

방혈 시간이 닭고기의 품질 및 저장성에 미치는 영향

채현석^{1,*} · 안중남¹ · 유명모¹ · 함준상¹ · 정석근¹ · 이종문¹ · 최양일²

¹농촌진흥청 축산연구소, ²충북대학교 축산학과

Effect of Bleeding Time on Meat Quality and Shelf-Life of Broiler

H. S. Chae^{1,*}, C. N. Ahn¹, Y. M. Yoo¹, J. S. Ham¹, S. G. Jeong¹, J. M. Lee¹ and Y. I. Choi²

¹National Livestock Research Institute, RDA, 564 Omokcheon-Dong, Kwonseon-Gu, Suwon, Gyeonggi 441-706, South Korea

²Dept. of Animal Science, Chungbuk National University, San 48 Gaeshin-Dong, Heungduk-Gu, Cheongju, Chungbuk 361-763, South Korea

ABSTRACT This study was carried out to investigate the effect of the bleeding times(30sec., 90sec., 150sec.) at slaughtering process on meat quality and storage properties of broiler. The redness(a* value) of skin, wing, leg muscle decreased at high bleeding time(150sec.). However, there was no significant difference in breast muscle. WHC(water holding capacity) of breast muscle decreased from 63.64% at low bleeding time(30sec.) to 61.06% at high bleeding time. TBARS(thiobarbituric acid-reactive substance) values were 0.18 mgMA/kg at the low bleeding time, 0.16 mgMA/kg at the middle bleeding time(90sec.) and 0.21 mgMA/kg high bleeding time on 3 days of storage. Total aerobic plate counts(TPC) were 6.25 logCFU/cm² at the low bleeding time, 6.25 logCFU/cm² at the middle bleeding time and 6.53 logCFU/cm² at the high bleeding time. The TPC was increased as the bleeding time increased. In conclusion, meat color of chicken were acceptable when the carcasses were slaughtered at the high bleeding time.

(Key words: broiler, slaughter, bleeding time, meat quality)

서 론

세계적으로 닭고기는 저지방 고단백 축산식품으로서 21세기 외식산업과 편이 식품 발전 등에 힘입어 생산에서 소비에 이르는 식품체인에서 부가가치가 높은 식품산업으로 그 위치를 굳건히 할 것으로 전망된다. 닭고기는 오래전부터 선진국에서 가장 선호하는 식육에 속하였으며 이와 같은 추세는 앞으로 한층 가속화 될 것으로 예상된다. 최근 우리나라 닭고기 산업은 일본국 등에 대한 수출 시도, 미국 태국 등으로부터의 수입량 증가 그리고 중국의 WTO 가입에 의한 경쟁국으로써 부상 등 여러 가지 면에서 새로운 국면을 맞이하고 있다. 또한 국민들의 소득 수준 향상과 소비 수준 증가로 양적인 증가를 이룩하였으나 소비자들의 건강에 대한 관심이 높아지면서 축산물에 대해 양보다는 질에 초점을 맞추어 소비하는 경향도 차츰 높아지고 있다. 이런 의미에서 급변하는 국제 교역에서 살아남고, 소비자에게 보다 신뢰를 줄 수 있도록 국내산 닭고기의 품질 차별화를 위한 노력이

필요하다고 하겠다. 농림부에서도 닭고기의 품질 향상을 위한 노력으로 2003년 4월부터 통닭에 대한 외관 평가 즉 신선도, 외상, 깃털 존재 유무, 변색, 냄새, 이물질 부착 등을 조사하여 등급을 설정하였으며, 2005년 2월부터는 축산물등급판정소 공고로 닭고기 부분육에 대한 품질 등급제가 실시되고 있다. 최종 제품에 대한 하자는 결국 사육과정에서부터 시작이 되는데, 밀집 사육으로 인한 가슴부위 상처 자국, 출하시 포획 및 상차 과정, 도계장에서 덩펍으로 발생하는 청, 홍반, 장기 수송 및 계류 등으로 받은 스트레스로 인한 가슴 부위의 PSE, 도계 과정에서 전기적 충격에 의한 말초 부위 특히 날개 및 미지선 부위의 홍색 반점 등은 닭고기의 외관의 판정 주요 요인으로 작용하고 있다. 전기적 실신 조건과 방혈 관계에서 Kuenzel과 Ingling(1977)은 비실신한 닭이 가장 낮은 방혈율을 나타냈고, 50~80V(AC)에서 실신한 육계의 방혈율이 가장 높다고 발표하였다. 또한 80V 보다 더 높은 실신 전압 조건에서는 방혈율이 감소하였다고 보고하고 있다. Veerkamp와 Vries (1983)은 75V에서 200V까지 실신 전압을

