

상업용 일반육계, 국내 토종닭, 유기농 육계의 닭고기 육질 비교 분석

장소영¹ · 임영호¹ · 문태연² · 최양일² · 최정석^{3*}

¹충북대학교 축산학과 대학원생, ²(주)올계 연구원, ³충북대학교 축산학과 교수

Comparison of the Meat Quality Characteristics among Commercial Broiler, Korean Hanhyup 3 and Organic Chicken

Soyoung Jang¹, Youngho Lim¹, Taeyeon Moon², Yang-il Choi² and Jungseok Choi^{3*}

¹Graduate Student, Department of Animal Science, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Republic of Korea

²Researcher, Orge Co., Ltd, Jecheon 27157, Republic of Korea

³Professor, Department of Animal Science, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Republic of Korea

ABSTRACT This study was conducted to compare the meat quality characteristics of organic chicken and conventional chicken meat based on traditional meat products such as broilers and Korean native chickens. There were a total of 3 treatment groups: commercial broilers, Korean hanhyup-3 broiler (HH3), Korean organic chickens (KOC), consisting of chicken breast and thigh meat. For the comparison of chicken meat quality, proximate composition (moisture, crude protein, crude fat, crude ash), pH, water holding capacity (WHC), cooking loss (CL), drip loss, shear force and color were analyzed, and sensory evaluation was conducted. KOC showed higher moisture content compared to broilers and lower crude protein content compared to HH3 ($P<0.05$). KOC exhibited the highest pH among the three breeds, resulting in higher WHC and lower CL ($P<0.05$). In terms of shear force, higher values were observed in HH3 and KOC compared to broilers ($P<0.05$). KOC showed higher redness, while lower lightness and yellowness were observed in chicken thigh meat ($P<0.05$). Sensory evaluation revealed HH3 thigh meat had the highest overall preference.

(Key words: broiler, Korean hanhyup-3, Korean organic chicken, meat quality, sensory evaluation)

서 론

최근 국민 소득수준의 향상과 서구화된 식습관으로 인해 육류의 소비가 꾸준히 증가하고 있다(Jeong et al., 2020). 닭고기는 다른 축종에 비해 가격이 저렴하며, 적색육인 돼지고기나 소고기에 비해 지방 함량과 콜레스테롤 함량이 상대적으로 낮은 백색육으로 영양학적으로 우수한 동물성 단백질 공급원으로써의 역할을 한다(Silva et al., 2017). 따라서 소비자들은 닭고기에 대해 높은 선호도를 보이며, 국내 연간 1인당 닭고기 소비량은 2010년 10.7 kg에서 2022년 14.8 kg으로 증가하였다(MAFRA, 2023).

현재 가금류에서 육용으로 널리 상용되고 있는 품종은 일반육계(Broiler)와 국내 토종닭(Korea native chicken)이 있다. 일반육계는 평균 30일의 사육기간을 가지고 있는 고속 성장 품종으로 그 성장성과 육질이 우수하여 대규모 농가에

서 가장 많이 사육되고 있다(Oh et al., 2019). 이와 더불어 토종닭이라 불리는 출하일령이 일반육계에 비해 길지만, 포화지방이 적고 단백질 함량과 핵산 물질이 풍부한 저속 성장 재래닭 실용육계의 사육 비중도 증가하고 있으며, 토종닭에 대한 국내 소비자들의 선호도 또한 증가하는 추세이다(Son et al., 2022).

