

산란형 토종닭 실용계의 생산 및 산란 능력 검증

강보석^a · 홍의철^a · 김학규 · 김종대 · 허강녕 · 추효준 · 서옥석 · 황보 중[†]

농촌진흥청 국립축산과학원 가금과

Productivity and Performance Test of Egg-Type Commercial Korean Native Chickens

Bo-Seok Kang^a, Eui-Chul Hong^a, Hak-Kyu Kim, Chong-Dae Kim, Kang-Nyeong Heo, Hyo-Jun Choo, Ok-Suk Suh and Jong Hwangbo[†]

Poultry Science Division, National Institute of Animal Science, RDA, Seonghwan 330-801, Korea

ABSTRACT The study was conducted to evaluate the production and the performance test of egg-type commercial Korean Native Chickens. A total of 360 female layers were produced from CY×C (A), CL×C (B), CG×C (C) and CW×C (D) crossbreds kept at National Institute of Animal Science, Korea, and breed during 20~64 weeks to investigate the productivity and the performance. Layers were divided into 4 crossbreds (6 replications/crossbred, 15 heads/replication). Age and egg weight at first egg was no significantly different among crossbreds. Body weight (BW) at first egg of D crossbred was significantly lower compared to that of other crossbreds ($P<0.05$). Weekly BW of B crossbred was the highest at 20, 30 and 40 weeks of age, but BW of D crossbred was the lowest among crossbreds. Feed intake (FI) of B crossbred was significantly higher compared to the other crossbreds at 20~24, 32~44 and 52~60 weeks of age. FI of D crossbred was significantly lower compared to other crossbreds after the age of 44 weeks ($P<0.05$). Average egg weight of B crossbred was significantly higher than the other crossbreds at the age of 24~60 weeks ($P<0.05$). Egg production ratio (%) of C crossbred was significantly higher compared to the other crossbreds for whole test periods ($P<0.05$). Hen-housed egg production number at 64 weeks of age for A, B, C and D crossbreds resulted in 241.4, 235.6, 232.3 and 227.0, respectively. Feed conversion ratio of A and C crossbreds was lower compared to the other crossbreds at the age of 20~24 weeks and C crossbred was the lowest among the crossbreds at the age of 60~64 weeks. These results provide the basic data which will be helpful to develop the new strains of commercial Korean Native Chickens.

(Key words : crossbred, egg-type Korean Native Commercial Chicken, average egg weight, egg production ratio, hen-house egg production)

서 론

현재 우리나라에서 사육되는 산란계와 육계는 전량 외국에서 육종 개량되어 수입된 종계에 의존하고 있으며, 2010년 육용 원종계 및 종계는 약 373천수(61억원), 육용 종란 약 200만개(11억원), 산란계는 약 136천수(13억원) 정도의 원종계 및 종계가 수입되었다. 세계적으로도 외국 글로벌의 육종회사의 과점화가 진행되어, 닭의 유전적 다양성이 없어져 가고 있어 전 세계적으로도 같은 종자에서 생산된 닭이 길러지고 있는 상황이다. 따라서 자국 종자의 시장 교

섭력 확대와 더불어 국산 종계의 보급으로 인한 자급률 개선도 시급히 고려되어야 할 것으로 생각한다. 따라서 우리 고유의 품종을 보존하면서 보다 적극적인 방식으로 능력이 개량되고, 소득이 보장되는 새로운 소득원의 창출도 고려되어야 할 것이다.

국립축산과학원에서는 1992년부터 전국 각지에 흩어져 있던 재래종 종자를 수집하여 순수계통을 확립하여, 2007년에는 15세대의 품종 고정 작업 끝에 재래종 품종(Y, L, G 및 W 계통)을 복원하였다(국립축산과학원, 2008). 재래종은 일반적으로 연간 180개 내외의 산란이 가능하며, 알 무게는 52 g

^a First two authors equally contributed to this work.

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

정도로 타원형의 담갈색 알을 낳으며, 전체 깃털 색깔로 적갈색종, 황갈색종, 흑색종 및 백색종으로 구분할 수 있다(국립축산과학원, 2008).

1993년 한국토종닭의 산란 능력 조사에서 시산(始産) 일령은 교배 조합에 따라 차이는 있으나, 144일, 시산 체중은 1,500 g, 시산 난중은 34.1 g이었고(축산시험장, 1993), 국립중축원(1993)에서는 시산 일령이 146일, 시산 난중 33.4 g이라고 보고하였다. 이준현(1995)은 재래닭의 초산 일령이 166일, 300일령 산란수가 70.8개, 초산 및 300일령 난중은 각각 37.9 g 및 51.0 g이라고 보고하였다.