* To whom correspondence should be addressed : hs6226@rda.go.kr

증가시켰을 때 방혈율이 감소하였다고 하였다. 그러므로 전기 실신 조건은 닭고기의 품질에 많은 영향을 미치며, 다음 공정으로 이어지는 방혈 시간도 닭고기의 품질에 영향을 미친다. 따라서 본 연구는 실신 전압을 50V, 255Hz, 실신 시간을 11초로 실신시킨 후 육계의 목 부분의 경동맥을 절단하여 방혈 시간에 따라 계육의 품질에 미치는 영향과 저장 특성을 조사하여 최적 방혈 시간을 구하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시축

평균 생체중이 1.5 kg인 육계 180수를 선발하여 각 처리별 60수씩 공시하여 절식 후 시험을 수행하였다.

2. 시험 장소

육계의 전기적 실신 및 방혈 처리 장소는 일일 도계수가 50,000수 이상인 도계장에서 실시하였다.

3. 처리 내용

1) 전압, 실신시간, 방혈 시간

전기적 실신조건은 각 처리별로 실신 전압을 Ahn 등(2003)의 연구에 의하여, 닭고기의 날개 및 다리부위의 최적 육색에 적합한 전압 조건을 50V, 주파수는 255Hz, 전기 실신 시간은 11초 동안 잠전시키는 것을 따랐고, 기절시킨 후 목 부위의 경동맥을 절단하고 30초, 90초, 150초 동안 방혈하여 도계하였다.

2) 닭고기의 저장성

처리별 닭고기는 개체별로 폴리에틸렌 포장지로 밀봉하여 4±1℃에서 3일까지 저장하면서 1, 3일째 지방 산패도 (TBARS), 휘발성 염기태 질소 (VBN)에 대하여 조사하였다.

3) 조사항목 및 조사방법

(1) pH

pH는 도체 심부 pH meter(pH-K21, NWK-Binar GmbH, Celsusstr, Germany)를 이용하여 가슴육에서 측정하였다.

(2) 육색

육색은 껍질(skin), 가슴육, 날개육, 다리육에서 Chromame-

ter(Minolta Co. CR 300, Japan)을 이용하여 명도(L*값), 적색도(a*값), 황색도(b*값)에 대한 CIE(Commission Internationale de Leclairage) 값을 측정하였다. 이때 사용한 표준판은 Y=92.40, x=0.3136, y=0.3196의 백색 타일을 사용하였다.

(3) 전단력

가슴살을 스테이크 모양으로 절단(평균중량 60 g)하여 은박지로 포장한 후 항온 수조에서 고기의 내부 온도를 80±1℃로 1시간 동안 가열한 다음, 직경 0.5 inch의 코아로 근섬유 방향으로 시료를 채취한 후 전단력 측정기(Warner-Bratzler shear force meter, USA)를 이용하여 측정하였다. 측정은 속이 비어있는 마름모꼴의 칼날 안쪽 하단 부위에 수직으로 시료를 넣고, 기계를 작동시켜 시료를 아래로 내려가면서 잘려지게 되는데 이때 받는 힘을 전단력으로 측정하였다.

(4) 가열 감량

가슴살을 스테이크 모양으로 절단(평균중량 60 g)하여 폴리에틸렌 포장지에 넣고 80±1℃ 항온수조(Dac Han Co, Model 10-101, Korea)에서 약 40분간 가열한 후 상온에서 20분간 방냉시킨 다음 가열 전·후의 중량 차를 이용하여 다음 식에 의하여 계산하였다.

