

사료의 에너지 및 조단백질 함량이 토종오리의 성장과 도체 특성에 미치는 영향

김홍래¹ · 권형주¹ · 오성택¹ · 윤정근¹ · 최영인¹ · 추연경¹ · 강보석² · 김학규² · 홍의철² · 강창원¹ · 안병기^{1,†}

¹건국대학교 동물생명과학대학, ²국립축산과학원

Effect of Dietary Metabolizable Energy and Crude Protein Concentrations on Growth Performance and Carcass Characteristics of Korean Native Ducks

Hong-Rae Kim¹, Hyung-Joo Kwon¹, Sung-Taek Oh¹, Jeong-Geun Yun¹, Young-In Choi¹, Yun-Kyung Choo¹,
Bo-Seok Kang², Hak-Kyu Kim², Eui-Chul Hong², Chang-Won Kang¹ and Byoung-Ki An^{1,†}

¹College of Animal Bioscience and Technology, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

²National Institute of Animal Science, RDA

ABSTRACT This study was undertaken to assess dietary CP and ME concentrations for optimum growth performance and carcass characteristics of Korean Native male ducks. In a 3 × 3 factorial arrangement, 1-d-old Korean Native male ducks were completely randomized design to experimental diets with 3,000, 2,900, and 2,800 kcal of ME/kg of diet; each contained 23, 22, and 21% CP, respectively, from 0 to 3 wk of age. From 4 to 8 wk of age, experimental diets had 3,100, 3,000, and 2,900 kcal of ME/kg of diet, and each contained 19, 18, and 17% CP, respectively. Each dietary treatment was replicated 4 times, and feed and water were provided ad libitum. Body weight, feed intake and uniformity were measured at 3 wk and 8 wk, and carcass characteristics were evaluated at 8 wk. As CP increased from 21 to 23 %, the body weight, BW gain and feed conversion ratios (FCR) linearly improved ($P < 0.01$) during 0 to 3 wk of age. From 4 to 8 wk of age, the body weight, feed intake, BW gain, FCR and uniformity were not different ($P > 0.05$). Carcass ratios of birds fed 3,000 kcal of ME/kg diets from 3 to 8 wk of age were quadratically increased significantly ($P < 0.01$). As ME and CP increased, respectively, relative weight of liver weight per 100 g of BW was linearly decreased ($P < 0.01$). Relative weights of left breast, thigh and drumstick weight per 100 of BW were not different ($P > 0.05$). Also, breast meat color, pH, cooking loss and shear force were not different ($P > 0.05$). Thus, diets with 2,800 kcal of ME/kg and 23% CP or with 2,900 kcal of ME/kg and 17% CP at 0 to 3 wk and 4 to 8 wk, respectively, were used more efficiently. However, diets with 3,000 kcal of ME/kg at 4 to 8 wk in carcass rate was quadratically increased.

(Key words : native duck, metabolizable energy, crude protein, performance, carcass traits)

서 론

최근 건강식품에 대한 관심과 요구 증가에 따라 알칼리성, 저콜레스테롤, 고불포화지방산 축산물로서 인식되는 오리에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있다. 오리의 국내 1인당 소비량은 2001년 1.02 kg, 2005년 0.97 kg, 2009년 2.11 kg으로 꾸준히 증가하고 있고, 오리의 사육두수도 2000년 513만 수, 2005년 839만 수, 2009년 1,273만 수로 증가하여 오리산업의 생산규모의 성장을 반증하고 있다(한국오리협회, 2011). 꾸준히 성장하는 국내 오리산업의 규모에 비해 종오리의 수

입 의존(방한태 등, 2010), 국내 사양관리 및 질병·방역 프로그램 부재, 사육 시설 노후화 등의 열악한 생산 기반을 보이고 있다.

현재 토종오리는 전체 오리사육수수의 10~15%로서 1,500천 수정도로 추정되고 있으나, 난교잡되어 혈통이 불분명하고 계통이 확립되어 있지 않다. 토종오리는 고유 유전자원 확보라는 점에서 중요하다고 할 수 있다. 실제로 주요 선진국의 경우, 유전자원 관리 및 통제 강화로 인해 국가적 차원에서 고유 유전자원 확보 및 보존을 하고 있다. 이에 국내 오리 산업의 지속적인 성장 및 안정화를 위해서는 토종오리

[†] To whom correspondence should be addressed : abk7227@hanmail.net

확보 및 토종오리 전용 사양 프로그램 개발 등 생산 기반 강화가 필요하다.

