table 8은 닭고기의 중량에 따른 부위별 콜라겐 함량을 나타낸 것이다. 근육 내 결합조직에 있는 콜라겐은 고기의 조직을 결정하는 중요한 역할을 한다(Sims et al., 1981). 가슴살에서 콜라겐함량은 1.54~1.61mg/g의 분포를 나타내었으며 11호에서 제일 낮은 경향을 보였으나 전체적으로 볼 때 일정한 경향을 나타내지 않았다. 다리살의 콜라겐함량은 2.74~3.58mg/g의 분포를 나타내었고 7호와 11호에서 약간 낮은 경향을 나타냈으나 가슴살과 비슷하게 중량별 일정한 경향을 보이지 않았다. 날개살의 콜라겐 함량은 1.62~2.85 mg/g의 분포를 나타내었으며 가슴살이나 다리살과 같이 중량에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았다. Lawrie(1985)는 운동량이 많은 부위가 콜라겐함량이 높았다고 하였는데 본 연구에서도 운동량이 가장 많은 닭다리 부위가 3.19 mg/g으로 가장 높았다. 그리고 껍질을 제거한 날개부위는 2.85 mg/g으로 다리부위 보다 낮았으며, 가슴부위는 1.57mg/g으로 가장 낮은 수치를 나타냈다. 권 등(1995)은 육계에서 가슴살의 콜라겐 함량은 5.7mg/g을 나타낸 반면 다리살은 7.9mg/g

을 나타내었다고 하였으며 이점은 본 연구와 비슷한 경향을 나타내었다.

요 약

본 연구는 닭고기의 중량별 영양적인 특성을 규명하고자 현재 국내에서 유통되고 있는 5호~16호의 중량규격으로 분류하여 닭고기에 대한 지방산 및 아미노산 조성, 콜라겐 함량에 대하여 분석하였다. 가슴육의 지방산 조성에 있어서 포화지방산 과 불포화지방산의 비율은 닭고기의 도체 중량에 따라 큰 변화는 나타내지 않았으나 n6 계열지방산/n3 계열지방산의 비율은 중량이 증가할수록 감소하였으며 특히 15호에서는 6:1까지 저하되어 세계보건기구(WHO)에서 권유하고 있는 5:1에 근접하였다. Eicosapentaenoic acid(EPA)는 5호부터 9호에서는 검출되지 않았으나 10호부터 검출되어 15호의 EPA 함량은 0.43%으로 비교적 높은 수치를 나타냈다. Docosahexaenoic acid(DHA)는 13호까지는 미 검출되었으나 14호부터 검출되어 15호의 DHA 함량은 0.94%를 나타내었다. 아미노산에서 닭고기의 맛에 영향을 미친다는 glutamic acid의 함량은 전체적으로 2.94~3.59%의 분포를 나타내었으며 닭고기의 중량이 증가할수록 유의적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 그리고 methionine 등 여러가지 아미노산들도 중량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 콜라겐의 함량은 유통 규격별(5호~16호)로 일정한 분포를 나타내지 않았으며, 부분육에 있어서는 가슴살이나 날개살 보다 다리살에서 높은 분포를 나타내었다.

참고문헌

Table 8. Effect of weight on collagen of chicken breast, drumstick, wing
(unit : mg/g)

Items	Breast ³⁾	Drumstick ³⁾	Wing ³⁾
5 ho	1.59	3.38	2.15
7 ho	1.55	2.97	1.66
9 ho	1.58	3.43	1.67
11 ho	1.54	2.74	1.62
13 ho	1.61	3.05	1.64
15 ho	1.56	3.56	2.85
Avg.	1.57	3.19	1.93
S.E ²⁾	0.09	0.12	0.06
Sig. level ¹⁾	NS	***	***

¹⁾ Level of significance. NS: $p>0.05$, ***: $p<0.001$

²⁾ Standard error

³⁾ Skinless

- Ajuyah, A. O., Lee, K. H., Hardin, R. T. and Sim, J. S. (1993) Dietary antioxidants and storage affect chemical characteristics of ω 3 fatty acid enriched broiler chicken meats. *J. Food Sci.*, **58**(1) 45.
- Bodwell, C. E., Pearson, A. M. and Spooner, M. E. (1965) Post-mortem change in muscle. I. Chemical changes in beef. *J. Food Sci.*, **30**, 766.
- Brenner, R. R., Peluffo, R. O., Nervi, A. M. and DeTomas, M. E. (1969) Competitive effect of α - and γ -linolenyl-CoA. and arachidonyl-CoA desaturation to γ -linolenyl-CoA. *Biochim. Biophys. Acta.*, **176**, 421.
- Brussard, J. H., Dallinga-Thie, G., Groot, P. H. E. and Katan, M. B. (1980) Effects of amount and type of dietary fat on serum lipids, lipoproteins and apolipoproteins in man. *Atherosclerosis.*, **36**, 521.
- Clandinin, M. T., Chapell, J. E., Heim, L. S., Sawyer, P. R. and Chance, G. W. (1980) Extruterine fatty acid accretion in infant brain : implication for fatty acid requirements. *Early Hum. Dev.*, **4**, 134.

