

# 아르곤과 질소 가스가 산란계 가슴살의 품질특성에 미치는 영향

고하윤\*, 송동헌\*, 조수현\*, 배인선\*, 김동균\*, 이정아\*, 전중환\*\*, 김현욱\*

\*국립축산과학원 축산물이용과, \*\*국립축산과학원 동물복지연구팀

e-mail:woogi78@korea.

## Effect of Argon and Nitrogen Gas Stunning on Quality Properties of Laying Hens Breast

Dong-Heon Song\*, Ha-Youn Go\*, Soo-Hyun Cho\*, In-Sun Hae\*, Dong-Gyun Kim\*,  
Jeong-Ah Lee\*, Joong-Hwan Jeon\*\*, Hyoun Wook Kim\*

\*Animal Products Research and Development Division, National Institute of Animal Science,  
Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

\*\*Animal Welfare Research Team, National Institute of Animal Science, Rural Development  
Administration, Wanju 55365, Korea

### 요약

본 연구는 도계과정에서 아르곤과 질소를 이용한 실신이 산란계 가슴살의 품질특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시되었다. 품질특성 평가를 위해 총 60수의 30주령 산란계의 도계를 실시하고 4°C 냉장실에서 4일간 보관하였다. 기절 조건은 할랄방법과 80%와 90%의 CO<sub>2</sub> 혹은 Ar 가스 및 90% N<sub>2</sub>를 적용하였다. 산란계 가슴살은 보수력, 육즙 삼출, 가열 감량 및 전단력을 평가하였다. 산란계 가슴살의 보수력은 N<sub>2</sub> 가스가 가장 높았으며(p>0.05), 이외의 처리구들 사이에 보수력 차이는 크지 않았다(p>0.05). 육즙 삼출은 N<sub>2</sub> 가스가 가장 낮았으며(p>0.05), 가열감량은 모든 처리구에서 유의적 차이가 없었다. 전단력은 할랄 및 Ar 가스 실신 방법 보다 CO<sub>2</sub> 가스 실신이 높게 나타났다. 결과적으로 산란계 실신에 CO<sub>2</sub> 가스 사용과 비교하여 N<sub>2</sub> 가스 사용이 보수력 유지에 효과적이며, Ar 가스 사용은 CO<sub>2</sub> 가스와 전체적인 품질이 유사한 것으로 판단된다.

## 2. 재료 및 방법

### 1. 서론

최근 20여년간 도계장에서 닭을 기절시키기 위해 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 사용해왔으며, 일부 국가에서는 기절시키지 않는 할랄(Halal) 방식으로 도계를 실시하고 있습니다. 할랄방식은 출혈과 뼈 부러짐 등의 문제점이 발생하며, 고농도의 이산화탄소 흡입은 닭에게 불쾌한 호흡 감각 및 고통을 유발한다는 보고가 있습니다 [1,2]. 더욱이, 실신 가스로 사용되는 이산화탄소는 비자적인 근육 수축이나 경련을 일켜 품질 저하가 발생하므로 대체 가스의 필요성이 꾸준히 제기되고 있습니다 [3]. 아르곤과 질소는 이산화탄소와 다르게 점막과 기도를 자극하지 않으며, 특히 아르곤은 대기 보다 밀도가 낮아 기존 시설을 이용 할 수 있는 장점이 있습니다 [4]. 따라서, 본 연구에서는 할랄 및 이산화탄소 가스 실신을 대체 할 수 있는 가스실신법 적용을 위해 아르곤 및 질소 가스 실신에 따른 산란계 가슴살의 품질특성을 평가하였습니다.

### 2.1 공시계 및 가스실신 조건

공시계는 A대학 실험농장에서 1일령 산란계 암컷 병아리를 약 30주 동안 사양한 산란계 140 수를 임의로 선별하여 국립축산과학원으로 수송하였다. 이후, 산란계 60 수를 실신 조건별로 10 마리씩 도계를 실시하였다. 이때, 실신은 할랄(비실신)조건을 대조구로 하였으며, 가스 실신은 80% 혹은 90%로 구분하였다. 단, N<sub>2</sub> 조건에서 80%는 대기중 농도와 유사하므로 제외하였다. 발골된 닭가슴살은 진공포장하여 4°C 냉장실에서 4일간 보관하고 실험에 사용하였다.

