

## 사양관리에 따른 오리 육의 가공 적정성에 관한 연구

이관호<sup>1</sup> · 최일신<sup>2</sup> · 남기택<sup>2</sup> · 김상현<sup>2</sup> · 오윤길<sup>4</sup> · 이치호<sup>3</sup> · 최강덕<sup>4,\*</sup>

<sup>1</sup>중국 연변대학교 농학원 식품과학부, <sup>2</sup>한경대학교 동물생명환경학부 낙농생명과학 전공,  
<sup>3</sup>전국대학교 축산식품생물공학전공, <sup>4</sup>한경대학교 고품질친환경농축산물생산기술센터

### A Study on the Appropriateness of Duck Meat Processing According to Feeding Management

Guan-Hao Li<sup>1</sup>, Il-Sin Choe<sup>2</sup>, Ki-Taeg Nam<sup>2</sup>, Sang-Hyun Kim<sup>2</sup>, Baatartsogt.O<sup>4</sup>,  
Chi-Ho Lee<sup>3</sup>, and Kang-Duk Choi<sup>4,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science, Agricultural College of Yanbian University, Jilin Province, China

<sup>2</sup>School of Animal Life Environment Science, Hankyong National University, Ansung 456-749, Korea

<sup>3</sup>Department of Animal Food Science and Biotechnology, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

<sup>4</sup>Gyeong-gi Regional Research Center, Hankyong National University, Ansung 456-749, Korea

#### ABSTRACT

Organic duck's carcass weight was lower than general duck's because of the differences in breed and feeding method, but there was no difference in carcass percent among them. The rate of organic duck's fresh breast meat (17.62%) was significantly higher than that of general duck's (11.95%) ( $p < 0.05$ ). The rate of fresh leg meat rate was lower in organic duck, but there was no significant difference among them ( $p > 0.05$ ). The pH of breast and leg measured immediately after butchering were 6.48 and 6.73 in organic duck, respectively and there was significant difference among them ( $p < 0.05$ ). According to the sensory test, the texture, odor, tenderness, and taste showed better preference in organic duck than those of broiler chicken. According to above physicochemical analysis and sensory test, organic duck showed higher pH, higher shear force, and lower cooking loss. Therefore, it is considered to be very valuable to develop the exploitation of meat product in organic duck which had good quality and tastiness.

**Key words :** organic duck, general duck, broiler chicken, breast meats, thigh meats

#### 서 론

오리육은 모든 필수아미노산을 함유하고 있으며, 양질의 단백질 공급원으로 이용된다. 또한 타 육류에 비하여 불포화지방산(55:45) 함량이 높아서 식용으로 이용될때, 불포화지방산 성분 중 리놀레산, 리놀렌산, 아라키돈산 등의 작용으로 총콜레스테롤 함량치와 혈압을 낮추어 성인병을 예방한다(Nam, 1977). 또한 오리육은 알칼리성 식품으로 체내의 산성화를 방지하여 노화방지 및 미용 식품으로도 사용된다(Lee and Nam, 1981; Chung, 1986). 현재 친환경 유기식품에 대한 많은 관심으로 유기농 쌀 생산농가는 증

가추세에 있으며 이러한 유기농 쌀 재배농가의 대부분이 오리농법을 이용하고 있다. 일반적으로 유기농 쌀 생산에 이용되는 오리는 청둥오리 교잡종(F1)으로, 사료급여 억제 등으로 관행의 출하체중에 도달하지 못하여 출하에 어려움은 물론 출하수수의 부족, 출하시기의 집중으로 상품화가 어렵고, 또한 오리의 병아리 구입비용은 일반 오리사육농가에 비하여 4-5배에 달하여 농가 비용부담이 가중되고 있다. 또한 기존의 관행적인 오리사육을 통하여 오리고기 제품이 다양하게 개발되어 소비자의 기호를 증진시키는 연구결과는 유황오리(Choi *et al.*, 2004), 남은 음식물 및 폐자원(Chung *et al.*, 2000), 목탄(Ryu *et al.*, 1997), 게르마늄(Kim *et al.*, 2003), 양파(Song *et al.*, 2004) 등을 급여하여 육질의 향상을 연구한 보고는 다수 있으나, 오리농법에 이용된 오리의 사양관리, 가공제품의 개발, 경제성 등의 연구결과는 미비한 상태이다. 따라서 육용으로 이

