

토종오리의 교배 조합이 오리고기의 부분육 생산수율, 육질 및 관능검사에 미치는 영향

김학규^a · 홍의철^a · 강보석 · 박미나 · 채현석 · 방한태 · 서보영 · 추효준 · 나승환 · 서옥석 · 황보 중[†]
농촌진흥청 국립축산과학원

Effect of Crossbred Korean Native Ducks on the Retail Cut Yield, Meat Quality, and Sensory Evaluation of Duck Meats

Hak-Kyu Kim^a, Eui-Chul Hong^a, Bo-Seok Kang, Mi-Na Park, Hyun-Seok Chae, Han-Tae Bang,
Bo-Young Seo¹, Hyo-Jun Choo¹, Seung-Hwan Na, Ok-Suk Seo and Jong Hwangbo[†]

National Institute of Animal Science, RDA

ABSTRACT This work was carried out to investigate on the retail cut yield and the meat quality of crossbred ducks. A total of 360 pullets that were produced from 4 mating methods used in this work. Four mating method were A) native ducks (♀) × native ducks (♂), B) meat-type ducks (♀) × native ducks (♂), C) native ducks (♀) × meat-type ducks (♂), and D) meat-type ducks (♀) × meat-type ducks (♂). Ducks were bred at the flat house, and selected nine ducks with similar weights from each treatment at the certain weeks (A, B, C 8 weeks; D 6 weeks). Selected ducks were slaughtered, calculated the retail cut yield(wing, back, neck, breast, leg), analyzed the physico-chemical compositions, and tested the sensory evaluation. Wing and neck meat ratios of D treatment were lowest ($P<0.05$), and breast meat ratio of B treatment was high ($P<0.05$) compared to other treatments. pH of duck meat was no difference among treatments, fat and protein contents of B treatment was highest, and collagen contents of D treatment was highest among all treatments. Meat color and physical compositions was no difference among treatments. Juiciness of D treatment meats was highest, and there was no difference between B and D treatments. Finally, mating method of native duck and meat-type duck affected on the retail cut yield, but did not improve on the physico-chemical compositions and sensory evaluation.

(Key words : native duck, meat-type duck, crossbred, physico-chemical compositions, sensory evaluation)

서 론

오리산업은 WTO 및 FTA 확대 등으로 축산 분야 중 가장 먼저 수입이 개방되고, 2008년 오리 생산액은 1조 5,444억원으로 축산업 생산액 13조 5,929억원의 8.5%를 차지하며, 2008년 농림어업부문 중 7대 산업으로 2002년부터 2008년간 35%의 급격한 성장을 이루고 있다(농림수산식품부, 2010).

오리고기는 쇠고기와 같은 진한 핑크색의 육색을 가지며, 단백질과 지방의 함량이 높고 고도불포화지방산의 함량이 높아 식용 및 약용으로 이용되어 왔다(임계택 등, 2000; Baeza et al., 2002; 강근호 등, 2006; 채현석 등, 2006; Ali et al., 2008). 본초강목(1518년)에서는 오리는 보허(補虛) 효과가 있으며, 광해군 5년(1613년)에 간행된 동의보감(1596~1610년, 허준) 잡병편에서 오리고기는 중풍, 신경통, 고혈압, 동맥경화, 위장

질환, 혈액순환을 좋게 하는 여러 가지 생리 효과가 있다고 하여 예로부터 약재로 이용되었음을 알 수 있다. 오리고기는 닭고기와 함께 대표적인 가금육이지만, 가슴육이 백색인 닭고기와는 다르게 적색에 가까워 쇠고기, 돼지고기와 유사한 관능적 특성을 가진다(채현석 등, 2005; 강근호 등, 2006). 또한, 오리고기는 다른 육류에 비해 불포화지방산의 함량이 높고, 특히 필수지방산의 함량이 높아 인체에 중요한 지방산의 공급원으로서 혈중 콜레스테롤의 함량을 감소시키고, 혈압을 낮추어 성인병 예방에 효과를 가진다(Farhat and Chavez, 2000; 국길 등, 2002; 김경수 등, 2005; Chartrin et al., 2006). 또한, 오리고기는 특유의 좋은 맛과 영양학적으로 우수한 축산물로 경제 성장에 따른 건강을 중시한 소비자의 소비 패턴에 부응하는 축산물이다. '07년 국내 전체 오리고기 소비량은 총 76,020톤(국내 생산 75,270톤, 수입 750톤)으로 국민

^a First two authors equally contributed to this work.

[†] To whom correspondence should be addressed : kohb@korea.kr

1인당 1.52 kg을 소비하고 있으며, '09년에는 1인당 소비량이 1.75 kg으로 증가하였다(농림수산식품부, 2010).

국내 사육중인 오리는 Pekin종(육용)이 85% 내외로 전량 수입 종오리에 의존하고 있으며, 15% 정도가 토종오리(육용 및 오리농업 등에 활용)를 사육하고 있다. 국내 토종오리는 기러기목 오리과에 속하는 청둥오리(*Anas platyrhynchos*)로서 오리농법에 이용하기 위해 야생의 청둥오리와 재래오리를 교잡한 가금화된 청둥오리를 국립축산과학원(구, 축산기술연구소)에서 1994년부터 체계적인 혈통고정화 작업을 통해 순종화 하였다(축산기술연구소, 1995). 토종오리는 수입 육용오리에 비해 낮은 성장률과 사료 효율 등 생산성과 경쟁력이 낮아 그 입지가 어려워지고 있으나, 토종오리의 사용은 농가 소득의 증대, 사회·문화적 의미 부여 및 종의 다양성 확보라는 점에서 아주 중요하다.

