



오리 도체중량이 오리고기의 이화학적 특성 및 관능특성에 미치는 영향

김윤석^{1*} · 김진형² · 조수현² · 강선문¹ · 강근호³ · 서현우⁴ · Hoa Van Ba⁴

¹농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과 농업연구사, ²농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과 농업연구관
³농촌진흥청 연구정책국 연구정책과 농업연구관, ⁴농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과 전문연구원

Effect of Carcass Weight on Physicochemical and Sensory Traits of Duck Meat

Yun Seok Kim^{1*}, Jin Hyung Kim², Soo Hyun Cho², Sun Moon Kang¹, Geun Ho Kang³,
 Hyun Woo Seo⁴ and Hoa Van Ba⁴

¹Researcher, Animal Product Utilization Division, National Institute of Animal Science, Wanju 55365, Republic of Korea

²Senior Researcher, Animal Product Utilization Division, National Institute of Animal Science, Wanju 55365, Republic of Korea

³Senior Researcher, Research Policy Division, Rural Development Administration, Jeonju 54875, Republic of Korea

⁴Postdoctoral Researcher, Animal Product Utilization Division, National Institute of Animal Science, Wanju 55365, Republic of Korea

ABSTRACT This study was carried out to investigate the effect of carcass weight on the physicochemical and sensory traits of duck meat. In total, 150 duck carcasses were divided into five different weight groups. The fat content in both breast and leg meats tended to increase with increased carcass weight. The cooking loss was significantly higher in the <2,200 g weight group and decreased with increased carcass weight. There was no significant difference in pH, water-holding capacity, lightness, or redness among carcass weight groups. The shear force was significantly higher in the ≥2,800 g weight group. The oleic acid (C18:1, n9) content in both the breast and leg meats tended to increase with increased carcass weight. The unsaturated fatty acid content in the breast meats was similar for all the groups whereas its content in the leg meats increased with increased weight groups. There was no significant difference in the sensory scores among the treatments. Taken together, it may be said that the carcass weight had minor effects on the physicochemical traits of duck meat. Further studies are needed to determine the effects of different carcass weights in the same raising period on duck meat quality.

(Key words: duck meat, carcass weight, physicochemical traits, sensory test)

서 론

우리나라 오리 산업은 2000년 12.9천호, 5,134천수에서 2015년 722호, 9,773천수로 농가수는 감소하고, 사육수수는 증가하는 대규모 전업 형태로의 전환이 빠르게 이루어지고 있다(KOSTAT, 2016). 우리나라 오리 산업의 생산액은 축산업 생산액 대비 2005년 5.5%, 2008년 8.5% 및 2011년 9.3%로 해마다 증가하고 있으며, 오리의 국내 1인당 소비량은 2005년 0.97 kg, 2008년 1.75 kg 및 2013년 3.15 kg으로 증가해왔다. 최근에는 지속된 조류 인플루엔자 여파로 2015년에 1인당 소비량이 2.35 kg으로 다소 소비가 정체되고 있으나, 향후 소비량은 다시 증가할 것으로 전망된다(MAFRA, 2016).

이러한 산업규모 확대와 사양기술, 육종기술 발전에 의해

오리의 평균 출하체중은 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다. 농림축산검역본부의 도축실적에 따르면 오리의 평균 출하체중은 2012년 3.2 kg에서 2016년 3.5 kg으로 크게 증가하였다(QIA, 2016). 가축의 출하체중을 늘리는 것은 도체 수율을 높이고 냉각 및 가공 손실을 줄임으로써 생산자, 도축업자 및 가공업자의 간접비 감소 등의 이점이 있으나(Ellis and Bertol, 2001), 반대로 사료 효율 및 식육 품질이 떨어지는 악영향이 발생할 수 있다(Albar et al., 1990; Cisneros et al., 1996; Jeremiah et al., 1997; Latorre et al., 2004). 국내에서는 도체중량과 육질의 상관관계를 분석한 연구가 없고, Chae et al.(2005)이 체중과 연관이 있는 출하 일령에 따른 오리고기의 특성에 대해 보고하였으나, 과거에 비해 오리 출하체중이 크게 증가하였기 때문에 도체 중량과 육질간의 관계 구

* To whom correspondence should be addressed : kys888@korea.kr

명이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구는 오리의 도체 중량과 육질간의 관계를 구명하여 고품질의 오리고기를 생산할 수 있는 오리 중량을 제시하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 연구에서는 동일한 농장에서 사육된 체리벨리 품종의 6주령 오리를 도압하여 실험에 사용하였다. 2,200 g 미만(I), 2,200 g 이상부터 2,400 g 미만(II), 2,400 g 이상부터 2,600 g 미만(III), 2,600 g 이상부터 2,800 g 미만(IV) 그리고 2,800 g 이상(V)까지 5개의 중량구간을 설정한 후, 도압된 오리도체를 중량별로 구분하였다. 도압된 오리도체들을 중량구간별로 30수씩 임의로 선택하여 총 150수의 오리도체를 실험에 사용하였다. 각 중량 구간별 도체중 평균은 Table 1과 같다.

