

산란 전용 토종 실용계 생산을 위한 2원교배 종계의 산란 능력 검정

김종대^a · 추효준^a · 강보석 · 김학규 · 허강녕 · 이명지 · 손보람 · 서옥석 · 최희철 · 홍의철[†]

농촌진흥청 국립축산과학원 가금과

Performance of Laying Period of Two-way Crossbred Parent Stock to Produce Laying-type Korean Native Commercial Chickens

Chong-Dae Kim^a, Hyo-Jun Choo^a, Bo-Seok Kang, Hak-Kyu Kim, Kang-Nyeong Heo, Myeong-Ji Lee, Bo-Ram Son, Ok-Suk Suh, Hee-Cheol Choi and Eui-Chul Hong[†]

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-crossbred of Korean native chickens for producing laying hens. A total of four hundred eighty female 2-crossbred chicks that restored strains and were aboriginal at National Institute of Animal Science. There were four crossbreds (4 replications/crossbred, 30 birds/ replication) as A) C strain × Y strain, B) C strain × L strain, C) C strain × G strain, and D) C strain × W strain, respectively. There were no significant difference on age at first egg among crossbreds ($P>0.05$). Egg weight and body weight of B crossbred at first egg was higher than other crossbreds ($P<0.05$). Body weight of B crossbred was the highest 20 to 72 weeks ($P<0.05$), and C and D crossbreds were lower compared to A and B crossbreds ($P<0.05$). Average feed intake of B crossbred was the highest among crossbreds ($P<0.05$), and that of A crossbred was higher compared to C and D crossbreds ($P<0.05$). Weekly feed intake of four crossbreds decreased from 50 weeks. Weekly egg weight of B crossbred was the highest and that of D crossbred was the lowest among crossbreds ($P<0.05$). Feed conversion ratio of A and B crossbreds was lower than that of C and D crossbreds. Hen-house egg production of C crossbred was the highest among crossbreds until 26 weeks old ($P<0.05$), but there was no significant difference among crossbreds from at the age of 26 weeks ($P>0.05$). Hen-day egg production decreased after at the age of 38 weeks. Weekly egg production of A and B crossbreds was higher compared to C and D crossbreds at the age of 68~72 weeks ($P<0.05$). These results suggested the basic data on the record of laying period of 2-crossbred Korean Native Chickens for producing laying hens.

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

서 론

현재 세계적으로 외국 글로벌 육종회사의 과점화가 진행되면서, 같은 종자에서 생산된 닭이 길러지고 있는 상황이며, 닭의 유전적 다양성은 없어져 가고 있다. 특히 우리나라에서 사육되고 있는 산란계와 육계는 전량 외국에서 육종 개발되어 수입되는 종계에 의존하고 있으며, 2010년 육용 원종계 및 종계는 약 373천 수(61억 원), 산란용 원종계 및 종계는 약 136천 수(13억 원)이 수입되었다(축산통계자료, 2011).

이러한 시점에서 우리의 양계산업은 대내외적으로 무한 경쟁시대에 살아남기 위한 경쟁력이 요구되고 있다. 따라서 국산 종계의 보급으로 인한 자급률 개선과 자국 종자의 시장 교섭력 확대가 고려되어야 할 것이다. 또한, 고유의 품종을 보존하면서 보다 적극적인 방식으로 능력이 개량되고, 소득이 보장되는 새로운 소득원의 창출이 고려되어야 한다.

근래 국민 소득과 생활 수준의 향상으로 축산물 소비에 있어서도 기호에 맞고 양보다는 질을 찾는 성향이 높아지면서 재래종에 대한 선호도가 증가하고 있다(국립축산과학원,

^a First two authors equally contributed to this work.

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

2008). 우리나라에서 사육되어온 닭은 근대화 과정에서 외국 개량종과의 교잡이 이루어져 왔다. 고유 가축의 유지 보존에 대한 의미가 강조되면서 재래종 품종의 순수성 확립과 재래종을 이용한 실용화 및 산업화를 위한 연구가 추진되었다. 국립축산과학원에서는 1992년부터 전국 각지에 흩어져 있던 재래종 종자를 수집하여 순수 계통을 확립하였으며, 2007년에 15세대의 품종 고정 작업 끝에 재래종 품종을 완전 복원하였다(국립축산과학원, 2008). 그러나 재래종은 64주령 기준으로 산란수 188개, 평균 산란율 65% 정도, 평균 난중 약 53 g으로서 산란 능력이 상당히 낮다(국립축산과학원, 2008).

