

## 토종 실용계 생산용 2원 교배종 종계의 산란 능력 검증

강보석<sup>a</sup> · 추효준<sup>a</sup> · 김학규 · 김종대 · 허강녕 · 황보 중 · 서옥석 · 최희철 · 홍의철<sup>†</sup>

농촌진흥청 국립축산과학원 가금과

### Performance of Laying Period of Two-Way Crossbreed Parent Stock Korean Native Chickens for Producing of Korean Native Commercial Chickens

Bo-Seok Kang<sup>a</sup>, Hyo-Jun Choo<sup>a</sup>, Hak-Kyu Kim, Chong-Dae Kim, Kang-Nyeong Heo, Jong Hwangbo, Ok-Suk Suh, Hee-Cheol Choi and Eui-Chul Hong<sup>†</sup>

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

**ABSTRACT** This study was carried out to investigate the performance of laying period of two-way crossbred of Korean native chickens. A total of four hundred eighty female 2-crossbred chicks that restored strains and were aboriginal at National Institute of Animal Science. Treatments were four crossbreds (4 replications/crossbred, 30 birds/replication) as A) C strain × S strain, B) C strain × H strain, C) R strain × S strain, and D) L strain × H strain, respectively. There were no significant difference on age, egg weight, and body weight at first egg among crossbreds ( $P>0.05$ ). Body weight of D crossbred was lower compared to other crossbreds at the age of 24, 32, 40 and 60 week ( $P<0.05$ ). Feed intake of A crossbred was highest among crossbreds ( $P<0.05$ ). Weekly egg weight of A crossbred was the highest among crossbreds all laying period except 48~52 and 60~64 weeks. Hen-house egg production of A and B crossbreds was higher than that of C and D crossbreds ( $P<0.05$ ). Hen-day egg production decreased after at the age of 36 weeks. Weekly egg production of A and B crossbreds was higher compared to C and D crossbreds ( $P<0.05$ ). These results suggested the basic data on the record of laying period of 2-crossbreed Korean Native Chickens.

(Key words : Korean native chickens, 2-crossbred, laying period, body weight, feed consumption ratio, egg weight, egg production)

## 서 론

최근 국민 소득의 증가와 함께 삶의 질이 향상되면서, 식품에 대한 소비자의 인식도 안전하고 건강에 유익한 식품을 선호하게 되었다. 육류에 대한 소비자의 기호도도 변화되어 기능성과 안전성이 보장된 고품질의 축산물이 요구되고, 닭고기와 같은 백색육에 대한 선호도도 높아져 왔다(Ahn and Park, 2002). 특히, 닭고기는 저지방, 저콜레스테롤, 저칼로리 및 고단백질의 건강성 식품으로 인식되어 왔다.

국내 닭고기 생산을 위한 양계 산업은 사육수수와 규모 면에서 크게 성장하여, 닭고기 생산량이 2008년 377천 톤에서 2010년 436천 톤으로 증가하였으며, 1인당 닭고기 소비

량도 2008년 9.0 kg에서 2010년 10.7 kg으로 증가하였다(농림수산식품부, 2011). 이러한 국내 닭고기 소비량의 증가에도 불구하고, 현재 우리나라에서 사육되는 육계는 전량 외국에서 육종 개량되어 수입된 종계에 의존하고 있으며, 2010년 육용 원종계 및 종계는 약 373천 수(61억 원), 육용 종란 약 200만 개(11억 원)가 수입되었다. 더욱이, WTO에 의한 축산물 수입 개방과 FTA 확대 등으로 글로벌 시대를 맞이한 우리의 닭고기 산업은 대내외적으로 무한 경쟁시대에 살아남기 위한 경쟁력이 요구되고 있다.

토종닭은 우리의 식성에 맞는 맛과 육질을 지니고 있어 기호성이 높을 뿐만 아니라, 외래종과는 차별성이 크며, 상대적으로 국내 자원을 이용한다는 측면에서 가치가 높다.

<sup>a</sup> First two authors equally contributed to this work.

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : drhong@korea.kr

현재 국내에서 토종닭 실용계 생산에 쓰이는 원종은 재래종 및 토착종이 있으며, 여기에 재래오골계가 포함된다(국립축산과학원, 2008).

토종닭의 육질 특성은 일반 육계 품종에 비하여 조단백질 함량이 높고, 콜라겐 함량이 높으며, 메치오닌과 시스틴과 같은 황함유 아미노산이 풍부(한국식품성분표, 2006)할 뿐만 아니라, 다즙성, 연도, 기호성 등의 관능성적도 좋다(국립축산과학원, 2008; 박미나 등, 2010b). 그러나 재래종 순종은 성장이 느려 육용으로 이용하기에 사육기간이 길고, 출하체중이 낮아 경제적이지 못하기 때문에(국립축산과학원, 2008; 박미나 등, 2010a), 재래종의 낮은 생산성을 보완하면서 고유 육질 특성이 유지되는 교배종이 개발되어야 했다.

