

## 사료 단백질 및 에너지 수준이 재래닭의 성장과 혈액의 성상에 미치는 영향

이현수<sup>1</sup> · 강보석<sup>2</sup> · 나재천<sup>2</sup> · 류경선<sup>1,†</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 동물자원과학부, <sup>2</sup>축산과학원 축산자원개발부 가금과

### Effects of Dietary Energy, Protein on Growth and Blood Composition in Cross-bred with Korean Native Chicks

H. S. Lee<sup>1</sup>, B. S. Kang<sup>2</sup>, J. C. Na<sup>2</sup> and K. S. Ryu<sup>1,†</sup>

<sup>1</sup>School of Animal Science & Biotechnology, Chonbuk National University, Chonju 561-756 Korea

<sup>2</sup>Poultry Science Division, National Institute of Animal Science RDA 330-801 Korea

**ABSTRACT** Two experiments were conducted to establish the basic data of feeding system in cross-bred Korean native chicks. A total of seven hundred twenty chicks were replaced the 36 floor pen for the first five weeks with 3 × 3 factorial design in Experiment 1. Four hundred eighty of five weeks old chicks were raised from six to ten weeks of age with 3 × 2 factorial design in Experiment 2. Dietary ME and CP were formulated to contain 3,000, 3,050, 3,100 kcal/kg and 21, 22, 23%, respectively in Experiment 1 and 3,050, 3,100, 3,150 kcal/kg and 18, 19% in Experiment 2. Weight gain, feed intake were measured and calculated the feed conversion. Blood were collected and analyzed at the end of experiments. In Experiment 1, weight gain showed significantly higher in 3,050, 3,100 kcal/kg treatments than 3,000 kcal/kg treatment ( $P < 0.05$ ), but was not different in CP treatments. Feed intake was statistically high in 3,000 kcal/kg treatment compared with 3,050 and 3,100 kcal/kg ones ( $P < 0.05$ ), and more increased in 21% CP treatments compared to that of 22 and 23 CP treatment ( $P < 0.05$ ). Feed conversion of birds fed 3,050 and 3,100 kcal/kg diet showed much lower than 3,000 kcal/kg treatments ( $P < 0.05$ ). FCR was significantly improved ( $P < 0.05$ ) in chicks fed diets containing 21 and 22% CP as compared to that fed 20% CP. Blood protein, glucose, and total cholesterol tended to increase in high energy and diet treatments. Blood HDL was increased as dietary energy increased, whereas LDL increased in low CP treatments. In Experiment 2, weight gain was not consistent between treatments, but more increased in 18% CP treatments compared to that of 19% CP treatment from six to ten weeks old in cross bred chicks ( $P < 0.05$ ). Feed intake was similar to the result of weight gain, but more increased in 19% CP treatment than 18% CP treatment ( $P < 0.05$ ). There were no statistically difference in FCR, but seemed to improve as dietary ME increased. Blood total protein and glucose increased as dietary CP was high, but triglyceride and HDL increased in high versus low ME ( $P < 0.05$ ). The results of these experiments suggested that optimum dietary ME and CP, were 3,050, 3,150 kcal/kg and 22, 19% for the first five weeks and second one, respectively.

(Key words : cross bred chicks, performance, blood composition, dietary CP, ME)

## 서론

최근 우리나라 국민들의 식습관 형태가 곡류에서 육류로 점차 이행되어(축산육류 1인당 소비량 1998년 28.1kg, 2007년 35.4kg 출처: 통계청) 축산물 수입량이 매년 증가하고 있으며(국내 육류 수입액 2004년 544만\$, 2006년 793\$ 출처: 통계청), 국내 농산물 총 생산량 중 축산 분야가 차지하는 비율이 1975년에 11.4%에서 2001년 25.6%로 급증하였다. 양계

산업은 2008년도 상반기에 발생한 조류인플루엔자 이후 공급 물량이 급격히 저하됨에 따라 계육 가격이 지속적으로 유지되었다. 그러나 FTA 협정이 타결된 후에 대부분의 계육에 대한 관세가 철폐되므로서(통닭, 냉동가슴살과 날개, 냉장육, 닭고기 가공품, 냉동품 등) 국내 양계산업은 경쟁력 제고를 위한 노력이 절실하게 필요한 시점이다. 한편, 국내 계육 소비는 생산성이 우수한 실용 재래닭과 품미와 품질이 좋