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

(5) 보수력

보수력은 Laakkonen 등(1970)의 원심분리 방법을 변형하여 측정하였다. 가슴살 60 g을 육류 카터기로 잘게 자른 다음, 지방과 근막 및 힘줄을 제거한 후 0.5 g 취하여 tube에 넣고 80℃ 항온 수조에서 20분간 가열하였다. 10분간 방냉하고 2,000 rpm에서 10분간 원심분리(10℃) 한 후 무게를 측정하여 아래와 같이 계산하였다.

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

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

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

(6) 지방산패도 (TBARS)

Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS)는 Witte 등

(1970)의 방법에 의해 시료 4 g을 취하여 trichloro-acetic acid (in 2M phosphate) 50 mL를 첨가하고 2분간 14,000 rpm으로 균질하였다. 여기에 증류수 100 mL를 첨가하여 교반하고, 여과(Whatman No. 1)한 다음, 여액 5 mL와 thiobarbituric acid 용액(0.005 M in distilled water) 5 mL를 반응시켜 실온 암소에서 15시간 방치한 후, 530nm에서 흡광도를 측정하고 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{TBARS(mg of malonaldehyde /kg sample)} \\ = \text{absorbance at 530 nm} \times 5.2 \end{aligned}$$

(7) 휘발성 염기태 질소 (VBN)

Volatile Basic Nitrogen (VBN)의 측정은 高坂(1975)의 방법을 이용하여 시료 10g를 취해서 증류수 70 mL와 함께 혼합하고 100 mL volumetric flask로 옮겨 100 mL로 맞춘다. 다시 여과지를 사용하여 여과한 다음 여과액 1 mL를 Coway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01N boric acid 1 mL와 Conway reagent 50 μ L(0.066% methyl red:bromocresol green/EtOH = 1:1)를 3방울 떨어뜨렸다. 뚜껑과 접촉부위에 글리세린을 바르고 뚜껑을 닫은 후 potassium carbonate(K₂CO₃ 50g / D.W. 100 mL) 1 mL를 외실에 주입 후 즉시 밀폐시킨 다음 용기를 수평으로 교반시킨 다음 37°C에서 120분간 방치 후 0.01N sulfuric acid로 내실의 boric acid의 용액을 측정하였다.

$$\begin{aligned} \text{VBN mg \% (mg/100 g 시료)} \\ = (a-b) \times f \times 0.01 \times 14.007/S \times 100 \\ = (a-b) \times 1403.5 / S \end{aligned}$$

S : 시료 wt., a: 시료 mL, b: blank mL, f: H₂SO₄ factor

(8) 미생물 변화

미생물 검사는 APHA(1985)의 swab method를 수정 이용하였다. 가슴 부위의 표피 3곳에 10cm²의 template를 대고 멸균시킨 면봉(Techra Co, AU.)으로 적신 후 멸균 희석수에 넣어 적절한 비율로 희석하였다. 총균수는 희석액을 aerobic count plate petrifilm(3M Health care, USA; AOAC, 1995)에 1 mL를 접종하여 37°C에서 2일간 배양한 후 균락 수를 계수하였다. 대장균수도 총 균수와 마찬가지로 *E. coli*/Coliform count plate petrifilm(3M Health care, USA; AOAC, 1990)을 이용하여 희석액을 1 mL씩 접종한 후 37°C에서 24시간 배양한 다음 자란 균락 수를 계수하였다.

4) 통계분석

분석한 결과는 SAS(1998) program을 이용하여 분산분석

및 Duncan test의 다중검정으로 각 요인간의 유의성을 비교 분석하였다.

결과 및 고찰

1. pH 및 육색

도계 과정에서 전기 실신 후 방혈 시간에 따른 닭고기 가슴부위의 pH는 Table 1에서와 같이 방혈 30초에 5.82, 90초 5.90, 150초 5.91로 처리 간에 차이가 거의 없었다. Goksoy 등(1999)은 생체중 2.1kg의 육계를 80mA, 50Hz, 3초 동안 실신시킨 후 1분 20초 동안 방혈을 시키고 나서 24시간 냉장저장 후에 가슴부위의 pH는 5.81~5.90으로 나타났으며, McNeal 등(2002)은 14V, 60Hz, AC, 9초 동안 실신 후 120초 방혈을 시켰을 때 pH는 5.82로 나타났다. 본 연구에서도 90초 처리구가 5.90으로 비슷한 결과를 나타내었다. 이와 같이 방혈 시간에 따라서 닭고기의 pH 변화가 크지 않는 것으로 사료된다.