해외 저널에 소개된 영양소 요구량 평가 실험은 주로 실용종인 Pekin duck에 국한되어 있다(Fan et al., 2008; Rush et al., 2005; Xie et al., 2006). 토종오리의 경우, 일반적인 육용오리인 Pekin duck보다 체구가 작고 사료 효율 및 성장률이 낮은 것으로 알려져 있다(김학규 등, 2010). 이 점은 별도의 사료 급여 프로그램이 필요하다는 점을 시사한다. 즉, 토종오리에게 필요한 영양소 요구량도 다를 것으로 추정할 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 실용종 오리 계통·용도별 적정 영양소 수준에 대해서는 해외의 육종회사를 중심으로 자사 계통에 대한 정보만이 제공되는 현실에서, 토종오리의 적정 에너지 및 단백질 수준을 구명하여 토종오리를 통해 국내 오리 산업의 국가 경제력 확보 및 고품질 오리 산물 생산 기술을 확립하고자 하는 기초 자료를 제공하기 위해 실시하였다.

재료 및 방법

1. 실험 설계

일반적으로 사육되는 백색 육용오리에 비해 토종오리의 에너지 및 단백질 요구량은 정확히 알려져 있지 않다. 그래서 이러한 영양소 요구량을 구명하기 위해 NRC(1994), 한국가금사양표준(2007), 육종회사(Cherry Vally, Grimaud)의 오리 영양소 요구량을 참조하여 전기 및 후기 사료를 대사에너지 세 가지 수준, 조단백질 또한 세 가지 수준으로 하는 3 × 3 factorial design을 각각 구성하였다. 전기 실험 사료의 대사에너지 수준은 3,000 kcal/kg, 2,900 kcal/kg, 2,800 kcal/kg의 3개 수준으로, 조단백질은 23%, 22%, 21%의 3개 수준으로 하였고, 후기 실험 사료의 대사에너지 수준은 3,100 kcal/kg, 3,000 kcal/kg, 2,900 kcal/kg의 3개 수준으로, 조단백질은 19%, 18%, 17%의 3개 수준으로 하였으며, 각 사료의 배합비 및 영양소 조성은 Table 1 및 Table 2에 각각 명시하였다.

2. 실험 동물, 실험 사료 및 사양 관리

육성 전기에는 전라남도 장성에서 부화된 1일령 수컷 토종오리 828수를 공시하여 9개 처리구에 4반복으로 처리구당 23수를 체중이 유사하도록 완전 임의 배치하였고, 육성 후기에는 육성 전기를 거친 토종오리 720수를 9개 처리구에 4반복으로 체중이 유사하도록 재배치하여 실험을 진행하였다. 육성 전기의 실험 사료는 축산과학원 내의 사료 제조 공

장에서 크럼블 형태로 만들어 공급하였고, 육성 후기에는 동일 공장에서 펠렛 형태로 만들어 공급하였다. 토종오리의 사육은 충주시 가금면 소재의 건국대학교 실험 농장에서 실시하였으며 실험 사료와 물은 자유 채식 및 음수시켰다.

3. 조사 항목 및 조사 방법

1) 성장 성적

체중은 실험 개시일과 전기 및 후기 종료일에 각각 측정하여 반복당 평균 체중으로 산출하였고, 사료 섭취량과 증체량을 측정하여 FCR을 구하였다.

2) 균일도

각 펜의 모든 개체의 체중을 측정하여 평균을 낸 후 ±10%의 범위의 체중을 제하여 구하였다.

3) 도체율 및 조직의 상대적 중량

체중이 유사한 각 처리구별 7수씩을 선발하여 도살한 후 도체율을 측정하였다. 간, 가슴육, 넓적다리 및 복체를 채취하여, 생체중 100 g당 상대적 중량으로 환산 표기하였다.

