

저장기간에 따른 한국산 토종닭고기의 품질 특성

성삼경 · 권연주 · 김대곤¹

영남대학교 식품가공학과

Postmortem Changes in the Physico-Chemical Characteristics of Korean Native Chicken

Sam Kyung Sung, Yeon Ju Kwon and Dae Gon Kim¹

Dept. of Food Science & Technology, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the postmortem changes in physico-chemical characteristics of chicken meat with different breeds. Thigh and breast meats from Korean Native Chicken(KNC, 15-wk old), Wangchoo(15-wk old), and broiler(7-wk old) were stored at 5 °C. Differences in postmortem pH changes were not recognized among breeds, and pH showed by the lowest value at the 1st day of postmortem in all breeds. Breast meat had tendency to drop pH faster than thigh meat. Heme pigment contents showed no differences among breeds. KNC showed the lowest cholesterol contents in all breeds, total collagen contents showed the lowest value at the 1st day of postmortem, and thereafter it was gradually increased. Heat soluble collagen contents was lowest in Wangchoo. Water soluble and salt soluble protein showed the lowest extractability at the 1st day of storage. Broiler showed the highest extractability of these proteins and Wangchoo showed the lowest. Water holding capacity(WHC) had increasing tendency whilst cooking loss had decreasing tendency by the ageing. WHC of breast and thigh meat showed the highest values in KNC and broiler, respectively. Myofibrillar fragmentation index (MFI) was significantly increased in all breeds by the ageing. Breast and thigh meat showed almost same MFI in KNC and broiler, and in KNC and Wangchoo, respectively. Hardness of breast meat showed decreasing tendency by the ageing.

(Key words : Korean Native Chicken, physico-chemical characteristics)

서론

가금류의 사후 변화는 포유류의 가축과 유사하지만 변화가 일어나는 시간이 매우 짧고 적, 백색근간의 차이가 크며, 가금류는 백색근의 비율이 높기 때문에 도

계후 소위 고온단축현상이 일어나기 쉬운 것이 특징적이다. 특히 가슴근육은 균일하게 백색근섬유로 구성되어 있기 때문 (Wiskus et al. 1976; 김대곤 등, 1997)에 품질개선을 위해 사후숙성의 과정을 거치는 것은 일반적이다.

숙성중 연도변화에 관한 연구는 많다. 그러나 이 현

본 논문은 1997년도 영남대학교 학술연구조성비에 의하여 수행된 것임.

¹대구산업정보대학 식품영양과 (Dept. of Food Science & Nutrition, Taegu Polytechnic College, Taegu 706-711, Korea)

상의 기작에 관한 일치된 견해는 없다. 일부는 actomyosin 상호작용의 변화를 주장(Goll과 Robson, 1967; Herring et al. 1967; Arakawa et al. 1976) 하였으나, Wolf와 Samejima (1976) 및 Davey와 Graffius (1976)는 사후숙성중 actomyosin의 상호작용과 고기의 연도와는 상관이 없다고 하였다. 많은 연구는 고기의 연도 증진이 숙성중 Z-선의 구조적 변화에 기인하며, Z-선의 붕괴로 인한 근원섬유 소편화의 결과라고 하였다(Takahashi et al. 1967; Fukazawa et al. 1969; Sayre, 1970; Davey와 Graffius, 1976).

근육내 결합조직에 있는 콜라겐은 고기의 조직을 결정하는 중요한 역할을 한다 (Sims와 Bailey, 1981). 쇠고기 콜라겐의 용해성을 검토한 연구에서 사후숙성 시간과 온도에 의해 영향을 받지 않는다고 하였으나 (Herring et al. 1967; Pierson과 Fox, 1976), Stanton과 Light (1987)는 숙성된 쇠고기의 perimysium에서 콜라겐의 추출량이 신선육보다 유의하게 많다고 하였다. Liu et al. (1995)은 닭고기에 있어 콜라겐의 용해성과 용해콜라겐의 각 chain의 비율이 사후 24시간 숙성중 변화하지 않음을 확인하였는데 이 결과는 근육내 결합조직의 콜라겐이 사후숙성중 분자 수준에서 변화하지 않음을 시사한다. Liu et al. (1994)은 사후 12시간 이내에 닭고기의 endomysium과 perimysium의 구조가 붕괴되고 많은 틈이 생기는 것으로 보고함으로써 숙성중 결합조직의 구조가 약화됨을 시사하였다.