각 부위의 육색 변화에서 스킨의 명도(L*) 변화는 방혈 30초에서 60.82를 나타낸 반면에 90초에서는 71.31로 급격히 증가하는 경향을 나타냈으며 150초에서는 70.43으로 90초대와 큰 차이가 없었다. 이러한 변화는 30초 방혈은 체내에서 충분히 혈액이 빠져나가지 않아 전체적으로 스킨의 색깔이 어둡지 않았으나 사료된다. 적색도(a*)는 30초 방혈에서 4.88, 90초 4.63, 150초 3.26으로 방혈 시간이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내어 방혈 시간이 증가할수록 혈액이 충분히 배출되어 스킨의 적색 부분이 약해진 것으로 사료된다. 방혈이 완전히 되지 않으면 피부에 붉은 색을 띠게 되며, 도살과정을 거치지 않고 지나쳐 버린 육계는 그 정도가 심하게 되는데, 이런 현상을 방지하기 위하여 별도의 인원을 투입하여 기절하지 않는 육계에 대해 경동맥을 절단하여 충분한 방혈을 시키고 있다. 전기적 실신상태에서는 심장이 멎지 않은 상태여서 경동맥이 정확히 잘라지면 육계는 1.5~2분 내에 총 혈량의 50%를 방출한다고 보고하고 있다(일본식조협회, 1994). 황색도(b*)는 30초 방혈이 5.31, 90초 7.09, 150초 4.52로 방혈 시간에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았으나 150초 방혈에서 가장 낮은 값은 나타낸 것으로 보아 충분한 방혈로 황색도가 낮아지고 오히려 명도가 증가한 것으로 사료된다.

스킨 부위를 제거한 가슴살에서는 스킨 부위와 약간의 차이를 나타냈는데 방혈 시간이 증가함에 따라 명도(L*) 변화는 30초 방혈에서 55.23에서 150초에서 52.30으로 방혈 시간이 증가함에 따라 L* 값의 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

McNeal 등(2002)은 육계를 120초 방혈을 시켰을 때 가슴 부위에 대한 명도를 49.80으로 본 연구의 150초 처리구와 비교했을 때 약간 낮은 값을 나타내었는데 이는 사육일령의 차이에 기인한 것으로 사료된다. 적색도(a*)에서도 방혈 시간이 증가하면서 약간씩 증가하는 경향을 나타내었는데, 닭고기의 색은 스킨에서 변화가 있는 만큼 근육에서도 그대로 반영되는 않은 것으로 사료된다. 황색도(b*)는 충분한 방혈이 이루어질수록 감소하는 경향을 나타내었다. 날개 및 다리부위에서도 방혈 시간이 증가할수록 명도(L*)는 대체적으로 증가하는 경향을 나타냈으며, 적색도(a*)에서는 방혈 30초에서 가장 높은 값을 나타내었고 방혈 시간이 경과할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 황색도(b*)는 처리 간에 일정한 경향을 나타내지 않았다.

2. 물리적 특성

Table 2에서 닭고기의 수분 함량은 방혈 30초에 74.57%,

150초에 74.86으로 방혈 시간에 따른 차이는 거의 없었다. 보수력은 방혈 시간이 30초 63.64%, 90초 62.23%, 150초 61.06%로 방혈 시간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었다. 가열 감량은 반대로 방혈 시간이 30초에서 27.16%, 90초 28.45 %, 150초에서는 29.22%로 방혈 시간이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. Ahn 등(2003)은 전기 실신 조건을 50V, 255Hz, 5초로 하고 방혈 시간을 170초로 하였을 때 보수력이 67.19%로 본 연구의 150초 방혈 구에서 61.06% 보다 높았는데 이는 육계의 도축 계절, 절식 여부, 도계 중합수율의 변화 등에 따라 어느 정도의 변화가 있으리라 사료된다. Froning과 Neelakantan(1971)은 닭고기의 사후강직 전·후 pH가 증가할수록 보수력이 증가된다고 보고하고 있으며, Daum-Thunberg 등(1992)은 칠면조고기 pH가 5.8에서 6.8까지 증가시킬수록 단백질 그램(g)당 보수력이 증가하였다고 하였는데, 본 연구에서는 방혈 시간이 짧은 30초 처리구에서 pH가 5.83에서 150초 처리구의 5.91로 증가하였으나