누진 교배란 개량이 되지 않은 가축의 품종을 교배하여 개량종에 가깝게 만드는 육종법으로 재래종의 개량에 효과가 크다. 이러한 효과를 잡종 강세 효과라고 하며 가끔 육종에 오래전부터 이용하여 왔다. Ohh and Yeo(1979)는 초산 체중과 산란수, Abplanalp et al.(1984)과 Ohh et al.(1980)는 평균 난중, Cheong and Chung(1985)는 평균 난중, 산란율 및 산란지수에서 잡종 강세 효과가 있다고 보고하였다.

재래종은 난용으로서 생산성이 낮아, 잡종 강세를 이용하여 생산성을 높이기 위한 토종닭 순계와의 교배 조합 선발시험이 필요하다. 따라서 본 시험은 산란성이 우수한 순계를 부계로 하고 재래종 4계통과 산란성이 우수한 순계간의 2원교배종을 모계로 하여 생산된 교잡종의 부화 및 발육 능력을 조사하여 유정란 생산용, 취미·관상용 산란형 토종닭 신품종 개발에 필요한 기초 자료를 제시코자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시계와 시험 설계

본 시험에 사용된 공시계는 국립축산과학원 축산자원개발부에서 보유하고 있는 순계 계통간 2원교배를 통하여 생산된 모계통 종계와 순계 부계통간 3원 교배종 암컷이다. 4가지 교배 조합으로 생산된 각각의 암평아리 90수씩 360수를 선별하여, 6반복으로 반복당 15수씩 완전 임의 배치하였다. 4개의 교배 조합은 A) C계통×Y계통×C계통, B) C계통×L계통×C계통, C) C계통×G계통×C계통, D) C계통×W계통×C계통이다(Table 1).

2. 시험 기간

종란의 부화는 2010년 5월 3일에 입란하여 동년 5월 25일에 발생하였으며, 20주령부터 64주령까지의 산란 성적을 조사하였다.

Table 1. Various mating combinations of Korean Native Chicken (KNC)¹

Cross breeds	Mating system		Abbrev.	No. of chicken
	Female	Male		
A	CY	C	CYC	90
B	CL	C	CLC	90
C	CG	C	CGC	90
D	CW	C	CWC	90

¹C, KNC egg-meat type C strains; Y, KNC native Y strains; L, KNC native L strains; G, KNC native G strains; W, KNC native Y strains.

3. 사양 관리

1) 사육 형태

공시계는 발생 시부터 12주령까지 철제 4단 초생주 케이지에서 1칸에 15수씩 수용하여 사육하였으며, 12주령 이후부터는 산란 케이지에서 1칸 당 1수씩 수용하여 사육하였다.

2) 사료 급여 체계

사육 단계별 사료 급여 형태는 한국가금사양표준(2007)의 산란계 산란기의 사양 표준에 따라 산란 초기(20~32주령), 산란 전기(32~45주령) 및 산란 후기(45~64주령)으로 나누어 총 44주간 시험을 실시하였다. 시험 사료는 한국가금사양표준(2007)에서 제시한 옥수수-대두박 위주의 육성 사료를 산란 초기(CP 18.0%, ME 2,850 kcal/kg), 산란 전기(CP 17.0%, ME 2,800 kcal/kg) 및 산란 후기 사료(CP 16.0%, ME 2,750 kcal/kg)를 자가 배합하여 사용하였다(Table 2).

3) 점등 관리

점등 관리는 시험 개시부터 4주령까지 종야 점등을 실시하였고, 4주령부터 20주령까지는 자연 일조에 따랐으며, 20주령 이후에는 매주 20분씩 점증하여 17시간에 고정 점등을 실시하였다.

4) 백신 및 기타 관리

예방 접종은 국립축산과학원 가금종합연구동의 백신 프로그램을 이용하였으며, 부리 자르기는 부화 후 10일령에 실시하였고, 축사 내외부 소독 및 기타 일반 관리는 국립축산과학원 축산자원개발부의 일반 관행에 준하여 실시하였다.