최근에는 유기농 축산업 시장이 크게 성장하고 있는데, 유기농 축산물에는 항생제나 성장 호르몬과 같은 합성 화학물질이나 유전자 변형사료가 이용되지 않고 친환경적인 환경에서 사육된 가축에게서 생산되는 축산물을 의미한다(Kang and Jeong, 2008). 일반적으로 유기농 식품에는 유해 성분이 포함되지 않으므로 기존 방식으로 생산된 육류보다 소비자에게 더 건강하고 안전한 식품으로 인식될 수 있다(Średnicka et al., 2016). 이러한 상황에서 국내 여러 계육브랜드는 각종 유기농 닭을 선보이며 국내 유기농 닭고기 대량생

* To whom correspondence should be addressed : jchoi@chungbuk.ac.kr

산 가능성을 증명했으며, 다양한 종류의 친환경 유기농 육 제품들이 출시되고 있다(Yu, 2021). 육계의 품질은 그 품종과 사육방식에 의해 크게 좌우되는 것으로 알려져 있지만 (Saleeva et al., 2018), 유기농 닭고기의 생산시스템이 기존 방식으로 생산되는 제품과 비교했을 때 육질특성에 어떤 영향을 미치는지에 관한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 국내 유통 중인 일반육용 broiler와 토종닭과 같은 전통적인 육류 제품을 바탕으로 유기농 및 일반생산 닭고기의 육질 특성을 비교하여, 다양한 생산시스템에서 생산되는 닭고기 간의 육질 차이를 분석하고 국내 양계 산업의 기초자료를 제공하고자 수행되었다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 실험에 사용된 닭고기는 시중에서 판매되고 있는 전북 지역 내에 위치한 닭고기 가공회사 A사로부터 구입한 시판 닭고기(일반육계 닭다리살과 닭가슴살, Broiler; 한협 3호, HH3)와 충북 제천 내에 위치한 닭고기 가공회사 B사로부터 구입한 닭고기(유기농 broiler 닭다리살과 닭가슴살, KOC)를 사용하였다. 통닭 시료는 전문 가공 종업원의 수작업에 따라 다리살을 먼저 절단한 후 가슴살을 발골하였다. 제품은 모두 실험 당일 구입하여 사용하였으며, 각 시료별로 3제품씩 사용하여 총 3반복 실험을 수행하였다. 모든 시료는 분쇄기(M-12S, Fujee, Korea)를 이용해 분쇄하고 4°C에서 냉장 보관하며 사용되었다.

2. 일반성분

일반성분분석은 AOAC(2007) 방법을 따라 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압가열건조법, 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Folch법, 조회분 함량은 550°C 직접회화법을 이용하여 분석하였다.

3. pH

pH는 시료 5 g에 증류수 45 mL를 첨가하여 homogenizer (Stomacher 400 Circulator, Seward, UK)에서 30초간 균질한 후 pH 4, 7, 10 완충액을 통해 표준화시킨 pH meter(Orion Star™MA211, Thermo Scientific, UK)를 이용하여 측정하였다.

4. 보수력

보수력은 Laakkonen et al.(1970)의 방법을 수정하여 측정하였다. 시료 0.5 g을 원심분리관의 상부 filter관에 넣고, 무

게를 쥔 후 filter관을 80°C water bath(SW-90 MW, Sangwoo Scientific, Korea)에서 20분간 가열하였다. 그 후 filter관을 원심분리관 하부에 넣고 800 xg에서 10분간 원심분리 한 후 filter관을 꺼내어 무게를 재었다.

$$\text{보수력 (\%)} = \frac{(\text{수분함량} - \text{유리수분})}{\text{수분함량}} \times 100$$

유리수분 =

$$\frac{\text{원심분리 전 시료무게 (g)} - \text{원심분리 후 시료무게 (g)}}{\text{시료무게 (g)}} \times \text{지방계수} \times 100$$

$$\text{지방계수} = 1 - \frac{\text{지방함량}}{100}$$

5. 가열감량

가열감량은 시료를 70°C water bath에서 30분간 가열한 후 가열 전후 중량 차를 이용하여 백분율(%)로 나타내었다.

가열감량 (%) =

$$\frac{\text{가열 전 시료무게 (g)} - \text{가열 후 시료무게 (g)}}{\text{가열 전 시료무게 (g)}} \times 100$$

6. 드립감량

드립감량은 시료를 polypropylene bag에 넣고 진공 포장하여 4°C의 냉장고에서 24시간 동안 보관하면서 발생된 드립감량을 측정하여 초기시료의 무게 비율(%)로 측정하였다.