\*Corresponding author : Kang-Duk Choi, Gyeong-gi Regional Research Center, Hankyong National University, Ansung 456-749, Korea. Tel: 82-31-670-5647, Fax: 82-31-675-5331, E-mail: kchoi04@hknu.ac.kr

용되는 일반오리와 육용계의 육에 비해 오리농법에 이용되는 유기오리 육이 육제품의 원료육으로 적합한지를 알아보기 위해 본 실험을 실행하였다.

## 재료 및 방법

### 공시재료

경기도 안성시 양성면내 생산농가에서 오리농법에 사용된 청둥오리 20마리를 논에서 수거한 후 5-10주 사육한 것을 유기오리로 선정하고, 시중에서 판매하는 일반 육용오리(Cherry valley)나 육용계(Broiler chicken)를 각각 20마리 구입하여 이용하였다.

### 도체율과 정육률

머리, 내장, 발목을 제거하고 고기와 뼈를 포함한 중량을 생체중량으로 나눈 값을 도체율로 하고 도체에서 뼈를 제거한 나머지 가식부의 고기(정육)의 무게를 도체 또는 생체중량으로 나눈 값을 정육률로 하였다.

$$\text{도체율} = \frac{\text{도체중량}}{\text{생체중량}} \times 100$$

$$\text{정육률} = \frac{\text{정육중량}}{\text{도체 또는 생체중량}} \times 100$$

### pH 측정

pH 측정은 Jeacocke(1977)의 Iodoacetate 방법을 약간 수정하여 측정하였다. 시료 5 g을 취하여 증류수 20 ml를 혼합하고 Homogenizer(Am-11, Japan) 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 pH-meter(HM-30G, USA)로 측정하였다.

### 육색측정

시료의 표면을 chroma meter(Minolta CM-5081, Japan)를 사용하여 명도를 나타내는 Lightness(L), 적색도를 나타내는 Redness(a), 황색도를 나타내는 Yellowness(b) 값을 측정하였다. 이때의 L값이 98.8933, a값이 -0.0966, b값이 -0.4266인 백색타일의 calibration plate를 표준으로 사용하여 측정하였다.

### 전단력측정

시료를 일정한 모양(2.5 cm<sup>3</sup>)으로 절단하여 포장용 비닐주머니에 넣어 75°C에서 항온 수조에서 30분간 가열하고 상온에서 30분간 방냉시킨 후 Rheometer(RT-2005DD, Japan)을 이용하였으며, 하중량 5 kg, 기준위치 40 mm, 작동속도 30 mm/min으로 측정하였다.

### 가열감량측정

가열감량의 측정은 시료를 일정한 모양과 두께 3 cm<sup>3</sup>으

로 절단하여 포장용 비닐주머니에 넣어 75°C 항온수조에서 약 30분간 가열하고 상온에서 약 30분간 방냉시킨 후 가열감량을 측정하였다.

### 일반성분측정

일반성분은 AOAC(1984)법에 따라 수분함량은 105°C 상압건조법, 조단백은 kjeldahl법, 조회분함량은 550°C에서 직접회화법으로 분석하였다.

### 관능평가

식품공학과 전공인 학생 10명을 대상으로 사전에 묘사 분석법을 실시하여 이를 바탕으로 설문지를 작성하였고, 기호도 조사를 하였다. 각 시료에 대하여 기호도를 5점법으로 표시하였고, 이때 1점은 대단히 나쁘다, 5점은 대단히 좋다고 나타내었다.