4) 토종오리육의 화학 및 물리적 특성

오리육의 육색은 시료의 표면을 색차계(Chroma meter, CR 210, Minolta, Japan)를 이용하였고, pH의 측정은 시료 5 g을 취하여 증류수 20mL와 혼합하고, Ultra Turrax(Janken and Kunkel, Model No.T25, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler Toledo 340, UK)를 사용하여 측정하였다. 가열 감량은 시료를 polyethylene bag에 넣어 75°C water bath에서 30분간 가열하고, 상온에서 30분간 방냉시킨 후 측정하였으며, 다음의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{가열 감량} = \frac{\text{가열 전 시료 중량} - \text{가열 후 시료 중량}}{\text{가열 전 시료 중량}} \times 100$$

전단력가는 근섬유와 평행하게 시료를 채취하여 Blade set (Warner Bratzler blade)가 장착된 Texture analyzer(TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 분석하였다.

4. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SAS(SAS, 2004)의 GLM option을 Two-way ANOVA의 형태를 이용하여 $P < 0.05$ 의 수

Table 1. Composition of experimental diets fed from 0 to 3 wk of age (%)

ME (kcal/kg)	3,000	3,000	3,000	2,900	2,900	2,900	2,800	2,800	2,800
CP (%)	23	22	21	23	22	21	23	22	21
Ingredient (%)									
Corn	51.37	53.01	50.23	51.01	52.26	51.10	49.87	51.40	52.97
Soybean meal	29.23	27.49	24.65	28.51	26.55	25.61	28.37	26.65	25.00
Wheat bran	3.00	3.00	6.00	5.70	7.00	7.30	7.00	7.50	7.89
Corn gluten meal	6.50	6.00	5.50	6.42	5.82	5.00	6.35	5.73	5.09
Canola meal	3.00	3.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Pellet-binder	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Tallow	3.00	3.01	4.37	1.50	1.50	2.61	0.50	0.50	0.50
Poultry vitamin mix ¹⁾	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Syn-Lysine HCl (78%)	-	-	-	0.0004	0.0036	-	-	-	-
Dicalcium phosphate	1.78	1.79	1.75	1.74	1.73	1.74	1.72	1.72	1.73
Methionine (98%)	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03
Limestone	1.01	0.99	1.01	1.01	1.03	1.03	1.02	1.03	1.04
Choline-Cl (50%)	0.0057	0.0143	0.0166	0.0038	0.0110	0.0177	0.0028	0.0103	0.0176
Salt	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Poultry mineral mix ²⁾	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Feldmin	-	0.59	1.38	-	-	1.50	1.06	1.36	1.69
Calculated level									
ME (kcal/kg of diet)	3,000	3,000	3,000	2,900	2,900	2,900	2,800	2,800	2,800
CP (%)	23.00	22.00	21.00	23.00	22.00	21.00	23.00	22.00	21.00
Ca (%)	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Available P (%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
Lysine (%)	1.12	1.07	1.02	1.12	1.07	1.03	1.12	1.07	1.02
Methionine (%)	0.47	0.44	0.41	0.46	0.44	0.42	0.46	0.44	0.41
Cystine + methionine (%)	0.88	0.84	0.80	0.88	0.84	0.80	0.88	0.84	0.80

¹⁾ Vitamin mixture provided the following nutrients per kg: vitamin A, 14,000,000 IU; vitamin D₃, 3,000,000 IU; vitamin E, 40,000 IU; vitamin K₃, 24,000 mg; vitamin B₁, 1,200 mg; vitamin B₂, 5,000 mg; vitamin B₆, 3,000 mg; vitamin B₁₂, 20 mg; biotin, 70 mg; pantothenic acid, 10,000 mg; folic acid, 5,000 mg; nicotinic acid, 40,000 mg.

²⁾ Mineral mixture provided the following nutrients per kg: Fe, 48,000 mg; Zn, 60,000 mg; Mn, 72,000 mg; Co, 240 mg; Cu, 5,000 mg; Se, 180 mg; I, 1,000 mg.

준에서 유의성 검정을 하였다. 에너지와 조단백질 수준을 주요인(Main effect)으로 하여 Linear 및 Quadratic effect, 그리고 각각의 주 요인간의 상호작용(Interaction)을 Orthogonal polynomial contrasts를 사용하여 나타내었다.