도압은 전라남도 나주에 위치한 도압장에서 이루어졌으며, 도압된 오리 도체를 아이스박스에 넣어 전라북도 완주군에 소재한 국립축산과학원 실험실로 이송하여 중량을 측정 후 가슴육과 다리육을 발골하였다. 왼쪽 가슴육과 다리육으로 pH, 육색을 분석하였고, 지방산 분석과 관능평가를 위한 시료를 냉동 저장하였다. 오른쪽 가슴육과 다리육은 일반성분, 가열감량, 보수력, 전단력 시료로 사용하였으며, 발골 후 비닐백으로 포장하여 1일 냉장 보관한 후에 아이스박스에 넣어 경기도 수원에 소재한 농업기술실용화재단에 이송하였으며, 이송 당일 분석을 실시하였다. 전단력은 가슴육에 대해서만 분석하였다.

2. 조사항목

1) 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC법에 따라 수분함량은 100℃ 상압건조법, 조지방함량은 Soxhlet법, 조단백질함량은 Kjeldahl법, 조회분함량은 직접회화법으로 분석하였다(AOAC, 2006).

2) pH 측정

pH는 샘플 10 g을 증류수 90 mL와 함께 균질기로 균질(30 sec/15,000 rpm)하여 pH-meter (S- 20K, Mettler Toledo, Switzerland)로 측정하였다.

3) 가열감량 측정

가열감량은 가슴육은 가슴육은 6 × 4 cm의 크기로 절단하여 사용하였으며, 다리육은 넓적다리 부위 중 대퇴부분을 사용하였다. 시료를 80℃ 항온수조에서 시료의 심부온도가 80℃에 도달할 때까지 가열한 후 30분간 흐르는 물에서 방냉시키고, 근육시료 표면에 남아있는 수분을 제거한 후 가열전후 중량차를 백분율로 계산하였다.

$$\text{가열감량(\%)} = \frac{\text{가열 전 중량} - \text{가열 후 중량}}{\text{가열 전 중량}} \times 100$$

4) 보수력(Water Holding Capacity; WHC) 측정

보수력 측정은 Laakkonen et al.(1970)의 방법을 일부 수정하여 측정하였다. 시료 0.5 g을 미세한 구멍이 있는 2 mL filter관에 넣고, 70℃ 항온수조에서 20분간 가열 후 10분간 방냉시켰다. 이후 filter 관은 원심분리관 하부에 넣고, 4℃ /2,000 rpm (VS-5000N, Vision Science, Korea)에서 10분간 원심분리한 후 상부 filter 관을 꺼내어 무게를 측정하였다. 최종 보수력은 아래의 공식에 의해 백분율(%)로 나타내었다.

$$\text{지방함량} = \frac{\text{지방(\%)}}{100}$$

Table 1. Range of carcass weight of ducks

Index	Range of carcass weight (g)				
	I (<2,200)	II (2,200~2,400)	III (2,400~2,600)	IV (2,600~2,800)	V (2,800≤)
N ¹	30	30	30	30	30
Carcass weight (g)	2,117.12±34.70	2,311.87±52.67	2,467.50±28.20	2,684.50±69.51	2,881.87±70.91

Means±SD.

¹ N: Number of measurements.

유리수분(%) =

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

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

5) 육색 측정

육색은 Minolta Chroma Meter CR-400(Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japan)로 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*)를 CIE(Commission International de l'Eclairage, 1978) 값으로 3반복 측정하여 평균값을 적용하였으며, 이 때 사용한 표준판은 Y=86.3, x=0.3165, y=0.3242의 백색타일을 이용하였다.

6) 전단력(Warner-Bratzler Shear Force) 측정

가열감량 측정을 마친 시료를 이용하여 직경 1.27 cm의 core를 사용하여 근섬유 방향과 평행하게 시료를 채취, 5 cm 길이로 자른 후에 Warner-Bratzler shear blade가 장착된 texture analyzer(Warner-Bratzler shear force meter, USA)로 측정하였다. 전단력 측정 시 근섬유 방향과 직각이 되도록 절단하였으며, load cell은 50 kg, cross-head speed는 100 mm/min이었다. 전단력은 산출된 피크에서 최대힘(kgf)으로 나타내었다.