### 통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(1996)의 GLM (General Linear Model)방법으로 분석하였고, 처리 평균간의 비교를 위해 Duncan의 다중 검정을 실시하여 처리구간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 오리육 가공적성 검사

Table 1에서와 같이 유기오리의 도체율은 일반오리보다 낮게 나타났으나 도체율에서는 큰 차이가 없었다. 가슴부위의 정육율에서는 유기오리(17.62%)가 육계(19.85%)보다 낮지만 일반오리(11.95%)보다는 높게 나타났으며 반면 다리부위에서는 유기오리(13.07%)로서 육계(20.38%), 일반오리(14.2%)보다 다소 낮게 나타났다. 이러한 결과는 유기오리를 논에서 수거한 후 집약사육하면 육가공제품의 원료육으로 선정하기에 충분하다고 사료된다.

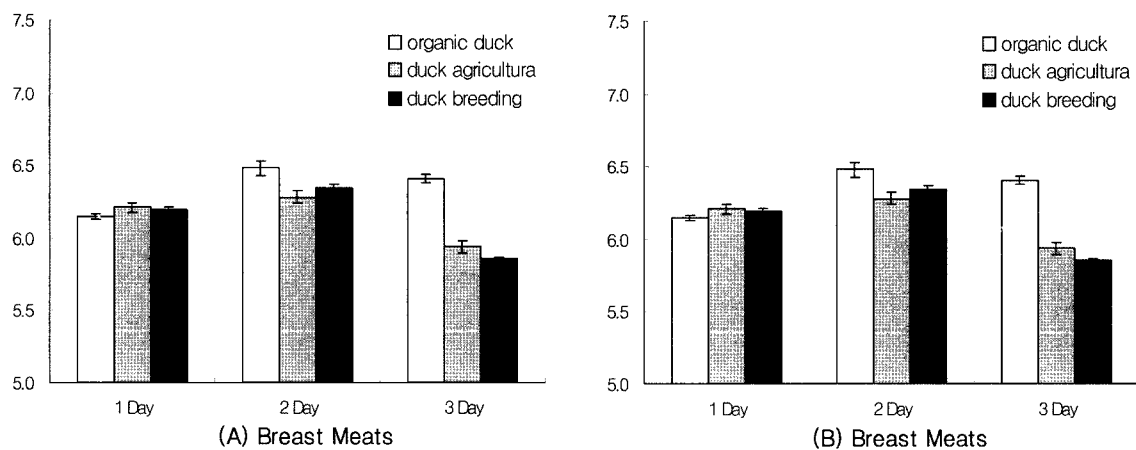
### pH

도축 직후 측정된 유기오리의 pH는 Fig. 1과 같이 가슴 및 다리부위에서 각각 6.48 및 6.73으로 일반육용오리보다 높게 나타났는데 일반적으로 다리부위의 pH 값이 가슴육보다 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 또한 시간이 경과함에 따라 결과는 3일 및 6일에서 측정된 결과 같은 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 가슴육에서 다리육의 pH 값이 가슴육의 pH 값보다 대략 0.2-0.3정도가 더 높다고 한 Lesiak 등(1996)과 Northcutt 등(1994)의 연구결과와 유사하였다. Wattanachant 등(2004)도 계육에 있어서 다리근육이 가슴근육의 pH 보다 다소 높다고 보고하였다.