결과 및 고찰

1. 성장 성적에 미치는 영향

사료 내 대사 에너지 및 조단백질의 수준별 급여가 토종

Table 2. Composition of experimental diets fed from 4 to 8 wk of age (%)

ME (kcal/kg)	3,100	3,100	3,100	3,000	3,000	3,000	2,900	2,900	2,900
CP (%)	19	18	17	19	18	17	19	18	17
Ingredient (%)									
Corn	57.65	60.22	62.80	60.62	63.20	65.77	60.41	62.16	63.91
Soybean meal	22.31	20.85	19.39	22.15	20.69	19.23	22.16	20.75	19.33
Wheat bran	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Corn gluten meal	3.99	3.17	2.35	3.76	2.94	2.12	3.77	3.02	2.26
Canola meal	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Pellet-binder	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Tallow	4.28	3.96	3.64	1.70	1.38	1.06	0.50	0.50	0.50
Poultry vitamin mix ¹⁾	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Syn-Lysine HCl (78%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicalcium phosphate	1.41	1.41	1.42	1.40	1.41	1.41	1.40	1.41	1.42
Methionine (98%)	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05
Limestone	1.27	1.27	1.28	1.27	1.28	1.29	1.27	1.28	1.28
Choline-Cl (50%)	0.0124	0.0186	0.0247	0.0101	0.0162	0.0223	0.0103	0.0170	0.0238
Salt	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29
Poultry mineral mix ²⁾	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Feldmin	-	-	-	-	-	-	1.38	1.78	2.18
Calculated level									
ME (kcal/kg of diet)	3,100	3,100	3,100	3,000	3,000	3,000	2,900	2,900	2,900
CP (%)	19.00	18.00	17.00	19.00	18.00	17.00	19.00	18.00	17.00
Ca (%)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Available P (%)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Lysine (%)	0.93	0.88	0.84	0.93	0.88	0.84	0.93	0.88	0.84
Methionine (%)	0.40	0.38	0.36	0.40	0.38	0.36	0.40	0.38	0.36
Cystine + methionine (%)	0.76	0.72	0.69	0.76	0.72	0.69	0.76	0.72	0.69

¹⁾ Vitamin mixture provided the following nutrients per kg: vitamin A, 14,000,000 IU; vitamin D₃, 3,000,000 IU; vitamin E, 40,000 IU; vitamin K₃, 24,000 mg; vitamin B₁, 1,200 mg; vitamin B₂, 5,000 mg; vitamin B₆, 3,000 mg; vitamin B₁₂, 20 mg; biotin, 70 mg; pantothenic acid, 10,000 mg; folic acid, 5,000 mg; nicotinic acid, 40,000 mg.

²⁾ Mineral mixture provided the following nutrients per kg: Fe, 48,000 mg; Zn, 60,000 mg; Mn, 72,000 mg; Co, 240 mg; Cu, 5,000 mg; Se, 180 mg; I, 1,000 mg.

오리의 전기 성장 성적에 미치는 영향에 대해 Table 3에 나타내었다. ME 3,000, 2,900 및 2,800 kcal/kg 처리구에서의 체중, 사료 섭취량, 증체량 및 사료 요구율에서는 차이가 나타나지 않았으나, CP의 수준이 증가함에 따라 체중에 유의한 차이(Linear effect, $P=0.0023$)가 인정되었다. 증체량 역시

CP 23% 급여구에서 42.32 g으로 유의하게 증가(Linear effect, $P=0.0024$)하였다. 같은 가금류인 닭의 경우, 낮은 CP를 급여한 처리구에서 증체량과 사료 효율이 감소했다는 보고가 있다(Sengar, 1987). CP 21% 급여구가 22, 23% 급여구에 비해 더 낮은 증체량이 관찰된 것은 CP 21% 급여구에서

Table 3. Body weight, feed intake, body weight gain and feed conversion ratio of Korean native male ducks fed diets with varying concentrations of ME and CP during 0 to 3 wk