드립감량 (%) =

$$\frac{\text{냉장보관 전 시료무게 (g)} - \text{냉장보관 후 시료무게 (g)}}{\text{냉장보관 전 시료무게 (g)}} \times 100$$

7. 전단력

전단력은 Park et al.(2022)의 방법을 따라 70°C water bath에서 40분간 가열된 시료를 30분간 방냉시킨 후 1cm × 1cm × 1cm(가로 × 세로 × 높이) 큐브 형태로 절단하여 Rheometer (Model Compac-100, SUN SCIENTIFIC Co., Ltd. USA)을 이용하여 측정하여 최대응력으로 나타내었다. Table speed는 110 mm/min, Load cell은 10 kg의 조건으로 하였다.

8. 육색

육색은 spectro colorimeter(M-26d, Ko-nica Minolta, Japan)

을 이용하여 국제 조명위원회(Commission International de l'Eclairage, CIE)에서 규격화 한 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*)를 고기 단면적에 대하여 3회 반복 측정하였으며, D65광원을 이용하였다.

9. 관능평가

관능평가는 시료를 70°C water bath에서 40분간 가열한 닭가슴살을 일정한 두께로 절단하여 실시하였다. 훈련된 10명의 실험실 요원을 구성하여 각 처리구별로 연도, 다즙성, 풍미, 전체 기호도에 대하여 5점 척도법을 사용하여 평가했다. 각 요인의 기준은 다음과 같다: 연도, 1점 매우 단단하다-5점 매우 연하다; 다즙성, 1점 매우 건조하다-5점 매우 다즙하다; 풍미, 1점 매우 나쁘다-5점 매우 좋다; 전체기호도, 1점 매우 나쁘다-5점 매우 좋다.

10. 통계처리

모든 통계처리는 SPSS 26.0을 이용하였다. 처리구간 유의적 차이(P<0.05)를 비교하기 위해 일원배치 분산분석과 Duncan 사후검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

상용 broiler 일반육계, 국내 토종닭 그리고 유기농 닭의 가슴육과 다리육에 대한 일반성분의 분석 결과는 Table 1과 같다. 닭가슴육의 경우 유기농 닭에서 broiler 대비 유의적으로 높은 수분함량과, 유의적으로 낮은 조단백질, 조지방 및 조회분 함량이 나타났다(P<0.05). 이러한 결과는 유기농 닭의 가슴근육이 일반 육계에 비해 수분함량이 더 높고, 조지방 및 에너지에 대해 더 낮은 값을 보여 유기 가축의 운동 활동이 지방 생성을 촉진하지는 않았다고 보고된 결과와 유

사했으며(Castellini et al., 2002), Kim et al.(2009)가 유기농 닭보다 일반사육 닭가슴살에서 더 높은 조회분 함량이 나왔다고 보고한 결과와도 일치한다. 닭다리육의 경우 조단백질과 조회분 함량을 제외하고 닭가슴육과 유사한 경향을 나타내었으며, 조회분 함량은 유기농 닭에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다(P<0.05). 토종닭은 닭다리육에서 유의적으로 가장 높은 조단백질 함량을 나타내었는데, 이러한 결과는 토종닭은 broiler에 비해 높은 조단백질 함량과 낮은 조지방 함량을 나타낸다고 보고된 결과와(Kweon et al., 1995) 유사했으며, 토종닭의 상대적으로 낮은 지방함량은 국내산 토종닭의 고유한 구성적 특성이라고 보고된 결과와도 일치했다(Choe et al., 2010).