권연주 등(1995), 안동현 등(1997) 및 김대곤 등(1997)은 관행 유통 연령에서 토종닭을 왕추 및 브로일러와 대비하여 품질특성을 비교하여 각 품종간에 차이가 있음을 보고하였다. 이러한 품종간의 특성의 차이가 여러 가지 요인에 의해 나타나는 것이지만, 도계 후 저장조건에 따라서도 크게 영향을 받는다. 앞에서의 품종간의 차이로 보아 숙성중 일어나는 일련의 변화도 같은 정도로 일어난다고 생각되지는 않는다. 따라서 본 연구에서는 토종닭고기의 숙성중 품질변화가 왕추 및 브로일러와 비교하여 어떠한 차이가 있는지를 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 재 료

닭고기 시장의 관행유통 출하연령에 따라 영남대학교 인근농장에서 사육된 7 주령의 육계와 한국토종닭(주)의 농장에서 사육된 15 주령의 토종닭 및 수입 난육계용종(왕추)을 각각 30 수씩 이용하였다. 이들의 사육방식은 모두 일반 사료회사에서 공급되는 육계용 사료로 평사에서 사육되고 있었다. 각 시료는 관행방법으로 도계하고, 5℃에서 저장하면서 도계후 1일, 3일, 6일째에 각각 가슴고기와 다리고기를 채취하여 사용하였다.

2. 방 법

pH는 일반적인 방법으로 pH 측정기(HM-205, TOA Electrics Ltd. Japan)로 측정하였고, 총색소 함량은 Hornsey (1956)의 방법에 따라 측정, 계산하였으며, 콜레스테롤 함량은 Zlatkis와 Zak (1969)의 방법에 따라 정량하였다. 총콜라겐 함량은 Woessner (1961)의 방법에 따라 정량하였고, 콜라겐의 가열용해성은 Cross et al. (1973)의 방법에 따라 측정하였으며, 산용성 및 염용성 콜라겐의 정량은 Ruantrakool과 Chen (1986)의 방법으로 시행하였다. 수용성 단백질의 추출성은 시료 5 g에 증류수 25 ml를 넣고, Waring blender에서 10,000 rpm 1분간 균질한 다음, 1,500×g에서 15분간 원심분리하여 그 상등액을 메스 실린더에 담고 같은 방법으로 반복하여 얻어진 상등액을 함께 잘 섞어 Biuret 반응으로 정량하였다. 염용성 단백질의 추출성은 Saffle와 Galbreath(1964)의 방법으로 측정하였다. 보수성은 이유방과 성삼경(1983)의 방법에 따라 측정하였으며, 가열감량은 일정량의 시료를 열탕에서 가열하여 시료의 중심온도가 70℃에 도달하여 30분 지난 후, 실온에서 1시간 방냉한 다음, 수분손실량을 측정하여 시료 단위중량에 대한 수분손실량의 백분율로 나타내었다. 근원섬유 소편화지수는 Olson et al. (1976)의 방법에 의하여 시행하였으며, 경도 (hardness), 탄력성(elasticity) 및 응집력(cohesiveness)은 rheometer (Model CR-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 이화학적 특성의 변화

Table 1은 세 품종의 가슴고기와 다리고기의 숙성 중 pH, 헴색소 및 콜레스테롤의 변화를 나타낸 것이다.

pH는 도계직후에 가슴고기의 경우 6.18~6.26, 다리고기의 경우 6.47~6.70으로 품종간에 차이는 없었으며, 다리고기가 가슴고기보다 높은 편이었다. 저장 1일째 가슴고기는 5.90~5.98, 다리고기는 6.34~6.56으로 도계직후에 비하여 유의하게 낮아졌으며, 특히 가슴고기의 pH 저하는 현저하였다. 가슴고기가 다리

고기보다 pH 저하가 빠른 것은 가슴고기가 거의 백색 근섬유만으로 구성되어 있기 때문 (Wiskus et al. 1976; 김태곤 등, 1997)이라고 생각되었다. 품종과 부위에 관계없이 1일째 최저 pH로 되었다가 그 후 증가하여 6일째는 도계직후의 수준으로 되었다. 최저 pH가 1일째인 것은 해당작용이 끝난 사후강직의 결과라고 생각되지만, 닭고기의 경우 1일째가 사후강직이 완료되는 최종 pH 시점이라고 할 수는 없다. 헴색소는 품종과 부위에 관계없이 경시적으로 점감하였으며, 저장 6일째에는 도계직후에 비하여 유의하게 적었다. 가슴고기의 경우에는 왕추가 다른 품종에 비해 적었고, 다리고기의 경우에는 토종닭이 현저하게 많았다. 품종에 관계없이 다리고기가 가슴고기에 비해 헴색소 함량

Table 1. pH, heme and cholesterol contents of breast and leg meat obtained from 3 chicken breeds