따라서 본 연구는 토종오리와 육용오리를 교배 조합하여 생산된 오리고기의 이화학적 성상과 관능검사를 조사하여 육질과 산육성 있는 토종오리를 개발, 국산 종자의 산업화를 위한 기초 자료를 제공하고자 수행하였다.

재료 및 방법

1. 시험 재료 및 부분육 생산수율 측정

본 연구에 사용된 시험 재료는 토종오리와 육용오리의 교배 조합으로 발생된 4처리구의 오리들을 A, B, C, D로 하고, 각각의 암수에서 9수씩 선별하여 이용하였다. 이들 4처리구는 부화 시 30수씩 평사에서 오리사료(한국가금사양표준, 2007)를 이용하여 사육하였다. 일반적으로 육용오리는 6주령에 출하시키지만, 토종오리는 성장이 느려 8주까지는 키워야 한다(남기택 등, 2006). 따라서 출하 체중에 가까운 일정 주령(A, B, C 8주령, D 6주령)에 도달하였을 때 각 처리구에서 암수 각각 9수씩 선별하여 개체별 생체중을 측정하고, diethyl ether로 마취시킨 후 도계하여 부분육(날개, 등, 목, 가슴, 다리)의 무게를 측정하고, 비율을 산출하였다. Table 1은 각각의 처리구에 따른 토종오리와 육용오리의 교배 조합과 이용수수 및 도입(屠鴨) 수수를 나타낸 것이다.

2. 이화학적 성상

8주령(A, B, C 처리구)과 6주령(D 처리구) 오리고기(가슴육)에 대해 각각 pH, 일반성분 및 콜라겐 함량을 조사하였다.

1) pH 측정

pH는 도체 심부 pH meter(pH-K21, KWK-Binar GmbH, Ce-

Table 1. Crossbred methods of ducks

Trt.	Female	Male
A	Native duck	Native duck
B	Meat-type duck	Native duck
C	Native duck	Meat-type duck
D	Meat-type duck	Meat-type duck

liusstr, Germany)를 이용하여 가슴육에서 측정하였다.

2) 일반성분 검사

수분, 지방, 단백질 및 회분은 축산기술연구소 표준분석 방법(2001)과 AOAC 방법(2000)에 따라 분석하였다.

3) 콜라겐 함량

콜라겐 함량 분석은 Kurt(1990)의 방법에 따라 삼각 flask에 시료 4 g을 flask 벽면에 부착되지 않도록 넣고 30 mL의 H₂SO₄를 첨가한 후 뚜껑을 덮고 105°C drying oven에서 16시간 동안 가열하였다. 500 mL의 flask에 넣고 희석한 후 100 mL 원심분리 튜브에 용액을 여과하였다. 여과액 5 mL를 넣고 100 mL로 희석 후 시험관에 희석액을 2 mL 넣고 oxidant 용액 1 mL를 더 첨가하고 교반하여 20분간 상온에서 정치하였다. 각 시험관에 발색 시약을 첨가하고 혼합한 다음 60°C의 항온 수조에서 15분간 침지 후 냉각하였다. 시험관을 건조시킨 후 558±2 nm의 spectrophotometer(BECKMAN DU 650, U.S.A)에서 10 mm의 glass cell에서 흡광도를 측정하였다.

3. 물리학적 성상

1) 육색 측정

육색은 도체 직후 계육의 피부를 제거한 가슴 부위에 대해 Chromameter(Minolta Co. CR 301, Japan)를 이용하여 CIE(Commission Internationale de Leclairage)의 L* (lightness, 명도), a* (redness, 적색도), b* (yellowness, 황색도) 값을 측정하였으며, 이때 표준판은 Y=92.40, x=0.3136, y=0.3196의 백색 타일을 이용하였다.

2) 전단력 측정

가슴육을 스테이크 모양으로 절단(평균 중량 61 g)하여 은박지 포장 후 80°C 항온 수조에서 1시간 동안 가열한 다음, 직경 0.5 inch의 코아를 이용하여 근섬유 방향으로 sample을 채취하여 전단력 측정기(Warner-Bratzler shear force meter,

USA)로 측정하였다. 측정은 속이 비어 있는 마름모꼴의 칼 날 안 쪽 하단 부위에 수직으로 sample을 넣고, 기계를 작동시켜 sample이 아래로 내려가면서 잘리는데 이때 받는 힘이 전단력이다.

