

**한국재래닭과 Rhode Island Red의
교잡에 의한 주요 경제형질의 잡종강세 효과 추정**
II. 한국재래닭과 Rhode Island Red 교잡종의 산란능력

강보석 · 정일정 · 이상진 · 김상호 · 오봉국¹ · 최광수²

축산기술연구소 대전지소

**Estimation of Heterosis for Some Economic Traits in Crossbreds
between Korean Native Chicken and Rhode Island Red**

II. **Laying Performance of Korean Native Chicken
and Rhode Island Red Crossbreds**

B. S. Kang, I. C. Cheong, S. J. Lee, S. H. Kim, B. K. Ohh¹ and K. S. Choi²

Daejeon Branch Institute, National Livestock Research Institute,
Gyesan-Dong 253, Yusung-Gu, Daejeon, Korea 305-365

ABSTRACT

This study was conducted to estimate the laying performance and heterosis of Korean Native Chicken(KNC), Rhode Island Red(RIR), and KNC×RIR crossbreds. A total of 1,274 female pullets were produced from KNC, RIR and RIR crossbreds in National Livestock Research Institute, Korea. The experiment was conducted for 20~64 weeks from Jan 20. to Nov. 25, 1996. The age at first egg of crossbreds were 144.1~148.7 days. The first egg weight of crossbreds was 39.4~40.3 g, and body weights at first egg of KNC dark brown strain×RIR(DR), KNC light brown strain×RIR(LR) and KNC dark black strain×RIR(BR) were 1,943 g, 1,925 g and 2,044 g, respectively. During the laying period the average viability of crossbreds was 96.6~98.3%. The hen-day egg production of crossbreds were 111.1~113.0 eggs at 40 weeks of age, and 223.5~227.5 eggs at 64 weeks of age, respectively. The hen-day egg production peaks were 78.2~80.1% in KNC, and 85.8~87.5% in crossbreds. The heterosis were estimated to be 3.61%, 9.21%, 4.78%, 2.97% and -1.63% for the first egg days, body weights at first egg, layer viability, hen-day egg production, and feed conversion ratio, respectively.

(Key words : crossbreds, heterosis, laying performance, Korean Native Chicken, Rhode Island Red)

이 논문은 농림부 용역 연구비(1996-1997)로 수행되었음.

¹ 대한양계협회(Korea Poultry Association, Seocho-Dong 1516-5, Seocho-Gu, Seoul, Korea 137-073).

² 경북대학교 동물자원과학과(Dept. of Animal Science, Kyungbuk National University, Taegu, Korea 702-010).

서론

국민 소득이 증가함에 따라 육류에 대한 소비자의 기호가 다양해지고, 양보다는 질을 추구하는 경향이 심화되고 있다. 또한 WTO 시대의 개막에 따라서 축산물의 무한 경쟁시대에 대처하기 위한 우리 나름대로의 생존방식을 찾아 다각도로 대처해야 하는 것이 무엇보다 중요하다고 하겠다. 이에 대한 대안의 하나로써, 우리 고유의 품종을 보존하면서 보다 적극적인 방식으로 능력이 개량되고 소득이 보장되는 새로운 소득원의 창출이 시급한 과제로 사료된다. 우리 나라의 재래닭은 고래로 부터 농가에서 사육되어 왔으며, 지역에 따라 각기 형태와 능력이 다르고 사육방식도 방식나 평사 등으로 다양한 실정이다.