		Body weight	Feed intake	BW gain	FCR	Uniformity
		(g/bird)	(g/d/bird)		(feed/weight gain)	(%)
ME (kcal/kg of diet)						
	3,000	926.30	65.62	41.75	1.57	76.8
	2,900	913.02	66.26	41.12	1.62	75.8
	2,800	907.89	68.28	40.87	1.67	70.2
	SEM	10.37	1.78	0.49	0.04	0.03
CP (%)						
	23	938.28	64.64	42.32	1.53	76.7
	22	919.98	67.61	41.45	1.63	75.1
	21	888.95	67.92	39.97	1.70	70.9
	SEM	10.37	1.78	0.49	0.04	0.03
Probability						
ME	Linear	0.22	0.30	0.22	0.08	0.11
	Quadratic	0.75	0.75	0.75	0.89	0.52
CP	Linear	0.0023	0.20	0.0024	0.0062	0.16
	Quadratic	0.62	0.54	0.62	0.71	0.72
ME × CP		0.99	0.29	0.99	0.23	0.07

초기 성장에 필요한 아미노산이 다소 부족 되었을 가능성도 생각 할 수 있다. 각각의 처리구에 포함된 아미노산 조성은 CP 23%(Lysine/TSAA 1.12/0.88, %), CP 22%(1.07/0.84, %) 및 CP 21% (1.02/0.80, %)이다. 이와 유사한 결과로, 모든 필수 아미노산이 함유된 최소의 CP 함량인 16% 첨가구에서의 성장 성적이 같은 양의 필수 아미노산이 함유된 CP 20% 첨가구보다 낮다는 보고가 있었다(Schutte, 1987). 사료 요구율 역시 CP의 수준이 증가함에 따라 유의적인 차이(Linear effect, $P=0.0062$)가 나타났다. 이는 동일한 에너지의 사료에 CP 함량이 21%에서 보다 23, 25%를 급여했을 때 사료 요구율이 개선되었다는 육계에서의 실험 결과와 일치한다(Nahashon et al., 2005).

이러한 실험 결과는 토종오리의 경우도 육계와 마찬가지로 0~3주간의 전기 성장에 있어서 CP의 수준에 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 일반적으로 CP 수준이 증가함에 따라 사료 원료비 역시 상승하기 때문에 추후 경제성을 고려한 CP 수준에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

대사 에너지 및 조단백질의 수준별 급여에 의한 후기 성

장성적은 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4). Fan et al.(2008)은 Pekin duck으로 대사에너지를 2,900, 3,000 및 3,100 kcal/kg을 2~6주 동안 급여한 실험에서 증체량, 섭취량 및 사료 요구율에서 유의한 차이가 나타나지 않는다고 보고하였는데, 본 연구 결과도 유사하게 나타났다. 대사에너지 수준이 감소함에 따라 사료 섭취량이 감소하는 경향은 보였지만 유의한 차이는 보이지 않았고, 체중, 증체량, 사료 요구율에서 어떠한 유의적인 차이도 관찰되지 않았다.

이러한 결과로 보았을 때, 토종오리의 경우 한국가금사양 표준(2007)에 근거한 육용오리의 ME 및 CP 요구량보다 낮은 수준, 즉 ME 2,900 kcal/kg 및 CP 17%를 급여하여도 성장 성적에는 큰 영향을 주지 않을 것으로 사료된다.

2. 균일도

육성 전기의 성장 균일도는 ME 3,000 kcal/kg 처리구와 CP 23% 처리구에서 각각 76.76%, 76.71%로 가장 높은 수준으로 나타났지만, 수준간 차이에 대한 유의성은 관찰되지 않았다. 육성 후기 균일도 역시 47.25~53.52%의 수준으로

Table 4. Body weight, feed intake, body weight gain and feed conversion ratio of Korean native male ducks fed diets with varying concentrations of ME and CP during 4 to 8 wk

		Body weight	Feed intake	BW gain	FCR	Uniformity
		(g/bird)	(g/d/bird)		(feed/weight gain)	(%)
ME (kcal/kg of diet)						
	3,100	2,427.09	229.00	48.23	4.76	51.7
	3,000	2,465.67	229.12	49.35	4.66	53.2
	2,900	2,421.27	235.09	48.06	4.90	47.3
	SEM	36.87	2.59	1.05	0.09	0.05
CP (%)						
	19	2,451.58	230.50	48.94	4.73	48.8
	18	2,428.40	230.75	48.26	4.80	49.8
	17	2,434.05	231.96	48.44	4.79	53.5
	SEM	36.87	2.44	1.05	0.09	0.05
Probability						
ME	Linear	0.90	0.08	0.90	0.28	0.50
	Quadratic	0.41	0.41	0.40	0.19	0.51
CP	Linear	0.75	0.70	0.75	0.67	0.47
	Quadratic	0.74	0.88	0.73	0.67	0.82
ME × CP		0.61	0.58	0.61	0.65	0.15

유의성이 없는 것으로 나타났다.