교배 방법에 따른 토종닭 개량의 주안점은 산육성을 향상 시킴으로써 경제성이 있으며, 기존의 맛과 육질을 손상시키지 않고 유지시키는 데 있다(강보석 등, 1997; 박미나 등, 2010a,b, 2011). 이때 교배에 이용되는 기초계 또는 부모계는 순종이어야 한다. 유래가 분명치 못하거나 상업용 외래종을 이용한다면 차별되는 재래종으로서의 개념이 혼동되고, 품질의 균일성이 저하되어 소비자의 신뢰성이 떨어지게 되며(국립축산과학원, 2008), 고품질의 규격품 생산, 기능성 브랜드화, 위생적으로 안전한 닭고기 생산 관리제 적용 및 토종닭고기 수출 등 앞으로 추진되어야 할 많은 현안 사항 해결에 걸림돌이 된다.

잡종 강세는 능력 개량을 위하여 실시하는 교배 방법 중 효과가 인정되어 계통간 또는 품종간 교배에 흔히 사용되어 왔다. 산란 능력의 잡종 효과에 대한 연구에서 Cheong and Chung(1985)은 초산 일령, Ohh and Yeo(1979)는 초산 시 체중, Abplanalp et al.(1984), Ohh et al.(1980) 및 Cheong and Chung(1985)은 평균 난중, Ohh and Yeo(1979)은 사료 요구율, Sheridan(1981), Abplanalp et al.(1984), Ohh and Yeo(1979) 및 Cheong and Chung(1985)은 산란 능력에 대하여 잡종 강세를 보고하였다.

따라서 본 시험은 성장 능력이 우수한 토종닭 실용계를 생산하기 위하여, 한국토종닭 2원 교배종 종계의 산란기 능력을 조사하고, 국내 토종닭 산업의 경쟁력 확보를 위한 기초적인 자료로 활용하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시계와 시험 설계

본 시험에 사용된 공시계는 국립축산과학원에서 품종복원 및 토착화한 토종 순종계의 2원 교배종 암컷 병아리 480

수를 이용하였다. 시험 설계는 발생된 4계통 병아리를 각각 A) 토착종 C계통×토착종 S계통, B) 토착종 C계통×토착종 H계통, C) 재래종 R계통×토착종 S계통, D) 재래종 L계통×토착종 H계통으로 하여 총 4처리구로 하고, 교배중에 따라 각각 4반복, 반복 당 30수씩 총 480수를 완전임의 배치하였다.

### 2. 산란계의 사양 관리

#### 1) 사육 형태

공시계는 발생시부터 12주령까지 철제 4단 초생추 케이지에서 1칸에 15수씩 수용하여 사육하였으며, 12주령 이후부터는 산란케이지에서 1칸당 1수씩 수용하여 사육하였다.

#### 2) 사료 급여 체계

사육 단계별 사료 급여 형태는 한국가금사양표준(2007)의 산란계 산란기의 사양표준에 따라 산란 초기(20~32주령), 산란전기(32~45주령) 및 산란 후기(45~64주령)로 나누어 총 44주간 시험을 실시하였다. 시험 사료는 옥수수-대두박 위주의 산란 사료(한국가금사양표준, 2007)를 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 1).

#### 3) 점등 관리

점등 관리는 시험 개시부터 4주령까지 종야점등을 실시하였고, 4주령부터 20주령까지는 자연일조에 따랐으며, 20주령 이후에는 매주 20분씩 점증하여 17시간에 고정점등을 실시하였다.

#### 4) 백신 및 기타 관리

예방접종은 국립축산과학원 가금종합연구동의 백신프로그램을 이용하였으며, 부리자르기는 부화 후 10일령에 실시하였고, 축사 내외부 소독 및 기타 일반관리는 국립축산과학원 축산자원개발부의 일반 관행에 준하여 실시하였다.

### 3. 조사 항목

#### 1) 시산일령

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

**Table 1.** 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 <sup>1</sup>	1.00	1.00	1.00
Chemical compositions <sup>2</sup>			
ME (kcal/kg)	2,859	2,805	2,754
CP (%)	18.2	17.3	16.1

<sup>1</sup>Provided following nutrients per kg of diet : vitamin A, 1,175,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 225,000 IU; vitamin E 1,900 IU; vitamin K, 891 mg; vitamin B<sub>1</sub>, 50 mg; vitamin B<sub>2</sub>, 2,250 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 750 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 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.

<sup>2</sup>Analyzed values.

## 2) 시산 시 난중

개체별로 시산 시에 산란한 계란 3개의 평균난중(연속 2개 산란 포함, g)을 조사하여 반복별로 평균한 후 교배종별로 표시하였다.

## 3) 주령별 체중과 사료 섭취량

20주령부터 매 4주 간격으로 64주령 시험 종료 시까지의 체중을 교배종별로 칭량한 후 평균 체중으로 표시하였다. 사료 섭취량은 매주 급여량에서 사료 잔량을 제하여 계산하였다.

## 4) 주령별 평균 난중

시산 시부터 시험 종료 시까지 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 평균난중을 곱한 총난중으로 나누어서 4주령 간격으로 집계하여 표시하였다.

## 6) 산란지수(Hen-housed egg production)

매 4주 간격으로 각 개체별 시산 시부터 64주령말까지 산란한 산란수를 반복별, 교배종별로 집계하여 표시하였다.

$$\text{HH산란지수} = \frac{(\text{주령별 산란개수} - 18\text{주령 산란개수})}{18\text{주령의 공시수수}}$$

## 7) 산란율(Hen-day egg production)

시산 시부터 시험 종료 시까지 각 개체별로 2주 간격으로 연수수에 대한 산란수의 비율로 계산하여 4주 간격으로 집계하여 표시하였다.