2. pH, 보수력, 가열감량, 드립감량, 전단력

상용 broiler 일반육계, 국내 토종닭 그리고 유기농 닭의 가슴육과 다리육에 대한 pH, 보수력, 가열감량, 드립감량 그리고 전단력의 분석 결과는 Table 2와 같다. pH의 경우 닭가슴육과 닭다리육에서 모두 유기농 닭, broiler, 토종닭 순으로 감소하는 것으로 나타났으며, 유기농 닭의 pH는 닭가슴육과 닭다리육에서 각각 6.24와 6.82로 세 품종 중 유의적으로 가장 높은 값을 나타내었다(P<0.05). 가축의 경우 도축 당시 글리코겐 함량이 높으면 사후 pH가 급격히 감소해 최종적으로 낮은 pH가 나타난다(Puerto et al., 2016). 그러나 유기농 사육 시스템은 그 과정에서의 스트레스 저감과 긴 사육기간으로 인해 근육 내 대사과정이 천천히 이루어져 글리코겐의 소모가 비교적 느릴 수 있다(Berri et al., 2005). 따라서 본 연구에서 유기농 닭의 pH가 높게 나타난 것으로 사료된다. 이러한 경향은 일반 사육 닭에 비해 유기농 사육 닭에서 생산된 닭고기에서 pH가 유의적으로 높았다고 보고된 결과와(Sosnowka et al., 2017; Çapan and Bağdatlı, 2021), 육계가 토종닭에 비해 pH가 유의적으로 높았다고 보고된 결과와 일

Table 1. Proximate compositions of the breast and thigh meat from commercial broiler, Korean hanhyup-3 broiler and organic chicken

Traits (%)	Breast			Thigh		
	Broiler	HH3	KOC	Broiler	HH3	KOC
Moisture	75.55±0.55 ^b	75.57±0.26 ^b	76.90±0.46 ^a	77.80±0.70 ^a	76.11±0.29 ^b	78.18±0.64 ^a
Crude protein	21.99±0.34 ^a	22.31±0.19 ^a	20.92±0.34 ^b	17.55±0.63 ^b	19.58±0.39 ^a	17.58±0.65 ^b
Crude fat	1.45±0.07 ^a	1.21±0.08 ^b	1.25±0.06 ^b	4.04±0.23 ^a	3.64±0.14 ^{ab}	3.51±0.05 ^b
Crude ash	1.01±0.05 ^a	0.91±0.01 ^b	0.93±0.02 ^b	0.61±0.02 ^b	0.54±0.06 ^b	0.72±0.05 ^a

HH3: Korean hynhyup-3 broiler, KOC: Korean organic chicken.
^{a,b} Least square means with different letters within the same row are significantly different (P<0.05).

Table 2. pH, water holding capacity (WHC), cooking loss (CL), drip loss (DL) and shear force of the breast and thigh meat from commercial broiler, Korean hanhyup-3 broiler and organic chicken

Traits	Breast			Thigh		
	Broiler	HH3	KOC	Broiler	HH3	KOC
pH	6.15±0.01 ^b	5.96±0.01 ^c	6.24±0.01 ^a	6.63±0.00 ^b	6.35±0.00 ^c	6.82±0.01 ^a
WHC (%)	63.76±0.06 ^b	62.08±0.57 ^b	66.97±0.91 ^a	63.99±1.19 ^b	56.76±1.10 ^c	69.22±0.64 ^a
CL (%)	19.07±0.15 ^b	22.35±0.99 ^a	18.68±0.72 ^b	21.65±0.77 ^b	25.63±0.85 ^a	20.37±0.29 ^b
DL (%)	2.38±0.64	3.26±1.11	2.16±0.87	2.42±0.61 ^b	4.03±0.50 ^a	1.79±0.21 ^b
Shear force (kg)	0.52±0.09 ^b	0.78±0.08 ^a	0.74±0.09 ^a	0.53±0.07	0.59±0.10	0.56±0.09

HH3: Korean hynhyup-3 broiler, KOC: Korean organic chicken.

^{a-c} Least square means with different letters within the same row are significantly different ($P<0.05$).