6. Dryden, F. D. and Marchello, J. A. (1970) Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. *J. Anim. Sci.*, **31**, 36.
7. Folch, J. M., Lee, M. and Sloan, Stanley G. H. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 505.
8. Hargis, P. S., Van Elswyk, M. E. and Hargis, B. M. (1991) Dietary modification of yolk lipid with menhaden oil. *Poult. Sci.*, **70**, 878.
9. Jiang, Z. and Sim, J. S. (1991) Plasma and hepatic cholesterol contents and tissue fatty acid composition of rats fed n-3 fatty acid enriched egg yolk. *Inform.*, **2**(4), 351(Abstr.).
10. Kurt, Kolar. (1990) Colorimetric determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat and products: NMKL Collaborative Study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **73**(1), 55.
11. Lawrie, R. A. (1985) Meat science. 4th ed. Pergamon Press.
12. Linda, C. and Steve, Leeson (1990) Research note : Dietary and egg composition. *Poult. Sci.*, **69**, 1619.
13. Lunt, D. K. and Smith, S. B. (1991) Wagyu beefs holds profit potential for U.S. feedlot. *Feedstuffs.*, **19**, 18.
14. Morrison, W. R. and Smith, L. M. (1967) Preparation of fatty acid methylesters and dimethylacetals from lipid with boron fluoride-methanol. *J. Lipid Res.*, **5**, 600.
15. Nishimura, T., Rhue, M., Okitani, A. and Kato, H. (1988) Components contributing to the improvement of meat taste during storage. *Agric. Biol. Chem.*, **52**, 2323.
16. Pownall, H. J., Shepherd, J., Mantulin, W. W., Sklar, L. A. and Gotto, A. M. Jr. (1980) Effect of saturated and polyunsaturated fat diets on the composition and structure of human low density lipoproteins. *Atherosclerosis.*, **36**, 305.
17. Sander, T. A. B. and Younger, K. M. (1981) The effect of dietary supplements of omega-3 polyunsaturated fatty acids on the fatty acid composition of platelets and plasma choline phosphoglycerides. *Br. J. Nutr.*, **45**, 615.
18. Sanders, T. A. B. and Younger, K. M. (1983) A comparison of the influence on plasma lipids and platelet function of supplement of ω 3 and ω 6 polyunsaturated fatty acids. *Br. J. Nutr.*, **50**, 525.
19. SAS. (1987) SAS user guide : Statistics. SAS Inst Inc Cary NC.
20. Sastry, P. S. (1985) Lipids of nervous tissue: Composition and metabolism. *Progress in Lipid Research.*, **24**, 69-176.
21. Simopoulos, A. P. (1969) Summary of the NATO advanced research workshop on dietary ω 3 and ω 6 fatty acids : biological effects and nutritional essentiality. *J. Clin. Invest.*, **48**, 82.
22. Sims, T. J. and Bailey, A. J. (1981) Connective tissue. In "Development in meat science-2" ed. Lawrie RA, Applied Sci. Pub.
23. USDA (1998) United States Classes, Standards, and Grades for Poultry.
24. Van Elswyk, M. E., Hargis, B., Williams, J. D. and Hargis, P. S. (1994) Dietary menhaden oil contributes to hepatic lipidosis in laying hens. *Poult. Sci.*, **73**, 657.
25. Wasserman, A. E. and Talley, F. (1968) Organoleptic identification of roasted beef, veal, lamb and pork as affected by fat. *J. Food Sci.*, **33**, 219.
26. 藤村 忍. (1999) 畜産物需要開發調査研究事業から鶏肉, 鶏卵の呈味評價と品質改善への應用の可能性. 畜産の情報.
27. 天野慶之, 藤券正生, 安井 勉. (1981) 食肉加工ハンドブック. 光琳 430.
28. 권연주, 여정수, 성삼경 (1995) 한국 토종 닭고기의 품질 특성. *한국가금학회지* **22**, 223.
29. 일본 농림수산성 : 食鶏 取引規格 제3장 生鮮品. (平成 5년).
30. 축산기술연구소 (2000) 사료표준분석방법, 이온교환 크로마토그래피법. p 40.
31. 축협중앙회 (2000) 축산관측.

(2001년 6월 19일)