**Table 1. Carcass evaluation of organic duck, general duck, and broiler chicken**

	Organic duck	General duck	Broiler chicken
Live weight (g)	2819.20 ± 99.75	1641.10 ± 81.21	783.40 ± 30.65
Carcass weight (g)	1850.00 ± 59.38	1073.80 ± 50.49	478.30 ± 24.22
Carcass percent (%)	65.67 ± 0.79 <sup>a</sup>	65.59 ± 1.32 <sup>a</sup>	60.82 ± 0.87 <sup>b</sup>
Neck (g)	225.80 ± 8.46	138.70 ± 7.67	32.00 ± 1.41
Thigh (g)	471.60 ± 22.56	248.50 ± 15.99	158.00 ± 8.06
Breast (g)	487.80 ± 32.63	323.60 ± 14.54	141.50 ± 8.44
Ala (g)	263.80 ± 15.49	147.90 ± 4.65	64.90 ± 3.45
Remainder (g)	370.00 ± 14.72	205.50 ± 19.38	79.80 ± 4.38
Breast meats (Fresh meat, g)	221.00 ± 10.71	184.60 ± 6.96	97.60 ± 7.32
Thigh meats (Fresh meat, g)	261.20 ± 8.34	139.80 ± 5.95	97.90 ± 6.44
Breast meats (Fresh meat rate, %)	11.95 ± 0.45 <sup>a</sup>	17.62 ± 1.05 <sup>b</sup>	19.85 ± 0.80 <sup>b</sup>
Thigh meats (Fresh meat rate, %)	14.12 ± 0.17 <sup>a</sup>	13.07 ± 0.54 <sup>a</sup>	20.38 ± 0.62 <sup>b</sup>

<sup>a-b</sup>: Mean ± SE in the same row with different superscript differ significantly ( $p < 0.05$ ).



**Fig. 1. Effect of storage period on pH of general duck, organic duck and broiler chicken.**

**육색측정**

육색은 Table 2에서와 같이 저장기간 6일째 L값이 유기오리육색이 육용계보다 유의적으로 낮게 나타났으며( $p < 0.05$ ), 적색도는 유기오리육이 육용계보다 유의적으로 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ). Miller 등(1968)이 보고한 바와 같이 일반적으로 식육에 있어서 pH의 변화에 따라 신선도, 보수력, 육색 및 조직감 등 품질변화에 영향을 미친다는 경향과 일

치된 결과가 나타났다. 한편 유기오리에서의 다리근육 육색평가가 결과는 가슴근육과 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 3). 따라서 유기오리나 일반오리 및 육계에 비하여 높은 적색도를 나타냈다. 이 결과 Offer와 Knight(1989)가 낮은 pH가 근육 단백질을 등전점에 근접하도록 하여 근원섬유들 사이 간격을 넓혀주어 근육 섬유들의 빛 산란을 증가시켜 육색의 명도가 증가된다고 보고

**Table 2. Effect of storage period on meat color of breast meats form of general duck, organic duck and broiler chicken**

		L	a	b
1 Day	General duck	54.08 ± 2.56 <sup>a</sup>	1.43 ± 0.54 <sup>a</sup>	9.77 ± 1.23 <sup>a</sup>
	Organic duck	33.18 ± 0.85 <sup>b</sup>	13.65 ± 0.74 <sup>b</sup>	5.60 ± 0.39 <sup>b</sup>
	Broiler chicken	54.08 ± 2.56 <sup>a</sup>	1.43 ± 0.54 <sup>a</sup>	9.77 ± 1.23 <sup>a</sup>
3 Day	General duck	52.92 ± 1.69 <sup>a</sup>	3.17 ± 0.54 <sup>a</sup>	10.68 ± 1.24 <sup>a</sup>
	Organic duck	39.32 ± 1.11 <sup>b</sup>	10.08 ± 1.13 <sup>b</sup>	5.92 ± 0.98 <sup>b</sup>
	Broiler chicken	52.92 ± 1.69 <sup>a</sup>	3.17 ± 0.54 <sup>a</sup>	10.68 ± 1.24 <sup>a</sup>
6 Day	General duck	44.60 ± 1.32 <sup>b</sup>	14.99 ± 0.72 <sup>a</sup>	8.03 ± 1.54 <sup>b</sup>
	Organic duck	37.84 ± 0.79 <sup>c</sup>	10.95 ± 0.55 <sup>b</sup>	6.64 ± 0.50 <sup>c</sup>
	Broiler chicken	57.92 ± 1.68 <sup>a</sup>	1.89 ± 0.43 <sup>c</sup>	11.03 ± 1.53 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>: Mean ± SE in the same column with different superscript differ significantly ( $p < 0.05$ ).