3. 도체율 및 조직의 상대적 중량

육성 후기 사료 내 대사에너지 및 조단백질의 수준별 급여가 토종오리의 도체율 및 조직의 상대적 중량에 미치는 영향에 대해 Table 5에 나타내었다. 나재천 등(2009)은 유색 육용계에 대사에너지를 수준별 급여한 실험에서 도체율에는 유의한 차이가 관찰되지 않았다고 했으며, Leeson et al.(1996)은 다양한 대사에너지 사료를 급여했을 때, 도체중에는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 이러한 보고와는 다르게 본 실험에서의 도체율은 대사에너지의 수준별 급여에서 유의한 차이(Quadratic effect, $P=0.0026$)가 관찰되었다. 본 실험에서 대사에너지를 가장 높은 수준인 3,100 kcal/kg으로 했을 때 3,000 kcal/kg보다 오히려 도체율을 떨어뜨리는 결과가 나타났다. 이는 토종오리에서는 3,000 kcal/kg 이상의 대사에너지의 사료를 급여하면 도체율이 낮아져 경제성을 떨어뜨리는 결과가 초래됨을 알 수 있다.

간의 상대적 중량에서는 대사에너지가 증가할수록, 그리

고 조단백질 수준이 증가할수록 유의적으로 각각 감소(Linear effect, $P=0.0032$, $P=0.0098$)하는 결과가 나타났다. Cheng et al.(1997)과 Sonaiya et al.(1989)는 육계에서 각각 대사에너지가 증가할수록 간의 상대적 중량이 증가한다는 본 실험과 같은 결과를 보고했으나, 그 이유에 대해서는 아직 밝히지 못했다고 했다. 그에 반해 Nahashon et al.(2005)은 대사에너지의 수준과 조단백질의 수준은 간의 중량에 영향을 미치지 않는다고 보고했다. 그러므로 향후 에너지 및 단백질의 수준이 간에 미치는 영향에 대한 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

가슴육, 넓적다리 및 복채육의 상대적 중량에서는 에너지 수준, 조단백질 수준 및 에너지 × 조단백질 interaction에서도 유의한 차이는 발견되지 않았다.

4. 토종오리 고기의 화학적 및 물리적 특성

육성 후기 사료 내 대사에너지 및 조단백질 수준이 고기의 화학적 및 물리적 특성에 미치는 영향에 대해 Table 6에 나타내었다. 가슴육의 육색, pH, 가열 감량 및 전단력이 향

Table 5. Mean yield of carcass and major component parts of Korean native male ducks fed diets with varying concentrations of ME and CP during 4 to 8 wk

		Carcass	Liver	Left breast	Left thigh	Left drumstick
		(%)	(g/100 g BW)			
ME (kcal/kg of diet)						
	3,100	62.74	1.62	6.05	2.41	3.42
	3,000	64.12	1.64	6.35	2.49	3.34
	2,900	62.23	1.82	6.42	2.49	3.31
	SEM	0.42	0.004	0.15	0.09	0.09
CP (%)						
	19	63.55	1.59	6.51	2.53	3.41
	18	62.95	1.72	6.21	2.37	3.27
	17	62.59	1.77	6.10	2.49	3.38
	SEM	0.42	0.004	0.09	0.09	0.09
Probability						
ME	Linear	0.40	0.0032	0.10	0.57	0.41
	Quadratic	0.0026	0.14	0.55	0.75	0.85
CP	Linear	0.11	0.0098	0.06	0.76	0.81
	Quadratic	0.82	0.44	0.63	0.22	0.26
ME × CP		0.11	0.75	0.55	0.07	0.59

목 모두에서 유의한 차이는 나타나지 않았다.