재래종의 낮은 산란 능력을 향상시키기 위해서는 여러 가지 방법이 있었으나, 잡종 강세를 통한 교배 선발법이 흔히 이용되어 왔다(박준영과 오세정, 1980). 누진 교배는 재래종 선발에 효과적인 교배 방법으로서 누진 교배를 이용한 잡종 강세는 능력 개량을 위하여 실시하는 교배 방법 중 효과가 인정되어 계통간 또는 품종간 교배에 흔히 사용되고 있다. 산란 능력의 잡종 강세 효과는 초산 일령(Cheong and Chung, 1985), 초산 시 체중(Ohh and Yeo, 1979), 평균 난중(Abplanalp et al., 1984; Ohh et al., 1980; Cheong and Chung, 1985), 사료 요구율(Ohh and Yeo, 1979), 산란 능력(Sheridan, 1981; Abplanalp et al., 1984; Ohh and Yeo, 1979; Cheong and Chung, 1985)에 대하여 보고되었다.

따라서 본 시험은 토종닭 2원교배의 잡종 강세를 이용함으로써 성장 능력이 우수한 산란용 토종닭 실용계를 생산하기 위하여, 산란성이 우수한 한국토종닭 순계 간의 2원교배종의 산란 능력을 조사하여 산란 능력을 중요시한 유정란 생산용이나 외모를 중요시한 취미·관상용 산란형 토종닭 신품종 개발에 필요한 기초 자료를 제시코자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시계와 시험 설계

본 시험에 사용된 공시계는 국립축산과학원에서 품종 복원 및 토착화한 토종 순종계의 2원 교배종 암컷 병아리 480수를 이용하였다. 시험설계는 발생된 4계통 병아리를 각각 A) 토착종C계통 × 재래종Y계통, B) 토착종C계통 × 재래종L계통, C) 토착종C계통 × 재래종G계통, D) 토착종C계통 × 재래종W계통으로 하여 총 4처리구로 하고, 교배종에 따라 각각 4반복, 반복당 30수씩 총 480수를 완전 임의 배치하였다. 본 시험에 사용된 재래종 Y, L, G, W 계통에 관한 산란 능력은 국립축산과학원(2008)에서 보고한 ‘토종닭 사육 및 인증 기준 설정 연구’에서 제시되어 있다.

2. 산란계의 사양 관리

공시계는 산란 케이지에서 1칸당 1수씩 수용하여 사육하였다.

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 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).

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

Table 1. Ingredients and composition of experimental diets

Ingredients (%)	Growing phases		
	20~32 wk	32~45 wk	45~72 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.

예방 접종은 국립축산과학원 가금종합연구동의 백신 프로그램을 이용하였으며, 부리자르기는 부화 후 10일령에 실시하였고, 축사 내외부 소독 및 기타 일반 관리는 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.

2) 시산 시 난중

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

3) 주령별 체중과 사료 섭취량

20주령부터 매 6주 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 중간 일에 반복별로 산란한 총 난중(기형란, 연파란 제외)을 총 산란수로 나누어 조사한 후 4주 간격으로 집계하여 표시하였다.

5) 사료 요구율

20주령부터 64주령까지의 2주간 사료 섭취량을 같은 기간의 산란율과 평균 난중을 곱한 총 난중으로 나누어서 6주령 간격으로 집계하여 표시하였다.

6) 산란지수(Hen-housed Egg Production)

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

매 6주 간격으로 각 개체별 시산시부터 64주령말까지 산란한 산란수를 반복별, 교배종별로 집계하여 표시하였다.

7) 산란율(Hen-day Egg Production)

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

시산 시부터 시험 종료 시까지 각 개체별로 2주 간격으로 연수수에 대한 산란수의 비율로 계산하여 6주 간격으로 집계하여 표시하였다.

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 처리구 간의 평균값을 Duncan(Duncan, 1955)의 다중 검정을 이용하여 95% 신뢰수준에서 검정하였다.