3) 가열 감량

가슴육은 피부를 제거하고 스테이크 모양으로 절단하여 무게를 측정(평균 중량 61 g)하고, 은박지 포장 후 항온 수조에서 고기의 내부 온도를 80℃로 하여 1시간 동안 가열한 다음, 상온에서 방냉하여 감량된 무게를 측정하였다. 이때 감량은 다음 식에 의하여 산출되었다.

$$\text{가열 감량 (\%)} = \frac{(\text{가열 전} - \text{가열 후}) \text{ 시료의 무게(g)}}{\text{가열 전 시료의 무게(g)}} \times 100$$

4) 보수력 측정

원심분리법으로 보수력을 측정하기 위하여 tube에 지방과 근막(힘줄)을 제거한 시료를 약 0.5 g 측정하여 80℃ 항온 수조에서 20분간 가열하였다. 10분 방냉 후, 2,000 rpm에서 10분간 원심분리(10℃, Hitachi SCR 20BA)한 다음 시료의 무게를 측정하였다. 총 수분은 시료 5 g을 취하여 105℃에서 16시간 건조시킨 후 무게를 측정하여 산출하였다.

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

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

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

4. 관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사요원 10명을 무작위로 차출한 후 가슴육을 이용하여 다즙성, 연도, 향미와 관련지어 기호도를 6점 척도법으로 실시하였다(6=매우 좋다, 5=좋다, 4=약간 좋다, 3=약간 나쁘다, 2=나쁘다, 1=매우 나쁘다).

5. 통계분석

본 시험에서 얻어진 결과는 SAS(1999)를 이용하여 분석하였으며, 각 처리구간의 평균값을 Duncan의 다중 검정(Dun-

can, 1955)으로 비교하여 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 부분육 생산수율

본 시험에서 생산된 오리고기의 부분육(날개, 등, 목, 가슴, 다리)의 수율은 Table 2에 나타내었다. 암컷의 경우, 날개와 등 부위의 수율은 B 처리구가 가장 낮았으나($P < 0.05$), 목과 가슴 부위의 수율은 A, B, C 처리구가 높았으며($P < 0.05$), 다리는 처리구간 차이가 없었다. 부분육을 제외한 부위는 A, B, D 처리구에서 C 처리구에 비해 유의적으로 높았다($P < 0.05$). 수컷의 경우, 날개와 등 부위의 수율은 B 처리구가 가장 낮았고, 목과 가슴 부위는 D 처리구가 가장 낮았다($P < 0.05$). 다리 부위 및 부분육을 제외한 부위는 처리구간 유의적인 차이가 없었다. A, B, D 처리구에서 C 처리구에 비해 유의적으로 높았다($P < 0.05$). 암수 평균을 보면, 목과 가슴 부위의 수율은 D 처리구가 가장 낮았으며($P < 0.05$), 가슴 부위는 B 처리구에서 가장 높았다($P < 0.05$). 다리 부위는 처리구간 차이가 없었으며, 부분육을 제외한 부위는 A, B, D 처리구에서 C 처리구에 비해 유의적으로 높았다($P < 0.05$).

채현석 등(2005)은 오리의 부분육 수율이 다리 14.1%, 날개 8.7%라 하여 본 시험의 결과와 유사하게 나타났다. 그러나 B 처리구(토종오리 수컷×육용오리 암컷)의 암컷에서 다른 처리구에 비해 날개와 등 부위의 수율이 감소하였고, 가슴의 수율은 증가하였다. B 처리구의 수컷 또는 암수 평균에서도 날개와 등의 수율은 감소하였고, 가슴의 수율은 증가하였다. 그러나 같은 교배 조합이면서 암수가 다른 처리구인 C 처리구는 등 부위를 제외하고는 다른 부위의 수율과 차이가 없었다. 이런 결과는 B 처리구의 생체중 증가는 다른 부위에 비해 가슴 수율의 증가에 영향을 미치는 것이라 사료된다. 다리 부위의 수율은 암수 비교와 처리구간 비교에서도 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 동일한 조건의 평사에서는 닭들의 운동량이 증가하기 때문에 다리 근육이 유사하게 발달되기 때문이라고 사료된다. 본 연구의 가슴육 수율은 채현석 등(2005)이 보고한 것보다 높게 나타났는데, 이는 뼈를 제거하지 않은 무게로 산출했기 때문이라 사료된다.

2. pH, 일반성분 및 콜라겐 함량

본 시험에서 생산된 오리고기의 pH, 수분, 지방, 단백질, 회분 및 콜라겐 함량은 Table 3에 나타내었다. 암컷의 경우, pH와 일반 성분(수분, 지방, 단백질, 회분) 함량은 처리구간

차이가 없었으나($P>0.05$), 콜라겐 함량은 D 처리구가 가장 높았다($P<0.05$). 수컷의 경우, 오리고기의 지방 함량이 B 처리구에서 가장 높았고($P<0.05$), 다른 화학적 성분(pH, 수분, 단백질, 회분, 콜라겐 함량)은 처리구간 차이가 없었다($P>0.05$).