본 연구에 공시된 재래닭과 Rhode Island Red 및 교잡종의 육성기 성적은 강보석 등(1997)이 보고한 바 있다. 수정율은 한국재래닭 적갈색계통(DD), 황갈색계통(LL) 및 흑색계통(BB)에서 각각 91.2%, 94.0% 그리고 93.6%이었고, Rhode Island Red(RR)는 88.7%이었으며, 교잡종에서는 DR(한국재래닭 적갈색계통 ♂×Rhode Island Red ♀), LR(한국재래닭 황갈색계통 ♂×Rhode Island Red ♀) 및 BR(한국재래닭 흑색계통 ♂×Rhode Island Red ♀)에서 각각 91.5%, 87.5%, 92.1%이었다. 또한 부화율은 DD, LL 그리고 BB에서 각각 74.7%, 73.2% 및 67.5%이었으며, 교잡종은 DR, LR 및 BR에서 각각 77.3%, 73.6% 및 72.5%이었다. 육성율은 20주령까지 육성 전기간에 걸쳐서 DD, LL, BB와 RR 및 교잡종에서 비슷한 성적을 나타내어 통계적인 유의차가 인정되지 않았으며, 20주령시의 체중은 DD, LL 및 BB에서 각각 1,608 g, 1,634 g 그리고 1,601 g이었다. 교잡종에서는 DR, LR 및 BR에서 각각 1,890 g, 1,849 g 및 1,967 g이었다. 2~20주령까지의 사료요구율은 DD, LL, BB 및 RR은 각각 6.50, 6.37, 6.60 및 6.12이었다. 그리고 교잡종은 DR, LR 및 BR에서 각각 5.88, 6.07 및 5.87이었다.

잡종강세 효과에 대한 연구에서 초산일령은 Ohh 등(1979b)은 -3.57%, Ohh 등(1980a)은 -11.34% 그리고 Cheong과 Chung(1985)은 2원 교배종에서

1.09%의 성적을 보고하였다. 초산시 체중에서는 Ohh와 Yeo(1979b)는 White Leghorn의 20주령 체중이 10%의 잡종강세효과가 있음을 보고하였다. 평균난중에 대해서는 Abplanalp 등(1984)은 White Leghorn 근교계통간의 2원교배에서 20~24주령까지 1.2%의 잡종강세 효과가 있었다고 보고하였다. Ghostley와 Nordskog(1951)는 Rhode Island Red, Barred Plymouth Rock, Australorp의 3품종 교잡종은 이들의 순종 평균 성계폐사율보다 10% 정도가 낮았다고 보고하였으며, Nordskog와 Ghostley(1954)도 Rhode Island Red, Barred Plymouth Rock, Australorp의 3품종 교잡종은 2~3%가 타순종계보다 낮았다고 보고하였다. 산란능력에 있어서는 Sheridan(1981)은 57주령까지의 생존계 산란율에서 12.9%의 잡종강세 효과를 보고하였다. 또한 Abplanalp 등(1984)은 White Leghorn 근교계통 2원 교배종에서 20~24주령까지 0.5%의 잡종강세 효과를 보고한 바 있다. Ohh와 Yeo(1979b)는 단관백색 Leghorn의 계통간 교배에서 교잡종이 산란수(hen-housed)에서 12.06%, Cheong과 Chung(1985)은 단관백색 Leghorn 2원 교배종의 산란율(hen-day)과 산란지수(hen-housed egg production index)에서 2%의 잡종강세 효과를 보고하였다. 평균난중에 대하여서는 Ohh(1980)는 단관백색 Leghorn에서 4.72%, Cheong과 Chung(1985)은 2원 교배종에서 2.47%를 보고하였다. 사료요구율에 대한 보고로는 Ohh 등(1979b)은 White Leghorn의 45주령까지에서 -6.58%, Cheong 등(1985)은 단관백색 Leghorn 2원 교배계통에서 -3.73%로 보고하였다.

본 연구와 관련한 한국재래닭의 산란능력은 축시보고서(1993)에 의하면 시산일령이 계통에 따라 차이는 있으나 평균 144일 정도이었고, 시산시의 체중은 1,500 g이었으며, 시산시 난중은 34.1g이었다. 국립종축원(1993)에서는 시산일령이 146일, 시산시 난중 33.4g이었으며, 이준현(1995)은 재래닭의 초산일령이 166일 이었고, 300일령 산란수는 70.78개이었으며, 초산 및 300일령 난중은 각각 37.88g 및 50.97g이라고 보고하였다.