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : seon@chonbuk.ac.kr

은 “우리맛닭”이라는 재래닭으로 이원화 되어 있으며, 이중 우리 국민의 입맛에 적합하고 독특한 육질을 가지는 재래닭 계육에 대한 수요가 증가하는 추세이지만(권연주 등, 1996) 국내에서 사육하고 있는 재래닭의 사양 조건에 대한 연구는 broiler종에 비해 부족하므로 계산물의 균일성이 낮고 출하 연령이 늦어져 상대적으로 생산비가 높고 생산 능력이 낮다. 이외에도 재래닭에서 성장 시기별 단백질과 에너지 수준 요구량에 대한 자료가 부족하므로 재래닭을 사육하는 양계농가 대부분은 육계에서 이용되는 사양 급여 체계를 그대로 적용하여 사용하는 실정이다. 따라서 본 실험은 이러한 재래닭의 사육 시기별 적정 에너지 및 단백질 요구량을 구명하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 시험 설계 및 시험 사료

#### 1) 시험 1

본 시험은 전북대학교 부속동물사육장 실험 육계사에서 1 일령 재래닭(우리맛닭) 수컷 720수를 공시하여 0~5주간 시행하였다. 시험 사료의 에너지 수준은 3,000, 3,050, 3,100 kcal/kg이고, 단백질 수준은 21, 22, 23%로 하였다(Table 1). 시험 설계는 3×3 factorial design 하였으며, 처리구당 반복은 4반복, 반복당 20수씩 배치하였다. 사양은 평사에서 사육하였으며, 24시간 연속 점등하였고, 물과 사료는 무제한 급여하였다.

**Table 1.** Diets composition in Expt. 1 (0~5 weeks)

(%)

Ingredients		Diets composition								
Corn	57.466	55.191	53.114	56.950	54.873	52.796	56.633	54.556	52.479	
Soybean meal	29.297	30.464	31.001	28.718	29.256	29.793	27.511	28.048	28.586	
Corn gluten meal	5.078	6.185	7.708	5.558	7.081	8.605	6.454	7.978	9.501	
Wheat	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Soybean oil	1.800	1.800	1.800	2.400	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000	
Limestone	0.899	0.904	0.907	0.897	0.901	0.905	0.895	0.898	0.902	
TCP	1.766	1.750	1.739	1.773	1.762	1.752	1.785	1.775	1.764	
Salt	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	
Lysine	0.000	0.013	0.039	0.012	0.038	0.063	0.036	0.062	0.087	
DL-methionine	0.094	0.094	0.092	0.091	0.089	0.087	0.086	0.084	0.081	
Vitamin premix <sup>1</sup>	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
Mineral premix <sup>2</sup>	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
Total				-----	100.00	-----				
Chemical composition										
Treatments	ME(kcal/kg)	3,000	3,000	3,000	3,050	3,050	3,050	3,100	3,100	3,100
	CP(%)	21.00	22.00	23.00	21.00	22.00	23.00	21.00	22.00	23.00
	Lysine(%)	1.00	1.05	1.10	1.00	1.05	1.10	1.00	1.05	1.10
	Methionine(%)	0.46	0.48	0.50	0.46	0.48	0.50	0.46	0.48	0.50
	Ca(%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	AP(%)	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

<sup>1</sup>Contain per kg; vit. A, 12,000,000 IU; vit D<sub>3</sub>, 5,000,000 IU; vit E, 50,000 mg; vit K<sub>3</sub>, 3,000 mg; vit B<sub>1</sub>, 2,000 mg; vit B<sub>2</sub>, 6,000 mg; vit B<sub>6</sub>, 4,000 mg; vit B<sub>12</sub>, 25 mg; biotin, 150 mg; pantothenic acid, 20,000 mg; folic acid, 2,000 mg; nicotinic acid, 7,000 mg.