7) 지방산 조성

지방산 조성은 Folch et al.(1957)의 방법에 준하여 분쇄된 근육샘플 50 g에 150 mL의 methanol:chloroform(1:2, v/v)을 가한 다음, 15,000 rpm에서 1분간 균질한 후 Whatman filter paper No. 1으로 여과했다. 여기에 증류수를 1/3정도(총 여액의 1/3) 가하여 3,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상층액을 버리고 하층(lipid layer)액을 사용하였다. 250 mL 등근바닥 플라스크에 하층을 여과하면서 무수황산나트륨(Na₂SO₄)를 첨가하여 남은 수분을 흡착한 다음 여액을 회전식 진공 농축기(EYELAN-1N, Tokyo Rikakikai Co., Ltd., Japan)로 지방을 농축시켰다.

지질의 methylation은 농축된 지방을 갈색병(reaction vial)에 약 200 µL 취한 다음 0.5 N NaOH(2 g NaOH / 100 mL methanol) 용액 1 mL를 가하여 뚜껑을 닫고 20분간 100°C에서 가열하고 냉각했다. 다시 2 mL BF₃-methanol을 넣고 20분간 100°C에서 가열한 후 냉각하였다. 시험관에 시료를 넣

고 1 mL의 heptane과 8 mL의 NaCl 포화용액을 가한 후 1분간 혼합하여 30분간 방치한 후 상층액을 vial에 넣어 1 µL를 gas chromatography (Varian 3800, Varian, USA)에 주입하여 지방산을 분석하였다. 분석에 사용한 GC의 조건은 Table 2와 같으며, 최종 결과는 지방산 피크의 전체 면적을 이용하여 산출하였다.

8) 관능평가

관능검사용 시료 준비를 위해 가슴육은 머리쪽의 2 cm 아래에서부터 12 cm를 사용하였으며, 다리육은 넓적다리 부분을 사용하였다. 근육들은 표면지방과 근막을 모두 제거하고 -20°C에서 동결하였다. 관능검사 전 4°C에서 4시간 해동을 실시한 후 근육결 방향을 따라 가슴육은 가로 4 cm, 세로 2 cm, 높이 1 cm 블록, 다리육은 가로 4 cm, 세로 1 cm, 높이 1 cm 블록을 만들어 실험에 사용하였다. 해동된 시료들은 가장자리가 물로 채워진 170~180°C 불판위에 올려놓고 한쪽면에 육즙이 고이며 수축이 시작되면 뒤집어 동일한 시간으로 반대편 면을 가열한 후 평가자에게 즉시 제공하였다. 관능검사는 훈련된 관능요원 10명 중 6명을 무작위로 차출하여 연도, 다즙성, 풍미, 전체 기호도를 1에서 7점까지 점수를 표시하도록 하였다. 연도(매우 질기다=1, 매우 연하다=7), 다즙성(매우 건조하다=1, 매우 다즙하다=7), 풍미(매우 싫다=1, 매우 좋다=7), 전체기호도(매우 싫다=1, 매우 좋다=7)

9) 통계분석

Table 2. Analysis method of the fatty acid composition using gas chromatography

Item	Condition
Instrument	Varian cp 3800. U.S.A
Column	Omegawax 320 (30 m × 0.32 µm × 0.25 mm)
Injection temperature	250°C
Detector temperature	260°C
Detector	Flame ionization detector(FID)
Oven temperature	200°C for 45 min
Carrier gas	N ₂ at 1.0 mL/min constant flow
Split ratio	100:1
Gas flow rate	1.0 mL/min
Injection volume	1.5 µL

본 시험에서 얻어진 결과는 SAS(2008) 프로그램의 General Linear model을 이용하여 분산분석을 실시하였으며, 각 처리구 간의 유의적인 차이는 Duncan's multiple range test로 5% 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

일반성분 중 지방은 가슴육에서 도체중이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났고($P<0.05$), 다리육에서도 증가하는 경향이 나타났으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다(Table 3, 4). Chae et al.(2006)이 오리 출하일령에 따른 일반성분을 조사하였을 때 45일령에 비해 70일령의 오리고기의 지방이 높게 나타나 유사한 결과를 나타내었다. 수분은 중량이 증가할수록 감소하는 경향이 있었으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 단백질과 회분에서는 중량 증가나 감소에 따른 경향이 나타나지 않았다. Baeza et al.(2002)이 10주령의 머스코비 오리에서 체중에 따른 일반성분을 조사하였을 때 낮은 체중 그룹과 높은 체중 그룹에서 단백질 함량이 185.3 g/kg, 190.6 g/kg, 수분함량이 791.4 g/kg과 793.9 g/kg으로

유의적인 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 본 시험과 유사하게 나타났다.