**Table 3. Effect of storage period on meat color of thigh from general duck, organic duck and broiler chicken**

		L	a	b
1 Day	General duck	57.59 ± 2.05 <sup>a</sup>	6.12 ± 1.60 <sup>a</sup>	10.95 ± 1.32 <sup>a</sup>
	Organic duck	38.01 ± 0.86 <sup>b</sup>	12.26 ± 0.63 <sup>b</sup>	5.71 ± 0.36 <sup>b</sup>
	Broiler chicken	57.59 ± 2.05 <sup>a</sup>	6.12 ± 1.60 <sup>a</sup>	10.95 ± 1.32 <sup>a</sup>
3 Day	General duck	56.22 ± 0.65 <sup>a</sup>	5.87 ± 0.72 <sup>a</sup>	9.10 ± 1.03 <sup>a</sup>
	Organic duck	40.03 ± 1.17 <sup>b</sup>	12.68 ± 0.55 <sup>b</sup>	6.19 ± 0.73 <sup>b</sup>
	Broiler chicken	56.22 ± 0.65 <sup>a</sup>	5.87 ± 0.72 <sup>a</sup>	9.10 ± 1.03 <sup>a</sup>
6 Day	General duck	51.83 ± 1.18 <sup>a</sup>	9.53 ± 1.13 <sup>a</sup>	8.06 ± 1.07 <sup>b</sup>
	Organic duck	38.04 ± 1.45 <sup>b</sup>	13.74 ± 0.97 <sup>b</sup>	7.19 ± 0.89 <sup>b</sup>
	Broiler chicken	56.46 ± 0.96 <sup>a</sup>	7.30 ± 0.98 <sup>a</sup>	9.65 ± 0.62 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>: Mean ± SE in the same column with different superscript differ significantly ( $p < 0.05$ ).

한 것과 유사한 결과를 나타냈다.

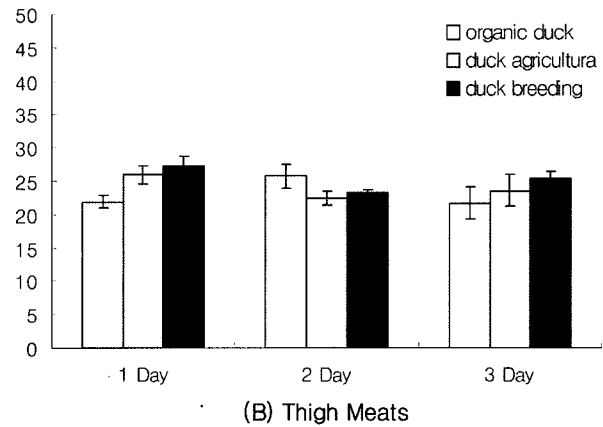
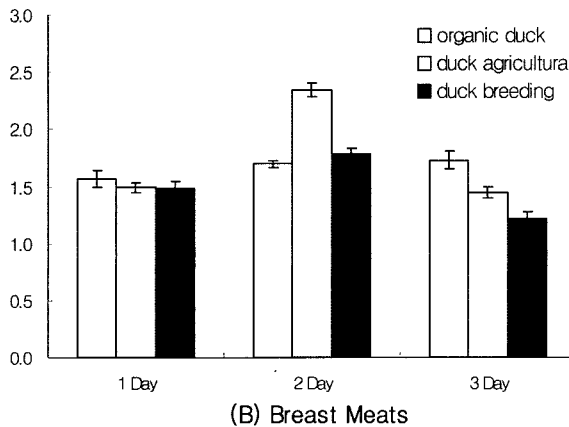
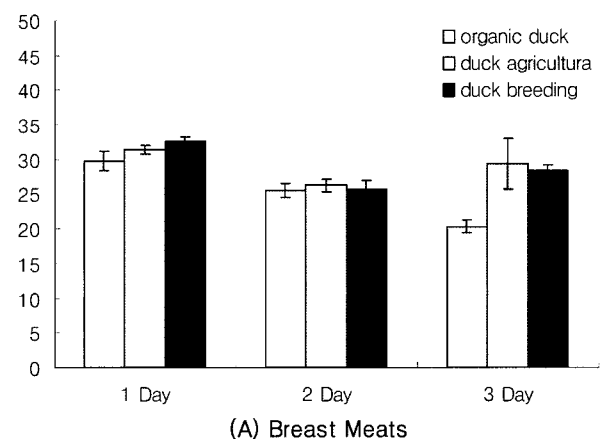
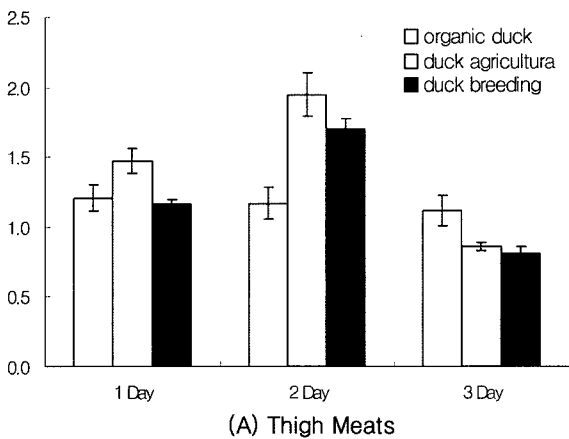
**전단력측정**