결 과

1. 시산 시 능력

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 초산 일령, 초산 난중 및 72주령 시의 체중은 Table 2에 나타내었다. 초산 일령은 네 교배종이 각각 128.0, 129.8, 125.3 및 126.8일로 나타났으며, B교배종이 가장 늦게 산란이 시작되었으나, 유의적인 차이는 없었다. 초산 난중은 37.4, 41.7, 34.0 및 33.8 g으로 B교배종이 가장 높았으며($P < 0.05$), 초산 시의 체중 또한 B교배종이 가장 높았으며, A교배종은 C와 D교배종에 비해 유의적

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

Cross-breeds ¹	Age of first egg (d)	First egg weight (g)	Body weight at first egg
A	128.0 ± 2.412	37.4 ± 1.07 ^{ab}	1,764 ± 34.6 ^b
B	129.8 ± 1.97	41.7 ± 2.52 ^a	1,861 ± 32.9 ^a
C	125.3 ± 3.65	34.0 ± 1.53 ^b	1,642 ± 24.3 ^c
D	126.8 ± 5.51	33.8 ± 1.09 ^b	1,609 ± 15.2 ^c

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.

²Means ± SD(standard deviation, n=120).

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

으로 높았다($P<0.05$).

2. 체중과 사료 섭취량

Table 3은 본 시험에 이용된 종계의 산란기(20~72주령) 체중을 나타낸 것이다. 20~72주령의 평균 체중은 B교배종이 가장 높았고, C와 D교배종은 A와 B교배종에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($P<0.05$). 본 실험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 평균 사료 섭취량은 Table 4에 나타내었다. 평균 사료 섭취량은 B교배종이 가장 높았으며, A교배종이 C와 D교배종에 비해 높았다($P<0.05$). 주령별로 보았을 때 50주령 이후부터는 4교배종 모두 사료 섭취량이 감소하기 시작하였다.

3. 평균 난중

본 시험에서 발생된 토종닭 종계의 주령별 평균 난중은 Table 5에 나타내었다. 주령에 따른 평균 난중은 50주령까지는 교배종 사이에서 차이가 없었으며, 50주령 이후에는 B교배종의 평균 난중이 가장 높고, D교배종이 가장 낮았다($P<0.05$). 산란기 전체의 평균 난중은 A와 B교배종이 C와 D교배종보다 높게 나타났다.

4. 사료 요구율

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 사료 요구율은 Table 6에 나타내었다. 사료 요구율은 대체로 A와 B교배종이 C와 D교배종에 비해 높은 편이었다($P<0.05$). 산란기 전반에 걸친 사료 요구율은 B교배종이 다른 교배종에 비해 높았으며($P<0.05$), A교배종이 C와 D교배종에 비해 높았다($P<0.05$).

5. HH 산란지수와 HD 산란율

본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 HH 산란지수는 Table 7에 나타내었다. 26주령의 산란지수는 C교배종이 가장 높은 편이고 B교배종이 가장 낮았으나($P<0.05$), 26주령 이후부터는 교배종간 유의적인 차이가 없었으며, 산란기 전체 기간으로 봐도 교배종간 유의적인 차이가 없었다. 72주령의 산란지수는 4계통에서 각각 238.0, 232.7, 257.1 및 253.8으로 교배종 사이에서 유의적인 차이가 없었다. 본 시험에 이용된 토종닭 종계의 주령별 HD산란율은 Table 8에 나타내었다. 산란율은 38주령 이후 계속적으로 감소하는 경향이었으나, 교배종 간에는 유의적인 차이가 없었다. 68~72주령은 각각 61.0, 51.8, 55.6 및 55.0%로 A교배종이 B교배종에 비해 유의적으로 높게 나타났다($P<0.05$).

6. 수정율과 부화율

본 시험에서 교배종에 따른 수정율과 부화율은 Table 9에 나타내었다. 수정율은 A, B, C 및 D교배종이 각각 89.8, 91.2, 92.4 및 92.8%였다. 부화율은 각 교배종이 69.8, 70.7, 75.5 및 77.4%로 C와 D교배종의 A와 B교배종에 비해 높게 나타났다.