2. pH, 보수력, 가열감량

오리고기의 중량구간에 따른 가슴육 및 다리육의 pH, 보수력, 가열감량을 조사한 결과는 Tables 5 및 Table 6과 같다. pH는 가슴육에서 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 다리육에서는 2,400~2,600 g 중량 구간에서 6.73으로 가장 높게 나타났으나($P<0.05$), 중량 증가나 감소에 따른 일정한 경향이 나타나지 않았다. Kowalczyk et al(2012)이 Pekin 오리에서 도축일령에 따른 pH를 조사하였을 때 유의적인 차이가 나타나지 않았다고 보고하여 유사한 결과를 나타내었다. 보수력은 가슴육에서 53.18~54.82%, 다리육에서 85.00~60.79%를 나타내었다. 보수력은 식육의 연도 및 조직감뿐 아니라, 맛에도 영향을 미치는데(Wierbicki and Deatherage, 1958), 가슴육과 다리육 모두 중량차이에 따른 일정한 경향이 나타나지 않았다. 가열감량은 가슴육에서는 중량이 증가할수록 감소하는 경향이 나타났($P<0.05$). 이는 중량이 증가할수록 수분 함량이 감소하였고 이로 인해 가열감량이 감소한 것으로 사료된다(Baeza et al., 2000). 또한 Chae et

Table 3. The effect of carcass weight on proximate composition of breast meat

Carcass weight (g) ¹	Moisture (%)	Fat (%)	Protein (%)	Ash (%)
I	77.09±0.45	0.85±0.15 ^c	20.93±0.82	1.19±0.06
II	76.85±0.61	0.97±0.21 ^{bc}	21.62±1.18	1.16±0.04
III	76.51±0.52	1.14±0.33 ^{ab}	21.18±0.61	1.18±0.06
IV	76.78±0.75	1.16±0.32 ^{ab}	20.93±0.86	1.16±0.04
V	76.51±0.39	1.28±0.18 ^a	21.27±0.80	1.19±0.05

^{a~c} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

Table 4. The effect of carcass weight on proximate composition of leg meat

Carcass weight (g) ¹	Moisture (%)	Fat (%)	Protein (%)	Ash (%)
I	75.58±0.70	3.85±0.75	19.71±0.70 ^{ab}	0.97±0.04
II	75.54±0.63	3.98±0.43	20.23±0.38 ^a	0.93±0.02
III	75.22±0.66	4.08±0.76	19.96±0.56 ^{ab}	0.97±0.07
IV	75.37±0.55	4.24±0.50	19.48±0.50 ^b	0.95±0.03
V	75.12±0.57	4.50±0.61	19.81±0.74 ^{ab}	0.94±0.03

^{a,b} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

Table 5. The effect of carcass weight on pH, water holding capacity and cooking loss of breast meat

Carcass weight (g) ¹	pH	WHC ² (%)	Cooking loss (%)
I	5.96±0.08	53.18±1.98	24.61±1.74 ^a
II	6.01±0.16	53.68±1.93	22.58±1.26 ^b
III	5.98±0.09	54.85±3.00	22.92±1.43 ^b
IV	5.94±0.03	53.75±2.87	22.05±1.61 ^{bc}
V	5.91±0.05	54.82±1.89	21.04±0.83 ^c

^{a-c} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

² Water holding capacity.

Table 6. The effect of carcass weight on pH, water holding capacity and cooking loss of leg meat

Carcass weight (g) ¹	pH	WHC ² (%)	Cooking loss (%)
I	6.57±0.11 ^b	58.24±1.38 ^{ab}	27.18±2.01
II	6.65±0.17 ^{ab}	58.31±1.26 ^{ab}	26.49±2.35
III	6.73±0.16 ^a	58.00±3.02 ^b	26.61±2.43
IV	6.69±0.14 ^{ab}	60.79±3.39 ^a	26.20±2.73
V	6.66±0.12 ^{ab}	58.39±2.12 ^{ab}	26.44±1.63

^{a,b} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

² Water holding capacity.

al.(2005)과 Heo et al.(2013a)이 오리의 주령이 증가할수록 가슴육의 가열감량이 낮게 나타났다고 보고하였다. 다리육에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 이는 다리육의 수분함량의 감소로 인한 보수력 감소의 효과가, 다리근육의 타입 I 근섬유가 감소하고, 타입 II 근섬유가 증가하여(Baeza et al, 2002) 가열감량이 증가(Choi and Kim, 2009)한 것과 상충된 것으로 사료된다.