저장기간에 따른 전단력 측정 결과 Fig. 2에서와 같이 다리근육이 가슴근육보다 높은 수치를 나타냈으며, 3일후 유기오리육은 육용계보다 유의적으로 높은 전단력을 나타냈다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 Wattanachant(2004)가 보고한 바와 같이 도축 24시간 경과 후 전단력을 측정한 결과 생육의 경우는 다리근육이 가슴근육에 비해 유의적으로 높

은 전단력을 나타낸다고 보고한 것과 유사한 결과를 나타냈다. 또한 Liu *et al.*(1996)은 닭의 대퇴이두근(*M. biceps femoris*)와 봉공근(*M. sartorius*)은 많은 콜라겐 함량과 높은 전단력을 가진다고 보고 하였다. 따라서 유기오리육이 육용오리육이나 육용계에 비하여 한국인이 선호하는 상대적으로 높은 질감을 갖는 것으로 사료된다.

**가열감량**

가슴근육과 다리근육 모두 일반 육용오리나 육계에 비



**Fig. 2. Effect of storage period on shear stress of general duck, organic duck and broiler chicken.**

**Fig. 3. Effect of storage period on cooking loss of general duck, organic duck and broiler chicken.**

**Table 4. Chemical composition and cholesterol contents of general duck, organic duck and broiler chicken**

	Breast meats			Thigh meats		
	General duck	Organic duck	Broiler chicken	General duck	Organic duck	Broiler chicken
Moisture	75.92 ± 0.48 <sup>a</sup>	73.43 ± 0.31 <sup>b</sup>	71.99 ± 0.20 <sup>b</sup>	77.13 ± 0.17 <sup>a</sup>	73.90 ± 0.55 <sup>a</sup>	70.39 ± 0.48 <sup>b</sup>
Crude lipid	1.72 ± 0.02 <sup>a</sup>	1.71 ± 0.08 <sup>a</sup>	1.65 ± 0.03 <sup>b</sup>	4.14 ± 0.56 <sup>a</sup>	2.84 ± 0.06 <sup>c</sup>	4.94 ± 0.24 <sup>a</sup>
Crude protein	21.10 ± 0.67 <sup>b</sup>	22.52 ± 0.22 <sup>b</sup>	23.90 ± 0.19 <sup>a</sup>	19.32 ± 0.13 <sup>b</sup>	20.41 ± 0.11 <sup>b</sup>	21.94 ± 0.36 <sup>a</sup>
Crude ash	1.13 ± 0.13 <sup>b</sup>	1.12 ± 0.02 <sup>b</sup>	1.52 ± 0.05 <sup>a</sup>	1.11 ± 0.05 <sup>b</sup>	1.21 ± 0.01 <sup>b</sup>	1.34 ± 0.03 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>: Mean ± SE in the same row different superscript differ significantly ( $p < 0.05$ ).