Table 2. Partial meat ratio of crossbred ducks

Items	A	B	C	D
----- Female -----				
Body weight (g)	1,610 ± 143.1 [*]	2,492 ± 63.3	2,425 ± 104.0	2,932 ± 4.41
Retail cut yield (%)				
Wing	9.80 ± 0.21 ^a	8.80 ± 0.41 ^b	9.53 ± 0.13 ^{ab}	9.97 ± 0.09 ^a
Back	14.2 ± 0.21 ^c	14.5 ± 0.31 ^{bc}	15.3 ± 0.19 ^{ab}	16.0 ± 0.52 ^a
Neck	9.20 ± 0.11 ^a	9.50 ± 0.53 ^a	10.1 ± 0.21 ^a	8.03 ± 0.35 ^b
Breast	21.9 ± 0.31 ^a	23.3 ± 0.35 ^a	23.9 ± 0.86 ^a	18.6 ± 1.05 ^b
Leg	14.1 ± 0.39	14.1 ± 0.81	15.2 ± 0.52	15.0 ± 0.31
Remainder	30.8 ± 0.42 ^a	29.8 ± 1.44 ^a	25.9 ± 1.29 ^b	32.3 ± 0.55 ^a
----- Male -----				
Body weight (g)	1,648 ± 58.9	2,777 ± 46.2	2,587 ± 68.9	3,280 ± 145.3
Retail cut yield (%)				
Wing	9.23 ± 0.07 ^{ab}	8.83 ± 0.03 ^b	9.60 ± 0.15 ^a	9.10 ± 0.31 ^b
Back	15.0 ± 0.58 ^b	14.5 ± 0.44 ^b	13.8 ± 0.13 ^b	17.0 ± 0.51 ^a
Neck	9.07 ± 0.15 ^{ab}	9.20 ± 0.51 ^{ab}	10.0 ± 0.21 ^a	8.35 ± 0.45 ^b
Breast	21.0 ± 1.09 ^{ab}	21.9 ± 0.35 ^a	21.8 ± 0.57 ^a	18.6 ± 0.21 ^b
Leg	14.3 ± 0.41	14.3 ± 0.32	15.3 ± 0.38	14.5 ± 0.85
Remainder	31.3 ± 1.13	31.2 ± 0.56	29.7 ± 0.79	32.5 ± 0.11
----- Average -----				
Body weight (g)	1,629 ± 69.7	2,634 ± 72.7	2,506 ± 66.5	3,071 ± 96.9
Retail cut yield (%)				
Wing	9.52 ± 0.16 ^a	8.82 ± 0.18 ^b	9.57 ± 0.09 ^a	9.62 ± 0.24 ^a
Back	14.6 ± 0.33 ^b	14.5 ± 0.24 ^b	14.6 ± 0.36 ^b	16.4 ± 0.41 ^a
Neck	9.13 ± 0.08 ^b	9.35 ± 0.33 ^b	10.1 ± 0.13 ^a	8.16 ± 0.25 ^c
Breast	21.5 ± 0.54 ^a	22.6 ± 0.38 ^a	22.8 ± 0.66 ^a	18.6 ± 0.58 ^b
Leg	14.2 ± 0.25	14.2 ± 0.39	15.3 ± 0.29	14.8 ± 0.34
Remainder	31.1 ± 0.55 ^a	30.5 ± 0.81 ^a	27.8 ± 1.06 ^b	32.4 ± 0.36 ^a

A: Native ducks (♂) × native ducks (♀).

B: Native ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

C: Meat-type ducks (♂) × native ducks (♀).

D: Meat-type ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

* Means ± SD (standard deviation, $n=9$).

^{a-c} Means with different superscripts in the same row differ significantly ($P<0.05$).

Table 3. pH, Chemical compositions, and collagen contents of crossbred duck meats

Trt.	pH	Moisture (%)	Fat (%)	Protein (%)	Ash (%)	Collagen (%)
----- Female -----						
A	5.81 ± 0.18*	75.6 ± 1.97	1.36 ± 0.08	22.8 ± 0.99 ^a	1.00 ± 0.07	1.14 ± 0.08 ^b
B	5.80 ± 0.16	75.8 ± 1.79	1.15 ± 0.13	23.5 ± 1.29 ^a	1.00 ± 0.09	1.14 ± 0.04 ^b
C	5.80 ± 0.41	75.4 ± 2.15	1.21 ± 0.18	23.3 ± 1.71 ^a	0.94 ± 0.13	1.09 ± 0.09 ^b
D	5.87 ± 0.19	76.5 ± 1.26	1.13 ± 0.17	19.8 ± 2.73 ^b	1.02 ± 0.11	1.63 ± 0.16 ^a
----- Male -----						
A	5.82 ± 0.16	76.1 ± 1.72	1.41 ± 0.06 ^b	22.4 ± 1.02 ^a	1.00 ± 0.14	1.07 ± 0.14
B	5.77 ± 0.18	74.6 ± 2.93	2.03 ± 0.11 ^a	24.0 ± 1.51 ^a	1.05 ± 0.18	1.27 ± 0.22
C	5.81 ± 0.22	76.3 ± 4.45	0.94 ± 0.15 ^b	23.7 ± 1.72 ^a	0.97 ± 0.15	1.27 ± 0.14
D	5.88 ± 0.22	76.3 ± 4.42	1.23 ± 0.22 ^b	19.8 ± 1.87 ^b	1.08 ± 0.14	1.60 ± 0.34
----- Average -----						
A	5.82 ± 0.12	75.9 ± 1.17	1.39 ± 0.06 ^{ab}	22.6 ± 0.63 ^a	1.00 ± 0.07	1.11 ± 0.08 ^b
B	5.79 ± 0.11	75.2 ± 1.56	1.59 ± 0.22 ^a	23.7 ± 0.91 ^a	1.03 ± 0.09	1.21 ± 0.12 ^b
C	5.81 ± 0.24	75.8 ± 2.22	1.08 ± 0.12 ^b	23.5 ± 1.09 ^a	0.96 ± 0.09	1.18 ± 0.08 ^b
D	5.88 ± 0.22	76.4 ± 2.06	1.18 ± 0.22 ^{ab}	19.8 ± 1.87 ^b	1.05 ± 0.14	1.62 ± 0.34 ^a

A: Native ducks (♂) × native ducks (♀).