<sup>2</sup>Contain per Kg; Fe, 66,720 mg; Cu, 41,700 mg; Mn, 83,400 mg; Zn, 66,720 mg; I, 834 mg; Se, 250 mg.

## 2) 시험 2

공시동물은 35일령 재래닭(우리맛닭) 수컷 480수를 사용하였으며, 6~10주간 사양 시험을 실시하였다. 시험 사료의 에너지 수준은 3,050, 3,100, 3,150 kcal/kg이고, 단백질 수준은 18, 19%로 하였다(Table 2). 처리구는 총 6개이며, 처리구 당 4반복, 반복당 20수씩 평사에 배치하였다. 접등은 24시간 연속 접등하였고, 물과 사료는 자유 급여하였다.

## 2. 조사 항목 및 조사 방법

## 1) 생산성

사양 시험 기간 동안(시험 1, 0~5주; 시험 2, 6~10주) 주간 별로 체중과 사료 잔량을 측정하였다. 사료 섭취량은 총 급

여량에 사료 잔량을 공제하여 구하였고, 사료 요구율은 사료 섭취량을 증체량으로 나누어 계산하였다.

## 2) 혈액 생화학 분석

시험 1 및 시험 2 사양 시험이 종료되는 각각 5, 10주령에 처리구 당 10수씩 개체를 선발하여 익하정맥에서 5 mL의 주사기를 사용하여 실험관에 수집하였다. 채취된 혈액을 37°C에서 12시간 정도 보관 후 10,000 rpm으로 원심 분리하여 혈청을 분리하였으며, 분석 전까지 -70°C에서 보관하였다. 혈청 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL, LDL 함량은 kit(AM 202-K, 아산제약)를 이용하여 측정하였고, 총 단백질, 알부민, 글루코오스는 자동 생화학 분석기(Minos BAT, France)를 이용하여 분석하였다.

Table 2. Diets composition in Expt. 2 (6~10 weeks)

(%)

Ingredients		Diets composition					
Corn	66.596	64.519	65.537	63.460	64.478	62.401	
Soybean meal	23.099	23.636	23.134	23.671	23.169	23.706	
Corn gluten meal	2.547	4.070	2.670	4.194	2.793	4.317	
Wheat	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	
Soybean oil	1.200	1.200	2.100	2.100	3.000	3.000	
Limestone	0.983	0.987	0.981	0.984	0.978	0.981	
TCP	0.960	0.949	0.963	0.952	0.966	0.956	
Salt	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400	
Lysine	0.005	0.030	0.005	0.031	0.006	0.032	
DL-methionine	0.010	0.008	0.010	0.007	0.010	0.007	
Vitamin premix <sup>1</sup>	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
Mineral premix <sup>2</sup>	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	
Total			-----	100.00	-----		
Chemical composition							
Treatments	ME(kcal/kg)	3,050	3,050	3,100	3,100	3,150	3,150
	CP(%)	18.00	19.00	18.00	19.00	18.00	19.00
	Lysine(%)	0.85	0.90	0.85	0.90	0.85	0.90
	Methionine(%)	0.32	0.34	0.32	0.34	0.32	0.34
	Ca(%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	AP(%)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30

<sup>1</sup>Contain per kg; vit. A, 12,000,000 IU; vit D<sub>3</sub>, 5,000,000 IU; vit E, 50,000 mg; vit K<sub>3</sub>, 3,000 mg; vit B<sub>1</sub>, 2,000 mg; vit B<sub>2</sub>, 6,000 mg; vit B<sub>6</sub>, 4,000 mg; vit B<sub>12</sub>, 25 mg; biotin, 150 mg; pantothenic acid, 20,000 mg; folic acid, 2,000 mg; nicotinic acid, 7,000 mg.

<sup>2</sup>Contain per Kg; Fe, 66,720 mg; Cu, 41,700 mg; Mn, 83,400 mg; Zn, 66,720 mg; I, 834 mg; Se, 250 mg.