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

## 8) 수정률과 부화율

수정률은 시험종란을 계통별로 구분하여 입란한 후 7일령에 검란하여 입란수에 대한 수정란수의 비율(%)을 수정률로 표시하였고, 부화율은 수정란수에 대한 병아리 발생수수의 비율(%)로 산출하였다.

## 4. 통계처리

본 시험에서 얻어진 모든 결과는 SAS(2008)의 GLM(General Linear Model) Program(one-way ANOVA procedure)을 이용하여 분석하였으며, 각 처리구간의 평균값을 Duncan(Duncan, 1955)의 다중 검정을 이용하여 95% 신뢰수준에서 검정하였다.

## 결 과

### 1. 시산 시 능력

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 시산일령과 시산난중 및 시산시의 체중은 Table 2에 나타내었다. 초산일령은 4교배종에서 각각 134.5, 128.8, 131.0 및 132.5일로 나타났으며, 초산난중은 42.1, 40.0, 39.1 및 42.2 g으로 통계적 유의차가 없었다. 시산시의 체중은 2,689, 2,629, 2,741 및 2,601g으로 교배종 사이에서 유의적인 차이가 없었다.

**Table 2.** Age at first egg, egg weight at first egg and body weight at first egg by crossbreds of Korean native chickens

Cross-breeds	Age of first egg(d)	First egg weight(g)	Body weight at first egg
A	134.5 ± 2.33 <sup>1</sup>	42.1 ± 3.91	2,689 ± 30.8
B	128.8 ± 2.21	40.0 ± 3.63	2,629 ± 51.6
C	131.0 ± 4.72	39.1 ± 4.05	2,741 ± 22.2
D	132.5 ± 8.21	42.2 ± 1.64	2,601 ± 51.5

<sup>1</sup>Means ± SD(standard deviation, n=120).

## 2. 주령별 체중 및 사료 섭취량

Table 3은 본 시험에 이용된 종계의 산란기(20~64주령) 체중을 나타낸 것이다. 산란 초기 20주령의 체중은 4교배종이 각각 2,637, 2,630, 2,653 및 2,521 g으로 교배종 간 유의차가 없었으며, 64주령 체중 역시 3,257, 3,328, 3,200 및 3,196 g으로 교배종 간에 유의적인 차이가 없었다. 24주령과 32주령에서는 B교배종, 40주령과 60주령에서는 D교배종이 다른 교배종에 비해 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ).

본 실험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 평균 사료 섭취량은 Table 4에 나타내었다. 사료 섭취량은 A교배종에서 가장 높았으며, 28주령 이전에는 B교배종이 가장 낮았으나, 28주령 이후부터는 C와 D교배종의 사료 섭취량이 A와 B교배종에 비해 낮게 나타났다.

## 3. 주령별 평균난중

본 시험에서 발생된 토종닭 종계의 주령별 평균난중은 Table 5에 나타내었다. 주령에 따른 평균난중은 48~52주령, 60~64주령에서 교배종간 차이가 없었으나( $P > 0.05$ ), 다른 주령에서는 A교배종의 평균난중이 가장 높았으며, D교배종이 가장 낮은 편이었다( $P < 0.05$ ). 산란기 전체의 평균난중은 A교배종이 C와 D교배종보다 높게 나타났다( $P < 0.05$ ).

## 4. 사료 요구율

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 사료 요구율은 Table 6에 나타내었다. 사료 요구율은 대체로 C와 D교배종이 A와 B교배종에 비해 높은 편이었다( $P < 0.05$ ). A와 B교배종은 3.25~3.82의 범위에 머물렀으나, C와 D교배종은 48주령 이후부터는 4.0 이상의 높은 사료 요구율을 보여 주었다. 산란기 전반에 걸친 사료 요구율은 C교배종이 다른 교배종에 비해 가장 높았다( $P < 0.05$ ).

## 5. HH 산란지수

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 HH 산란지수는 Table 7에 나타내었다. HH 산란지수는 A교배종에서 가장 높았고 B교배종과는 유사하였으나, C와 D교배종에 비해서는 유의적으로 높았다( $P < 0.05$ ). 산란기 전체 기간으로 보면 A와 B교배종의 산란지수가 C와 D교배종의 산란지수보다 유의적으로 높았다( $P < 0.05$ ). 64주령의 산란지수는 4개 교배종에서 각각 211.9, 213.8, 178.4 및 188.6개였다.

## 6. HD 산란율

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 HD산란율은 Table 8에 나타내었다. 산란율은 40주령 이후 계속적으로 감소하는 경향이였으며, A와 B교배종이 C와 D교배종에 비해 산란율이 높은 경향이였다. 주령별 산란율은 24~28주령, 60~64주령에는 교배종간 통계적 유의차가 인정되지 않았으나( $P > 0.05$ ), 그 외의 주령에서는 유의차가 나타났다( $P < 0.05$ ).

## 7. 수정률 및 부화율

시험 종란의 수정률 및 부화율은 Table 9에 나타내었다. A, B, C, D 교배종의 각각의 수정률은 98.01%, 94.34%, 96.75% 및 91.25%로 대체적으로 높은 경향이였으며, 교배종간 비교에서는 A와 C교배종의 수정률이 유의적으로 높았고( $P < 0.05$ ), D교배종이 가장 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ). 부화율은 각각 90.77%, 88.69%, 87.67% 및 82.79%로서 수정률과 마찬가지로 D교배종이 가장 낮게 나타났다( $P < 0.05$ ).