		Aged days				
		0	1	3	6	
pH	B ¹⁾	Breast	6.26 ± 0.07 ^a	5.90 ± 0.01 ^b	6.08 ± 0.01 ^c	6.23 ± 0.01 ^a
		Leg	6.70 ± 0.4 ^a	6.56 ± 0.06 ^b	6.69 ± 0.03 ^a	6.75 ± 0.04 ^a
	W ²⁾	Breast	6.24 ± 0.08 ^a	5.98 ± 0.00 ^b	6.05 ± 0.06 ^c	6.14 ± 0.03 ^d
		Leg	6.47 ± 0.02 ^a	6.34 ± 0.02 ^{ab}	6.47 ± 0.45 ^{ab}	6.72 ± 0.04 ^b
	KNC ³⁾	Breast	6.81 ± 0.01 ^a	5.92 ± 0.01 ^b	6.12 ± 0.05 ^c	6.25 ± 0.03 ^d
		Leg	6.55 ± 0.05 ^a	6.35 ± 0.03 ^b	6.42 ± 0.02 ^c	6.76 ± 0.03 ^d
Heme (ppm)	B	Breast	55.76 ± 6.78 ^a	54.38 ± 11.74 ^{ab}	44.79 ± 4.70 ^{bc}	44.20 ± 1.14 ^c
		Leg	78.20 ± 5.84 ^a	71.44 ± 4.72 ^{ab}	68.00 ± 6.88 ^b	64.59 ± 10.60 ^b
	W	Breast	34.41 ± 9.83 ^a	31.01 ± 5.21 ^a	25.98 ± 6.65 ^{ab}	20.05 ± 6.70 ^b
		Leg	92.07 ± 11.51 ^a	85.95 ± 3.83 ^{ab}	78.95 ± 11.00 ^{bc}	69.14 ± 8.09 ^c
	KNC	Breast	55.50 ± 6.86 ^a	47.46 ± 13.19 ^{ab}	44.95 ± 18.28 ^{ab}	37.54 ± 2.90 ^b
		Leg	134.64 ± 22.26 ^a	130.02 ± 12.31 ^a	105.40 ± 11.59 ^b	91.33 ± 6.50 ^b
Cholesterol (mg/g)	B	Breast	1.18 ± 0.18 ^a	1.28 ± 0.01 ^a	1.44 ± 0.36 ^a	1.79 ± 0.23 ^b
		Leg	2.05 ± 0.09 ^a	2.05 ± 0.15 ^a	2.60 ± 0.56 ^{ab}	3.10 ± 0.33 ^b
	W	Breast	0.87 ± 0.09 ^a	1.07 ± 0.07 ^{ab}	1.22 ± 0.29 ^b	1.26 ± 0.17 ^b
		Leg	1.96 ± 0.31 ^a	2.02 ± 0.16 ^a	2.37 ± 0.21 ^b	2.49 ± 0.25 ^b
	KNC	Breast	0.86 ± 0.27	1.07 ± 0.15	1.14 ± 0.40	1.19 ± 0.33
		Leg	1.81 ± 0.13	1.84 ± 0.33	2.19 ± 0.50	2.20 ± 0.45

1) Broiler,

2) Wangchoo,

3) Korean Native Chicken

a,b,c,d Means in the same row bearing different superscripts are different (P<0.05).

Table 2. Collagen characteristics of breast and leg meat obtained from 3 chicken breeds

		Aged days				
		0	1	3	6	
Total collagen (mg/g dry wt.)	B ¹⁾	Breast	7.40±1.28 ^{3ab}	5.73±1.20 ^c	6.53±0.18 ^{bc}	7.90±0.69 ^a
		Leg	9.41±1.79 ^{ab}	7.92±1.26 ^b	9.81±0.86 ^a	11.68±1.48 ^c
	W ²⁾	Breast	5.54±0.40 ^a	3.78±0.63 ^b	3.86±0.47 ^b	4.12±0.89 ^b
		Leg	8.80±1.26 ^a	3.90±1.00 ^b	4.40±0.84 ^b	4.70±0.75 ^b
	KNC ³⁾	Breast	5.73±1.10 ^a	4.00±0.39 ^b	4.80±0.16 ^b	6.46±0.19 ^a
		Leg	9.32±1.42 ^a	4.33±0.34 ^b	6.05±1.04 ^b	10.53±2.33 ^a
Heat-soluble collagen (mg/g dry wt.)	B	Breast	1.32±0.08	1.26±0.16	1.43±0.18	1.48±0.44
		Leg	2.55±0.47 ^a	1.68±0.08 ^b	2.05±1.09 ^a	2.25±0.40 ^a
	W	Breast	0.79±0.14 ^{ab}	0.69±0.12 ^b	0.95±0.24 ^{ab}	0.98±0.24 ^a
		Leg	0.98±0.30 ^{ab}	0.80±0.26 ^b	1.28±0.19 ^{ac}	1.45±0.41 ^c
	KNC	Breast	1.22±0.29	1.15±0.23	1.24±0.37	1.24±0.14
		Leg	1.72±0.24	1.56±0.60	2.01±0.37	2.09±0.46
Acid-soluble collagen (mg/g dry wt.)	B	Breast	1.46±0.13 ^{ab}	1.35±0.07 ^b	1.66±0.28 ^{ac}	1.72±0.18 ^c
		Leg	1.49±0.15 ^a	1.44±0.32 ^a	2.36±1.02 ^b	2.15±0.34 ^b
	W	Breast	2.67±0.32 ^a	1.86±0.08 ^b	2.25±0.45 ^{ab}	2.48±0.48 ^a
		Leg	3.57±1.68 ^a	2.02±0.11 ^a	2.85±0.77 ^{ab}	6.83±1.60 ^b
	KNC	Breast	2.51±0.42 ^a	1.41±0.24 ^b	1.53±0.21 ^b	2.47±0.22 ^a
		Leg	3.94±1.57 ^a	1.50±0.15 ^b	1.81±0.25 ^b	4.62±0.52 ^a
Salt-soluble collagen (mg/g dry wt.)	B	Breast	1.94±0.32	1.71±0.13	1.99±0.37	2.01±0.24
		Leg	1.75±0.37 ^a	1.28±0.51 ^b	1.71±0.16 ^a	1.80±0.14 ^a
	W	Breast	1.64±0.04	1.61±0.19	1.73±0.37	1.85±0.30
		Leg	1.37±0.04	1.01±0.35	1.26±0.36	1.08±0.18
	KNC	Breast	1.75±0.11 ^{ab}	1.68±0.21 ^b	1.84±0.34 ^{ab}	2.05±0.22 ^a
		Leg	1.60±0.08	1.54±0.08	1.51±0.52	1.58±0.05