고 찰

산란에 영향을 주는 요인은 점등 및 육추 시기, 사육 환경의 차이 및 교배에 의한 개량 등의 여러 가지 요인이 있다. 본 시험에서 초산일령은 126~128일로 강보석 등(1997)의 한국재래닭과 Rhode Island Red(RIR) 교배종 144.1~148.7일보다 빨랐으며, 강보석 등(2011, 2012)이 조사한 토종 실용계의 결과와 유사하였다. 본 시험의 결과가 강보석 등(1997)의 결과에 비해 초산 일령이 단축된 것은 지난 10년 동안 사료 품질이 향상되어 사료 효율이 높아졌을 뿐만 아니라, 산란계들도 성적이 우수하게 개량되었기 때문이라 사료된다. 본 시험의 평균 난중은 강보석 등(1997)의 37~40 g과 유사하게 나타났으며, 대한양계협회(1994) 35.3 g보다 4~7 g보다 높게 나타났다. 초산 시 체중은 B교배종이 가장 높았는데, 이로 인해 B교배종의 초산 일령이 가장 늦고 평균 난중이 가장 높아지는 것이라 사료된다. 또한 A, B, C, D교배종의 초산시 평균 체중이 각각 1,764, 1,861, 1,642, 1,609 g으로 강보석 등(1997)이 보고한 재래종의 체중과 유사하였다. 이것은 산란율이 낮은 재래종의 산란율 향상을 위한 교배 조합을 이용한 결과로써 본 시험에서 재래종과 교배된 토착종 C계통이 산란성이 좋고 체중이 가벼운 품종이라고 사료된다.

본 시험에서 체중은 산란율과 관련되어 체중이 높은 B교배종은 산란율이 떨어지는 경향이었으나, A, C, D교배종은 체중이 낮은 반면에 높은 산란율을 보였다. 본 시험에서 나타난 주령별 체중은 강보석 등(1997)이 보고한 재래종의 체중보다는 낮았고, 재래종과 RIR의 교배종에 비해서는 낮은 체중을 보였다. 본 시험에서 발생된 교배종들의 사료 섭취량은 일반적인 산란계의 사료 섭취량과 유사하게 나타났으며, 체중이 가장 높은 B교배종의 사료 섭취량이 가장 높게 나타났으며, 이런 결과는 강보석 등(2012)의 결과와 유사한 경향을 보였다. 또한 A와 D교배종은 62주령에 표준편차가 감소함을 보였는데, 이것은 56~62주령부터 사료 섭취량이 감소하면서 52주령까지 체중이 높아 표준편차를 크게 만들었던 개체가 체중이 조금씩 감소되었기 때문이라 사료된다. 또한 56주령 이후 감소된 사료 섭취량은 이후로는 증가가 없었기 때문에 계속적으로 체중의 감소를 보이며, 결국 72주령에 가

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

Cross- breds ¹	Weeks									
	20	26	32	38	44	50	56	62	68	72
A	1,764 ± 34.6 ^{ab2}	1,870 ± 23.4 ^b	1,951 ± 21.1 ^a	2,126 ± 27.9 ^a	2,090 ± 17.5 ^b	2,155 ± 17.1 ^b	2,186 ± 29.1 ^b	2,226 ± 3.38 ^b	2,278 ± 11.5 ^b	2,277 ± 17.8 ^b
B	1,861 ± 32.9 ^a	1,953 ± 27.9 ^a	2,037 ± 34.7 ^a	2,221 ± 45.2 ^a	2,235 ± 37.6 ^a	2,307 ± 38.9 ^a	2,374 ± 27.8 ^a	2,387 ± 33.6 ^a	2,496 ± 33.9 ^a	2,468 ± 26.6 ^a
C	1,642 ± 24.3 ^c	1,693 ± 26.4 ^c	1,736 ± 42.9 ^b	1,872 ± 38.6 ^b	1,875 ± 31.1 ^c	1,928 ± 35.5 ^c	1,997 ± 39.2 ^c	1,993 ± 22.4 ^c	1,996 ± 19.2 ^c	1,949 ± 16.3 ^c
D	1,609 ± 15.2 ^c	1,682 ± 9.42 ^c	1,736 ± 8.58 ^b	1,891 ± 11.8 ^b	1,904 ± 16.4 ^c	1,953 ± 21.4 ^c	2,004 ± 17.5 ^c	1,986 ± 8.47 ^c	2,006 ± 10.9 ^c	1,981 ± 21.9 ^c