Table 2. Ingredients and composition of experimental diets

Ingredients(%)	Growing phases		
	20~32 wk	32~45 wk	45~64 wk
Corn	59.10	57.90	57.30
Wheat bran	2.50	6.25	10.00
Soybean meal	21.00	18.30	14.70
Corn gluten meal	5.00	5.00	5.00
Soybean oil	0.50	0.50	0.50
Dicalcium phosphate	1.20	1.00	1.00
Limestone	9.10	9.50	10.00
Salt	0.25	0.25	0.25
L-Lysine	0.10	0.10	0.10
DL-Methionine	0.25	0.20	0.15
Vitamin-mineral premix ¹	1.00	1.00	1.00
Chemical compositions ²			
ME (kcal/kg)	2,859	2,805	2,754
CP (%)	18.2	17.3	16.1

¹Provided following nutrients per kg of diet: vitamin A, 1,175,000 IU; vitamin D₃, 225,000 IU; vitamin E 1,900 IU; vitamin K, 891 mg; vitamin B₁, 50 mg; vitamin B₂, 2,250 mg; vitamin B₆, 750 mg; vitamin B₁₂, 600 mg; Ca-pantothenate, 2,500 mg; niacin, 15,400 mg; biotin, 110 mg; folic acid, 30 mg; Co, 50 mg; Cu, 1,750 mg; Mn, 36,000 mg; Zn, 24,000 mg; I, 600 mg; Se, 25 mg.

²Analyzed values.

4. 조사 항목

1) 시산 일령

각 개체가 산란을 시작한 첫날의 일령을 조사하여 반복별로 평균치를 산출하여 교배 조합별로 평균한 일령(일)으로 표시하였다.

2) 시산시 난중

개체별로 시산시에 산란한 계란 3개의 평균 난중(연속 2개 산란 포함, g)을 조사하여 반복별로 평균한 후 교배 조합별로 표시하였다.

3) 주령별 체중과 사료 섭취량

20주령부터 매 10주 간격으로 64주령 시험 종료 시까지의 체중을 교배 조합별로 칭량한 후 평균 체중으로 표시하였다. 사료 섭취량은 매주 급여량에서 사료 잔량을 제하여

계산하였다.

4) 주령별 평균 난중

시산시부터 시험 종료시까지 매주 중간일에 반복별로 산란한 총난중(기형란, 연파란 제외)을 총산란수로 나누어 조사한 후 4주 간격으로 집계하여 표시하였다.

5) 사료 요구율

20주령부터 64주령까지의 2주간 사료 섭취량을 같은 기간의 산란율과 평균 난중을 곱한 총 난중으로 나누어서 4주령 간격으로 집계하여 표시하였다.

6) 산란지수(Hen-housed Egg Production)

매 4주 간격으로 각 개체별 시산시부터 64주령말까지 산란한 산란수를 반복별, 교배 조합별로 집계하여 표시하였다.

$$\text{산란 지수} = \frac{(\text{주령별 산란 개수} - 18\text{주령 산란 개수})}{18\text{주령의 공시수수}}$$

7) 주령별 산란율(Hen-day Egg Production)

시산시부터 시험 종료시까지 각 개체별로 2주 간격으로 연수수에 대한 산란수의 비율로 계산하여 4주 간격으로 집계하여 표시하였다.

$$\text{산란율}(\%) = \frac{\text{주령별 산란개수}}{\text{주령별 공시수수}} \times 100$$

5. 통계 처리

본 시험에서 얻어진 모든 결과는 SAS(2002)의 GLM(General Linear Model) Program(one-way ANOVA procedure)을 이용하여 분석하였으며, 각 처리구간의 평균값을 Duncan(Duncan, 1955)의 다중 검정을 이용하여 95% 신뢰 수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 시산시 능력

교배 체계에 따른 산란형 토종닭 실용계의 시산 일령, 시산시 난중 및 시산시 체중은 Table 3에 나타내었다. 시산 일령은 A, B, C 및 D 교배종에서 각각 128.0일, 135.7일, 127.0일 및 131.7일로서 C 교배종이 가장 빨랐으나, 교배 조합간 유의차는 없었다. 강보석 등(1997)이 한국재래닭과 Rhode Island

Table 3. Age at first egg, egg weight at first egg and body weight at first egg by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross breeds ¹	Ability at first egg		
	Age (d)	Egg weight (g)	Body weight (g)
A	128.0 ± 1.15 ²	42.1 ± 0.61	1,398 ± 16.5 ^a
B	135.7 ± 5.71	41.5 ± 0.61	1,428 ± 31.3 ^a
C	127.0 ± 2.08	39.6 ± 1.12	1,363 ± 18.9 ^{ab}
D	131.7 ± 0.33	39.4 ± 2.94	1,319 ± 9.13 ^b

¹See the Table 1.²Means ± SD(standard deviation, n=90).^{a,b}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($P < 0.05$).