3. 육색

육색 중 명도를 나타내는 L* 값은 가슴육에서는 유의적인 차이가 없었으나, 다리육에서는 중량이 증가할수록 증

가하는 것으로 나타났다(Table 7, 8). 이는 Baeza et al. (2002)의 연구에서 사육일령이 적은 오리육의 명도가 높게 나타났다는 보고와 상이한 결과를 나타내었다. 이는 백색섬유(white muscle fiber), 중간섬유(intermediate muscle fiber) 및 적색섬유(red muscle fiber) 구성 비율 차이에 의한 것으로 사료되나(Ogata and Mori, 1964), 본 연구에서는 이에 대한 분석이 없기 때문에 이에 관한 고찰은 피하였다. 적색도를 나타내는 a* 값은 가슴육과 다리육 모두 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 황색도는 다리육에서 유의적인 차이가 나타났으나, 중량 증가나 감소에 따른 경향이 나타나지 않았다.

4. 전단력

전단력은 2,800 g 이상 중량에서 2.75 kgf로 가장 높게 나타났다($P<0.05$), 중량 증가에 따라 증가하는 경향을 나타

Table 7. The effect of carcass weight on colors of breast meat

Carcass weight (g) ¹	L*	a*	b*
I	48.86±2.17	16.97±1.58	6.12±1.21
II	48.24±1.23	16.77±1.43	5.91±0.48
III	47.90±2.36	16.36±1.21	5.74±0.72
IV	47.83±1.27	17.47±0.88	6.35±0.80
V	48.95±1.46	17.16±1.02	6.23±0.96

Means±SD.

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

Table 8. The effect of carcass weight on colors of leg meat

Carcass weight (g) ¹	L*	a*	b*
I	47.8 ±2.27 ^{ab}	16.25±1.65	6.64±1.00 ^{ab}
II	46.26±2.08 ^{bc}	16.68±1.92	6.26±1.02 ^{ab}
III	45.82±1.49 ^c	15.29±1.72	5.72±0.88 ^b
IV	48.25±1.82 ^a	15.33±1.23	6.17±1.33 ^{ab}
V	48.15±1.53 ^a	16.56±0.89	6.83±0.80 ^a

^{a-c} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

내었다(Table 9). 가슴육에서 사육일령이 증가하면 콜라겐 함량이 증가하여 연도가 저하되고, 전단력이 증가하는 것으로 보고되고 있다(Nakamura et al., 1975). Heo et al.(2013a)이 토종오리고기의 주령별 전단력을 측정하였을 때 유의적인 차이가 나타나지 않았다고 보고한 바 있으나, Chae et al.(2005)은 오리의 사육일령이 증가하였을 때 가슴육과 다리육 모두 증가하는 경향을 나타내었다고 보고하여 상반된 결과를 나타내었다.

Table 9. The effect of carcass weight on shear value (kgf) of breast meat

Carcass weight (g) ¹	Shear value
I	2.52±0.31 ^{ab}
II	2.52±0.14 ^{ab}
III	2.64±0.24 ^{ab}
IV	2.46±0.09 ^b
V	2.75±0.29 ^a

^{ab} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

5. 지방산 조성

Table 10, 11을 보았을 때 포화지방산에서 가장 많은 양을 차지하는 palmitic acid(C16:0)는 중량 구간 증가나 감소에 따른 경향이 나타나지 않았다. Stearic acid(C18:0)는 도체중이 증가할수록 감소하는 경향이 나타났으나, 다리육에서는 유의적인 차이가 나타나지 않았다. 식육 내 지방산은 조성에 따라 맛과 풍미에 영향을 미치며(Cameron and Enser, 1991), 특히 불포화 지방산인 oleic acid(C18:1, n9)의 함량이 높을 경우 관능평가에서 높은 점수를 받는 경향이 있는데(Dryden and Marchello, 1972), 본 연구에서는 가슴육과 다리육 모두 중량이 증가할수록 oleic acid 함량이 증가하는 경향을 나타내었다. Linolenic acid는 가슴육과 다리육에서 중량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었으나, 가슴육에서는 유의차가 나타나지 않았고, 다리육에서는 2,200 g 이하 구간에서 0.53으로 가장 낮게 나타났($P<0.05$). Kim et al.(2013)과 Heo et al.(2013b)은 지방산 중 vaccenic acid가 검출되지 않았다고 보고하였는데, 본 연구에서는 미량이 검출되어 사료 등에 따른 지방산 함량 변화에 대한 연구가 필요한 것으로 사료된다. 불포화지방산 함량은 가슴육에서는 유의적인 차이가 없었으나, 다리육에서는 중량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$).