## 고 찰

대한양계협회(1994)의 선발 1세대 재래계 시산일령은 154.2일, 오홍균 등(1993, 1994)과 이준현(1995)이 각각 146일, 147.9일, 정선부 등(1989) 168일, 한성욱 등(1995) 166일로 보고되었다. 또한 강보석 등(1997)이 한국재래닭과 Rhode Island Red (RIR) 교잡종의 산란능력을 조사한 시험에서 재래계 순종의 시산일령은 152.2~156.7일, 교배종은 144.1~148.7일로 보고하였다. 그러나 본 시험의 교배종 시산일령은 128.8~135.5일로서 이들 결과보다 빠르게 나타났다. 산란에 영향을 주는 요인은 점등 및 육추시기, 사육환경의 차이 등이 있으나, 본 시험에서 이용된 산란계군의 시산일령이 단축된 것은 그동안 순종의 개량 및 교배에 의한 잡종강세의 효과라고 사료된다.

시산난중은 A, B, C 및 D 교배종에서 각각 42.1, 40.0, 39.1 및 42.2 g으로서 교배종 사이에서 유의차는 없었으며, 시

**Table 3.** Average body weight (g) by crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64
A	2,637 ± 30.4	2,741 ± 31.2 <sup>ab</sup>	2,729 ± 50.2	2,838 ± 27.3 <sup>ab</sup>	2,970 ± 82.8	3,074 ± 18.1 <sup>ab</sup>	3,080 ± 14.6	3,169 ± 13.6	3,249 ± 14.1	3,292 ± 17.8	3,252 ± 15.3 <sup>ab</sup>	3,257 ± 14.1
B	2,630 ± 65.6	2,627 ± 37.6 <sup>c</sup>	2,733 ± 31.3	2,738 ± 15.7 <sup>b</sup>	2,889 ± 29.6	3,003 ± 38.9 <sup>ab</sup>	3,078 ± 30.4	3,242 ± 35.8	3,287 ± 36.9	3,353 ± 22.6	3,315 ± 27.4 <sup>a</sup>	3,328 ± 19.7
C	2,653 ± 21.2	2,829 ± 23.1 <sup>a</sup>	2,836 ± 23.4	2,928 ± 42.1 <sup>a</sup>	3,065 ± 88.2	3,094 ± 42.3 <sup>a</sup>	3,078 ± 36.5	3,148 ± 32.4	3,145 ± 29.7	3,182 ± 25.2	3,189 ± 16.9 <sup>ab</sup>	3,200 ± 16.5
D	2,521 ± 61.5	2,681 ± 41.4 <sup>bc</sup>	2,735 ± 53.6	2,782 ± 45.4 <sup>b</sup>	2,883 ± 64.8	2,912 ± 85.3 <sup>b</sup>	2,972 ± 115.5	3,085 ± 128.7	3,153 ± 110.6	3,232 ± 100.1	3,172 ± 74.5 <sup>b</sup>	3,196 ± 85.9