### 2.2 실험방법

#### 2.2.1 보수력 (water holding capacity, WHC)

시료 0.5 g을 2 mL filter tube(0.2 um, P25661, Millipore, Japan)에 넣고, 원심분리기(Avanti(R) J-E, Beckman coulter,

USA)를 이용하여 12,000 rpm에서 15분 동안 원심분리를 실시하였다. 시료에서 유리된 수분함량을 측정하고, 전체 시료의 수분함량에 대한 잔류 수분함량의 비율을 계산하였다.

2.2.2 육즙 삼출 (drip loss)

육즙 삼출은 사후 15분내에 닭가슴살을 발골하여 무게를 측정하고(W<sub>1</sub>) 진공포장하여 4°C 냉장실에서 4일간 보관하였다. 이후, 시료는 깨끗한 페이퍼 타올로 가볍게 두드려 표면 수분을 제거하고 무게를 측정하였다(W<sub>2</sub>). 육즙 삼출은 다음 공식을 사용하여 계산하였다.

$$\text{Drip loss (\%)} = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

2.2.3 가열감량 (cooking loss)

가열감량은 가열전(W<sub>1</sub>)·후(W<sub>2</sub>)의 무게를 측정하여 감소된 무게비율을 구하였다. 계육 가슴살의 가열은 시료를 polyethylene bag에 넣고 80°C의 항온수조를 이용하여 심부 온도가 75±1°C가 되는 시점에서 종료하였다. 이후, 시료를 얼음물에 15분간 담구 심부온도를 24±1°C로 감소시킨 후 표면의 수분을 제거하여 최종 무게를 측정하였다.

$$\text{Cooking loss (\%)} = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

2.2.4 전단력

전단력은 Warner-Bratzler shear blade가 장착된 물성기 (5543, Instron Corp., USA)를 이용하여 측정하였다. 시료는 0.5 inch 크기의 원통으로 절단하였고, 측정조건은 load cell은 50 kg, cross-head speed는 400 mm/min으로 설정하였다.

2.2.5 통계분석

본 실험에 통계분석은 SAS Enterprise 7.1(Statistics Analytical System Institute Inc., USA)를 이용하여 일원배치 분산분석을 실시하였고, 처리구 평균간의 유의성 검정 (p<0.05)은 Duncan의 방법을 이용하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 기절방식에 따른 산란계 가슴살의 보수력

할랄과 실신 가스 종류에 따른 산란계 가슴살의 보수력, 육즙 삼출 및 가열감량은 표 1에 나타내었다. 보수력은 N<sub>2</sub>-90% 처리구가 CO<sub>2</sub> 처리구들 보다 유의적으로 높았으며, 할랄과 Ar처리구들은 N<sub>2</sub>-90% 처리구 보다 보수력이 다소 낮았지만 유의적 차이는 없었다. 육즙 삼출은 N<sub>2</sub>-90% 처리구가 가장 낮았으며(p<0.05), 할랄, CO<sub>2</sub> 및 Ar 처리구들은 서로간에 유의적 차이는 없었다(p>0.05). 가열감량은 보수력과 유사한 경향

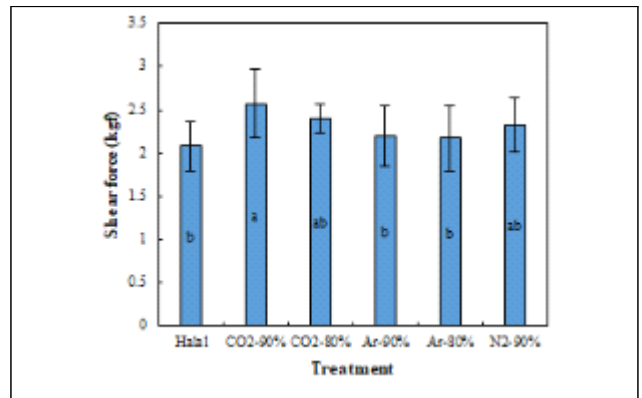
을 보였지만 모든 처리구에서 유의적 차이는 없었다. Salwani 등[1]은 실신 과정에서 CO<sub>2</sub> 흡입이 ATP의 빠른 손실을 일으켜 사후 근육의 pH와 보수력이 낮아질 수 있다고 하였다.