Red 교잡종의 산란 능력을 조사한 시험에서 재래계 순종의 시산 일령은 152.2~156.7일, 교배종은 144.1~148.7일로 보고 하였으나, 본 시험의 교배종 시산 일령은 이보다 빠르게 나타났다. 또한 대한양계협회(1994)의 선발 1세대 재래계 시산 일령인 154.2일, 오홍균 등(1993, 1994)과 이준현(1995)이 각각 보고한 146일, 147.9일, 정선부 등(1989), 한성욱 등(1995)의 168일, 166.0일보다도 빨랐다. 산란에 영향을 주는 요인은 접 등 및 육추 시기, 사육 환경의 차이 등이 있으나, 본 시험에서 산란계군의 시산 일령이 단축된 것은 교배에 의한 잡종 강세의 효과라고 사료된다.

시산 난중은 A, B, C 및 D 교배종에서 각각 42.1, 41.5, 39.6 및 39.4 g으로서 A 교배종이 가장 무겁고, D 교배종이 가장 가벼웠으나, 교배 조합 사이에서 유의차는 없었다. 시산시의 체중은 D 교배종이 1,319 g으로 다른 교배종들에 비해 낮게 나타났다($P < 0.05$). 강보석 등(1997)의 연구에서 재래계 순종의 시산 시 난중은 37.5~38.3 g, 교잡종은 39.4~40.3 g으로 본 시험의

결과와 유사하게 나타났다. 또한 대한양계협회(1994)의 35.3 g보다는 4~7 g 정도가 높게 나타났는데, 이는 교배에 따른 시산체중이 증가하기 때문이라고 사료된다.

2. 주령별 체중 및 사료 섭취량

교배 체계에 따른 성계의 20주령 육성기 이후부터 64주령까지의 주령별 체중과 사료 섭취량은 Table 4 및 Table 5에 나타내었다. 주령별 체중은 B 교배종이 산란 초기인 20, 30주령에서 각각 1,557 g과 1,864 g으로 가장 높았고, D 교배종이 가장 낮았다($P < 0.05$). A와 B 교배종 사이에서는 유의차가 없었다. 50주령과 60주령에는 교배 조합간 체중의 차이가 없었다. 강보석 등(1997)은 재래계 순종의 체중이 1,883 g이라 하였으나, 본 시험의 30주령 체중은 이보다 낮았으며, 40주령과 64주령의 체중은 강보석 등(1997)과 본 시험의 결과가 유사하게 나타났다. 또한 대한양계협회(1996)는 유색 산란계의 42주령 평균체중이 2,030 g이라고 하였는데, 본 시험의 결과에서는 A와 B 교배종이 이와 유사하였으며, C와 D 교배종에서는 낮게 나타났다. 재래계와 난용계의 교배 조합은 산란계의 체중에 크게 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

평균 사료 섭취량은 B 교배종이 높게 나타났으며, 특히 20~24주령, 32~44주령 및 52~60주령에서 높았다($P < 0.05$). 44주령 이후로는 D 교배종의 평균 사료 섭취량이 가장 낮게 나타났다. 특히 산란 후기인 52~64주령에서는 낮게 나타났다($P < 0.05$). 본 시험에서 교배종들의 사료 섭취량은 일반적인 산란계의 사료 섭취량과 유사하게 나타났으며, 체중이 적은 D 교배종의 사료 섭취량이 적어 체중과 사료 섭취량 사이에서 일정한 상관관계가 있으리라 사료된다. 또한 산란수가 가장 많은 32~44주령(한성욱, 1992) 이후부터 사료 섭취량이 감소하여 산란율과 섭취량 사이에도 밀접한 관계가 있다고 사료된다.

Table 4. Average body weight (g) by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Crossbreeds ¹	Weeks of age				
	20	30	40	50	60
A	1,532 ± 32.22 ^{ab}	1,796 ± 19.3 ^{ab}	1,955 ± 16.4 ^a	2,104 ± 25.7	2,094 ± 9.68
B	1,557 ± 51.8 ^a	1,864 ± 5.48 ^a	1,954 ± 30.3 ^a	2,058 ± 71.5	2,072 ± 78.2
C	1,495 ± 16.5 ^{ab}	1,752 ± 42.3 ^{bc}	1,901 ± 11.9 ^{ab}	2,038 ± 57.1	2,028 ± 73.6
D	1,434 ± 26.3 ^b	1,697 ± 14.6 ^c	1,858 ± 31.7 ^b	2,005 ± 47.9	1,990 ± 26.3

¹See the Table 1.²Means ± SD(standard deviation, n=90).^{a,c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).