Table 10. The effect of carcass weight on fatty acid composition (%) of breast meat

Carcass weight (g) ¹	I	II	III	IV	V
Myristic acid	0.61±0.08	0.58±0.28	0.68±0.27	0.64±0.27	0.77±0.14
Palmitic acid	25.08±1.26	25.58±1.55	25.65±0.66	24.66±1.37	26.01±1.67
Palmitoleic acid	1.55±0.32 ^{ab}	1.15±0.33 ^b	1.78±0.42 ^a	1.64±0.36 ^{ab}	1.80±0.52 ^a
Stearic acid	12.44±1.20 ^{ab}	13.46±2.21 ^b	11.05±1.81 ^{ab}	11.92±1.8 ^{ab}	10.54±2.02 ^a
Oleic acid	32.62±3.64 ^{ab}	30.47±4.02 ^b	35.21±4.76 ^{ab}	36.97±5.89 ^{ab}	37.65±6.08 ^a
Vaccenic acid	0.08±0.01	0.06±0.02	0.08±0.03	0.08±0.02	0.08±0.02
Linoleic acid	15.34±1.16 ^{ab}	15.43±0.98 ^{ab}	16.17±1.27 ^a	14.65±0.63 ^b	14.51±0.81 ^b
γ-Linoleic acid	0.12±0.02 ^a	0.12±0.02 ^a	0.11±0.01 ^{ab}	0.10±0.02 ^{ab}	0.09±0.01 ^b
Linolenic acid	0.43±0.14	0.53±0.23	0.66±0.35	0.60±0.08	0.70±0.29
Eicosenoic acid	0.20±0.03 ^b	0.27±0.08 ^{ab}	0.26±0.09 ^{ab}	0.33±0.07 ^a	0.21±0.03 ^b
Arachidonic acid	9.63±3.00	10.21±3.22	6.91±3.67	7.09±2.58	6.46±4.13
Saturated fatty acid	38.12±1.27	39.62±0.81	37.38±1.22	37.21±3.05	37.33±1.93
Unsaturated fatty acid	61.88±1.27	60.39±0.81	62.62±1.22	62.79±3.05	62.67±1.93

^{ab} Means±SD in the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II : 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

Table 11. The effect of carcass weight on fatty acid composition (%) of leg meat

Carcass weight (g) ¹	I	II	III	IV	V
Myristic acid	0.69±0.07	0.67±0.10	0.70±0.10	0.63±0.12	0.63±0.08
Palmitic acid	23.57±1.11 ^a	22.76±1.87 ^{ab}	23.25±1.34 ^{ab}	22.30±0.51 ^{ab}	21.80±1.38 ^b
Palmitoleic acid	2.81±0.38 ^a	2.27±0.35 ^b	2.82±0.59 ^a	2.60±0.47 ^{ab}	2.74±0.49 ^{ab}
Stearic acid	8.00±0.71	7.91±1.44	7.40±0.51	7.41±1.81	7.28±1.19
Oleic acid	45.70±1.57	46.70±4.88	46.98±2.23	48.72±4.69	49.63±3.97
Vaccenic acid	0.10±0.01 ^a	0.08±0.02 ^b	0.09±0.02 ^{ab}	0.08±0.02 ^b	0.08±0.01 ^{ab}
Linoleic acid	15.47±0.62	14.46±1.78	15.61±1.43	14.51±2.29	14.54±1.23
γ-Linoleic acid	0.10±0.01 ^a	0.09±0.02 ^{ab}	0.09±0.02 ^{ab}	0.08±0.02 ^b	0.07±0.01 ^b
Linolenic acid	0.53±0.21 ^a	0.83±0.09 ^b	0.78±0.23 ^b	0.90±0.17 ^b	0.82±0.11 ^b
Eicosenoic acid	0.25±0.04	0.31±0.10	0.30±0.06	0.29±0.06	0.30±0.05
Arachidonic acid	2.10±0.63	3.35±4.71	1.55±0.33	1.92±0.92	1.64±0.62
Saturated fatty acid	32.25±1.16 ^a	31.34±2.59 ^{ab}	31.35±1.06 ^{ab}	30.34±1.97 ^{ab}	29.71±2.49 ^b
Unsaturated fatty acid	67.75±1.16 ^b	68.66±2.59 ^{ab}	68.65±1.06 ^{ab}	69.66±1.97 ^{ab}	70.29±2.49 ^a