치한다(Jung et al., 2013). 보수력은 마이오신과 액토마이오신의 등전점에 해당하는 pH 5.2 부근에서 최솟값을 나타내는데, 여기서는 마이오신과 액토마이오신 분자의 순전하가 최소가 되어 물 분자와의 수소결합이나 소수성 결합력이 약해지며, 단백질 간의 반발력 약화에 따라 수분 보유 공간이 감소되기 때문이다(Pearson, 2012). 또한, pH와 보수력의 증가는 일반적으로 더 낮은 가열 감량과도 관련이 있는 것으로 입증되었다(Aroeira et al., 2016). 본 연구 결과 또한 pH가 증가함에 따라 보수력도 증가하는 것으로 보여지며, 유기농 닭에서 유의적으로 가장 높은 보수력이 나타났고($P<0.05$), 가열감량의 경우 토종닭에서 유의적으로 가장 높은 값을 나타냈다($P<0.05$). 드립감량의 경우 닭가슴육에서는 전체 처리구에서 유의적인 차이가 나타나지 않았고($P>0.05$), 닭다리육에서 토종닭이 유의적으로 높은 값을 나타냈다($P<0.05$). 이 결과 또한 가열감량의 결과와 유사한 것으로 보여진다. 따라서 유기농 생산 시스템은 높은 보수력으로 인해 최종적으로 가열감량을 감소시켜 식육의 품질을 향상시키는 것으로 사료된다. 전단력의 경우 닭가슴육에서 토종닭과 유기농 닭이 유

의적으로 높은 값을 나타내었다($P<0.05$). 전단력은 가축의 사육기간, 지방산 조성 및 연도와 밀접한 관련이 있는데, 본 실험결과는 증체 속도가 느린 중국 토종닭이 증체 속도가 빠른 상업용 육계보다 전단력이 높다고 보고한 바와 유사했으며(Tang et al., 2009), Lee et al.(2011)가 토종닭의 조직감이 broiler보다 더 단단하고 탄력있다고 보고한 결과와 일치한다. 또한, 본 실험에서 토종닭의 가열감량이 유의미하게 높은 것으로 보아 수분 삼출이 증가하였고, 이로 인해 고기의 조직감이 단단해져 최종적으로 전단력 증가에 영향을 미친 것으로 사료된다. 닭다리육의 경우 세 품종에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$).

3. 육색

상용 broiler 일반육계, 국내 토종닭 그리고 유기농 닭의 가슴육과 다리육에 대한 육색의 분석 결과는 Table 3과 같다. 닭가슴육의 경우 명도(L*)와 황색도(b*)에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$). 이러한 결과는 백색육인 닭가슴살에서는 명도와 황색도에서는 중간에 큰 차이는 없

Table 3. Color of the breast and thigh meat from commercial broiler, Korean hanhyup-3 broiler and organic chicken

Traits	Breast			Thigh		
	Broiler	HH3	KOC	Broiler	HH3	KOC
CIE L [*]	59.87±1.18	61.99±1.98	61.58±3.59	59.47±1.92 ^a	56.06±1.06 ^b	52.07±1.96 ^c
CIE a [*]	5.14±0.29 ^b	4.39±0.73 ^c	6.03±0.65 ^a	6.34±1.24 ^b	5.89±1.44 ^b	8.89±1.00 ^a
CIE b [*]	14.08±1.30	13.81±1.52	13.60±1.85	16.38±1.12 ^a	14.22±2.53 ^{ab}	13.50±1.31 ^b

HH3: Korean hynhyup-3 broiler, KOC: Korean organic chicken.

^{*} CIE L*(lightness), a*(redness), b*(yellowness).

^{a-c} Least square means with different letters within the same row are significantly different ($P<0.05$).