### 3) 통계 분석

모든 데이터의 통계 처리는 SAS(1996)의 GLM 프로그램을 이용하여 분산 분석을 실시하였으며, 처리구간 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(Duncan, 1955)를 이용하여 0.05% 수준에서 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 증체량, 사료 섭취량, 사료 요구율

#### 1) 시험 1

시험 1의 생산성에 대한 결과는 Table 3에 나타내었다. 증체량은 ME 3,050, 3,100 kcal/kg 처리구가 ME 3,000 kcal/kg 처리구보다 증가하였고, 단백질 수준이 높은 처리구에서 증가하는 경향을 나타내었다( $P < 0.05$ ). 이는 육계에서 CP 함량이 증가할수록 증체량이 증가하였다는 Sterling et al.(2003)의 보고와 guinea broiler에서 사료 ME 함량이 높은 처리구에서 증체량이 증가하였다는 Nahashon et al.(2005)의 보고, 산란계에서 에너지 수준이 증가할수록 증체량이 개선되었다는 Morris(1968)의 연구 결과, 사료 단백질 수준을 16~24%로 급여시에, 단백질 수준이 증가할수록 증체량이 증가하였다는 Parsons and Baker(1982)의 보고와 유사하였다. 사료 섭취량은 ME 3,050 kcal/kg 처리구가 ME 3,000 kcal/kg 처리구에 비하여 감소되었으며, CP 22, 23% 처리구가 CP 21% 처리구보다 감소하였다. 이러한 결과는 사료내 에너지 수준이 낮아질수록 사료 섭취량이 감소한다는 Golian and Maurice(1992)와 Leeson et al.(1993)의 보고와 상이하였다. 사료 요구율은 ME 3,000 kcal/kg 처리구보다 ME 3,050, 3,100 kcal/kg가 감소하였고, CP 22, 23% 처리구가 CP 21% 처리구보다 유의하게 감소하였다( $P < 0.05$ ). 조중호 등(2007)은 백세미에서 에너지 수준과 CP 함량을 낮출수록 사료 요구율이 높게 나타났다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다. 에너지 및 단백질간 상호작용은 증체량, 사료 섭취량, 사료 요구율에서 존재하였다( $P < 0.05$ ). 재래닭의 0~5주간 에너지 수준 및 CP 함량은 3,050 kcal/kg 처리구와 3,100 kcal/kg 처리구 그리고 22%와 23% 처리구간 큰 차이가 없었으므로 사료의 ME와 CP는 각각 3,050 kcal/kg, 22% 수준에서 급여하면 생산 능력이 극대화될 것으로 사료된다. 그러나 사료의 대부분을 수입에 의존하는 우리나라의 실정을 고려하면 생산비의 최소화를 위하여 어린 재래닭에서 사료의 에너지 수준과 CP 함량이 세분화된 다양한 사양 시험이 필요하다.

**Table 3.** Effect of feeding various dietary energy, protein levels on performance in Korean native chicks at 5 weeks old in Expt. 1

Treatments		Weight gain	Feed intake	FCR
ME (kcal/kg)	CP (%)	(g)	(g)	
3,000	21	633 <sup>c</sup>	1,431 <sup>a</sup>	2.261 <sup>a</sup>
	22	669 <sup>bc</sup>	1,393 <sup>ab</sup>	2.085 <sup>bc</sup>
	23	670 <sup>bc</sup>	1,449 <sup>a</sup>	2.165 <sup>ab</sup>
3,050	21	698 <sup>ab</sup>	1,426 <sup>a</sup>	2.051 <sup>bc</sup>
	22	703 <sup>ab</sup>	1,331 <sup>b</sup>	1.894 <sup>de</sup>
	23	710 <sup>ab</sup>	1,306 <sup>b</sup>	1.841 <sup>e</sup>
3,100	21	716 <sup>ab</sup>	1,434 <sup>a</sup>	2.007 <sup>cd</sup>
	22	702 <sup>ab</sup>	1,311 <sup>b</sup>	1.868 <sup>e</sup>
	23	740 <sup>a</sup>	1,363 <sup>ab</sup>	1.843 <sup>e</sup>
Main effects				
ME	3,000	657 <sup>b</sup>	1,424 <sup>a</sup>	2.171 <sup>a</sup>
	3,050	704 <sup>a</sup>	1,354 <sup>b</sup>	1.928 <sup>b</sup>
	3,100	719 <sup>a</sup>	1,369 <sup>ab</sup>	1.906 <sup>b</sup>
CP	21	682	1,430 <sup>a</sup>	2.107 <sup>a</sup>
	22	691	1,345 <sup>b</sup>	1.949 <sup>b</sup>
	23	707	1,373 <sup>b</sup>	1.949 <sup>b</sup>
----- P value -----				
ME		0.0001	0.0378	0.0001
CP		0.3438	0.0085	0.0171
ME × CP		0.0029	0.0020	0.0001