3. 주령별 평균 난중 및 산란율

교배 체계에 따른 산란형 토종닭 실용계의 주령에 따른 평균 난중을 Table 6에 나타내었다. 20~24주령에 41.6~46.3 g으로 교배 조합간 차이가 없었으나($P>0.05$), 24주령 이후부터 60주령까지는 B 교배종의 평균 난중이 높았다($P<0.05$). A 교배종의 평균 난중은 B 교배종과 비교해 큰 차이가 없었으나, C와 D 교배종들은 B 교배종에 비해 평균 난중이 작았으며($P<0.05$), C와 D 교배종 사이에서는 유의적 차이를 보이지 않았다. 주령별로 보았을 때 4교배종 모두 44주령 이후에는 60 g를 넘는 특란을 산란하였으며, 시험 종료시까지 무게를 유지하였다. B 교배종은 시산 일령이 늦어 시산시의 난중부터 다른 교배종에 비해 높은 것으로 사료되며, C와 D 교배종은 시산 일령이 빠르고, 초란의 무게와 초란 산란시의 체중이 작기 때문에 A와 B 교배종에 비해 작은 것으로 사료된다.

교배 조합에 따른 산란기의 주령별 산란율은 Table 7에 나타내었다. 20~24주령의 산란율은 A, B, C 및 D 교배종이 각각 36.7, 31.8, 42.0 및 29.8%로서 C 교배종이 가장 높고, D 교배종이 가장 낮은 산란율을 보였다. 산란 기간 동안의 산란율은 C 교배종이 전체 기간 중 가장 높았으며, 32~36주령, 48~52주령, 56~60주령에서는 다른 교배종에 비해 높았다($P<0.05$). B 교배종은 C 교배종에 비해 아주 낮은 산란율을 보였으며, A 교배종과는 큰 차이를 보이지 않았다. D 교배종은 산란 최고점까지는 산란율이 가장 낮았으나, 산란 최고점 이후로는 A와 B 교배종과 유사한 산란율을 보였다. 본 연구에서 교배종간 산란율에 차이를 보이는 것은 난중, 섭취량, 체중 등 여러 원인이 복합된 것으로 추정되나, B 교배종의 산란율이 낮은 것은 난중이 다른 교배종에 비해 높기 때문이라고 사료된다.

산란 최고점에 도달한 후에는 주령이 경과함에 따라 산란율이 감소하였는데, 산란 최고점을 지난 후 산란율이 급격히 저하된 원인은 취소성을 가진 개체가 많이 나타난 결과로 사료된다(한성욱, 1992).

강보석 등(1997)은 재래계 순종의 산란율이 20~24주령에 44.2%, 교잡종이 55~65%라 하였는데, 본 시험의 결과는 이보다는 낮았다. 64주령시 산란율은 강보석 등(1997)이 재래계 순종 54.6~57.2%, 교잡종 59.9~64.5%, 대한양계협회(1995)가 재래계 51.0%로 보고하였다. 본 시험의 결과를 보면 재래계 순종보다는 높고 교잡종과 유사하게 나타났다. 이런 결과는 한국토종닭의 교배 조합이 산란율 개선에 긍정적인 영향을 주기 때문이라고 사료된다.

4. 주령별 산란지수

교배 조합에 따른 주령별 산란지수는 Table 8에 나타내었

다. 28주령까지의 산란수는 A, B, C, D 교배종이 각각 32.0, 29.2, 34.8 및 28.5개로서 유의적인 차이를 나타내었으나($P<0.05$), 28주령 이후부터는 교배 조합 사이에서 차이를 보이지 않았다. 강보석 등(1997)은 재래계 순종의 40주령 산란수가 95.2~97.4개, 교잡종이 111.1~113.0개, 64주령 시험 종료시까지 재래계 순종이 192.7~200.7개, 교잡종이 223.5~227.5개라 하였으며, 본 시험의 산란지수는 재래계 순종보다는 높고 교잡종과 유사하게 나타났다. 이런 결과는 재래계와 우수한 종자의 교배 조합, 사육 환경의 개선 등으로 사양 관리 기술이 향상되어 나타난 결과라고 사료된다.

5. 주령별 사료 요구율

본 시험의 사료 섭취량과 산란율 및 평균 난중에 따른 사료 요구율은 Table 9에 나타내었다. 시산 기간인 20~24주령의 사료 요구율은 A, B, C 및 D 교배종이 5.34, 6.82, 4.95 및 6.54로 특히 C 교배종이 낮았다($P<0.05$). 이와 같이 시산기의 사료 요구율이 낮은 요인은 시산 일령이 빨라서 나타난 결과이다. 산란중기인 40~44주령의 사료 요구율은 A, B, C 및 D 교배종이 각각 2.95, 2.86, 2.69, 3.00으로 교배 조합 사이에서 유의차가 없었으며, 강보석 등(1997)이 보고한 2.7~3.1과 유사하였다. 산란 말기인 60~64주령에서는 A, B, C, D 교배종이 각각 3.24, 3.01, 2.66 및 2.84로 나타나, C 교배종의 사료 요구율이 가장 낮았다($P<0.05$). 강보석 등(1997)은 3.4~3.7로 보고하여 본 시험의 결과보다 높은 수치를 나타내었다.