1), 2), 3) Same as Table 1.

a,b,c Means in the same row bearing different superscripts are different ($P < 0.05$).

이 많았는데, 이것은 운동량이 많은 부위의 근육이 생리적인 요구에 의해 헴색소함량이 많아지기 때문 (Judge et al. 1989)이라고 생각되었다. 경시적으로 헴색소 함량이 감소하는 것은 헴색소가 산화 또는 변성하기 때문이라고 생각되었다.

콜레스테롤함량은 품종과 부위에 관계없이 도계직 후에 가장 높았고 경시적으로 감소하는 경향이었으며, 브로일러와 왕추의 경우는 저장 6일째의 함량이 도계직 후에 비해 유의하게 높았다. 전 기간을 통해 토종닭

은 부위에 관계 없이 낮은 경향을 보였다.

Table 2는 콜라겐의 함량과 특성을 나타낸 것이다.

근육내 결합조직에 있는 콜라겐함량과 성질은 고기의 연도에 주요한 역할을 한다 (Sims와 Bailey, 1981). 콜라겐 함량은 품종과 부위에 관계없이 저장 1일째 가장 낮았으며 그 후 숙성기간과 함께 감소하는 경향이였다. 전 기간에 걸쳐 브로일러가 부위에 관계 없이 콜라겐함량이 많았으며, 왕추와 토종닭과는 차이가 없었다. 그러나 품종에 관계없이 다리부위가 가슴

부위에 비해 현저하게 콜라겐 함량이 많았다. 이러한 결과는 Kanamaru et al. (1991)의 결과와 일치하였으며, Lawrie (1985)도 운동량이 많은 부위가 콜라겐 함량이 높다고 하였다. 고기의 조직학적 성질이 콜라겐 함량 (Dransfield, 1977), 또는 콜라겐의 성질 (Shimokomaki et al. 1972; Cross et al. 1973; Light et al. 1985)에 의한다는 상반되는 견해가 있다. 콜라겐의 가열 용해도는 숙성기간과 부위에 관계없이 왕추가 낮은 경향을 보였고, 품종에 관계없이 다리부위가 가슴부위보다 높은 경향을 나타내었으며, 품종과 부위에 관계없이 숙성기간이 진행됨에 따라 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 콜라겐의 용해성이 사후숙성 기간에 영향을 받지 않는다는 Herring et al. (1967) 및 Pierson과 Fox (1976)의 결과와는 상반되었으나, Stanton과 Light (1987) 및 성삼경 등 (1993)의 결과와는 유사한 경향이었다. 염용성 콜라겐은 품종에 관계없이 숙성기간에 따라 약간 증가하는 경향이었으나 품종에 따른 유의한 차이는 없었다. 최근 Liu et al. (1994, 1995)은 닭고기의 사후 짧은 시간에 콜라겐의 용해도에 변화가 없으나 숙성이 진행됨에 따라 근육내 결합조직의 perimysium과 en-

domysium의 구조가 약화되고 이것이 연도에 영향을 미친다고 보고하였다. 본 실험의 결과는 숙성기간이 길고 실험방법이 다르지만, 콜라겐의 가열용해성이 숙성기간에 따라 증가하는 것이 Liu et al. (1994, 1995)의 주장대로 근육내 결합조직의 구조약화에 기인한 것으로 생각된다. 숙성기간의 진행에 따른 콜라겐의 함량과 용해성의 변화는 고기의 연도와 밀접한 관계가 있을 것으로 예상되었다.

Table 3은 세 품종의 저장기간에 따라 단백질의 용해성을 나타낸 것이다.