하여 3일과 6일의 실험결과 유기오리가 상대적으로 낮은 가열감량을 나타냈으며, 유기오리육의 다리 근육은 가슴근육 보다 낮은 가열감량을 나타내었다(Fig. 3). 이 결과는 Lesiak 등(1996)은 백색육이 적색육보다 가열감량이 약 7.4% 높았다고 보고 한 바와 유사한 결과를 나타냈다.

**일반성분측정**

AOAC법에 의하여 얻어진 일반성분 결과 Table 4와 같이 가슴근육에서는 유의적 차이가 없었고, 다리근육의 조지방함량은 육계와 일반오리보다 약 2배정도 적은 것으로 나타났다. 이는 Liu 등(1996)은 닭의 대퇴이두근과 봉공근은 콜라겐을 많이 함유하여 높은 전단력을 가진다고 보고 하였다.

**관능검사**

관능검사 결과 Table 5와 같이 유기오리육의 연도가 육용오리보다 유의적으로 높게 나타났으며( $p < 0.05$ ), 냄새는 육용계에서 높은 수치를 나타냈으나 유의적 차이는 없으며 전체적으로 육질 및 냄새, 연도, 맛에 있어서 일반오리보다 좋은 기호도를 보여 육제품 개발에도 충분한 가치가 있을 것으로 사료된다. 따라서 유기오리에 대한 일반 이화학적 검사결과 일반오리 보다 높은 pH, 높은 적색도, 높은 전단력, 낮은 가열감량을 보여 전체적으로 우수한 것으로 판단되었으며 관능검사 결과도 우수한 것으로 나타나 육제품 개발에도 충분한 가치가 있는 것으로 사료된다.

**Table 5. Sensory evaluation for difference test of general duck, organic duck and broiler chicken**

	General duck	Organic duck	Broiler chicken
Color	3.40±0.34 <sup>b</sup>	4.00±0.42 <sup>a</sup>	3.20±0.34 <sup>b</sup>
Smell	4.00±0.50 <sup>b</sup>	4.20±0.34	4.90±0.43 <sup>a</sup>
Hardness	3.40±0.39 <sup>b</sup>	4.00±0.41 <sup>a</sup>	3.00±0.37 <sup>c</sup>
Taste	3.50±0.50 <sup>b</sup>	3.60±0.55 <sup>b</sup>	4.10±0.27 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>: Mean ± SE in the same row different superscript differ significantly ( $p < 0.05$ ).

**요 약**

유기오리의 도체중은 일반오리보다 품종 및 사양방법의 차이에 기인하여 낮게 나타났으나 도체율에서는 큰 차이가 없었다. 가슴부위의 정육율에서는 일반오리(11.95%)보다 높게 나타났으며, 다리부위(13.07%)에서는 일반오리(14.2%)보다 다소 낮게 나타났으나 유의적인 차이는 보이지 않았다( $p < 0.05$ ). 도축 직후 측정된 유기오리의 pH는 가슴 및 다리부위에서 각각 6.48 및 6.73으로 일반오리보다 높게 나타났는데 일반적으로 다리부위의 pH 값이 가슴육보다 유의적으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 유기오리육에서 다리근육이 가슴근육 보다 낮은 가열감량을 나타내었다. 따라서 유기오리에 대한 일반 이화학적 검사 결과 일반오리육보다 높은 pH, 높은 전단력, 낮은 가열감량 등이 우수하였다. 관능검사 결과 육질 및 냄새, 연도, 맛에 있어서 일반오리보다 좋은 기호도를 보였으며 이와 같은 결과 전체적으로 우수한 식육 자원으로서 육제품 개발에도 충분한 가치가 있는 것으로 사료된다.