<sup>a-c</sup>Value with the same letters in the column are not significantly different at 5% level.

#### 2) 시험 2

Table 4는 시험 2의 생산성에 대한 결과를 나타내었다. ME 3,050, 3,150 kcal/kg 처리구가 ME 3,100 kcal/kg 처리구보다 증체량이 증가하는 경향을 나타내었고, 또한 CP 18% 처리구가 CP 19% 처리구보다 증가하였다( $P < 0.05$ ). 이러한 결과는 육계에서 사료 에너지 수준이 증가하고 CP 함량이 감소될수록 증체량이 개선되었다는 Nascimento et al.(2004)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 사료 섭취량은 ME 3,050 kcal/kg 처리구가 ME 3,100, 3,150 처리구보다 증가하는 경향을 나타내었으며, CP 18% 처리구가 CP 19% 처리구보다 증가하였다( $P < 0.05$ ). 이러한 결과는 시험 1과 동일한 경향을 보였다. 사료 요구율은 에너지 수준이 높을수록 감소하는 경향을 나타내었으며, CP 처리구간에 차이는 없었다. 본 실험의 결과는 육계에서 사료에너지 수준과 CP 함량

**Table 4.** Effect of feeding various dietary energy, protein levels on performance in Korean native chicks from 6 to 10 weeks old in Expt. 2

Treatments		Weight gain (g)	Feed intake (g)	FCR
ME (kcal/kg)	CP (%)			
3050	18	1,100	3,354 <sup>a</sup>	3.052
	19	1,047	3,101 <sup>bc</sup>	2.974
3100	18	1,059	3,156 <sup>ab</sup>	2.985
	19	986	2,889 <sup>c</sup>	2.931
3150	18	1,119	3,158 <sup>ab</sup>	2.838
	19	1,028	2,961 <sup>bc</sup>	2.885
Main effects				
	3,050	1,073	3,228	3.013
ME	3,100	1,023	3,023	2.958
	3,150	1,073	3,060	2.862
CP	18	1,092 <sup>a</sup>	3,223 <sup>a</sup>	2.958
	19	1,020 <sup>b</sup>	2,984 <sup>b</sup>	2.930
----- P value-----				
	ME	0.4085	0.0984	0.0896
	CP	0.0343	0.0020	0.6326
	ME × CP	0.2755	0.0070	0.3353

<sup>a-c</sup> Value with the same letters in the column are not significantly different at 5% level.

이 감소될수록 사료 요구율이 높게 나타났다는 Kamran et al.(2008)의 보고와 상이한 결과를 나타내었지만 이러한 차이는 일령, 사료 품종, 사료 원료의 성상의 차이에 기인할 것으로 사료된다. 한편, 시험 2에서 에너지 및 단백질간 상호작용은 증체량과 사료 섭취량에서 존재하였다( $P < 0.05$ ). 재래닭 6~10주간 에너지 수준과 CP 함량은 각각 3,150 kcal/kg, 19% 수준으로 급여가 생산 능력을 극대화 시킬 수 있을 것으로 사료되지만 사료 효율에서는 통계적인 차이가 없었으므로 추후 재현성과 성장 단계에 따른 추후의 시험이 필요하다.