B: Native ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

C: Meat-type ducks (♂) × native ducks (♀).

D: Meat-type ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

*Means ± SD (standard deviation, $n=9$).

^{ab}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P<0.05$).

암수 평균을 보면 지방, 단백질 함량은 B 처리구가 가장 높았으며($P<0.05$), 콜라겐 함량은 D 처리구가 가장 높았다($P<0.05$).

오리고기의 pH는 대략 5.5~6.0 정도로 알려져 있으며(임계택 등, 2000; 강근호 등, 2006; Ali et al., 2008), 본 시험의 결과에서도 처리구간 차이 없이 5.77~5.88로 유사한 결과를 나타내었다. 일반적으로 pH가 낮아지면 metmyoglobin이 축적되어 육색의 변화가 일어나지만(Owen and Lawire, 1975; Ledward, 1986), 본 시험에서는 처리구 간에 pH의 차이가 없었다. 이런 결과는 본 시험의 육색의 차이는 pH와 무관하며, 근섬유와 같은 다른 원인에 의한 것이라 사료된다.

본 시험에서 생산된 오리고기의 단백질 함량은 D 처리구가 19.8%로 가장 낮게 나타났으며, Kim et al.(2003)의 17.87%, 채현석 등(2006)의 18.20~21.13%와 유사하였다. A, B, C 처리구는 22.4~23.7%로 D 처리구보다 높게 나타났다. 이런 결과는 토종오리의 단백질 함량이 육용오리보다 높게 함유되

어 있음을 나타내는 것이라 사료된다. 지방의 함량은 본 연구의 B 처리구에서 1.59%로 Ahn et al.(2001)의 결과와 유사하였으며, 다른 처리구에 비해 높게 나타났다. 그러나 Ahn et al.(2001)의 결과는 부분육의 부위가 명확하게 제시되지 않아 정확한 비교는 어렵다고 사료된다.

본 연구에서 D 처리구(육용오리)의 콜라겐 함량은 암컷 1.63 g/100 g, 수컷 1.60 g/100 g, 암수 평균 1.62 g/100 g으로 Baeza et al.(2002)의 0.82 g/100 g이나 채현석 등(2006)의 45 일령 육용오리의 콜라겐 함량 0.65 g/100 g보다 높은 유사한 결과를 나타내었다. 본 연구에서 콜라겐 함량이 높아진 것은 사료의 품질 향상과 오리 품종의 개량 등 때문이라 사료된다. 오리의 콜라겐 함량에 대한 연구는 아직 부족한 실정이며, 오리의 육질 평가에서도 크게 중요하지 않게 평가되기 때문에, 본 연구에서 D 처리구가 토종오리나 토종오리가 교잡된 A, B, C 처리구보다 높은 결과에 대해서는 추후 연구가 요구된다.

3. 육색, 전단력, 보수력 및 가열 감량

Table 4는 본 시험에서 생산된 오리고기의 육색과 물리학적 성상(전단력, 가열 감량, 보수력)을 나타낸 것이다. 암컷의 경우, 육색과 전단력, 가열 감량 및 보수력은 처리구간 차이가 없었다($P>0.05$). 수컷의 경우는 육색 중 적색도(a^*)와 황색도(b^*)가 D 처리구가 가장 낮았으며, 전단력은 C 처리구가 가장 낮았다($P<0.05$). 암수 평균을 보면 물리학적 성상(육색, 전단력, 보수력)은 처리구간 차이가 없었다($P>0.05$).

채현석 등(2005)에 보고한 오리고기의 명도(L^*), 적색도(a^*), 황색도(b^*)는 각각 39.80~46.51, 16.67~17.92, 4.37~7.27로서 본 시험의 A 처리구(토종오리)보다 명도는 높고, 적색

도와 황색도는 낮았으며, D 처리구(육용오리)에 비해 명도와 황색도는 높았으나, 적색도는 낮게 나타났다. 이런 결과는 토종오리의 육색이 육용오리보다 진한 적색을 띠고 있으며, 교배 조합을 할 경우에도 육색 특성을 유지하는 것이라 사료된다. 또한, 김병기와 김명직(2001)이 보고한 육계의 육색과 비교하였을 때 명도는 낮고 적색도는 크게 높으며 황색도는 유사하게 나타났다. 근섬유는 백색섬유(white muscle fiber), 중간섬유(intermediate muscle fiber) 및 적색섬유(red muscle fiber)로 분류되며(Ogata and Mori, 1964), 근섬유의 특성 및 구성비율은 축종에 따른 고기의 특성(특히, 육색)에 영향을 미친다(May et al., 1977; White et al., 1978; Iwamoto et al.,