**감사의 글**

본 연구는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 지원으로 행하였다. The research was supported by the “GRRC” Project of Gyeonggi Provincial Government, Republic of Korea.

**참고문헌**

1. A.O.A.C. (1984) Official methods of analysis. 14th ed. Association of official analytical chemists, Washington D.C. pp. 431-432.
2. Choi, G. H. and Kim, C. H. (2002) Growth inhibition of extract from sulfur fed duck carcass against various cancer cell lines. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **22**, 348-351.
3. Chung, S. H., Lee, S. R., Kim, C., Lee, D. H., Maeng, W. J. and Kwon, Y. J. (2000) Utilization of food and organic wastes for duck feeds and evaluation of their feeding values. *Korean J. Poult. Sci.* **27**, 13-18.
4. Chung, M. S. (1986) A study of malic enzyme in duck meat.

- Master's thesis. Yongsei University.
5. Jeacocke, R. E. (1977) Continuous measurements of the pH of the beef muscle in intact beef carcasses. *J. Food Technol.* **12**, 375-386.
  6. Kim, H. J., Liang, C. Y., Ju, M. K., Lee, K. H., Cho, S. H., and Lee, S. K. (2003) Effect of dietary germanium supplementation on the meat quality of duck. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **23**, 200-208.
  7. Lee, Y. U. and Nam, H. K. (1981) A study of the bio-nutritional evaluation of duck meat. *Korean J. Nutr.* **14**, 16-25.
  8. Lesiak, M. T., Olson, D. G., Lesiak, C. A., and Ahn, D. U. (1996) Effects of postmortem temperature and time on the water-holding capacity of hot-boned turkey breast and thigh muscle. *Meat Sci.* **43**, 51-60.
  9. Liu, A., Nishimura, T., and Takahashi, K. (1996) Relationship between structural properties of intramuscular connective tissue and toughness of various chicken skeletal muscle. *Meat Sci.* **43**, 43-49.
  10. Nam, H. K. (1977) Studies on the fatty acid composition of duck meat. *Korean J. Nutr.* **10**, 34-37.
  11. Northcutt, J. K., Foegeding, E. A., and Edens, F.W. (1994) Water holding properties of thermallypreconditioned chicken breast and leg meat. *Poult. Sci.* **73**, 308-316.
  12. Miller, W. O., Saffle, R. L., and Zirkle, S. S. (1968) Factors which influence the water holding capacity of various types of meat. *J. Food Technol.* **22**, 1139-1144.
  13. Offer, G. and Knight, P. (1989). The structural basis of water holding in meat part 2: Drip losses. In *Developments in Meat Science-4*, ed. R. Lawrie, pp. 173. Elsevier Applied Science, London.
  14. Ryu, K. S., Lee, M. J., Song, G. S., Na, C. S., and Kim, J. S. (1997) Effect of dietary supplemental charcoal or charcoal extract on performance and meat quality of broiler chicks. *Korean J. Poult. Sci.* **24**, 139-143.
  15. SAS (1996) SAS/STAT user guide. 8th ed. SAS Institute Inc., Cay, NC, USA.
  16. Song, y. M., Jin S. K., Kim I. S., Cho, Y. C., Kim, H. Y., Hah, K. H., and Nam K. Y. (2004) Effect of dietary onion supplementation of on the physicochemical properties of duck meat. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **24**, 66-72.
  17. Wattanachant, S., Benjakul, S., and Ledward, D. A. (2004) Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. *Poult. Sci.* **83**, 123-128.

---

(2007. 5. 21. 접수/2007. 6. 3. 채택)