## 2. 혈액 성분

### 1) 시험 1

본 시험의 혈액 성상의 분석 자료는 Table 5에 나타내었다. 혈액내 총단백질은 에너지 수준이 높을수록 증가하는 경향이 나타났으며, CP 함량에 따른 차이는 없었다. 알부민은 사료내 에너지 수준과 CP 함량에 따른 차이를 보이지 않았

다. 글루코스는 에너지 수준과 CP 함량이 높아짐에 따라 증가하는 경향이 있었지만 유의적인 차이는 없었다. 총 콜레스테롤은 사료내 에너지 수준이 높을수록 증가하는 경향이 있었으며, CP 함량의 차이에 따라서 동일한 경향을 나타내었다. 중성지방은 에너지 수준 및 CP 함량에 따른 처리구간 유의적인 차이는 없지만 에너지 수준이 높을수록 감소하는 경향이 있었다. 그리고 CP 함량이 높을수록 혈중 중성 지방 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 사료내 에너지 및 CP 함량에 따른 HDL은 에너지가 높을수록 증가하는 경향이 있으며, CP 처리구들은 함량에 따른 차이는 없었다. LDL은 처리구간 통계적인 차이는 없으며 CP 함량이 낮을수록 감소하는 경향을 나타내었다. 본 실험에서 총 단백질, 글루코스, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL, LDL에 대한 에너지 및 CP의 상호작용은 없었다.

### 2) 시험 2

시험 2의 혈액 성분은 Table 6에 나타내었다. 혈중 총단백질은 에너지 수준과 CP 함량이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었다. 알부민은 ME 3,100 kcal/kg 처리구가 ME 3,050, 3,150 kcal/kg 처리구보다 증가하는 경향을 나타내었으며 CP 함량에 따른 차이는 없었다. 글루코스는 에너지 수준과 CP 함량이 높아짐에 따라 증가하는 경향이 있었지만 통계적인 차이는 없었다. 총 콜레스테롤은 처리구간에 통계적인 차이는 없었지만 사료내 에너지 수준이 높을수록 증가하는 경향이 있었으며, CP 18% 처리구에서 CP 19% 처리구보다 증가하였다. 중성지방은 총 콜레스테롤과 동일한 경향을 나타내었다. HDL은 에너지가 높을수록 증가하는 경향을 나타내었고, CP 19% 처리구는 CP 18% 처리구보다 증가하였다( $P < 0.05$ ). LDL은 처리구간 통계적인 차이는 없으며, 사료 에너지 수준이 높을수록 감소하는 경향을 나타내었고, CP 18% 처리구가 CP 19% 처리구보다 증가하였다. 본 실험에서 사료 에너지 및 CP간 상호작용은 HDL에서 존재하였다( $P < 0.05$ ).

## 적 요

본 연구는 재래닭의 사료 급여 체계 확립에 필요한 기초 자료를 제공하고자 두 차례의 사양시험을 수행하였다. 공시 동물은 시험 1(0~5주)에서 재래닭(우리맛닭) 1일령 수컷 720수를 사용하여 펜당 20수씩 배치하였고, 시험 2(6~10주)에서는 동일한 종의 재래닭 35일령 480수를 펜당 20수씩 공시하였다. 사료내 에너지 수준과 CP 함량은 시험 1에서 3,000, 3,050,

**Table 5.** Effect of feeding various dietary energy, protein levels on blood composition in Korean native chicks at 5 weeks old in Expt. 1

Treatments		Total protein (g/dL)	Albumin (g/dL)	Glucose (mg/dL)	Total chole- sterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)
ME (kcal/kg)	CP (%)							
3,000	21	3.28	1.18	160.7	96.61	59.58	54.26	50.99
	22	3.17	1.20	157.8	104.19	86.59	52.68	34.19
	23	3.16	1.22	158.2	111.23	58.13	60.41	39.20
3,050	21	3.29	1.21	161.3	112.01	41.06	62.43	41.37
	22	3.31	1.17	166.7	106.01	46.75	53.18	43.48
	23	3.31	1.15	171.2	107.26	59.35	58.32	37.07
3,100	21	3.31	1.22	170.3	110.13	34.40	60.09	39.56
	22	3.35	1.24	168.3	111.78	45.77	58.46	46.56
	23	3.30	1.19	177.9	110.91	72.84	57.51	48.10
Main effects								
ME	3,000	3.19	1.20	158.6	104.01	68.10	41.46	41.46
	3,050	3.30	1.18	167.2	108.43	49.05	57.98	40.64
	3,100	3.33	1.22	173.5	110.94	51.00	58.69	44.74
CP	21	3.29	1.20	163.7	106.25	45.01	58.93	43.94
	22	3.29	1.22	164.2	107.32	59.70	54.77	41.41
	23	3.30	1.19	170.4	109.80	63.44	58.75	41.45
----- P value -----								
ME		0.2742	0.3181	0.1582	0.4660	0.1414	0.6741	0.6563
CP		0.4820	0.4821	0.6442	0.8158	0.1862	0.3834	0.8254
ME × CP		0.1112	0.1002	0.1765	0.8538	0.1104	0.7278	0.5177