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a,b}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).**Table 4.** Average feed intake (g) of crossbreds of Korean native chickens

Cross- breds ¹	Weeks									
	20~26	26~32	32~38	38~44	44~50	50~56	56~62	62~68	68~72	20~72
A	109.0 ± 1.44 ^{a2}	103.7 ± 0.47 ^b	110.1 ± 2.48	118.3 ± 1.39	124.5 ± 1.86 ^b	120.7 ± 1.77 ^b	100.9 ± 4.01 ^{ab}	105.0 ± 1.07 ^a	106.0 ± 1.51 ^a	110.9 ± 0.82 ^b
B	113.3 ± 2.03 ^a	114.3 ± 1.87 ^a	113.3 ± 7.67	120.7 ± 9.31	133.9 ± 1.36 ^b	131.2 ± 1.02 ^a	112.2 ± 3.35 ^a	109.3 ± 2.11 ^a	114.0 ± 0.87 ^a	118.0 ± 2.15 ^a
C	98.0 ± 1.21 ^b	96.3 ± 1.75 ^c	100.7 ± 1.78	108.8 ± 3.85	113.3 ± 3.14 ^c	108.7 ± 3.17 ^c	89.0 ± 5.74 ^b	89.9 ± 2.09 ^b	91.5 ± 5.28 ^b	99.6 ± 1.88 ^c
D	101.4 ± 4.07 ^b	101.5 ± 3.67 ^{bc}	106.5 ± 3.54	112.0 ± 1.84	117.3 ± 1.75 ^c	111.3 ± 5.12 ^{bc}	85.7 ± 7.34 ^b	89.5 ± 2.68 ^b	91.3 ± 3.35 ^b	101.8 ± 3.28 ^c

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a-c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).**Table 5.** Average egg weight (g) by crossbreds of Korean native chickens

Cross- breds ¹	Weeks									
	20~26	26~32	32~38	38~44	44~50	50~56	56~62	62~68	68~72	20~72
A	45.3 ± 0.742	49.4 ± 0.48	52.5 ± 0.59	55.6 ± 0.71	58.1 ± 0.98	61.3 ± 0.92 ^b	59.8 ± 1.48 ^{ab}	60.8 ± 1.15 ^b	61.3 ± 1.31 ^{ab}	56.0 ± 0.91 ^b
B	47.9 ± 0.83	51.7 ± 0.81	55.0 ± 0.65	57.8 ± 0.84	60.7 ± 1.21	64.1 ± 1.06 ^a	62.7 ± 1.12 ^a	63.9 ± 1.22 ^a	63.9 ± 1.02 ^a	58.7 ± 0.91 ^a
C	44.3 ± 0.68	49.0 ± 0.55	52.0 ± 0.67	54.5 ± 0.85	55.5 ± 1.03	59.0 ± 0.36 ^{bc}	58.4 ± 0.49 ^b	59.1 ± 0.38 ^{bc}	59.0 ± 0.77 ^{bc}	54.5 ± 0.55 ^{bc}
D	42.2 ± 0.46	46.9 ± 0.51	50.4 ± 0.49	52.7 ± 0.43	54.8 ± 0.69	57.1 ± 1.01 ^c	56.8 ± 1.42 ^b	56.9 ± 0.63 ^c	56.5 ± 0.34 ^c	52.7 ± 0.59 ^c

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a-c}Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).