는 것으로 보여진다. 적색도는 유기농 닭에서 유의적으로 높은 값이 나타났는데($P<0.05$), 이는 유기농 닭이 일반 육계에 비해 더 높은 마이오글로빈 함량을 나타내어 적색도가 더 높게 나타났다고 보고된 연구 결과와 일치한다(Kim et al., 2009). 또한 토종닭에 비해 일반육계에서 더 높은 적색도가 나타난 결과와도 일치한다(Lee et al., 2011). 닭다리살의 경우 broiler에 비해 유기농 닭에서 유의적으로 낮은 명도와 황색도가 발견되었는데($P<0.05$), 이러한 결과는 Husak et al.(2008)가 유기농 육계가 비유기농 육계에 비해 명도가 낮았다고 보고한 결과와 일치했다. 본 연구에 사용된 닭고기는 가공된 육계 도체 전체를 구매하여 색상 변화에 영향을 미칠 수 있는 영양적, 환경적 요인은 충분히 고려하지 못하였다. 그러나 높은 수준의 pH에서는 더 활동적인 산소 소비 미토콘드리아 효소로 인해 더 어두운 색이 발생할 수 있다(Govindarajan et al., 1973). 따라서 유기농 육계의 높은 pH가 고기의 낮은 명도에 영향을 미친 것으로 판단된다. 또한 일반적으로 비유기농 생산시스템에서 육계는 방목지에 접근할 수 없으며 대부분 카로티노이드가 풍부한 옥수수 기반 사료를 먹인다. 결과적으로 식육의 황색도가 증가하는 결과를 초래할 수 있다(Viana et al., 2017). 이는 broiler와 토종닭에서 더 높은 황색도가 나타난 요인으로 사료된다.

4. 관능평가

상용 broiler 일반육계, 국내 토종닭 그리고 유기농 닭가슴육과 닭다리육에 대한 관능평가의 결과는 Table 4와 같다. 닭가슴육의 경우 풍미와 전체 기호도는 세 품종 간 유의적인 차이가 나타나지 않았다($P>0.05$). 연도의 경우 토종닭과 유기농 닭에서 유의적으로 낮았고($P<0.05$), 다즙성의 경우 유기농 닭에서 가장 높았다. 이는 토종닭과 유기농 닭에서 높은 전단력이 나온 결과와 일치했으며, 유기농 닭의 낮은

기열 감량으로 인해 다즙한 경향이 나타난 것으로 보여진다. 닭다리육의 경우 연도, 다즙성, 풍미에서는 유의적인 차이가 세 품종 간 나타나지 않았고($P>0.05$), 유기농 닭에서 가장 높은 전체선호도가 나타났다($P<0.05$). 이는 유기농 닭의 닭다리육이 소비자들에게 좋은 기호도를 나타낼 수 있음을 시사한다. 일반적으로 밝고 선명한 육색은 신선육의 선호도에 큰 영향을 미친다. 본 연구에서는 유기농 닭의 닭다리육에서의 높은 적색도가 전체적인 선호도에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

적 요

본 연구는 국내에서 국내 유통 중인 일반육용 broiler와 토종닭과 같은 전통적인 육류 제품을 바탕으로 유기농 및 일반생산 닭고기의 육질 특성을 비교하기 위해 수행되었다. 각각의 품종을 처리구로 하여 총 3처리구: 일반육계; broiler, 국내 한협3호 토종닭; Korean hanhyup 3-ho chicken(HH3), 유기농 닭, Korean organic chicken(KOC)에서 얻어진 닭가슴육과 닭다리육을 분석하였다. 유기농 닭은 broiler에 비해 높은 수분함량과 낮은 조지방, 조단백질, 조회분 함량이 나타났으며, 토종닭에서 가장 높은 조단백질 함량이 나타났다. 유기농 닭은 세 품종 중 가장 높은 pH가 측정되었다. 유기농 닭은 세 품종 중 유의적으로 가장 높은 보수력과 가장 낮은 기열 감량을 나타내었다. 유기농 닭과 토종닭은 닭가슴육에서 broiler 대비 높은 전단력을 나타내었다. 유기농 닭은 닭가슴육과 닭다리육에서 높은 적색도(a^*)가 나타났고, 닭다리육에서 낮은 명도(L^*)와 황색도(b^*)가 관찰되었다. 관능평가 결과 유기농 닭의 닭다리육에서 가장 높은 전체 기호도가 나타났다.