**Table 6.** Effect of feeding various dietary energy, protein levels on blood composition in Korean native chicks from 6 to 10 weeks old in Expt. 2

Treatments		Total protein (g/dL)	Albumin (g/dL)	Glucose (mg/dL)	Total chole- sterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)
ME (kcal/kg)	CP (%)							
3,050	18	3.22	1.19	157.1	106.74	63.47	49.76	48.96
	19	3.13	1.17	161.2	101.94	42.93	53.17	40.18
3,100	18	3.11	1.29	168.2	111.17	48.53	57.44	42.63
	19	3.28	1.24	160.9	106.70	60.19	50.72	43.94
3,150	18	3.37	1.20	156.2	110.61	85.94	49.04	31.97
	19	3.42	1.24	170.3	109.27	57.28	74.46	35.76
Main effects								
ME	3,050	3.16	1.18	159.6	105.94	48.17	51.31 <sup>b</sup>	44.99
	3,100	3.20	1.27	164.1	108.94	57.86	54.08 <sup>ab</sup>	43.29
	3,150	3.39	1.22	165.3	109.94	71.61	61.75 <sup>a</sup>	33.87
CP	18	3.24	1.23	158.7	110.24	65.63	53.58	43.54
	19	3.31	1.22	163.4	106.30	52.80	57.85	37.89
----- P value -----								
ME		0.2187	0.8138	0.1020	0.8466	0.1381	0.0210	0.0811
CP		0.4226	0.6218	0.3745	0.4810	0.3276	0.2828	0.3597
ME × CP		0.1871	0.3201	0.2180	0.9242	0.0671	0.0618	0.1180

<sup>a,b</sup> Value with the same letters in the column are not significantly different at 5% level.

3,100 kcal/kg, 21, 22, 23%이며, 시험 2에서는 3,050, 3,100, 3,150 kcal/kg, 18, 19%로 급여하였다. 조사 항목은 증체량, 사료 섭취량을 측정하여 생산성을 계산하였으며, 각 실험 종료시 혈액을 채취하여 분석하였다.

시험 1 : 0~5주간 에너지 수준에 따른 생산 능력은 증체량에서 3,050, 3,100 kcal/kg 처리구가 3,000 kcal/kg 처리구보다 통계적으로 개선되었으며( $P<0.05$ ), CP 함량에 의한 유의성은 나타나지 않았다. 에너지 수준에 따른 사료 섭취량은 증체량과 상이한 경향을 나타내어 3,000 kcal/kg 처리구가 3,050, 3,100 kcal/kg 처리구보다 높았으며( $P<0.05$ ), CP 함량에 의한 차이는 21% 처리구가 22, 23% 처리구보다 높게 나타내었다( $P<0.05$ ). 사료 효율은 증체량과 동일한 경향으로 3,050, 3,100 kcal/kg 처리구가 3,000 kcal/kg 처리구보다 통계적으로 개선되었으며( $P<0.05$ ), CP가 높은 수준의 사료를 급여시에 낮은 수준의 CP 처리구에 비하여 개선되었다( $P<0.05$ ). 혈중 총단백질과 글루코스는, 총콜레스테롤은 에너지 수준과 CP 함량이 높아질수록 증가하는 경향을 보였으며, HDL은 에너지 수준이 높아질수록 증가하는 경향을 보였고, LDL은 CP 함량이 낮은 처리구에서 증가하였다.