<sup>a</sup>Means ± SD (standard deviation,  $n=120$ ).<sup>a-c</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $P<0.05$ ).**Table 4.** Feed intake of crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64	20~64
A	140.0 ± 1.33 <sup>a</sup>	136.2 ± 2.41 <sup>a</sup>	128.5 ± 3.31	128.7 ± 3.84	139.6 ± 4.05 <sup>a</sup>	146.4 ± 4.01	148.5 ± 4.01 <sup>ab</sup>	146.9 ± 3.21	136.4 ± 1.38	124.9 ± 4.67	131.5 ± 2.84	137.0 ± 0.75 <sup>a</sup>
B	129.3 ± 1.27 <sup>b</sup>	128.5 ± 1.37 <sup>b</sup>	126.9 ± 1.81	129.9 ± 1.45	139.9 ± 2.11 <sup>a</sup>	147.6 ± 3.93	155.9 ± 2.27 <sup>a</sup>	154.8 ± 0.95	142.8 ± 3.48	128.8 ± 3.03	133.4 ± 3.63	138.0 ± 0.92 <sup>a</sup>
C	138.4 ± 2.73 <sup>a</sup>	133.9 ± 1.83 <sup>ab</sup>	125.4 ± 2.87	126.9 ± 4.15	132.0 ± 4.11 <sup>ab</sup>	132.2 ± 3.47	135.9 ± 2.65 <sup>b</sup>	134.8 ± 3.56	130.4 ± 3.53	123.2 ± 3.44	119.9 ± 5.71	130.3 ± 3.02 <sup>b</sup>
D	128.6 ± 4.11 <sup>b</sup>	132.2 ± 2.36 <sup>ab</sup>	124.4 ± 4.49	119.6 ± 4.07	125.4 ± 4.18 <sup>b</sup>	131.5 ± 5.37	139.1 ± 7.12 <sup>b</sup>	140.0 ± 4.57	125.5 ± 3.96	99.4 ± 6.41	107.5 ± 3.74	124.8 ± 2.17 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Means ± SD (standard deviation,  $n=8$ ).<sup>ab</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $P<0.05$ ).**Table 5.** Average egg weight (g) by crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64	20~64
A	50.9 ± 0.48 <sup>a</sup>	52.9 ± 0.68 <sup>a</sup>	54.4 ± 0.32 <sup>a</sup>	56.8 ± 0.39 <sup>a</sup>	60.0 ± 0.41 <sup>a</sup>	62.1 ± 0.29 <sup>a</sup>	63.7 ± 0.48 <sup>a</sup>	62.3 ± 4.01	65.0 ± 0.46 <sup>ab</sup>	65.4 ± 0.66 <sup>a</sup>	65.6 ± 0.61	59.9 ± 0.35 <sup>a</sup>
B	47.3 ± 0.89 <sup>b</sup>	49.5 ± 0.38 <sup>b</sup>	53.0 ± 1.64 <sup>ab</sup>	55.0 ± 0.45 <sup>b</sup>	58.2 ± 0.41 <sup>b</sup>	61.6 ± 0.43 <sup>ab</sup>	63.6 ± 0.78 <sup>a</sup>	66.5 ± 0.73	66.0 ± 0.96 <sup>a</sup>	65.3 ± 0.64 <sup>a</sup>	65.6 ± 0.66	59.3 ± 0.63 <sup>ab</sup>
C	46.0 ± 0.71 <sup>bc</sup>	49.0 ± 0.77 <sup>b</sup>	51.0 ± 0.68 <sup>b</sup>	54.0 ± 0.23 <sup>bc</sup>	57.4 ± 0.16 <sup>b</sup>	60.3 ± 0.34 <sup>b</sup>	62.7 ± 0.42 <sup>a</sup>	64.4 ± 0.74	64.5 ± 0.39 <sup>ab</sup>	63.8 ± 0.31 <sup>ab</sup>	64.5 ± 0.19	58.0 ± 0.23 <sup>bc</sup>
D	44.0 ± 0.96 <sup>c</sup>	48.0 ± 0.61 <sup>b</sup>	51.3 ± 0.65 <sup>ab</sup>	53.5 ± 0.38 <sup>c</sup>	55.3 ± 0.83 <sup>c</sup>	58.6 ± 0.71 <sup>c</sup>	60.5 ± 0.36 <sup>b</sup>	64.4 ± 0.52	63.1 ± 0.57 <sup>b</sup>	62.8 ± 0.71 <sup>b</sup>	64.0 ± 0.97	56.9 ± 0.49 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>Means ± SD (standard deviation,  $n=120$ ).<sup>a-c</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $P<0.05$ ).

**Table 6.** Feed conversion ratio by crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64	20~64
A	3.52 ± 0.16 <sup>b</sup>	3.35 ± 0.09 <sup>b</sup>	3.27 ± 0.08 <sup>b</sup>	3.19 ± 0.11 <sup>b</sup>	3.42 ± 0.08 <sup>b</sup>	3.36 ± 0.15	3.60 ± 0.14 <sup>b</sup>	3.58 ± 0.15 <sup>b</sup>	3.36 ± 0.21 <sup>b</sup>	3.45 ± 0.05 <sup>b</sup>	3.60 ± 0.07	3.42 ± 0.05 <sup>b</sup>
B	3.49 ± 0.14 <sup>b</sup>	3.43 ± 0.07 <sup>b</sup>	3.26 ± 0.11 <sup>b</sup>	3.33 ± 0.07 <sup>b</sup>	3.72 ± 0.12 <sup>b</sup>	3.62 ± 0.04	3.79 ± 0.13 <sup>ab</sup>	3.82 ± 0.09 <sup>b</sup>	3.73 ± 0.12 <sup>b</sup>	3.67 ± 0.17 <sup>b</sup>	3.62 ± 0.11	3.58 ± 0.04 <sup>b</sup>
C	4.30 ± 0.28 <sup>a</sup>	4.03 ± 0.08 <sup>a</sup>	3.86 ± 0.15 <sup>a</sup>	4.04 ± 0.14 <sup>a</sup>	4.46 ± 0.27 <sup>a</sup>	3.85 ± 0.23	4.48 ± 0.36 <sup>c</sup>	4.71 ± 0.41 <sup>a</sup>	4.69 ± 0.45 <sup>a</sup>	4.89 ± 0.49 <sup>a</sup>	4.03 ± 0.32	4.24 ± 0.19 <sup>a</sup>
D	4.75 ± 0.24 <sup>a</sup>	3.97 ± 0.31 <sup>a</sup>	3.66 ± 0.21 <sup>ab</sup>	3.36 ± 0.09 <sup>b</sup>	3.76 ± 0.08 <sup>b</sup>	3.57 ± 0.15	4.28 ± 0.32 <sup>ab</sup>	4.18 ± 0.31 <sup>ab</sup>	3.54 ± 0.26 <sup>b</sup>	3.39 ± 0.41 <sup>b</sup>	3.60 ± 0.41	3.78 ± 0.15 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Means ± SD (standard deviation, *n*=8).<sup>a,b</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly (*P*<0.05).**Table 7.** Hen-housed egg production number by crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	
A	32.7 ± 1.23 <sup>a</sup>	54.3 ± 1.96 <sup>a</sup>	74.5 ± 2.14 <sup>a</sup>	94.2 ± 2.04 <sup>a</sup>	112.7 ± 1.75 <sup>a</sup>	132.4 ± 2.14 <sup>a</sup>	149.9 ± 2.42 <sup>a</sup>	166.5 ± 2.73 <sup>a</sup>	183.1 ± 3.77 <sup>a</sup>	197.5 ± 4.79 <sup>a</sup>	211.9 ± 5.38 <sup>a</sup>	
B	32.1 ± 1.53 <sup>a</sup>	52.6 ± 1.79 <sup>a</sup>	72.5 ± 2.05 <sup>ab</sup>	91.8 ± 2.47 <sup>a</sup>	109.2 ± 2.66 <sup>a</sup>	127.5 ± 2.38 <sup>ab</sup>	144.8 ± 3.16 <sup>ab</sup>	160.9 ± 4.01 <sup>ab</sup>	184.7 ± 8.78 <sup>a</sup>	198.9 ± 8.97 <sup>a</sup>	213.8 ± 9.27 <sup>a</sup>	
C	28.6 ± 1.68 <sup>ab</sup>	47.3 ± 1.82 <sup>ab</sup>	64.9 ± 2.01 <sup>bc</sup>	80.8 ± 2.54 <sup>b</sup>	94.9 ± 3.32 <sup>b</sup>	111.0 ± 4.31 <sup>c</sup>	124.3 ± 5.02 <sup>c</sup>	136.6 ± 5.76 <sup>c</sup>	155.5 ± 1.94 <sup>b</sup>	166.3 ± 2.18 <sup>b</sup>	178.4 ± 2.63 <sup>b</sup>	
D	24.8 ± 2.36 <sup>b</sup>	44.6 ± 3.49 <sup>b</sup>	63.4 ± 3.74 <sup>c</sup>	82.1 ± 3.92 <sup>b</sup>	99.0 ± 4.17 <sup>b</sup>	117.1 ± 5.14 <sup>bc</sup>	132.3 ± 6.59 <sup>bc</sup>	146.8 ± 7.05 <sup>bc</sup>	162.3 ± 7.54 <sup>b</sup>	175.4 ± 8.02 <sup>b</sup>	188.6 ± 8.22 <sup>b</sup>	