(색인어 : 브로일러, 토종닭, 유기농닭, 육질, 관능평가)

Table 4. Sensory evaluation of the breast and thigh meat from commercial broiler, Korean hanhyup-3 broiler and organic chicken

Traits	Breast			Thigh		
	Broiler	HH3	KOC	Broiler	HH3	KOC
Tenderness	3.40±0.55 ^a	1.90±0.55 ^b	1.70±0.45 ^b	3.40±0.89	3.00±0.71	3.80±0.45
Juiciness	1.70±0.45 ^{ab}	1.40±0.55 ^b	2.20±0.45 ^a	2.30±0.45	2.50±0.50	2.89±0.53
Flavor	2.70±0.67	2.60±0.55	2.60±0.90	2.40±0.55	2.30±0.45	2.70±0.45
Overall preference	2.90±0.65	2.60±0.65	2.70±0.76	2.40±0.55 ^b	2.40±0.55 ^b	3.10±0.22 ^a

HH3: Korean hynhyup-3 broiler, KOC: Korean organic chicken.

Tenderness, 1: Hard - 5: Soft; Juiciness, 1: Dry - 5: Juicy; Flavor, 1: Bad - 5: Good; Overall preference, 1: Bad - 5: Good.

^{ab} Least square means with different letters within the same row are significantly different ($P<0.05$).

사 사

본 논문은 2024년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다(2021RIS-001).

ORCID

Soyoung Jang <https://orcid.org/0009-0001-1146-2695>
 Youngho Lim <https://orcid.org/0000-0002-0238-4736>
 Taeyeon Moon <https://orcid.org/0000-0002-6235-5750>
 Yang-il Choi <https://orcid.org/0000-0002-3423-525X>
 Jungseok Choi <https://orcid.org/0000-0001-8033-0410>

REFERENCES

- AOAC 2007 Official Methods of Analysis. 18th ed. Associations of Analytical Chemists International, Washington, DC.
- Aroeira CN, Torres Filho RA, Fontes PR, Gomide LAM, Ramos AL, Ladeira MM, Ramos EM 2016 Freezing, thawing and aging effects on beef tenderness from *Bos indicus* and *Bos taurus* cattle. *Meat Sci* 116:118-125.
- Berri C, Debut M, Sante-Lhoutellier V, Arnould C, Boutten B, Sellier N, Le Bihan-Duval E 2005 Variations in chicken breast meat quality: implications of struggle and muscle glycogen content at death. *British poultry sci* 46(5):572-579.
- Çapan B, Bağdatlı A 2021 Investigation of physicochemical, microbiological and sensorial properties for organic and conventional retail chicken meat. *Food Sci and Human Wellness* 10(2):183-190.
- Castellini C, Mugnai C, Dal Bosco A 2002 Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci* 60(3):219-225.
- Choe, JH, Nam, KC, Jung, S, Kim, BN, Yun, HJ, Jo, CR 2010 Differences in the quality characteristics between commercial Korean native chickens and broilers. *Food Sci of Anim Resour* 30(1):13-19.
- da Silva DCF, de Arruda AMV, Gonçalves AA 2017 Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *J Food Sci and Technol* 54:1818-1826.
- del Puerto M, Terevinto A, Saadoun A, Olivero R, Cabrera MC 2016 Effect of different sources of dietary starch on meat quality, oxidative status and glycogen and lactate kinetic in chicken pectoralis muscle. *J Food and Nutr Research* 4(3):185-194.
- Govindarajan S, Snyder H 1973 Fresh meat color. *Critical Reviews in Food Sci & Nutr* 4(1):117-140.
- Husak R, Sebranek J, Bregendahl K 2008 A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. *Poultry Sci* 87(11):2367-2376.
- Jung MO, Choi JS, Lee JH, Kang M, Choi YI 2013 Quality characteristics of breast meats among broiler, Korean native chicken and old layer. *Bulletin of the Animal Biotechnology* 5:69-73.
- Jeong MK, Kim HJ 2020 Consumer Behavior for Meat Consumption and Tasks to Respond to Its Changes. Korea Rural Economic Institute, R913.
- Kang JH, Jeong HJ 2008 Measuring the effects of belief, subjective norm, moral feeling and attitude on intention to consume organic beef. *J Korean Society of Food Culture* 23(3):301-307.
- Kim DH, Cho SH, Kim JH, Seong PN, Lee JM, Jo CU, Lim DG 2009 Comparison of the quality of the chicken breasts from organically and conventionally reared chickens. *Food Sci of Anim Resour* 29(4):409-414.
- Kweon YJ, Yeo JS, Sung SK 1995 Quality characteristics of Korean native chicken meat. *Korean J Poult Sci* 22(4):223-231.
- Laakkonen E, Wellington G, Sherbon J 1970 Low temperature, long time heating of bovine muscle 1. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water soluble components. *J Food Sci* 35(2):175-177.
- Lee KH, Jung YK, Jung S, Lee JH, Heo KN, Jo CR 2011 Physicochemical characteristics of the meat from Korean native chicken and broiler reared and slaughtered as the same conditions. *Korean J Poult Sci* 38(3):225-230.
- Lee SK, Choi WH, Muhlisin M, Kang SM, Kim CJ, Ahn BK, Kang CW 2011 Quality comparison of Chuncheon dakgalbi made from Korean native chickens and broilers. *Food Sci of Anim Resour* 31(5):731-740.
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs)