Table 4. Physiological compositions of crossbred duck meats

Trt.	Meat color (CIE) ¹⁾			WSF ²⁾ (kg/0.5 inch ²)	CL ³⁾ (%)	WHC ⁴⁾ (%)
	L*	a*	b*			
----- Female -----						
A	35.4 ± 1.03*	21.5 ± 1.52	8.88 ± 1.07	2.29 ± 0.14	29.1 ± 1.19	57.4 ± 1.69
B	36.6 ± 1.16	20.5 ± 0.93	7.66 ± 0.85	2.22 ± 0.13	28.6 ± 1.14	59.9 ± 1.31
C	35.5 ± 2.29	21.2 ± 1.53	8.59 ± 1.18	2.49 ± 0.28	28.7 ± 1.48	58.5 ± 2.53
D	38.9 ± 1.32	20.6 ± 1.01	8.20 ± 0.41	1.95 ± 0.27	30.1 ± 1.94	55.1 ± 2.79
----- Male -----						
A	36.4 ± 1.86	21.7 ± 1.45 ^a	8.67 ± 0.94 ^a	2.59 ± 0.20 ^a	31.1 ± 1.23	54.3 ± 1.75
B	34.7 ± 0.44	20.3 ± 0.94 ^{ab}	7.72 ± 0.56 ^{ab}	2.22 ± 0.19 ^{ab}	28.4 ± 1.09	59.8 ± 2.44
C	36.3 ± 1.97	20.6 ± 1.27 ^{ab}	7.87 ± 0.73 ^{ab}	1.94 ± 0.15 ^b	30.5 ± 1.64	58.3 ± 1.18
D	36.2 ± 2.68	16.1 ± 2.14 ^b	5.51 ± 0.48 ^b	2.49 ± 0.19 ^{ab}	31.6 ± 1.09	55.8 ± 2.23
----- Average -----						
A	35.9 ± 0.97	21.6 ± 0.94	8.78 ± 0.64	2.44 ± 0.13	30.1 ± 0.89	55.8 ± 1.29
B	35.7 ± 0.71	20.4 ± 0.58	7.69 ± 0.45	2.22 ± 0.14	28.5 ± 0.71	59.8 ± 1.24
C	35.9 ± 1.36	20.9 ± 0.91	8.23 ± 0.63	2.22 ± 0.19	29.6 ± 1.07	58.4 ± 1.25
D	37.6 ± 1.46	18.4 ± 1.47	7.12 ± 0.71	2.22 ± 0.19	30.9 ± 1.05	55.5 ± 2.60

A: Native ducks (♂) × native ducks (♀).

B: Native ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

C: Meat-type ducks (♂) × native ducks (♀).

D: Meat-type ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

¹⁾CIE: Commission Internationale de Leclairage; L* = lightness, a* = redness, b* = yellowness.

²⁾WSF: Warner-Bratzler shear force.

³⁾CL: cooking loss.

⁴⁾WHC: water holding capacity.

* Means ± SD (standard deviation, n=9).

^{ab} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P<0.05$).

1992, 1993).

본 연구의 전단력은 1.94~2.59 kg으로서 김경수 등(2005)과 채현석 등(2005)이 연구한 2.20~2.84 kg과 유사하였으나, 한편으로 전단력은 도계 후 저장 기간(강근호 등, 2006)이나 저장 온도(Ali et al., 2008)에 따라 달라진다고 하였다. 전단력이 주령과 품종에 따른 유의성이 없다는 보고(Wangen and Skala, 1968; Varadarajulu and Cunningham, 1971)와 유사하게 본 시험의 암수와 암수 평균에서도 차이가 없었으며, 수컷에서도 유의차는 있었지만 큰 차이는 보이지 않았다.

가열 감량은 채현석 등(2005) 28.79~30.32%, 김경수 등(2005) 30.39~32.41%, 강근호 등(2006) 34.29~35.69%와 본 연구의 결과가 유사하였다. 보수력은 다양한 연구에서 44.51~55.47% (채현석 등, 2005; 김경수 등, 2005; 강근호 등, 2006)로서 본 연구의 결과와 유사하게 나타났다. 보수력과 가열 감량은 반비례의 관계가 있으며, 보수력은 식육의 연도 및 조직감뿐

만 아니라 맛에도 영향을 끼친다(Wierbicki and Deanherage, 1958).

4. 관능검사

Table 5는 본 시험에서 생산된 오리고기의 관능검사(다즙성, 연도, 향미) 결과를 나타낸 것이다. 암컷의 경우 D 처리구에서 다즙성이 가장 높았으며($P<0.05$), 연도와 향미는 처리구간 차이가 없었다. 수컷의 경우 다즙성, 연도, 향미는 처리구간 차이가 없었다. 암수 평균을 보면, D 처리구가 가장 높았으나($P<0.05$), B와 D 처리구 사이에는 유의적 차이가 없었다($P>0.05$).