Table 1. pH and meat color(CIE¹) of broiler by different bleeding time for slaughter

Traits		30 sec.	90 sec.	150 sec.
pH		5.83 ±0.26 ²	5.90 ±0.17	5.91 ±0.13
Meat color				
Skin	L*	60.82 ±3.37	71.31 ±3.59	70.43 ±2.24
	a*	4.88 ±2.51	4.63 ±2.03	3.26 ±0.86
	b*	5.31 ±3.88	7.09 ±3.68	4.52 ±2.62
Breast	L*	55.23 ±3.37	54.66 ±2.43	52.30 ±2.30
	a*	2.74 ±0.52	3.53 ±1.14	3.32 ±1.27
	b*	2.91 ±2.15	2.04 ±0.45	1.67 ±1.70
Wing	L*	68.53 ^b ±1.91	70.73 ^{ab} ±1.40	71.58 ^a ±1.25
	a*	8.80 ^a ±0.85	4.86 ^b ±0.89	5.25 ^b ±1.46
	b*	4.82 ±1.87	5.92 ±1.94	3.46 ±2.76
Leg	L*	53.76 ±3.61	59.41 ±3.26	57.94 ±3.99
	a*	6.26 ±1.14	4.63 ±1.18	4.84 ±1.22
	b*	3.30 ±1.39	3.03 ±1.55	3.16 ±0.99

^{ab} Letters bearing a same letter with each raw did not significantly differ($P < 0.05$).

¹ CIE: Commission International de L'Eclairage.

² Means±S.E.

L* : Lightness, a* : Redness, b* : Yellowness.

Table 2. Physical characteristics of broiler by different bleeding time for slaughter

Traits	30 sec.	90 sec.	150 sec.
Moisture(%)	74.57±0.45 ¹	75.09±0.95	74.86±0.22
Water holding capacity(%)	63.64±1.81	62.23±5.55	61.06±1.42
Cooking loss(%)	27.16±1.37	28.45±4.51	29.22±1.13
Shear force(kg/05inch ²)	1.47±0.17	1.33±0.33	1.72±0.28

¹ Means±S.E.

유의적 차이가 없어서, 보수력에서도 방혈 30초구 63.64%에서 150초 증가하였을 때 61.06%로 오히려 감소하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 전단력은 방혈 시간이 30초에서 1.47, 90초는 1.33, 150초는 1.72로 방혈 시간에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았으나 충분한 방혈이 이루어진 150초 처리구에서 가장 낮은 전단력을 나타내었다. Goksoy 등(1999)은 1분 20초 동안 방혈을 시키고 나서 24시간 냉장 저장 후에 가슴 부위의 전단력은 2.72~2.99로 나타났는데 본 연구에서는 90초 방혈에서 가슴육의 전단력 1.33에 비해 2배 이상 증가하였는데, 이는 국내산 육계의 경우 4주 정도 사육한 반면 6주를 사육한 것이 전단력 증가의 요인으로 사료된다.

3. 저장성 특성

1) TBARS 및 VBN 가

Table 3에서와 같이 방혈 시간에 따른 닭고기의 TBARS(지방산패도) 값은 저장 3일에 방혈 30초에서 0.18mgMA/kg, 90초는 0.16mgMA/kg으로 큰 차이가 없었으나, 방혈 150초에서는 0.21mgMA/kg으로 약간 증가하는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). 이는 불충분한 방혈이 닭

고기의 지방 산화를 촉진시키지는 않는 것으로 사료된다.

단백질의 변성을 나타내는 VBN 값은 저장 3일에 방혈 30초에서 11.16mg%, 90초에서 10.34mg%, 150초에서 10.15mg%로 방혈 시간이 증가할수록 감소하는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다($p<0.05$). Yang 등(2000)은 40V, 255 Hz, 15s, 방혈 시간을 170초로 하였고, 저장 온도를 4℃로 하였을 때 저장 2일에 10.86mg%로 본 연구의 방혈 시간이 150초에서 저장 3일의 경우 10.15mg%로 비슷한 경향을 나타내었다.