산란형 토종닭 실용계의 사료 효율에 대한 연구 문헌은 아직까지는 국내에 미비한 실정이다. 따라서 본 시험의 결과가 토종닭 실용계의 기초 자료를 제공함으로써 토종 실용계의 보급에 도움이 되리라 사료된다.

적 요

본 시험은 산란형 토종닭 실용계의 산란능력을 보고자 실시하였다. 공시계는 국립축산과학원에서 생산된 종란을 인수하여 4가지 교배 조합으로 생산된 교잡종 360수로서, 20주령부터 64주령까지 사양 시험을 실시하면서 산란 능력을 조사하였다. 교배 조합은 A) C계통×Y계통×C계통, B) C계통×L계통×C계통, C) C계통×G계통×C계통, D) C계통×W계통×C계통으로 4교배 조합, 교배 조합당 6반복, 반복당 15수씩 완전 임의배치하였다. 시산 일령과 시산 난중은 교배 조합간 유의차는 없었다. 시산시의 체중은 D 교배종이 1,319 g으로 다른 교배종들에 비해 낮게 나타났다($P<0.05$). 주령별 체중

Table 5. Feed intake of crossbred by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross-breeds ¹	Weeks of age										
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64
A	90.2±2.61 ^{2ab}	110.8±4.64	128.2±1.95	134.3±2.95 ^b	134.4±3.35 ^{ab}	143.4±0.75 ^a	124.9±1.88	116.5±2.63	120.4±1.97 ^{bc}	121.8±0.43 ^a	122.8±0.71 ^a
B	92.3±1.26 ^a	112.2±1.96	133.5±3.22	143.4±2.48 ^a	140.5±1.93 ^a	143.0±2.91 ^a	127.8±3.35	123.3±2.38	129.5±2.29 ^a	125.3±1.95 ^a	117.9±3.34 ^{ab}
C	85.6±2.42 ^b	103.7±4.04	127.1±3.79	130.3±3.72 ^b	132.0±2.09 ^b	132.1±2.62 ^b	122.1±3.21	115.4±2.69	125.4±0.17 ^{ab}	124.3±1.47 ^a	112.8±3.08 ^b
D	85.8±0.78 ^{ab}	108.6±1.65	123.3±3.38	130.0±0.49 ^b	136.7±0.79 ^{ab}	136.4±3.45 ^{ab}	118.4±3.31	119.7±1.84	115.6±2.23 ^c	116.0±1.99 ^b	111.8±1.57 ^b

¹See the Table 1.²Means ± SD (standard deviation, $n=90$).^{a,b}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).**Table 6.** Average egg weight (g) by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross-breeds ¹	Weeks of age										
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64
A	46.3±0.41 ²	50.5±0.11 ^{ab}	53.6±0.26 ^b	56.0±0.17 ^b	59.2±0.29 ^b	61.7±0.64 ^a	63.6±0.79 ^a	66.3±2.02 ^a	63.9±0.56 ^a	62.8±1.11 ^b	63.0±0.52
B	44.2±1.85	51.3±0.49 ^a	55.5±0.43 ^a	58.1±0.47 ^a	60.9±0.32 ^a	62.6±0.32 ^a	64.9±0.85 ^a	64.5±0.67 ^{ab}	64.3±0.59 ^a	68.1±2.07 ^a	64.1±1.54
C	41.6±1.27	48.6±0.38 ^c	52.2±0.56 ^b	54.6±0.62 ^b	57.5±0.69 ^c	59.2±0.73 ^b	60.8±0.35 ^b	60.5±0.49 ^b	61.7±0.26 ^b	61.3±0.44 ^b	62.0±1.42
D	44.4±1.91	49.7±0.52 ^{bc}	52.6±0.76 ^b	54.7±0.61 ^b	57.6±0.09 ^c	59.6±0.15 ^b	60.9±0.23 ^b	61.7±0.21 ^{bc}	60.2±0.83 ^b	62.3±0.61 ^b	61.7±0.09