수용성 단백질 용해성은 부위와 저장기간에 관계없이 브로일러가 가장 높았고, 다음으로는 토종닭, 왕추의 순이었으며, 부위별로는 가슴고기가 다리고기보다 높았다. 저장기간에 따른 변화는 저장 1일째의 추출성이 가장 낮았고, 저장기간이 길수록 점차 증가하는 경향을 나타내었는데, 이것은 품종과 부위에 상관없이 같은 경향이었다. 염용성 단백질의 용해성은 수용성 단백질의 용해성에서와 같이 부위와 저장기간에 관계없이 브로일러가 가장 높았고, 토종닭, 왕추의 순이었으며, 가슴고기의 용해성이 다리고기보다 높았다. 또한 저장 1 일째에 가장 낮은 용해성을 나타내었으며,

Table 3. Protein extractability of breast and leg obtained from 3 chicken breeds

		Aged days				
		0	1	3	6	
Water-soluble protein (mg /g)	B ¹⁾	Breast	43.80±0.33 ^a	40.03±1.45 ^b	42.84±2.04 ^a	43.99±0.75 ^a
		Leg	40.30±1.37 ^{ab}	39.04±1.43 ^b	42.09±1.47 ^a	42.09±1.32 ^a
	W ²⁾	Breast	30.32±2.11 ^a	27.70±0.89 ^b	33.08±0.88 ^c	33.76±1.46 ^c
		Leg	19.00±1.53 ^a	18.93±2.13 ^a	22.07±2.26 ^b	26.19±0.90 ^c
	KNC ³⁾	Breast	31.06±1.37 ^a	30.48±0.73 ^a	34.96±0.79 ^b	38.16±1.60 ^c
		Leg	25.29±1.42 ^a	20.97±1.41 ^a	32.32±2.03 ^c	34.80±1.34 ^d
Salt-soluble protein (mg /g)	B	Breast	53.00±2.07 ^{ab}	51.42±0.69 ^b	52.35±1.50 ^b	54.42±0.63 ^a
		Leg	42.84±2.13 ^a	39.72±1.38 ^b	43.08±1.42 ^a	45.12±1.88 ^a
	W	Breast	35.75±2.20	35.50±0.85	36.10±0.80	36.30±2.11
		Leg	30.69±1.42 ^a	28.55±1.40 ^b	29.77±2.00 ^{ab}	35.40±0.89 ^c
	KNC	Breast	42.22±1.62 ^a	36.10±1.51 ^b	37.82±0.95 ^b	40.16±1.23 ^c
		Leg	32.00±2.13 ^a	31.32±1.45 ^a	35.06±0.85 ^b	37.24±1.81 ^b

1), 2), 3) Same as Table 1.

a,b,c,d Means in the same row bearing different superscripts are different (P<0.05).

저장기간에 따라 점차 증가하는 경향을 나타내었다. 단백질 용해성은 근육의 pH와 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있으며 (Borton et al. 1970; Hamm, 1981), Scope (1964)와 Laakonen (1970)은 고기의 pH가 떨어짐에 따라 근형질단백질은 근원섬유단백질 쪽으로 침전된다고 하였다.

본 실험의 결과 단백질 용해성의 변화는 pH의 변화 (Table 1)와 잘 일치하는 것으로 생각된다. 즉, pH 값이 가장 낮은 저장 1일째에 단백질 용해성도 가장 낮았으며, 사후 pH가 증가함에 따라 수용성 및 염용성 단백질의 용해성도 함께 증가하였다. 또한 가슴고기의 단백질 용해성이 다리고기보다 높았던 것과 품종에 따라 단백질 용해성이 달랐던 것은 Xiong et al. (1993)의 결과와 일치하는 것으로 생각되었다.

2. 기능적 특성과 경도의 변화

Table 4는 세 품종의 저장기간에 따라 몇 가지 기능적 성질의 변화를 나타낸 것이다. 보수성은 품종과 부위에 관계없이 경시적으로 증가하는 경향이었으며, 6일째의 보수력이 도계 직후보다 유의하게 높았다. 품종간에는 뚜렷한 차이가 없으나 가슴고기의 보수력은 토종닭이, 다리고기의 경우는 브로일러가 높은 경향을 나타내었다. 가열감량의 변화는 숙성중 경시적으로 보수력과 잘 대응하였다. 품종과 부위에 관계없이 저장 6일째의 가열감량이 도계 직후보다 유의하게 낮았다. 또한 전반적으로 가슴고기가 다리고기에 비해 가열감량이 낮았으며, 가슴고기는 토종닭이 다리고기는 브로일러의 경우가 낮게 나타났다. 숙성이 진행됨에 따라

Table 4. Myofibrillar fragmentation index(MFI), water-holding capacity(WHC) and cooking loss of breast and leg obtained from 3 chicken breeds