2) 미생물의 변화

Table 4에서와 같이 방혈 시간에 따른 닭고기의 저장 3일째 총 균수는 방혈 30초에서 6.25 logCFU/cm², 90초는 6.25 logCFU/cm², 150초는 6.53 logCFU/cm²으로 방혈 시간이 증가할수록 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다. 저장 3일에 대장균군(Coliform counts)은 방혈 30초에서 2.98 logCFU/cm², 90초는 2.87 logCFU/cm², 150초는 2.97 logCFU/cm²으로 방혈 시간에 따라 일정한 경향은 나타나지 않았으나, 방혈이 불충분한 30초 처리구에서 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 대장균(*E. coli*) 수는 방혈 30초에서 2.29 logCFU/cm², 90초는 2.29 logCFU/cm², 150초는 2.74 logCFU/cm²으로 방혈 시간이

Table 3. Changes of pH, TBARS and VBN during storage period by different bleeding time for slaughter

Traits		30 sec.	90 sec.	150 sec.
TBARS (mgMA/kg)	1 day	0.15 ±0.05 ¹	0.15 ±0.03	0.14 ±0.04
	3 day	0.18 ±0.04	0.16 ±0.02	0.21 ±0.07
VBN (mg%)	1 day	8.87 ^a ±0.27	8.09 ^{ab} ±0.14	7.41 ^b ±0.09
	3 day	11.16 ±0.15	10.34 ±0.22	10.15±0.22

^{ab} Letters bearing a same letter with each raw did not significantly differ($P<0.05$).¹ Means±S.E.

Table 4. Changes of microbial counts during storage period by different bleeding time for slaughter (unit : logCFU/cm²)

Traits	30sec.	90sec.	150sec.
Bacterial			
1 Day	4.45 ^a ±0.28 ¹	3.80 ^b ±0.13	4.33 ^a ±0.52
3 Day	6.25 ±0.12	6.25 ±0.42	6.53 ±0.12
Coliform			
1 Day	2.87 ±0.51	2.48 ±0.30	2.97 ±0.04
3 Day	2.98 ±0.03	2.87 ±0.08	2.97 ±0.09
<i>E. coli</i>			
1 Day	2.25 ±0.05	2.15 ±0.48	2.36 ±0.21
3 Day	2.29 ±0.32	2.29 ±0.08	2.74 ±0.15

^{ab} Letters bearing a same letter with each raw did not significantly differ($P<0.05$).

¹ Means±S.E.

가장 긴 150초 처리구에서 가장 많은 대장균이 나타났는데, 이러한 결과는 체내에 남아있는 혈액을 통한 오염이라기보다는 방혈 중 닭고기를 방치한 시간이 경과됨에 따라 약간 더 증가하지 않았나 사료되나, 처리간의 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 미국 농림부(USDA, 1973)에서는 닭을 탕적기를 통과할 때 닭이 더 이상 호흡을 하지 않도록 충분한 육계의 방혈을 요구한다. 이렇게 함으로써 탕적수 흡입에 따른 가공 제품의 오염을 방지할 수 있다고 보고하고 있다.

적 요

본 연구는 닭고기 품질의 고급화를 위하여 육계의 도계 과정에서 방혈 시간(30초, 90초, 150초)에 따른 닭고기의 육색 및 물리적 특성 및 저장 특성을 구명하고자 실시하였다. 닭고기의 도체의 pH는 방혈 시간의 변화에 따른 차이를 보이지 않았으며 pH의 값은 5.8~5.9를 나타내었다. 육색의 변화에서 가슴살은 껍질 부위와 약간의 차이를 나타냈는데 방혈 시간이 증가함에 따라 황색도(b^*)와 명도(L^*)는 감소하는 경향을 나타낸 반면 적색도(a^*)는 방혈 시간이 증가함에 따라 증가하는 경향을 나타내었고, 날개 부위의 명도(L^*)는 방혈 시간이 증가함에 따라 증가하였으나 황색도(b^*)와 적색도(a^*)는 거의 차이가 없었다. 다리살은 방혈 시간이 증가함에 따라 적색도(a^*)는 감소하는 경향을 나타냈으나, 황색도(b^*) 및 명도(L^*)는 증가하는 경향을 보였고, 황색도(b^*)는 큰 차이를 보이지 않았다. 보수력은 방혈 시간이 증가할수록

63.64에서 61.06로 감소하는 경향을 나타냈으나 가열 감량은 27.16에서 29.22로 증가하는 경향을 나타내었고, 전단력은 방혈 시간이 높아갈수록 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다.