김학규 등(2010)은 토종오리고기의 명도(L*), 적색도(a*), 황색도(b*)는 각각 35.40~36.40, 21.50~21.70, 8.67~8.88 이라고 보고하였고, 채현석 등(2005)은 각각 39.80~46.51, 16.67~17.92, 4.37~7.27이라고 보고하였는데, 본 실험에서는 각각 38.78~40.21, 16.42~17.54, 4.30~4.85로 일반 육용오리와 비슷한 결과가 나타났다.

Wawro et al.(2004)는 여러 계통의 육용오리의 pH를 5.7~5.8로 보고하였으며, 김학규 등(2010)은 토종오리의 pH를 평균 5.8로 보고하였다. 그러나 본 실험에서는 6.11~6.18로 다소 높게 확인되었지만 에너지 및 조단백질 수준과 에너지 × 조단백질 interaction 간의 유의적인 차이는 관찰되지 않았다.

본 실험의 가열 감량은 36.64~38.20%로 강근호 등(2006)과 Ali et al.(2007) 등이 보고한 34.29~35.69%와 유사한 결과가 나타났다. Ali et al.(2007)은 저장 기간에 따른 오리육의 전단력가에 대해 3.12~3.84 kg 결과를 보고하였는데, 본 실험 역시 2.99~3.30 kg으로 유사한 결과를 나타냈다. 그리

고 가열 감량 및 전단력가 역시 통계적으로 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

적 요

본 실험은 대사 에너지와 조단백질 수준이 토종오리의 생산성 및 도체 특성에 미치는 영향을 연구하기 위해 수행되었다. 육성 전기는 토종오리 828수를 9개 처리에 공시하여 사용하였고, 육성 후기는 육성 전기를 거친 토종오리 중 720수를 9개 처리에 공시하여 사용하였다. 육성 전기의 실험 사료는 ME 3,000, 2,900 및 2,800 kcal/kg, CP 23, 22 및 21%이었으며, 육성 후기에는 ME 3,100, 3,000 및 2,900 kcal/kg, CP 19, 18 및 17%로 처리하여 사용하였다. 육성 전기 실험 결과는 CP 수준이 증가함에 따라 체중, 증체량 및 사료 요구율이 유의적으로 개선되었지만(Linear effect, $P < 0.01$), ME 수준과 ME × CP interaction에 의한 유의차는 나타나지 않았다. 균일도는 ME, CP 수준과 ME × CP interaction 모두에서 유의차가 나타나지 않았다. 육성 후기 실험 결과는 체

Table 6. Color and physicochemical properties of breast meats collected from Korean native male duck

	Breast meat color(CIE) ¹⁾			pH	Cooking loss (%)	Shear force (kg/0.5 inch ²)	
	L*	a*	b*				
ME (kcal/kg of diet)							
3,100	40.08	16.48	4.40	6.16	38.20	3.30	
3,000	38.78	17.54	4.80	6.16	36.64	2.99	
2,900	39.94	16.91	4.68	6.11	37.17	3.25	
SEM	0.73	0.42	0.44	0.03	0.90	0.13	
CP, %							
19	38.83	17.30	4.69	6.18	37.22	3.22	
18	39.86	16.42	4.30	6.11	37.16	3.30	
17	40.21	17.11	4.85	6.14	37.63	3.03	
SEM	0.73	0.42	0.44	0.03	0.90	0.13	
Probability							
ME	Linear	0.94	0.46	0.59	0.12	0.42	0.74
	Quadratic	0.18	0.15	0.60	0.43	0.34	0.06
CP	Linear	0.17	0.74	0.78	0.21	0.75	0.27
	Quadratic	0.80	0.15	0.45	0.14	0.81	0.32
ME × CP		0.94	0.90	0.78	0.28	0.98	0.08

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

중, 섭취량, 증체량, 사료 요구율 및 균일도에서 유의한 차이가 관찰되지 않았으나, 도체율에서는 ME 3,000 kcal/kg에서 유의적으로 가장 높게 나타났으며(Quadratic effect, $P<0.01$), ME와 CP의 수준이 증가함에 따라 간의 상대적 중량이 유의적으로 각각 작아지는 결과(Linear effect, $P<0.01$)가 나타났다. 가슴육, 넓적다리 및 복체의 상대적 중량에서는 수준간 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 토종오리 고기의 화학 및 물리적 특성인 육색, pH, 가열 감량 및 전단력가에서는 ME 및 CP 수준과 ME × CP interaction 모두에서 유의차가 나타나지 않았다.