<sup>1</sup>Means ± SD(standard deviation, *n*=8).<sup>a-c</sup>Means with different superscripts in the same column differ significantly (*P*<0.05).**Table 8.** Hen-day egg production by crossbreeds of Korean native chickens

Cross-breeds	Weeks											
	20~24	24~28	28~32	32~36	36~40	40~44	44~48	48~52	52~56	56~60	60~64	20~64
A	78.8 ± 3.72 <sup>a</sup>	77.0 ± 2.74	72.2 ± 0.72 <sup>ab</sup>	71.3 ± 2.22 <sup>a</sup>	68.1 ± 1.13 <sup>a</sup>	70.4 ± 2.06 <sup>a</sup>	65.1 ± 1.78 <sup>a</sup>	62.4 ± 1.92 <sup>a</sup>	63.1 ± 3.91 <sup>a</sup>	55.3 ± 1.42 <sup>a</sup>	55.7 ± 0.93	67.2 ± 0.84 <sup>a</sup>
B	78.8 ± 2.82 <sup>a</sup>	75.7 ± 1.46	73.7 ± 1.32 <sup>a</sup>	71.2 ± 1.24 <sup>ab</sup>	64.8 ± 1.72 <sup>ab</sup>	66.3 ± 1.57 <sup>ab</sup>	64.9 ± 2.21 <sup>a</sup>	61.0 ± 2.28 <sup>a</sup>	58.1 ± 1.12 <sup>a</sup>	51.1 ± 2.97 <sup>ab</sup>	56.3 ± 1.36	65.6 ± 0.89 <sup>a</sup>
C	70.7 ± 3.36 <sup>ab</sup>	67.9 ± 0.85	64.0 ± 0.85 <sup>b</sup>	58.3 ± 1.31 <sup>b</sup>	52.1 ± 3.19 <sup>c</sup>	57.7 ± 4.05 <sup>b</sup>	49.4 ± 4.26 <sup>b</sup>	45.8 ± 4.81 <sup>b</sup>	45.5 ± 4.65 <sup>b</sup>	39.3 ± 1.71 <sup>c</sup>	46.8 ± 3.12	54.3 ± 2.13 <sup>b</sup>
D	62.4 ± 5.46 <sup>b</sup>	70.7 ± 4.75	67.1 ± 4.83 <sup>ab</sup>	66.9 ± 1.97 <sup>a</sup>	60.3 ± 1.48 <sup>b</sup>	63.2 ± 3.68 <sup>ab</sup>	54.8 ± 4.91 <sup>ab</sup>	52.5 ± 2.96 <sup>ab</sup>	56.9 ± 3.18 <sup>a</sup>	46.7 ± 3.08 <sup>bc</sup>	48.4 ± 5.61	59.1 ± 2.52 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Means ± SD (standard deviation, *n*=8).<sup>a-c</sup> Means with different superscripts in the same column differ significantly (*P*<0.05).

산시의 체중은 2,629~2,741 g으로 교배종들 간에 유의차가 없었다( $P<0.05$ ). 강보석 등(1997)의 연구에서 재래계 순종의 시산시 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 의하여 시산체중이 증가하기 때문이라고 사료된다.