본 연구는 산육능력이 낮은 한국재래닭을 육용으로 사용시 생산성이 저하되기 때문에 재래닭을 이용한

우량 특수육용계 작출을 위한 중계로 이용하기 위한 우량 교배조합 선발시험으로 축산기술연구소에서 계통을 조성하고 있는 한국재래닭 3계통(적갈색, 황갈색, 흑색 계통)을 부계로 하고, 산란능력이 우수한 Rhode Island Red를 모계로 하여 생산된 교잡종의 산란기 능력을 검정하여 금후 한국재래닭을 이용한 고품질 특수실용계 작출 및 신품종육성에 필요한 자료를 제시코자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시동물 및 교배방법

본 연구에 공시된 한국재래닭(Korean Native Chicken) 및 Rhode Island Red와 교잡종은 축산기술연구소 종축개발부에서 계통을 조성하고 있는 것으로, 본 시험에서는 부화된 병아리 암컷을 이용하여 산란능력을 조사하였는데, 교배조합별 공시수수는 Table 1과 같다.

2. 시험장소 및 기간

종란의 부화 및 공시계의 사육은 축산기술연구소 축산기술부 시험계사에서 수행되었다. 1995년 9월 2일에 발생되었고, 발생 후 암평아리만을 육성하여 1996년 1월 20일(20주령)부터 1996년 11월 25일(64주령)까지의 산란능력을 조사하였다.

3. 공시계의 사양관리

1) 사육형태

공시계는 발생시부터 4주령까지는 철제 4단 초생추케이지에서 1칸에 15수씩 수용하여 육추급은표준에 따라 육추하였고, 5주령부터 14주령까지는 중추케이지에서 1칸에 5수씩 수용하여 사육하였으며, 14주령 이후부터는 산란케이지에서 1칸에 1수씩 수용하여 사육하였다.

2) 사료 급여체계

사료는 시판 배합사료를 구입하여 급여하였으며, 1~6주령까지는 어린 병아리, 7~14주령에는 중병아리, 15~18주령에는 큰병아리, 19~20주령에는 산란 예비사료를 자유채식토록 급여하였으며, 20주령 이후에는 산란 중계사료를 급여하였다.

3) 점등관리

점등관리는 산란중계의 점등방법을 응용한 프로그램(오봉국 등, 1990)을 이용하였으며, 발생시부터 4일령까지는 종야점등을 실시하였고, 5주령부터 19주령까지는 자연일조에 따랐다. 그리고 20주령 이후에는 매주 20분씩 점증하여 30주령 이후에는 17시간 고정점등을 실시하였다.

4. 조사항목 및 조사방법

각 형질에 대한 조사형질과 조사방법은 아래와 같다.

Table 1. Number of chickens at various mating systems¹

Mating systems(sire × dam)	Abbrev.	Number of chicken
Purebreds		
KNC dark brown × KNC dark brown	DD	200
KNC light brown × KNC light brown	LL	200
KNC black × KNC black	BB	177
Rhode Island Red × Rhode Island Red	RR	98
Crossbreds		
KNC dark brown × Rhode Island Red	DR	200
KNC light brown × Rhode Island Red	LR	199
KNC black × Rhode Island Red	BR	200

¹ KNC : Korean Native Chicken.

1) 시산일령

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

2) 시산시 난중

개체별로 시산시에 산란한 계란 3개의 평균난중(연속 2개 산란포함, g)을 조사하여 반복별로 평균한 후 교배조합별로 표시하였다.

3) 성계 생존율

20주령말 부터 시험종료(64주령) 까지의 각 교배조합의 생존율로서 20주령말 수수에 대한 64주령말 생존 수수의 비율을 반복별로 표시(%)하였다.

4) 주령별 체중

20주령부터 매 10주간격으로 64주령 시험종료시까지의 체중을 교배조합별로 칭량한 후 평균체중으로 표시(g)하였다.

5) 40주령 및 64주령 산란수 및 연파란수

각 개체별 시산시 부터 40주령말 까지와 시산시 부터 64주령말 까지 산란한 산란수를 반복별, 교배조합별로 집계하여 표시(개)하였으며, 연파란수는 동기간 동안 산란한 연파란수(개)로 표시하였다.