저장시험은 폴리에틸렌으로 포장한 닭고기를 4℃에서 3일간 저장 후 TBARS(지방산패도) 가는 저장시간이 증가할수록 방혈 시간에 관계없이 증가하는 경향을 나타내었고, 150초 방혈 처리구가 가장 높은 TBARS가 변화를 나타냈다. 단백질의 변성을 나타내는 VBN 가는 저장 일시가 증가할수록 증가하는 경향을 나타냈으며, 방혈 시간이 비교적 가장 짧은 30초 수준에서 VBN 가가 가장 높았고, 150초 처리구에서 가장 낮은 값을 나타내었다. 육계 표면 미생물검사에서 저장 3일째에 방혈 시간이 가장 짧은 30초에서 총 균수(T. bacterial counts)가 6.53 logCFU/cm²로 90초 처리구 및 150초 처리구보다 약간 증가하였으나 큰 차이를 나타내지 않았다.

인용문헌

- Ahn CN, Chae HS, Yoo YM, Cho SH, Kim YT, Lee JM, Choi YI 2003 The effect of different electrical stunning methods on meat quality in broilers. Korean J Food Sci Ani Resour 23(3):221-226.
- AOAC 1995 Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists Washington DC.
- APHA 1985 Standard methods for the examination of dairy products. 15th ed Richardson G H(ed) Am Pub Health Assoc

Washington DC.

- Daum-Thunberg DL, Foegeding EA, Ball HR JR. 1992 Rheological and water holding properties of comminuted turkey breast and thigh : Effect of initial pH. *J Food Sci* 57:333-337.
- Froning GW, Neelakantan S 1971 Emulsifying characteristics of pre-rigor and post-rigor muscle. *Poultry Sci* 50:839-845.
- Goksoy EO, Mckinstry LJ, Wilkins LJ, Parkman I, Phillips A, Richardson RI, Anil MH 1999 Broiler stunning and meat quality. *Poultry Sci* 78:1796-1800.
- Kuenzel WJ, Ingling AL 1977 A comparison of plate and brine stunners, AC and DC circuits for maximizing bleed-out in processed poultry. *Poultry Sci* 56:2037-2090.
- Laakkonen E, Wellington GH, Skerbon JW 1970 Low temperature longtime heating of capacity, I. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water-soluble component. *J Food Sci* 35:175-182.
- McNeal WD, Fletcher DL, Buhr RJ 2002 Effects stunning and decapitation on broiler activity during bleeding blood loss, carcass and breast meat quality. *Poultry Sci* 82:163-168.
- SAS SAS/STAT 1998 SAS/STAT user's guide. Statistics. SAS Inst Cary NC.
- US Department of Agriculture, Food Safety and Quality Service 1973 Meat and poultry inspection manual. US Dept Agr MPI-7:314.
- Veerkamp CH, de Vries AW 1983 Influence of electrical stunning on quality aspects of broilers. : stunning animals for slaughter. G Eikelenboom ed Martinus Nijhoff Publishers Boston MA. 197-201.
- Witte VC, Krause GF, Bailey ME 1970 A new extraction for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J Food Sci* 35:582-588.
- Yang MH, Park HK 2000 Effect of electrical stunning on the quality of broiler breast meat during slaughtering. *Kor J Anim Sci* 42(1):101-108.
- 高坂知久 1975 肉製品の 鮮度保持と 測定. *食品工業* 18(4):105-108.
- 日本食鳥協會 1994 肉鶏 品質 管理 manual. 제2章 製造施設·設備 2-14.
- 농림부고시 2003 축산물 등급판정 세부기준. 2003-14호 계육 등급판정 기준 편.
- 축산물등급판정소 공고 2005 닭고기 부분육 등급판정기준 및 방법. 제2005-1호.