강보석 등(1997)은 재래계와 RIR 교잡종의 20주령 체중이 1,971 g이라 하였으며, 40주령과 64주령의 체중은 각각 2,208 g, 2,235 g이라 하였다. 본 시험의 20주령, 40주령 및 64주령 체중은 이보다 높게 나타났다. 또한 대한양계협회(1996)는 유색 산란계의 42주령 평균체중이 2,030 g이라고 하였는데, 본 시험의 결과에서는 이보다 높게 나타났다. 이런 결과들은 토착종과의 교배조합이 산란기의 체중에 크게 영향을 주는 것으로 사료된다.

교배종들의 사료 섭취량은 일반적인 산란계의 사료 섭취량과 유사하게 나타났으며, D교배종의 체중이 가장 낮은 주령에서 사료 섭취량이 적어 체중과 사료 섭취량 사이에서 일정한 상관관계가 있으리라 사료된다. 또한 산란수가 가장 많은 32~48주령(한성욱, 1992)까지 사료 섭취량이 높았으며, 이후부터 사료 섭취량이 감소하여 산란율과 섭취량 사이에도 밀접한 관계가 있다고 사료된다.

평균난중은 주령별로 보았을 때 4교배종 모두 40주령 이후에는 60 g을 넘는 종란을 산란하였다. 40주령까지 A교배종은 다른 교배종에 비해 난중이 높았는데, 이는 시산일령이 늦어 시산시의 난중이 다른 교배종에 비해 높은 것으로 사료되며, 시산일령, 시산시 난중 및 시산시의 체중은 교배종간 유의적인 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

재래종의 산란기 사료 요구율은 보통 3.5 정도의 수준으로 보고되는 데(대한양계협회, 1994; 강보석 등, 1997), A, B, D교배종들의 사료 요구율은 이와 유사하였으나, C교배종은 이보다 높은 사료 요구율을 보였다. 이는 C 교배종에 사용된 원종계가 산란율이 낮은 재래종이었기 때문인 것으로 사료된다.

강보석 등(1997)은 재래계와 RIR 교잡종의 40주령 산란수가 111.1~113.0개, 64주령 시험 종료시까지 223.5~227.5 개라 하였으며, 본 시험의 산란지수는 이와 유사하게 나타났다. 이런 결과는 본 시험에 사용된 토착종과 재래종의 10세대 이상의 선발에 의한 능력개량과 사육환경의 개선 등으로 사양관리 기술이 향상되어 나타난 결과라고 사료된다. 이 성적은 대한양계협회(1995)의 64주령 재래닭 순종 평균 산란지수인 157.0에 비하여 14~36% 높아 육량형 종계로서 이용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서 교배종간 산란율에 차이를 보이는 것은 난중, 사료 섭취량, 체중 등 여러 원인이 복합된 것으로 추정된다. 본 시험의 20~64주령 산란율은 54.3~67.2%로서 강보석 등(1997)이 보고한 교잡종 55~65%와 유사하였다. 64주령 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 재래종 순종보다는 높고 2원 교배종과 유사하였다. 이런 결과는 한국토종닭의 교배종이 산란율 개선에 긍정적인 영향을 주었기 때문이라고 사료된다.

산란 최고점에 도달한 후에는 주령이 경과함에 따라 산란율이 급격히 감소하였는데, 이는 취소성을 가진 개체가 많이 나타난 결과로 사료된다(한성욱, 1992).

본 연구의 산란성적 결과들은 재래계와 우수한 종자의 교배종, 사육환경의 개선 등으로 사양관리 기술이 향상되어 나타난 결과라고 사료된다. 그러나 육량형 토종실용계를 생산하기 위해 개량된 교배종에 대한 연구문헌은 아직까지는 국내에 미비한 실정이다. 따라서 본 시험의 결과가 토종닭 실용계의 기초 자료를 제공함으로써 토종 실용계 개발에 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서 수정율은 강보석 등(1997)이 재래닭과 Rhode Island Red와의 2원 교잡종에서 87.5~92.1%, 한국재래닭 육용실용계의 83.9%, 대한양계협회(1994)의 재래닭 수정율 90.3%보다 높게 나타났으며, 국립종축원(1993)의 95.6%와는 비슷한 경향이었다. 재래닭의 부화율은 대한양계협회(1994)에서 적갈색 계통 67.9%, 황갈색 계통 69.5% 및 흑색 계통 68.7%로 제시하였으며, 본 시험의 교배종의 부화율은 이보다 훨씬 높게 나타났다. 이런 결과는 원래 수정율과 부화율이 낮은 재래닭에 육용계를 교배시킨 결과로 사료된다.

## 적 요

본 시험은 토종 실용계 생산을 위한 2원 교배종 종계의 산란기 능력을 조사하기 위해 수행하였다. 공시계는 국립축산과학원에서 품종복원 및 토착화한 토종 순종계의 2원 교배종 암컷 480수를 이용하였다. 시험 설계는 발생된 4교배종 병아리를 각각 A) C계통×S계통, B) C계통×H계통, C) R계통×S계통, D) L계통×H계통으로 하여 총 4처리구로 하고, 교배종에 따라 각각 4반복, 반복당 30수씩 총 480수를 완전 임의 배치하였다. 시산일령, 시산난중 및 시산시의 체중은 교배종 사이에서 유의적인 차이가 없었다( $P>0.05$ ). 20주령과 64주령의 체중은 교배종 간 유의차가 없었으나( $P>0.05$ ), 24, 32, 40 및 60주령에서는 다른 교배종에 비해 D교배종이

**Table 9.** The fertility and hatchability of crossbred chickens

Index	A	B	C	D
Fertility (%)	98.0±0.49 <sup>5)a</sup>	94.3±0.78 <sup>b</sup>	96.8±0.73 <sup>a</sup>	91.3±1.51 <sup>c</sup>
Hatchability (%)	90.8±1.85 <sup>a</sup>	88.7±0.48 <sup>a</sup>	87.7±1.85 <sup>ab</sup>	82.8±2.16 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Means ± SD(standard deviation, n=500).