다즙성은 지방과 수분 함량이 높을수록 좋으며, 가열 감량과 상반되는 결과를 가지고 있다(Carlin and Harrison, 1978). 그러나 본 시험의 결과에서는 지방이나 단백질 및 가열 감량과는 무관하게 D 처리구의 다즙성이 가장 높았다. 이런 결과는 지방, 단백질, 가열 감량 및 보수력과는 다른 요인(지방산, 아미노산 함량 등)이 작용하기 때문이라고 사료된다. 즉, oleic acid와 같은 불포화 지방산은 식육의 맛을 좋게 하며 (Lunt and Smith, 1991), 관능평가에서 높은 점수를 얻게 된다 (Dryden and Marchello, 1970). 본 시험에서도 처리구 간에 관능검사의 차이는 불포화 지방산의 함량 차이로 사료되지만 지방산 분석을 하지 않았기 때문에 관계성을 증명하지는 못하였다. 따라서 불포화 지방산 함량과 식육의 맛 사이의 관계에 대해서는 추후 연구가 요구된다.

Table 5. Sensory evaluation of crossbred duck meats

Trt.	Juiciness	Tenderness	Flavor
----- Female -----			
A	3.70 ± 0.17 ^{ab}	4.30 ± 0.17	4.00 ± 0.06
B	3.80 ± 0.11 ^b	4.20 ± 0.12	4.00 ± 0.12
C	3.80 ± 0.21 ^b	4.50 ± 0.21	3.80 ± 0.31
D	4.70 ± 0.15 ^a	4.30 ± 0.21	3.80 ± 0.29
----- Male -----			
A	3.50 ± 0.21	3.70 ± 0.15	4.00 ± 0.15
B	4.30 ± 0.32	4.30 ± 0.26	3.50 ± 0.21
C	3.80 ± 0.25	4.20 ± 0.21	3.70 ± 0.15
D	4.30 ± 0.25	4.20 ± 0.17	3.80 ± 0.23
----- Average -----			
A	3.60 ± 0.13 ^b	4.00 ± 0.17	4.00 ± 0.07
B	4.05 ± 0.19 ^{ab}	4.25 ± 0.13	3.75 ± 0.15
C	3.80 ± 0.15 ^b	4.35 ± 0.15	3.75 ± 0.15
D	4.50 ± 0.16 ^a	4.25 ± 0.21	3.80 ± 0.17

- A: Native ducks (♂) × native ducks (♀).
- B: Native ducks (♂) × meat-type ducks (♀).
- C: Meat-type ducks (♂) × native ducks (♀).
- D: Meat-type ducks (♂) × meat-type ducks (♀).

^aMeans ± SD (standard deviation, n=9).

^{a,b}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P<0.05$).

적 요

본 시험은 토종오리와 육용오리의 교배 조합이 부분육 비율과 육질에 미치는 영향을 연구하기 위해 수행하였다. 토종오리와 육용오리의 교배 조합으로 발생된 4처리구의 오리 360수를 평사에서 사육하고, 일정 주령(A, B, C 8주령, D 6주령)에 도달하였을 때 각 처리구에서 암수 각각 9수씩 선별하였다. 교배 조합 방법은 토종오리(♀)×토종오리(♂), 육용오리(♀)×토종오리(♂), 토종오리(♀)×육용오리(♂), 육용오리(♀)×육용오리(♂)의 4처리구를 각각 A, B, C, D로 하였다. 선별된 개체들은 도압(屠鴨)하여 부분육 비율을 측정하고, 오리고기의 이화학적 성장과 관능검사를 실시하였다. 날개와 목 부위의 비율은 D 처리구가 가장 낮았으며($P<0.05$), 가슴 부위는 B 처리구에서 가장 높았다($P<0.05$). 다리 부위는 처리구간 차이가 없었으며, 부분육을 제외한 부위는 A, B, D 처리구에서 C 처리구에 비해 유의적으로 높았다($P<0.05$). 오

리고기의 pH는 처리구간 차이가 없었으나($P>0.05$), 지방, 단백질 함량은 B 처리구가 가장 높았으며($P<0.05$), 콜라겐 함량은 D 처리구가 가장 높았다($P<0.05$). 오리고기의 육색과 물리학적 성상(전단력, 가열 감량, 보수력)은 처리구간 차이가 없었다($P>0.05$). 오리고기의 관능검사는 다즙성에서 D 처리구가 가장 높았으나($P<0.05$), B와 D 처리구 사이에는 유의적 차이가 없었다. 따라서 토종오리와 육용오리의 교배 조합은 이화학적 성상이나 관능검사의 개선 효과가 뚜렷하지 않지만 가슴육 수율 향상에 영향을 주는 것으로 사료된다.
(색인어 : 토종오리, 육용오리, 교배조합, 이화학적 성상, 관능검사)

사 사

본 연구는 2010년 농촌진흥청 국립축산과학원의 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인용문헌