		Aged days				
		0	1	3	6	
WHC (%)	B	Breast	85.71±3.18 ^a	86.47±0.96 ^{ab}	89.12±1.75 ^{bc}	92.03 ±2.26 ^c
		Leg	84.44±3.35 ^{ab}	85.24±1.34 ^{ab}	86.51±0.84 ^a	91.55 ±0.67 ^c
	W	Breast	82.39±3.42 ^a	85.74±1.54 ^{bc}	88.18±1.41 ^{bc}	88.56 ±1.84 ^c
		Leg	75.73±0.52 ^a	77.28±1.43 ^b	84.06±0.95 ^c	84.44 ±1.44 ^b
	KNC	Breast	87.69±1.94	88.46±1.01	91.02±2.03 ^b	91.66 ±1.44 ^b
		Leg	77.23±0.62 ^a	79.69±1.23 ^b	81.66±3.03 ^b	84.37 ±1.28 ^c
Cooking Loss (%)	B	Breast	14.86±2.00 ^a	12.24±0.92 ^b	10.89±1.39 ^b	6.953±1.64 ^c
		Leg	14.89±1.89 ^a	13.63±1.62 ^{ab}	12.67±0.97 ^b	10.33 ±0.70 ^c
	W	Breast	19.63±2.54 ^a	13.15±1.03 ^b	10.88±1.09 ^c	10.76 ±1.17 ^c
		Leg	27.11±2.30 ^a	21.88±1.36 ^b	15.89±2.12 ^c	15.68 ±1.47 ^c
	KNC	Breast	12.00±0.85 ^a	10.33±1.03 ^b	9.75±1.12 ^b	9.39 ±1.57 ^b
		Leg	22.17±0.78 ^a	18.32±1.32 ^b	16.71±1.23 ^{bc}	16.16 ±2.52 ^c
MFI	B	Breast	67.7 ±2.00 ^a	110.2 ±1.1 ^b	121.2 ±5.4 ^c	138.1 ±4.0 ^d
		Leg	43.2 ±1.1 ^a	49.3 ±1.6 ^b	58.7 ±1.0 ^c	66.5 ±0.6 ^d
	W	Breast	53.8 ±1.7 ^a	97.2 ±3.2 ^b	99.3 ±0.3 ^b	108.4 ±2.3 ^c
		Leg	26.4 ±0.2 ^a	40.4 ±0.7 ^b	53.9 ±1.2 ^c	63.3 ±0.6 ^d
	KNC	Breast	67.2 ±1.8 ^a	108.5 ±7.0 ^b	118.7 ±2.7 ^c	138.2 ±4.7 ^d
		Leg	30.2 ±0.5 ^a	40.9 ±1.9 ^b	53.9 ±1.2 ^c	65.0 ±1.6 ^d

1), 2), 3) Same as Table 1.

a,b,c,d Means in the same row bearing different superscripts are different (P<0.05).

Table 5. Hardness, elasticity and cohesiveness of breast obtained from 3 chicken breeds

		Aged days			
		0	1	3	6
Hardness	B ¹⁾	1.11±0.08 ^a	0.98±0.05 ^b	0.94±0.07 ^b	0.69±0.06 ^c
	W ²⁾	1.79±0.10 ^a	1.26±0.06 ^b	1.13±0.13 ^{bc}	1.01±0.11 ^c
	KNC ³⁾	1.64±0.11 ^a	1.15±0.05 ^b	0.78±0.06	0.61±0.05 ^d
Elasticity	B	0.58±0.09 ^a	0.51±0.06 ^{ab}	0.46±0.02 ^{bc}	0.41±0.04 ^c
	W	0.85±0.04 ^a	0.69±0.03 ^b	0.60±0.06 ^c	0.55±0.07 ^c
	KNC	0.66±0.03 ^a	0.54±0.04 ^b	0.48±0.08 ^{bc}	0.39±0.11 ^c
Cohesiveness	B	0.39±0.09	0.33±0.03	0.33±0.05	0.32±0.05
	W	0.50±0.07 ^a	0.42±0.03 ^{ab}	0.39±0.07 ^b	0.39±0.06 ^b
	KNC	0.40±0.05 ^a	0.35±0.03 ^{ab}	0.33±0.05 ^b	0.33±0.05 ^b

1), 2), 3) Same as Table 1.

a,b,c,d Means in the same row bearing different superscripts are different ($P < 0.05$).

근원섬유의 Z선 구조가 약화되고, 이 결과로 연도가 개선된다고 이해되고 있으며 (Takahashi et al. 1967; Fuakzawa et al. 1969; Parrish et al. 1973), Yamanoue (1989)는 근원섬유의 소편화 정도가 고기의 종류에 따라 차이가 있다고 하였다. 도계직후의 근원섬유 소편화도는 품종과 부위에 관계없이 가장 낮았고 숙성기간이 경과함에 따라 현저하게 증가하였다. 전반적으로 보아 가슴고기의 경우 토종닭과 브로일러가 비슷한 수준이었고, 다리고기의 경우는 토종닭과 왕추가 비슷한 수준이었다.

Table 5는 경도의 변화를 경시적으로 표시하였다. 경도는 품종에 관계없이 도계직후에 가장 높고 그 후 경시적으로 유의하게 낮아졌다. 전반적으로 왕추가 가장 높고 브로일러가 가장 낮았다. Yamamoto와 Samejima (1977)는 닭고기의 전단력이 도계후 4시간 경과하였을 때 가장 높았고 저장 1일째 낮아져서 그 후로 거의 일정하다고 하여 본 실험의 결과와는 경향이 다른듯이 보이지만, 이러한 차이는 측정시간 간격이 다르기 때문으로 생각되었다. 경도의 결과는 근원섬유소편화도의 결과 (Table 4)와 잘 일치하였다. 콜라겐의 함량은 저장 3일째와 6일째에 약간 증가하였으나 경도는 유의하게 감소하였으며, 콜라겐의 가열용해도와 염용성 콜라겐의 변화의 결과 (Table 2)와는 잘 일치하였다. 이러한 결과는 고기연도는 콜라겐의 함량보다는 성질에 더 영향을 받는다고 보고한 Shimo-