Table 6. Feed conversion ratio by crossbreds of Korean native chickens

Cross-breeds ¹	Weeks									
	20~26	26~32	32~38	38~44	44~50	50~56	56~62	62~68	68~72	72~78
A	3.23 ± 0.04 ^{ab2}	2.91 ± 0.01 ^b	2.93 ± 0.07	2.91 ± 0.03	3.18 ± 0.05 ^b	3.21 ± 0.05 ^b	3.75 ± 0.15 ^{ab}	2.61 ± 0.03 ^a	2.72 ± 0.04 ^a	3.02 ± 0.02 ^b
B	3.36 ± 0.06 ^a	3.21 ± 0.05 ^a	3.01 ± 0.21	2.97 ± 0.23	3.41 ± 0.03 ^a	3.49 ± 0.03 ^a	4.16 ± 0.12 ^a	2.72 ± 0.05 ^a	2.93 ± 0.02 ^a	3.22 ± 0.06 ^a
C	2.91 ± 0.03 ^c	2.70 ± 0.05 ^c	2.68 ± 0.05	2.68 ± 0.09	2.89 ± 0.08 ^c	2.89 ± 0.08 ^c	3.30 ± 0.21 ^b	2.24 ± 0.05 ^b	2.35 ± 0.13 ^b	2.71 ± 0.05 ^c
D	3.01 ± 0.12 ^{bc}	2.85 ± 0.11 ^{bc}	2.83 ± 0.11	2.76 ± 0.05	2.99 ± 0.04 ^c	2.96 ± 0.14 ^{bc}	3.18 ± 0.27 ^b	2.23 ± 0.07 ^b	2.35 ± 0.08 ^b	2.78 ± 0.09 ^c

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a,b} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).**Table 7.** Hen-housed egg production number by crossbreds of Korean native chickens

Cross-breeds ¹	Weeks									
	26	32	38	44	50	56	62	68	72	78
A	48.5 ± 1.22 ^{ab2}	77.1 ± 1.65	103.7 ± 2.83	131.6 ± 3.27	157.0 ± 3.79	180.6 ± 4.81	199.7 ± 4.41	222.6 ± 5.62	238.0 ± 6.21	253.8 ± 12.2
B	43.7 ± 1.23 ^b	72.1 ± 1.44	99.2 ± 2.63	127.9 ± 3.56	153.6 ± 4.07	177.2 ± 5.31	197.4 ± 6.79	219.1 ± 8.51	232.7 ± 9.25	257.1 ± 9.56
C	50.5 ± 0.48 ^a	80.2 ± 1.75	107.8 ± 3.95	136.3 ± 4.83	164.8 ± 5.56	192.4 ± 6.47	217.3 ± 7.76	242.2 ± 8.43	257.1 ± 9.56	257.1 ± 9.56
D	48.0 ± 3.21 ^{ab}	78.2 ± 5.32	106.6 ± 6.83	136.3 ± 8.41	165.0 ± 9.42	191.7 ± 10.9	215.4 ± 11.8	239.2 ± 12.2	253.8 ± 12.2	253.8 ± 12.2

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a,b} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).**Table 8.** Hen-day egg production (%) by crossbreds of Korean native chickens

Cross-breeds ¹	Weeks									
	20~26	26~32	32~38	38~44	44~50	50~56	56~62	62~68	68~72	72~78
A	73.9 ± 2.722	71.1 ± 1.28	68.3 ± 2.61	72.7 ± 2.22	67.4 ± 0.98	62.6 ± 2.03	50.7 ± 3.72	60.7 ± 1.42	61.0 ± 0.36 ^a	65.4 ± 1.18
B	70.3 ± 1.97	68.8 ± 1.96	65.8 ± 3.05	70.5 ± 2.34	64.2 ± 0.86	58.5 ± 2.62	50.3 ± 5.01	54.5 ± 3.79	51.8 ± 2.17 ^b	61.6 ± 1.72
C	78.3 ± 1.34	70.6 ± 3.75	65.9 ± 5.25	67.8 ± 3.01	68.2 ± 2.91	67.1 ± 3.92	61.0 ± 3.35	61.5 ± 1.79	55.6 ± 4.11 ^{ab}	66.2 ± 2.81
D	74.6 ± 5.99	73.0 ± 4.05	68.8 ± 2.71	72.0 ± 2.68	69.5 ± 1.39	64.8 ± 2.71	58.2 ± 3.42	59.8 ± 1.72	55.0 ± 2.53 ^{ab}	66.2 ± 2.33

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.²Means ± SD(standard deviation, n=120).^{a,b} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).