^{a,b} Means±SD in the same row with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤

6. 관능평가

Table 12, 13은 가금육 및 오리육의 관능평가 결과이다. 가슴육에서 2,800 g 이상 중량구간에서 풍미, 연도와 종합 기호도가 4.3점, 4.6점 및 4.15점으로 가장 높게 나타났으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 다즙성은 2,600 g~2,800 g 중량 구간과 2,800 g 이상 중량 구간에서 3.93점으로 가장 높게 나타났으나($P<0.05$), 일정한 경향이 나타나지 않았다. 다리육에서는 2,800 g 이상 중량구간에서 다즙성과 종합 기호도가 4.33점, 4.53점으로 가장 높게 나타났으나, 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

적 요

본 연구는 오리의 도체중량에 따른 오리고기의 이화학적 특성을 구명하고자 수행하였다. 오리 도체중에 따라 200 g 단위로 2,200 g 미만부터 2,800 g 이상까지 총 5개의 중량구간을 설정하여 가슴육과 다리육을 분석하였다. 일반성분 중 지방은 가슴육에서 중량이 증가할수록 증가하는 것으로 나타났다($P<0.05$). pH와 보수력은 중량에 따른 경향이 나타나지 않았다. 가열감량은 가슴육에서 2,200 g 미만 구간에서 가장 높았으며, 중량이 증가할수록 감소하는 경향이 나타났다

Table 12. The effect of carcass weight on sensory test of breast meat

Carcass weight (g) ¹	Flavor	Juiciness	Tenderness	Overall
I	4.02±0.81	3.80±0.91 ^{ab}	4.47±1.21	4.02±0.85
II	4.04±0.91	3.70±1.00 ^{ab}	4.36±1.25	3.86±0.95
III	4.06±0.95	3.47±1.04 ^c	4.42±1.30	3.85±0.83
IV	4.08±0.93	3.93±0.94 ^a	4.51±1.25	4.04±0.98
V	4.30±0.83	3.93±0.96 ^a	4.60±1.20	4.15±0.87

^{a~c} Means±SD in the same column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

Table 13. The effect of carcass weight on sensory test of breast meat

Carcass weight (g) ¹	Flavor	Juiciness	Tenderness	Overall
I	4.65±0.77	4.20±0.96	4.39±0.97	4.48±0.90
II	4.69±0.77	4.19±0.83	4.49±1.06	4.48±0.82
III	4.69±0.70	4.23±0.81	4.30±1.04	4.51±0.78
IV	4.45±0.75	4.20±0.75	4.18±0.94	4.22±0.81
V	4.68±0.89	4.33±0.90	4.35±1.01	4.53±0.89

Means±SD.

¹ I: <2,200 g, II: 2,200~2,400 g, III: 2,400~2,600 g, IV: 2,600~2,800 g, V: 2,800 g≤.

다($P<0.05$). 육색은 중량에 따른 경향이 나타나지 않았다. 전단력은 2,800 g 이상 중량구간에서 가장 높게 나타났으며, 중량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 지방산 조성은 가슴육과 다리육 모두 중량이 증가할수록 oleic acid(C18:1, n9) 함량이 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 불포화지방산 함량은 가슴육에서 유의적인 차이가 없었으나, 다리육에서 중량이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다($P<0.05$). 관능평가 결과, 가슴육의 2,800 g 이상 중량구간에서 풍미, 연도와 종합 기호도가 가장 높게 나타났으나, 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 이상의 결과를 종합해 보면 오리의 도체중량이 오리고기의 이화학적 특성에 영향을 주었으나, 관능특성에는 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01093101)의 지원에 의해 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