- 2023 Major statistics of agriculture, livestock and food. Issues_20231231:379
- Oh HJ, Kim KJ, Bae IK, Yun W, Lee JH, Lee CH, Kwak WG, Liu S, An JS, Yang SH 2019 Comparison of the growth performance, nutrient digestibility, fecal microflora, blood profiles, and meat quality of broilers, Korean native chickens and white semi broilers under an identical breeding environment. *J Korean Agric Sci* 46(2):351-359.
- Park GT, Jin SG, Choi JS 2022 Effects of physicochemical characteristics and storage stability of porcine albumin protein hydrolysates in pork sausage. *Curr Res Nut Food Sci* 10(3):1007-1019.
- Pearson AM 2012. *Muscle and Meat Biochemistry*. Elsevier, 423.
- Saleeva IP, Lukashenko VS, Koshchaev AG, Volik VG, Ismailova DY 2018 Quality of broiler chicken meat with the use of various methods of growing. *J Pharmaceutical Sci and Research* 10(11):2979-2984.
- Son SH, Cho EJ, Kim KG, Shin KB, Lee SG 2022 Comparison of growth performance and stress response between male and female Korean native commercial chickens. *Korean J Poult Sci* 49(2):89-98.
- Sosnówka-Czajka E, Skomorucha I, Muchacka R 2017 Effect of organic production system on the performance and meat quality of two purebred slow-growing chicken breeds. *Annals of Animal Sci* 17(4):1197-1213.
- Średnicka-Tober D, Barański M, Seal C, Sanderson R, Benbrook C, Steinshamn H, Gromadzka-Ostrowska J, Rembiałkowska E, Skwarło-Sońta K, Eyre M 2016 Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British J Nutr* 115(6):994-1011.
- Tang H, Gong Y, Wu C, Jiang J, Wang Y, Li K 2009 Variation of meat quality traits among five genotypes of chicken. *Poultry Sci* 88(10):2212-2218.
- Van Loo EJ, Alali W, Ricke SC 2012 Food safety and organic meats. *Annual Review Food Sci Technol* 3:203-225.
- Viana F, Canto A, Costa-Lima B, Salim A, Junior CC 2017 Color stability and lipid oxidation of broiler breast meat from animals raised on organic versus non-organic production systems. *Poultry Sci* 96(3):747-753.
- Yu JC 2021 Measures to improve poultry farming environment - path to eco-friendly livestock farming. *Korean Poultry Assoc* 53(5):149-153.

Received May. 10, 2024, Revised Jul. 19, 2024, Accepted Jul. 24, 2024