Table 9. The fertility and hatchability of four-line crossbred Korean native chickens

Index	Crossbreeds ¹			
	A	B	C	D
Fertility (%)	89.8 ± 1.112	91.2 ± 0.94	92.4 ± 0.82	92.8 ± 1.27
Hatchability (%)	69.8 ± 1.94 ^b	70.7 ± 0.57 ^b	75.5 ± 1.96 ^a	77.4 ± 2.05 ^a

¹Crossbred : A, C strain × Y strain; B, C strain × L strain; C, C strain × D strain; D, C strain × W strain.

²Means ± SD(standard deviation, n=120).

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

장 낮은 체중을 보이는 것이라 사료된다. 이런 결과들은 체중과 사료 섭취량 사이에서 일정한 상관관계가 있음을 입증하는 자료로 이용될 것이다. 또한 주령별 사료 섭취량도 강보석 등(2012)와 유사한 경향으로 산란수가 가장 많은 32~48주령(한성욱, 1992)까지 사료 섭취량이 높았으며, 이후부터 사료 섭취량이 감소하여 산란율과 섭취량 사이에도 밀접한 관계가 있다고 사료된다.

평균 난중은 주령별로 보았을 때 B교배종만 40주령 이후 60 g을 넘는 종란을 산란하여 강보석 등(2012)이 보고한 결과보다 낮게 나타났다. 이런 결과는 체중 간의 차이가 난중에도 영향을 미치는 것이라 사료되지만, 정확한 이유는 구명하지 못하였다. 40주령까지 4교배종의 난중은 처리구 간 유의차가 없었으나, 40주령 이후에는 B교배종의 평균 난중이 다른 교배종에 비해 유의적으로 높았는데($P < 0.05$), 이는 시산일령이 늦어 시산시의 난중이 다른 교배종에 비해 높은 것으로 사료된다.

본 시험에서 발생된 4교배종의 사료 요구율은 일반적인 재래종 산란기 사료 요구율인 3.5(대한양계협회, 1994; 강보석 등, 1997)에 비해 낮게 나타났는데, 이는 4교배종에 사용된 원종계가 산란율이 낮은 재래종이었기 때문인 것으로 사료된다.

산란계의 사료 요구율은 산란계의 사료 섭취량과 평균 난중을 기준으로 측정되기 때문에 사료 섭취량, 평균 난중 및 사료 요구율은 주로 비슷한 주령에 도달했을 때 그룹간 성적의 차이가 없는 것으로 사료된다.

본 시험의 산란지수는 강보석 등(1997)의 재래계와 RIR 교잡종의 40주령 산란수가 111.1~113.0개, 64주령 시험 종료 시까지 223.5~227.5개와 유사하게 나타났다. 또한 대한양계협회(1995)의 64주령 재래닭 순종 평균 산란지수인 157.0에 비하여 14~36% 높게 나타났다. 본 시험에 사용된 재래종의 10세대 이상의 선발에 의한 능력 개량과 사육 환경의 개선 등에 따른 사양 관리 기술의 향상이 이런 결과를 나타내게 되었다고 사료되며, 육량형 종계로서 이용할 수 있을 것으

로 판단된다.

본 시험의 수정율은 국립종축원(1993)은 재래닭 수정율 95.6%, 대한양계협회(1994) 90.3%와 비교하여 비슷한 경향을 보였으며, 부화율은 대한양계협회(1994) 재래닭 적갈색 계통 67.9%, 황갈색 계통 69.5% 및 흑색 계통 68.7%와 비교하여 약간 높은 경향을 나타내었다.