komaki et al. (1972), Nakamura et al. (1975) 및 Light et al. (1985)의 결과와 잘 부합하였다. 탄성은 품종에 관계없이 숙성기간과 함께 유의하게 감소하였으며, 전반적으로 왕추가 다른 품종에 비해 높은 경향이였다. 탄성은 근원섬유 주위를 싸고 있는 결합조직의 상태에 의하여 결정되는 것 (Lawrie, 1985)으로 Liu et al. (1994, 1995)은 사후 12시간에 perimysium과 endomysium의 구조가 개개의 폴라젠섬유로 나뉘고, 횡단면에 많은 틈이 생긴다고 하여 구조적 약화를 확인하였다. 본 실험에서 숙성중의 탄성의 약화는 근육내 결합조직의 구조적 약화에 기인한다고 생각되었다. 응집성은 식품의 형태를 구성하고 있는 내부 결합력의 크기로 고기의 거칠고 섬세함의 정도를 나타내는 것으로 이해되고 있으며, 왕추와 토종닭이 브로일러에 비해 약간 높은 경향을 보이며, 숙성기간과 함께 유의하게 감소하였다.

적 요

본 연구는 한국산 토종닭고기의 사후 숙성중 품질변화를 알아보기 위하여 브로일러와 수입난육겸용종(왕추)와 비교하였다.

시중에 유통되는 연령인 15주령의 토종닭과 왕추 및 7주령의 브로일러를 관행법에 따라 도계하여 5℃에서 저장하면서 경시적으로 가슴고기와 다리고기를 채취

하여 시료로 하였다.

사후 pH변화는 품종간의 차이가 인정되지 않았으며, 세 품종 모두 사후 1일째의 pH가 가장 낮았고, 가슴고기의 pH저하가 다리고기보다 빨랐다. 색소함량은 품종간 유의차가 인정되지 않았으나, 숙성기간중 점차 감소하였다. 콜레스테롤 함량은 저장 전기간 동안 토종닭이 가장 낮은 경향을 나타내었다.

총콜라겐 함량은 모든 품종에서 저장 1일째 가장 낮았고, 이후 숙성기간과 함께 점차 증가하였다. 콜라겐의 가열용해성은 왕추가 가장 낮았으며, 모든 품종에서 숙성기간과 함께 점차 증가하는 경향이였다.

수용성 및 염용성 단백질의 추출성은 저장 1일째 가장 낮았고, 이후 숙성기간과 함께 점차 증가하였으며, 품종별로는 브로일러가 가장 높았고, 토종닭, 왕추의 순이었다.

보수성은 경시적으로 증가하는 경향이었고, 가열감량은 감소하였다. 가슴고기의 보수력은 토종닭이, 그리고 다리고기의 보수력은 브로일러가 가장 높은 경향이였다. 근원섬유 소편화도에서는 숙성기간이 경과함에 따라 현저하게 증가하였으며, 가슴고기는 토종닭과 브로일러, 다리고기는 토종닭과 왕추가 비슷한 수준이었다. Rheometer로 측정한 세품종의 가슴고기에 대한 경도는 사후 숙성기간에 따라 점차 감소하였으나, 왕추의 경도가 가장 높았고, 브로일러가 가장 낮았다.

인용문헌

- Arakawa NS, Fujiki C, Inagaki, M Fujimaki 1976 A catheptic protease active in ultimate pH of muscle. *Agri Biol Chem* 40: 1265.
- Cross HR, Carpenter ZL, Smith GC 1973 Effects of intramuscular collagen and elastin on muscle tenderness. *J Food Sci.* 38:998.
- Davey CL, Graafhuis AE 1976 Structural changes in beef muscle during ageing. *J Sci Fd Agri* 27:301.
- Dransfield DE 1977 Intramuscular composition and texture of beef muscles. *J Sci Fd Agri* 28:833.
- Fukazawa T, Briskey EJ, Takahashi F, Yasui T 1969 Treatment and postmortem aging effects on the Z-line of myofibrils from chicken pectoral muscle. *J Food Sci* 34:606.
- Goll DE, Robson RM 1967 Molecular properties of post-mortem muscle. 1. Myofibrillar nucleosidetriphosphatase activity of bovine muscle. *J Food Sci* 32:323.
- Hamm R 1981 Struktur & Funktion des Muskels. *Fleisch* 61:1822.
- Herring HK, Cassens RG, Suess GG, Brungardt VH, EJ Briskey 1967 Tenderness and associated characteristics of stretched and contracted bovine muscles. *J Food Sci* 32:317.
- Hornsey HC 1956 The color of cooked cured pork. 1. Estimation of the nitric acid heme pigments. *J Sci Fd Agri* 7:534
- Judge MD, Aberle ED, Forrest JC, Hedrick HB, Merkel RA 1989. Principles of meat science. Kendall / Hunt Pub Co USA.
- Kanamaru Y, Ohtani AS, Nakamura F, Nagaoka S, Kuzuya Y 1991 Age-related changes in intramuscular collagen of broiler chicken. Final Report for Research Grants for Meat & Meat Products. The Ito Foundation 9: 190.
- Lawrie RA 1985 Meat science. 4th ed. Pergamon Press.
- Light N, Champion AE, Voyle C, Bailey AJ 1985 The role of epimysial, perimysial and endomysial collagen in determining texture in six bovine muscles. *Meat Sci* 13:137.
- Liu A, Nishimura T, Takahashi K 1994 Structural changes in endomysium and perimysium during postmortem aging of chicken semitendinosus muscle-Contribution of structural weakening of intramuscular connective tissues to meat tenderization. *Meat Sci* 38: 315.
- Liu A, Nishimura T, Takahashi K 1995. Structur-