¹See the Table 1.²Means ± SD (standard deviation, $n=90$).^{a,b,c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).**Table 7.** Hen-day egg production by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross-breeds ¹	Weeks of age										
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64
A	36.7±2.79 ^{2ab}	73.9±5.63	81.3±2.57	81.9±3.66 ^{ab}	82.8±3.47	79.0±2.36	74.3±3.14	65.5±2.07 ^b	62.1±1.22	66.7±1.79 ^b	60.4±2.95
B	31.8±5.05 ^{ab}	69.8±4.78	82.3±3.78	83.8±2.18 ^{ab}	80.9±3.88	79.9±1.35	74.2±2.32	62.5±0.57 ^b	61.2±2.27	69.6±2.71 ^{ab}	61.8±4.33
C	42.0±1.71 ^a	78.5±2.61	87.0±2.98	88.2±1.96 ^a	85.4±1.39	83.6±1.42	80.2±0.49	73.8±1.42 ^a	69.6±2.71	74.1±0.13 ^a	68.4±0.79
D	29.8±1.02 ^b	70.1±2.76	78.6±2.81	79.0±2.42 ^b	78.5±3.93	76.8±5.02	76.2±4.64	65.3±0.67 ^b	63.6±3.18	67.2±1.62 ^{ab}	64.0±1.87

¹See the Table 1.²Means ± SD (standard deviation, $n=90$).^{a,b}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

Table 8. Hen-housed egg production by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross-breeds ¹	Weeks of age											
	20~24	20~28	20~32	20~36	20~40	20~44	20~48	20~52	20~56	20~60	20~64	
A	11.3 ± 0.64 ^{2ab}	32.0 ± 2.13 ^{ab}	54.8 ± 2.84	80.4 ± 3.85	105.6 ± 5.42	130.7 ± 1.83	155.4 ± 0.96	169.3 ± 1.42 ^{ab}	191.0 ± 6.41	223.1 ± 10.2	241.4 ± 9.87	
B	9.37 ± 1.48 ^b	29.2 ± 2.21 ^b	54.1 ± 3.98	78.8 ± 5.11	101.3 ± 6.21	124.9 ± 7.74	151.3 ± 6.21	164.9 ± 2.73 ^{ab}	178.2 ± 5.34	215.4 ± 2.54	235.6 ± 0.32	
C	12.6 ± 0.55 ^a	34.8 ± 0.23 ^a	59.8 ± 0.81	83.6 ± 1.71	109.5 ± 2.11	132.8 ± 2.48	157.1 ± 0.81	172.9 ± 0.64 ^a	190.2 ± 2.85	213.2 ± 1.19	232.3 ± 1.23	
D	8.63 ± 0.46 ^b	28.5 ± 0.33 ^b	51.8 ± 0.91	75.5 ± 2.41	102.2 ± 2.57	127.1 ± 2.81	153.0 ± 0.95	162.0 ± 4.83 ^b	179.1 ± 4.67	209.1 ± 1.29	227.0 ± 0.74	

¹See the Table 1.

²Means ± SD (standard deviation, $r=90$).

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

Table 9. Feed conversion ratio by mating system of inbred lines of Korean Native Chickens

Cross-breeds ¹	Weeks of age											
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64	
A	5.34 ± 0.23 ^{2ab}	2.98 ± 0.11	2.94 ± 0.08	2.93 ± 0.11 ^{ab}	2.75 ± 0.12	2.95 ± 0.13	2.65 ± 0.11	2.69 ± 0.13 ^{bc}	3.04 ± 0.12	2.91 ± 0.08 ^a	3.24 ± 0.12 ^a	
B	6.82 ± 0.78 ^a	3.16 ± 0.22	2.93 ± 0.09	2.95 ± 0.03 ^b	2.86 ± 0.12	2.86 ± 0.01	2.66 ± 0.07	3.06 ± 0.11 ^a	3.30 ± 0.08	2.65 ± 0.09 ^b	3.01 ± 0.21 ^{ab}	
C	4.95 ± 0.45 ^b	2.72 ± 0.08	2.81 ± 0.17	2.71 ± 0.02 ^{ab}	2.69 ± 0.04	2.68 ± 0.06	2.51 ± 0.05	2.36 ± 0.11 ^c	2.94 ± 0.13	2.74 ± 0.02 ^{ab}	2.66 ± 0.12 ^b	
D	6.54 ± 0.48 ^{ab}	3.13 ± 0.18	2.99 ± 0.14	3.01 ± 0.09 ^a	3.03 ± 0.13	3.00 ± 0.13	2.56 ± 0.12	2.72 ± 0.06 ^b	3.04 ± 0.22	2.78 ± 0.08 ^{ab}	2.84 ± 0.05 ^{ab}	

¹See the Table 1.