적 요

본 시험은 토종 실용 산란계 생산을 위한 2원교배종 종계의 산란기 능력을 조사하기 위해 수행하였다. 공시계는 국립축산과학원에서 품종 복원 및 토착화한 토종 순종계의 2원교배종 암컷 480수를 이용하였다. 시험설계는 발생된 4교배종 병아리를 각각 A) C계통 × Y계통, B) C계통 × L계통, C) C계통 × G계통, D) C계통 × W계통으로 하여 총 4처리구로 하고, 교배종에 따라 각각 4반복, 반복당 30수씩 총 480수를 완전임의 배치하였다. 초산일령은 네 교배종 사이에서 유의적인 차이가 없었다. 초산난중과 초산시의 체중은 B계통이 가장 높았다($P < 0.05$). 20~72주령의 평균 체중은 B교배종이 가장 높았고, C와 D교배종은 A와 B교배종에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($P < 0.05$). 평균 사료 섭취량은 B교배종이 가장 높았으며, A교배종이 C와 D교배종에 비해 높았다($P < 0.05$). 주령별로 보았을 때 50주령 이후부터는 4교배종 모두 사료 섭취량이 감소하기 시작하였다. 주령에 따른 평균 난중은 50주령 이후에 B교배종의 평균 난중이 가장 높고, D교배종이 가장 낮았다($P < 0.05$). 사료 요구율은 대체로 A와 B교배종이 C와 D교배종에 비해 높은 편이었다($P < 0.05$). 26주령의 산란지수는 C교배종이 가장 높은 편이고 B교배종이 가장 낮았으나($P < 0.05$), 26주령 이후부터는 교배종간 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$). 산란율은 38주령 이후 계속적으로 감소하는 경향이었으나, 교배종 간에는 유의적인 차이가 없었다($P > 0.05$). 68~72주령은 각각 61.0, 51.8, 55.6 및

55.0%로 A교배종이 B교배종에 비해 유의적으로 높게 나타났다($P<0.05$). 수정율은 A, B, C 및 D교배종이 각각 89.8, 91.2, 92.4 및 92.8%였다. 부화율은 각 교배종이 69.8, 70.7, 75.5 및 77.4%로 C와 D교배종의 A와 B교배종에 비해 높게 나타났다. 26~72주령까지 각 구간별로 성적이 증가와 감소를 반복하는 경향을 보이는데, 이는 시기별로 사료를 교체 하면서 산란계에 간접적으로 영향을 주기 때문에 발생하는 현상이라 사료된다. 본 시험의 결과는 산란용 토종 실용계를 생산하기 위한 2원교배종의 산란기 성적에 대한 기초적인 자료로서 이용될 것이라 사료된다.

(색인어: 토종닭, 2원교배, 산란기, 체중, 사료 요구율, 난중, 산란율)

사 사

본 연구는 2010년 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.
- Cheong IC, Chung SB 1985 Estimation of heterosis from strain crosses of single comb White Leghorns for certain economic traits. *Korean J Anim Sci* 27(3):135-142.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11:1-42.
- Ohh BK, Yeo JS, Lee JK, Lee MY 1980 Study on heterosis in layer chicken. *Korean J Poult Sci* 7(2):28-36.
- Ohh BK, Yeo JS 1979 A study on crossbreeding for egg production. *Korean J Anim Sci* 21(4):389-393.
- 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. *Brit Poult Sci* 21:85-88.
- 강보석 추효준 김학규 김종대 허강녕 황보종 서옥석 최희철 홍의철 2012 토종 실용계 생산용 2원 교배종 종계의 산란 능력 검정. *한국가금학회지* 39(2):133-141.
- 강보석 홍의철 김학규 김종대 허강녕 추효준 서옥석 황보종 2011 산란형 토종닭 실용계의 생산 및 산란 능력 검정. *한국가금학회지* 38(4):331-338.
- 강보석 정일정 이상진 김상호 오봉국 최광수 1997 한국재래닭과 Rhode Island Red의 교잡에 의한 주요 경제형질의 잡종강세 효과 추정. II. 한국재래닭과 Rhode Island Red 교잡종의 산란 능력. *한국가금학회지* 24(3):127-137.
- 국립종축원 1993 재래계 순수계통조성. 사업보고서:175-181.
- 국립축산과학원 2008 토종닭 사육 및 인증기준 설정 연구. 가금수급안정위원회.
- 대한양계협회 1995 II. 재래닭의 계통육성 및 일반능력검정. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서. pp. 17-32.
- 대한양계협회 1994 VII. 부모계통(P.S) 우량교배종 선발. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서. pp. 119-131.
- 박준영 오세정 1980 육용종계의 교배조합이 실용계의 사양과 경제성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 7(1):31-42.
- 축산통계자료 2011 농림수산식품부 농촌진흥청 국립축산과학원.
- 한국가금사양표준 2007 농림부 농촌진흥청 국립축산과학원.
- 한성욱 1992 채란계의 개량현황과 전망. *한국가금학회지* 19(2):77-95.

(접수: 2012. 8. 6, 수정: 2012. 9. 4, 채택: 2012. 9. 6)