<sup>a,b</sup> Means with different superscripts in the same row differ significantly ( $p<0.05$ ).

낮게 나타났다( $P<0.05$ ). 사료 섭취량은 A교배종에서 가장 높았다( $P<0.05$ ). 주령에 따른 평균난중은 48~52주령, 60~64주령에서 교배종 간 차이가 없었으나( $P>0.05$ ), 다른 주령에서는 A교배종의 평균난중이 가장 높았다( $P<0.05$ ). 산란기 전체의 평균난중은 A교배종이 C와 D교배종보다 높게 나타났다( $P<0.05$ ). 사료 효율은 C교배종이 다른 교배종에 비해 저조하였다( $P<0.05$ ). 주령별 산란지수는 A와 B교배종이 C와 D교배종보다 높았다( $P<0.05$ ). 산란율은 36주령 이후 계속적으로 감소하는 경향이였으며, A와 B교배종이 C와 D교배종에 비해 산란율이 높았다( $P<0.05$ ). 이런 결과들은 한국 토종닭 실용계 생산을 위한 2원 교배종 종계의 산란기 성적에 대한 기초적인 자료로서 이용될 것이라 사료된다.

(색인어 : 토종닭, 2원 교배종 종계, 산란기, 체중, 사료 요구율, 난중, 산란율, 산란지수)

## 사 사

본 연구는 2012년 농촌진흥청 국립축산과학원의 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.
- Ahn DH, Park SY 2002 Studies on components related to taste such as free amino acids and nucleotides in Korean native chicken meat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 547-552.
- Cheong IC, Chung SB 1985 Estimation of heterosis from strain crosses of single comb White Leghorns for certain economic traits. *Korean J Animal Sci* 27(3):135-142.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. *Bio-*

*metrics* 11:1-42.

Ohh BK, Yeo JS 1979 A study on crossbreeding for egg production. *Korean J Poultry Sci* 7(2):28-36.

Ohh BK, Yeo JS, Lee JK, Lee MY 1980 Study on heterosis in layer chicken. *Korean J Poult Sci* 7(2):28-36.

SAS 2008 SAS/STAT Software for PC. SAS Institute, Cary, NC, USA.

Sheridan AK 1981 A new explanation for egg production heterosis in crosses between White Leghorn and Australorps. *Br Poult Sci* 21:85-88.

강보석 정일정 이상진 김상호 오봉국 최광수 1997 한국재래 닭과 Rhode Island Red의 교잡에 의한 주요 경제형질의 잡종강세 효과 추정. I. 한국재래닭과 Rhode Island Red 교잡종의 부화 및 육성능력. *한국가금학회지* 24(3):117-126.

국립축육원 1993 재래계 순수계통 조성. *사업보고서*:175-181.

대한양계협회 1994 VII. 부모계통(P.S) 우량교배종 선발. 재래 닭 고품질 육용화 연구사업보고서:119-131.

대한양계협회 1995 II. 재래닭의 계통육성 및 일반능력검정. 재래 닭 고품질 육용화 연구사업보고서:17-32.

대한양계협회 1996 제29회 산란계 경제능력 검정 성적.

박미나 홍의철 강보석 김학규 김재홍 나승환 채현석 서옥석 한재용 정재홍 황보 중 2010a 토종 순수계통을 이용한 토종 닭 생산 및 생산성 연구. *한국가금학회지* 37(4):347-354.

박미나 홍의철 강보석 김학규 김재홍 나승환 채현석 서옥석 한재용 정재홍 황보 중 2010b 교배 조합 토종닭의 이화학적 성장 및 육질 특성. *한국가금학회지* 37(4):415-421.

박미나 홍의철 강보석 황보 중 김학규 2011 한국토종닭 3원교배종의 생산성과 육질 특성. *한국가금학회지* 38(4):293-304.

오홍균 김학규 전병순 한성운 정행기 1994 재래계 순수계통 조성. *축산기술연구소 축산시험연구보고서*:123-131.

오홍균 전병순 김명운 박상문 1993 재래계의 특성유지 보존. *국립축육원 사업보고서*:676-679.

이준현 1995 한국재래계의 주요 경제형질에 대한 유전력과 상관의 추정. *충남대학교 석사학위논문*.

- 정선부 정일정 박응우 1989 한국 재래닭의 유전적 특성에 관한 조사 연구. 축산시험장 시험연구보고서:401-404.
- 축산과학원 2008 토종닭 사육 및 인증기준 설정 연구. 가금수급안정위원회.
- 축산물통계자료 2011 농림수산물부 농촌진흥청 국립축산과학원.
- 한국가금사양표준 2007 농림부 농촌진흥청 국립축산과학원.
- 한국식품성분표 2006 농촌진흥청 농업과학기술원 농촌자원개발연구소.
- 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: 2012. 4. 2, 수정: 2012. 5. 7, 채택: 2012. 5. 22)