시험 2 : 6~10주간 사료내 에너지 수준에 따른 증체량의 변화는 3,100 kcal/kg 처리구보다 3,050, 3,150 kcal/kg 처리구가 개선되었으며, CP 함량 18% 처리구가 19% 처리구보다 통계적으로 높았다( $P<0.05$ ). 또한, 에너지 수준에 따른 사료 섭취량은 증체량과 같은 경향을 보였으며, CP 함량 19% 처리구가 18% 처리구보다 개선되었다( $P<0.05$ ). 사료 효율에서 사료의 CP 함량에 의한 통계적인 차이는 없었으며, 에너지 수준이 높아질수록 개선되는 경향을 나타내었다. 혈액내 총단백질과 글루코스는 CP 함량이 높을수록 증가하는 경향을 나타내었으며 중성지방은 사료의 에너지 수준이 높아질수록, CP 함량이 낮아질수록 증가하였다. HDL은 에너지 수준이 높아질수록 유의적으로 증가하였으며( $P<0.05$ ) LDL은 중성지방과 같은 결과를 나타내었다.

본 연구 결과, 재래닭의 생산 능력 극대화를 위한 적정 사료의 ME와 CP 함량은 사육 전기 5주간에는 3,050 kcal/kg, 22%, 사육 후기 5주간에는 3,150 kcal/kg, 19% 수준이 적합할 것으로 사료된다.

(색인어 : 재래닭, 사료 CP, ME, 생산성, 혈액성상)

## 사 사

본 연구는 농촌진흥청의 FTA 대응기술개발사업, 닭 사업

연구단에서 지원된 연구비로 수행되었다.

## 인용문헌

- Golian A, Maurice DV 1992 Dietary poultry fat and gastrointestinal transit time of feed and fat utilization in broiler chickens. *Poultry Sci* 71:1357-1363.
- Kamran Z, Sarwar M, Nisa M, Nadeem MA, Mahmood S, Barbar ME, Ahmed S. 2008 Effect of low-protein diets having constant energy-to-protein ratio on performance and carcass characteristics of broiler chickens from one to thirty-five days of age. *Poultry Sci* 87:468-474.
- Lesson S, Summers JD, Caston L 1993 Growth response of immature brown-egg strain pullet to varying nutrient density and lysine. *Poultry Sci* 72:1349-1358.
- Morris TR 1968 The effect of dietary energy level on the voluntary calorie intake of laying birds. *Br Poultry Sci* 9:285-295
- Nahashon SN, Adefope N, Amenyenu A, Wright D 2005 Effects of dietary metabolizable and crude protein concentrations growth performance and carcass characteristics of French guinea broilers. *Poultry Sci* 84:337-344.
- Nascimento, Adriana, Helena et al. 2004 Metabolizable energy and energy:protein ratio for male broiler chicks to pre-starter and starter phases. *R Bras Zootec* [online]. v. 33, n. 4, pp. 911-918. ISSN 1516-3598.
- Parsons CM, Baker DH 1982 Effects of dietary protein level and monensin on performance of chicks. *Poultry Sci* 61:2083-2088.
- Sterling KG, Pesti GM, Bakalli RI 2003 Performance of broiler chicks fed various levels dietary lysine crude protein. *Poultry Sci* 82:1939-1947.
- 권연주 여정수 성삼경 1996 한국산 토종 닭고기의 품질 특성. *한국가금학회지* 22:223-231.
- 박성진 유성오 2001 항생제, 생균제 및 효모제 첨가가 육계의 지방산 조성 및 혈액성상에 미치는 영향. *진주산업대 논문집* 40:205-212
- 임정빈 2006 FTA추진과 농업부문의 갈등해결 및 피해대책. *농업경영·정책연구* 33:156-182.
- 조중호 엄재상 유명상 백인기 2007 사료의 ME가와 단백질 수준이 백세미의 생산성과 경제성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 34:53-56.
- (접수: 2008. 12. 16, 수정: 2008. 12. 26, 채택: 2008. 12. 27)