- al weakening of intramuscular connective tissue during postmortem aging of chicken semitenosus muscle. *Meat Sci* 39:135.
- Nakamura R, Sekoguchi S, Sato Y 1975 The contribution of intramuscular collagen to the tenderness of meat from chickens with different ages. *Poultry Sci* 54:1604.
- Olson DG, Parrish Jr FC, Stromer MH 1976. Myofibril fragmentation and shear resistances of three bovine muscles during postmortem storage. *J Food Sci* 41:1036.
- Parrish FC, Young RB, Miner EB, Anderson LD 1973 Effect of postmortem conditions on certain chemical, morphological and organoleptic properties of bivariate muscle. *J Food Sci* 38:690.
- Pierson CJ, Fox JD 1976 Effect of postmortem aging time and temperature on pH, tenderness and soluble collagen fraction in bovine longissimus muscle. *J. Ani Sci* 43:1206.
- Ruantrakool B, Chen TC 1986 Collagen contents of chicken gizzard and breast meat tissues as affected by cooking methods. *J Food Sci* 51:301.
- Saffle RL, Galbreath JW 1964 Quantitative determination of salt-soluble protein in various types of meat. *Food Technol* 18:1943.
- Sayre RN 1970 Chicken myofibril fragmentation in relation to factors influencing tenderness. *J Food Sci* 35:7
- Scope RK 1964 The influence of post-mortem conditions on the solubilities of muscle proteins. *Biochem J* 94:201
- Shimokomaki M, Elsdon DF, Bailey AJ 1972 Meat tenderness: Age related changes in bovine intra-muscular collagen. *J Food Sci* 37:892.
- Sims TJ, Bailey AJ 1981 Connective tissue. In "Development in meat science-2" ed. Lawrie RA, Applied Sci Pub.
- Stanton C, Light NC 1987 The effects of conditionings on meat collagen: Part I-Evidence for gross *in situ* proteolysis. *Meat Sci* 21:249.
- Takahashi K, Fukazawa T, Yasui T. 1967 Formation of myofibrillar fragments and reversible contraction of sarcomeres in chicken pectoral muscle. *J Food Sci* 32:409.
- Wiskus KJ, Addis PB, Ma RTI 1976 Distribution of β R, α R and α W fibers in turkey muscle. *Poultry Sci* 55:562.
- Woessner JF Jr 1961 The determination of hydroxyproline in tissue and protein samples containing small proportion of this imino acid. *Arch Biochem Biophys* 93:440.
- Wolf FH, Samejima K 1976 Further studies of postmortem aging effects on chicken actomyosin. *J Food Sci* 41:244.
- Xiong YL, Cantor AH, Pescatore AJ, Blanchard SP, Straw ML 1993 Variations in muscle chemical composition, pH and protein extractability among eight different broiler crosses. *Poultry Sci* 72:409.
- Yamamoto K, Samejima K, Yasui T 1977 A comparative study of the change in hen pectoral muscle during storage at 4°C and -20°C. *J Food Sci* 42:1642.
- Yamanoue M 1989 Comparison of the structural weakenings of myofibrils from chicken, rabbit and pig skeletal muscles during postmortem storage. Final Report for Research Grants for Meat & Meat Products. The Ito Foundation 5:243.
- Zlatkis A, Zak B 1969 Study of a new cholesterol reagent. *Anal Chem* 29:143.
- 권연주 여정수 성삼경 1995 한국산 토종닭고기의 품질 특성. *한국가금학회지* 22:223.
- 김대곤 권연주 성삼경 1997 한국토종닭과 교잡종의 나이와 성에 따른 근섬유의 조직화학적 특성비교. *한국축산학회지* 39:587.

성삼경 권연주 김대곤 1993 닭의 성장에 따른 연도요
소의 특성변화. 한국축산학회지 35:535.
안동현 박소연 권연주 성삼경 1997 한국 토종닭고기의
숙성중 부위별 근원섬유 단백질의 변화. 한국

축산학회지 39:577.

이유방 성삼경 1983 식육과 육제품의 분석실험. 선진
문화사.