[표 1] 가스실신 종류가 산란계 가슴살의 색도에 미치는 영향

Traits	WHC	Drip loss	Cooking loss
Halal	75.20 <sup>ab</sup>	1.35 <sup>a</sup>	5.67
CO <sub>2</sub> -90%	74.02 <sup>b</sup>	1.37 <sup>a</sup>	6.52
CO <sub>2</sub> -80%	74.67 <sup>b</sup>	1.05 <sup>ab</sup>	5.48
Ar-90%	75.17 <sup>ab</sup>	1.47 <sup>a</sup>	6.87
Ar-80%	75.44 <sup>ab</sup>	1.28 <sup>a</sup>	5.92
N <sub>2</sub> -90%	77.20 <sup>a</sup>	0.59 <sup>b</sup>	4.44

3.2 기절방식에 따른 산란계 가슴살의 전단력

할랄과 실신 가스 종류에 따른 산란계 가슴살의 전단력은 그림 1에 나타내었다. 본 연구에서는 할랄 및 Ar 처리구들이 CO<sub>2</sub>-90% 처리구 보다 유의적으로 낮은 전단력을 보였다. CO<sub>2</sub>-80%과 N<sub>2</sub>-90% 처리구들은 Ar 처리구들 보다 다소 높은 전단력을 보였으나 유의적 차이는 없었다. Salwani 등[1]은 CO<sub>2</sub>는 콜라겐 삼중 나선에 결합하여 근육 연화를 일으키며, 사후숙성이 진행될수록 내인성 프로테아제에 의한 근섬유 단백질의 약화가 발생하므로 실신 방법에 따라 전단력의 차이가 나타날 수 있다고 설명하였다.



[그림 1] 가스실신 종류가 산란계 가슴살의 전단력에 미치는 영향

4. 결론

본 연구는 할랄과 가스 실신 방법에 따른 산란계 가슴살의 품질 특성을 평가하였다. 산란계 가슴살의 보수력은 N<sub>2</sub> 가스가 높았으며, 할랄, CO<sub>2</sub> 및 Ar 가스에 의한 보수력의 차이는 크지 않았다(p>0.05). 보수력에 영향을 받는 육즙 삼출량은 N<sub>2</sub> 가스가 가장 낮았으며, 가열감량은 모든 처리구에서 유의적 차이가 없었다. 전단력은 할랄 및 Ar 가스 실신 방법 보다 CO<sub>2</sub> 가스 실신이 높게 나타났다. 결과적으로 도축과정에

서 사용되는 실신 가스에 따라 산란계 가슴살의 품질 특성 차이가 나타날 수 있으며, N<sub>2</sub> 가스는 CO<sub>2</sub> 가스보다 보수력 유지에 효과적인 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] Salwani MS, Adeyemi KD, Sarah SA, Vejayan J, Zulkifli I, Sazili AQ, “Skeletal muscle proteome and meat quality of broiler chickens subjected to gas stunning prior slaughter or slaughtered without stunning”, *CyTA-Journal of Food*, 14(3), pp.375-381, 2016.
- [2] 송동현, 알람 모하메드 샤부불, 이정아, 화반바, 강선문 등, “도계 중 할랄방법에 CO<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub> 가스기절처리가 닭 가슴살과 내장의 물리화학적 특성에 미치는 영향”, *한국가금학회지*, 제 49권 1호, pp. 1-8, 1월, 2022년.
- [3] Terouw EM, Deiss V, Astruc T, “Stunning of pigs with different gas mixtures: Behavioural and physiological reactions”, *Meat Sci*, 175, 108452, 2021.
- [4] Sindhoj E, Lindahl C, Bark L, “Review: Portential alernatives to high-concentration carbon dioxide stunning of pigs at slaughter”, *Animal*, 15(3), 100164, 2021.