- Ahn BJ, Jang K, Kin SO, Cho NC, Kook G, Choi BH, Sun SS 2001 Effect of dietary supplements of processed onion on the growth performance and carcass characteristics in ducks. Korean J Poult Sci 28(3):207-213.
- Ali MS, Yang HS, Jeong JY, Moon SH, Hwang YH, Park GB, Joo ST 2008 Effect of chilling temperature of carcass on breast meat quality of duck. Poultry Sci 87:1860-1867.
- AOAC 2000 Official Method of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC USA P1-43.
- Baeza E, Dessay C, Wacrenier N, Marhe G, Listrat A 2002 Effect of selection for improved body weight and composition on muscle and meat characteristics in Muscovy duck. Br Poult Sci 43(4):560-568.
- Carlin AF, Harrison DL 1978 Cooking and sensory methods used in experimental studies on meat. Natl Livestock and Meat Board Chicago, Illinois.
- Chartrin P, Meteau K, Juin H, Bernadet MD, Guy G, Larzul C, Remignon Mourot J, Duclos M, Baeza E 2006 Effects of intramuscular fat levels on sensory characteristics of duck breast meat. Poultry Sci 85:914-922.
- Dryden FD, Marchello JA 1970 Influence of total lipid and fatty acid composition upon the palatability of three bovine muscles. J Anim Sci 31:36-40.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. Biometrics 11:1-42.
- Farhat A, Chavez ER 2000 Comparative performance, blood chemistry, and carcass composition of two lines of Penkin ducks reared mixed or separated by sex. Poultry Sci 79:460-465.
- Iwamoto H, Hara Y, Ono Y, Takahara H 1992 Breed differences in the histochemical properties of the *M. iliotibialis lateralis* myofibre of domestic cocks. Br Poult Sci 33:321-328.
- Iwamoto H, Hara Y, Ono Y, Takahara H 1993 Breed differences in the histochemical properties of the *M. M. puboischio-femoralis pars medialis* myofibre of domestic cocks. Br Poult Sci 34:309-321.
- Kim HJ, Liang CY, Ju MK, Lee KH, Cho SH, Lee SK 2003 Effects of dietary germani supplementation on the meat quality of duck. Korean J Food Sci Ani Resour 23(3):200-208.
- Kurt K 1990 Colorimetric determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat and products: NMKL Collaborative Study. J Assoc Off Anal Chem 73(1):55.
- Ledward DA 1986 Post-slaughter influences on the formation metmyoglobin in beef muscles. Meat Sci 15:149-171.
- Lunt DK, Smith SB 1991 Wagyu beefs holds profit potential for US fee lot. Feedstuffs 19:18-23.
- May ML, Dikeman ME, Schalles R 1977 Longissimus muscle histological characteristics of Simmental×Angus, Hereford×AnGus And Limousin×Angus crossbred steers as related to carcass composition and meat palatability traits. J Anim Sci 44:571.
- Ogata T, Mori M 1964 Histochemical study of oxidative enzymes in vertebrate muscle. Acta Med Okayama 18:171.
- Owen JE, Lawire RA 1975 The effect of an artificially induced high pH on the susceptibility of minced porcine muscle to undergo oxidative rancidity under frozen storage. J Food Technol 10(2):169-180.
- SAS 1999 SAS Suer Guide. release 6.11 edition. SAS Inst Inc Cary NC USA.
- Varadarajulu P, Cunningham FE 1971 A histological study of turkey meat as related to sensory characteristics. Poultry Sci

- 50:1144.
- Wangen RM, Skala JH 1968 Tenderness and maturity in relation to certain muscle components of White Leghorn fowl. *J Food Sci* 33:613-616.
- White NA, McGavin MD, Smith JE 1978 Age-related changes in percentage of fiber types and mean fiber diameters of the ovine quadriceps muscles. *Amer J Ver Res* 39:1297.
- Wiebicki E, Deanherage FE 1958 Determination of water holding capacity of fresh meat. *J Agr Food Chem* 165:597-602.
- 강근호 정태철 양한술 김상호 장병귀 강희설 이덕수 이상진 주선태 박구부 2006 오리육의 포장방법이 냉장저장 중 육색과 지방 산화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 33(1):7-14.
- 국길 김정은 정광해 김재필 고흥범 이재일 김창렬 김광현 2002 죽초액의 첨가가 육용오리의 생산성 및 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 29(4):293-300.
- 김경수 이준훈 신명수 조미선 김영필 조성구 강연중 2005 Astaxanthin을 생성하는 *Phaffia rhodozyma*를 포함한 미생물제제의 급여가 오리의 성장과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 32(2):73-80.
- 김병기 김영직 2001 썩 및 게 분말의 급여가 채래종 계육의 이화학적 특성에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 43(4):535-544.
- 남기택 최도영 김광경 2006 오리농업으로 생산한 유기오리 사료개발과 오리육 가공기술개발. 농림부 최종보고서. 농림수산식품부 2010 오리통계자료.
- 임계택 이정채 정진형 정우진 김태환 2000 MS 발효 잔반사료가 청둥오리의 육질에 미치는 영향. *한국환경농학회지* 19(4):332-338.
- 채현석 유영모 안종남 김동훈 함준상 정석근 이종문 최양일 2005 출하 일령에 따른 오리육의 수율, 물리적 특성 및 지방산 조성 변화. *한국축산식품학회지* 25(3):304-309.
- 채현석 유영모 안종남 김동훈 함준상 정석근 이종문 최양일 2006 출하 일령이 오리육의 화학적 변화에 미치는 영향. *한국축산식품학회지*. 26(1):9-14.
- 축산기술연구소 1995 가금화된 청둥오리의 특성에 관한 연구. 시험연구보고서.
- 축산기술연구소 2001 표준사료성분분석법.
- 한국가금사양표준 2007 농림부 농촌진흥청 국립축산과학원. (접수: 2010. 11. 18, 수정: 2010. 12. 9, 채택: 2010. 12. 15)