²Means ± SD (standard deviation, $r=90$).

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

은 B 교배종이 20, 30 및 40주령에서 가장 높았고, D 교배종이 가장 낮게 나타났다($P<0.05$). 평균 사료 섭취량은 B 교배종이 주로 높게 나타났으며, 20~24주령, 32~44주령 및 52~60주령에서 높았다($P<0.05$). 44주령 이후로는 D 교배종의 평균 사료 섭취량이 가장 낮게 나타났고($P<0.05$). 24주령 이후부터 60주령까지의 평균 난중은 B 교배종이 높았다($P<0.05$). 산란율은 C 교배종이 시험기간 동안 다른 계통에 비해 높았다($P<0.05$). 64주령까지의 산란수는 A, B, C, D 교배종이 각각 241.4, 235.6, 232.3 및 227.0개로서 차이를 나타내었으나($P<0.05$), 28주령 이후부터는 교배 조합간 차이를 보이지 않았다. 20~24주령의 사료 요구율은 A와 C 교배종이 낮았다($P<0.05$). 산란 말기인 60~64주령에서는 C 교배종의 사료 요구율이 가장 낮았다. 본 시험의 결과는 유정란 생산용 및 관상용 산란형 토종닭 생산을 위한 기초 자료를 제공함으로써 토종 실용계의 보급에 도움이 되리라 사료된다.

(색인어 : 교배 조합, 산란형 토종닭 실용계, 평균 난중, 산란율, 산란지수)

사 사

본 연구는 2010~2011년 농촌진흥청의 FTA 대응경쟁력 향상기술개발 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

인용문헌

- Abplanalp HH, Okamoto, Dona Napolitano, Relph EL 1984 A study of heterosis and recombination loss in cross of inbred Leghorn lines derived from a common base population. *Poultry Sci* 53:234-239.
- Cheong IC, Chung SB 1985 Estimation of heterosis from strain crosses of single comb White Leghorns for certain economic traits. *Kor J Anim Sci* 27(3):135-142.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11:1-42.
- Ohh BK, Yeo JS 1979 A study on crossbreeding for egg production. *Kor J Anim Sci* 21(4):389-393.
- Ohh BK, Yeo JS, Lee JK, Lee MY 1980 Study on heterosis in layer chicken. *Korean J Poult Sci* 7(2):28-36.
- SAS 2002 SAS/STAT Software for PC. SAS Institute, Cary, NC, USA.
- 강보석 정일정 이상진 김상호 오봉국 최광수 1997 한국재래닭과 Rhode Island Red의 교잡에 의한 주요 경제형질과 잡종 강세 효과 추정. I. 한국재래닭과 Rhode Island Red 교잡종의 부화 및 육성능력. *한국가금학회지* 24(3):117-126.
- 국립종축원 1993 재래계 순수계통조성. 사업보고서. pp. 175-181.
- 국립축산과학원 2008 토종닭 사육 및 인증기준 설정 연구. 가금수급안정위원회.
- 대한양계협회 1994 VII. 부모계통(P.S) 우량교배 조합 선발. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서. pp. 119-131.
- 대한양계협회 1995 II. 재래닭의 계통육성 및 일반능력검정. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서. pp. 17-32.
- 대한양계협회 1996 제29회 산란계 경제능력 검정 성적. 오홍균 김학규 전병순 한성운 정행기 1994 재래계 순수계통 조성. 축산기술연구소 축산시험연구보고서. pp. 123-131.
- 오홍균 전병순 김명운 박상문 1993 재래계의 특성유지 보존. 국립종축원 사업보고서. pp. 676-679.
- 이준현 1995 한국재래계의 주요경제형질에 대한 유전력관상관의 추정. 충남대학교 석사 학위논문.
- 정선부 정일정 박응우 1989 한국 재래닭의 유전적 특성에 관한 조사 연구. 축산시험장 시험연구보고서. pp. 401-404.
- 축산시험장 1993 재래닭의 계통육성 및 경제능력구명연구. 시험연구보고서. pp. 501-512.
- 한국가금사양표준 2007 농림부 농촌진흥청 국립축산과학원. 한성욱 1992 채란계의 개량현황과 전망. *한국가금학회지* 19(2): 77-95.
- 한성욱 이준현 상병찬 1995 한국재래계의 주요 경제형질에 대한 유전력 및 유전상관추정. *한국가금학회지* 22(2):67-75. (접수: 2011. 10. 7, 수정: 2011. 11. 23, 채택: 2011. 11. 28)