(색인어 : 토종오리, 대사에너지, 조단백질, 생산성, 도체형질)

사 사

본 연구는 농촌진흥청의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인용문헌

- Ali MS, Kang GH, Yang HS, Jeong JY, Hwang YH, Park GB, Joo ST 2007 A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. *Asian-Aust J Anim Sci* 20(6):1002-1006.
- Cheng TK, Hamre ML, Coon CN 1997 Effect of environmental temperature, dietary protein, and energy levels on broiler performance. *J Appl Poult Res* 6(1):1-17.
- Fan HP, Xie M, Wang WW, Hou SS, Huang W 2008 Effects of dietary energy on growth performance and carcass quality of white growing pekin ducks from two to six weeks of age. *Poultry Sci* 87(6):1162-1164.
- Leeson S, Caston L, Summers JD 1996 Broiler response to diet energy. *Poultry Sci* 75(4):529-535.
- Nahashon SN, Adefope N, Amenyonu A, Wright D 2005 Effects of dietary metabolizable energy and crude protein

- concentrations on growth performance and carcass characteristics of French guinea broilers. *Poultry Sci* 84(2):337-344.
- Nutrition National Research Council. Subcommittee on Poultry 1994 Nutrient Requirements of Poultry: National Academies Press.
- Rush JK, Angel CR, Banks KM, Thompson KL, Applegate TJ 2005 Effect of dietary calcium and vitamin D₃ on calcium and phosphorus retention in White Pekin ducklings. *Poultry Sci* 84(4):561-570.
- SAS 2004 SAS User's Guide (Release 9.2): Statistics SAS Inst. Inc, Cary NC.
- Schutte JB 1987 Utilization of Synthetic Amino Acids in poultry. *World Poult Sci Assoc, Konigslutter, Germany* pp. 11-12.
- Sengar SS 1987 Feed intake and growth rate pattern in White Leghorn chicks maintained on different planes of nutrition. *Poult Advisor* 20:23-27.
- Sonaiya EB 1989 Effect of temperature and dietary energy on live performance blood chemistry and organ proportions in broiler chickens. *J Sci Food Agri* 49(2):185-192.
- Wawro K, Wilkiewicz-wawro E, Kleczek K, Brzozowski W 2004 Slaughter value and meat quality of Muscovy ducks, Pekin ducks and their crossbreeds, and evaluation of the heterosis effect. *Arch Tierz, Dummerstorf* 47(3):287-299.
- Xie M, Hou SS, Huang W 2006 Methionine requirements of male white Peking ducks from twenty-one to forty-nine days of age. *Poultry Sci* 85(4):743-746.
- 강근호 정태철 양한술 김상호 장병귀 강희철 이덕수 이상진 주선태 박구부 2006 오리육의 포장방법이 냉장저장 중 육색과 지방 산화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 29(4): 293-300.
- 김학규 홍의철 강보석 박미나 채현석 방한태 서보영 추효준 나승환 서옥석 황보중 2010 토종오리의 교배 조합이 오리고기의 부분육 생산수율, 육질 및 관능검사에 미치는 영향. *한국가금학회지* 37(4):423-431.
- 나재천 박성복 방한태 강환구 김민지 최희철 서옥석 류경선 장형관 최종태 2009 단백질 및 대사 에너지 수준이 유색 육용계의 생산성 및 도체율에 미치는 영향. *한국가금학회지* 36(1):23-28.
- 방한태 나재천 최희철 채현석 강환구 김동욱 김민지 서옥석 박성복 최양호 2010 국내 사육되는 육용오리 세 가지 계통의 생산성 및 도체 특성 비교 연구. *한국가금학회지* 37(4):389-398.
- 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.
- 한국가금사양표준 2007 농림부 농촌진흥청 국립축산과학원. 한국오리협회 2011 오리통계자료.
- (접수: 2012. 5. 8, 수정: 2012. 7. 25, 채택: 2012. 8. 7)