REFERENCES

- Albar J, Latimier P, Granier R 1990 Poids d'abattage: Evolution des performances d'engraissement et de carcasses des porcs abattus au delà de 100 kg. *Journées de La Recherche Porcine en France* 22:119-132.
- AOAC 2006 Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. USA.
- Baeza E, Salichon MR, Marche G, Wacrenier N, Dominguez B, Culioli J 2000 Effects of age and sex on the structural, chemical and technological characteristics of mule duck meat. *British Poultry Science* 41(3):300-307.
- Baeza E, Dessay C, Wacrenier N, Marche G, Listrat A 2002 Effect of selection for improved body weight and composition on muscle and meat characteristics in Muscovy duck. *British Poultry Science* 43(4):560-568.
- Cameron ND, Enser MB 1991 Fatty acid composition of lipid in *longissimus dorsi* muscle of Duroc and British Landrace pigs and relationship with eating quality. *Meat Science* 29(4):293-307.
- Chae HS, Yoo YM, Ahn CN, Kim DH, Ham JS, Jeong SK, Lee JM, Choi YI 2005 Effect of rearing period on yield rate, physical properties and fatty acid composition of duck meats. *Korean Journal of Food Science* 25(3):304-309.
- Chae HS, Yoo YM, Ahn CN, Kim DH, Ham JS, Jeong SK, Lee JM, Choi YI 2006 Effect of rearing period on chemical composition of duck meats. *Korean Journal of Food Science* 26(1):9-14.
- Choi YM, Kim BC 2009 Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms, and meat quality. *Meat Science* 122(2-3):105-118.
- Cisneros F, Ellis M, McKeith FK, McGraw J, Fernando RL 1996 Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *Journal of Animal Science* 74(5):925-933.
- Dryden FD, Marchello JA 1972 Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. *Journal of Animal Science* 31(1):36-41.
- Ellis M, Bertol TM 2001 Effects of slaughter weight on pork

- and fat quality. Pages 213-224 In: Proceedings of the 2nd International Virtual Conference on Pork Quality, November 6, December, Concordia, Brazil.
- Folch JM, Lee M, Stanley GH 1957 A simple method for the isolation and purification of lipids from animal tissues. *Journal of Biochemistry* 226:497-509.
- Heo KN, Kim HK, Kim CD, Kim SH, Lee MJ, Choo HJ, Son BR, Choi HC, Lee SB, Hong EC 2013a Evaluation of Korean native ducks on production efficiency factor, carcass yield, partial meat ratio and meat quality with weeks. *Korean Journal of Poultry Science* 40(2):121-127.
- Heo KN, Choo HJ, Kim CD, Kim SH, Kim HK, Lee MJ, Son BR, Choi HC, Hong EC 2013b Changes of fatty acids and amino acids contents of Korean native commercial ducks meats with different raising periods. *Korean Journal of Poultry Science* 40(3):121-127.
- Jeremiah LE, Tong AKW, Gibson LL 1997 The influence of lamb chronological age, slaughter weight, and gender. Flavor and texture profiles. *Food Research International* 31(3):227-242.
- Kim KS, Lee SK, Choi YS, Ha CH, Kim WH 2013 Effects of dietary of by products for seaweed (*Eucheuma spinosum*) ethanol production process on growth performance, carcass characteristics and immune activity of broiler chicken. *Korean Journal of Poultry Science* 40(2):105-113.
- Kowalczyk A, Lukaszewicz E, Adamski M, Kuzniacka J 2012 Carcass composition and meat characteristics of Pekin ducks in relation to age at slaughter and level of maize distiller's dried grains with solubles in diets. *Journal of Animal and Feed Sciences* 21:156-167.
- Laakkonen E, Wellington GH, Skerbon JW 1970 Low temperature longtime heating of bovine. I. Changes in tenderness, water binding capacity, pH and amount of water soluble component. *Journal of Food Science* 35(2):175-177.
- Latorre MA, La'zaro R, Valencia DG, Medel P, Mateos GG 2004 The effects of sex and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *Journal of Animal Science* 82(2):526-533.
- Nakamura R, Sekoguchi S, Sato Y 1975 The contribution of intramuscular collagen to the tenderness of meat from chickens with different ages. *Poultry Science* 54(5):1604-1612.
- MAFRA 2016 Major Statistics Indices. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Ogata T, Mori M 1964 Histochemical study of oxidative enzymes in vertebrate muscle. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry* 12(3):171-182.
- QIA 2016 Livestock Slaughter Statistics. Animal and Plant Quarantine Agency.
- SAS Institute. 2008. SAS/STAT User's Guide Release 9.2 Edition SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Wierbicki E, Deatherage RE 1958 Water content of meats, determination of waterholding capacity of fresh meats. *Journal of Agriculture & Food Chemistry* 6(5):387-392.
- Zhuang H, Savage EM 2013 Comparison of cook loss, shear force, and sensory descriptive profiles of boneless skinless white meat cooked from a frozen or thawed state. *Poultry Science* 92(11):3003-3009.

Received Jun. 19, 2018, Revised Sep. 11, 2018, Accepted Sep. 11, 2018