6) 주령별 산란율

시산시 부터 검정종료시 까지 각 개체별로 2주 간격으로 연수수에 대한 산란수의 비율(산란기록부 이용, 연파란 제외)로 계산하여 4주 간격으로 집계(%)하여 표시하였다.

7) 주령별 평균난중

시산시 부터 검정종료시 까지 매주의 중간일에 반복별로 산란한 총난중(기형란, 연파란 제외)을 총산란수로 나누어 조사한 후 4주 간격으로 집계하여 표시(g)하였다.

8) 사료효율

20주령 부터 64주령 까지의 2주간 사료섭취량을 동기간의 산란율과 평균난중을 곱한 총난중으로 나누어서 4주령 간격으로 집계하여 표시하였다.

5. 통계처리

조사성적은 SAS(1991)의 GLM분석 방법을 이용하여 통계분석되었고, Duncan(1955)의 신다중검정법으로 유의성 검정을 실시하였다. 본 시험에서 유의성 검정수준은 5%로 하였으며, 통계분석에 이용된 linear model은 다음과 같다.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + e_{ij}$$

여기서 Y_{ij} 는 각 조사형질에 대한 측정치, μ 는 집단 의 평균, β_i 는 품종의 효과, e_{ij} 는 측정치에 대한 고유한 임의오차의 합이다.

잡종강세효과는 다음과 같은 공식(오봉국 등, 1988)에 의해서 산출하였다.

$$\text{Heterosis} = [\text{MC}_{12} - (\text{MP}_1 + \text{MP}_2) / 2] \times 100(\%)$$

여기서 MC_{12} 는 교잡종의 각 형질에 대한 측정치의 평균이고, MP_1 은 순종 1의 측정치평균이며, MP_2 는 순종 2의 측정치 평균이다.

결과 및 고찰

1. 산란능력

1) 시산시 능력

교배체계에 따른 재래닭과 Rhode Island Red 및 교잡종의 시산일령, 시산시 난중 및 시산시 체중은 Table 2에 나타난 바와 같다.

시산일령은 재래닭 순종, DD, LL 및 BB에서 각각 153.5일, 152.2일 및 156.7일로서 LL이 가장 빨랐으나, DD와는 통계적 유의차가 없었고($P > 0.05$), BB가 가장 늦은 경향을 나타내었으며, RR은 149.6일로서 가장 빨랐다. 교잡종에서는 144.1~148.7일로서 교잡종간에 통계적 유의차가 인정되지 않았으며, 부계로 사용한 순종 계통의 시산일령과 같은 순서로 나타났

Table 2. Age at first egg, egg weight and body weight at first egg

Mating systems ¹	Ability at first egg		
	Age(d)	Egg weight(g)	Body weight(g)
Purebreds			
DD	153.5±7.78 ^{2,ab}	38.3±3.44 ^d	1,784±242.0 ^{de}
LL	152.2±8.15 ^{ab}	37.5±3.12 ^f	1,718±224.1 ^f
BB	156.7±9.50 ^a	37.8±3.12 ^{de}	1,762±221.8 ^{de}
RR	149.6±7.26 ^{bc}	42.5±2.99 ^a	1,854±174.4 ^{bcde}
Crossbreds			
DR	146.4±8.00 ^{cd}	40.0±3.51 ^c	1,943±207.5 ^b
LR	144.1±6.52 ^d	39.4±2.98 ^c	1,925±218.2 ^{bc}
BR	148.7±8.76 ^{bcd}	40.3±3.71 ^b	2,044±215.8 ^a

¹ See Table 1.

² Mean±SD

^{a-f} Means in the same column without same superscripts differ significantly (P<0.05).

다. 이 성적은 대한양계협회(1994)의 선발 1세대 재래 닭 시산일령인 154.2일과 같은 경향이었고, 오홍균 등(1993, 1994) 및 이준현(1995)이 각각 보고한 146일, 147.9일 보다는 늦었으며, 정선부 등(1989), 한성욱 등(1995)의 168일, 166.0일 보다 빠른 경향이였다. 이는 본 연구의 공시계가 산란능력 위주로 선발한 것과 점등 및 육추시기, 사육환경의 차이에서 기인한 것으로 사료된다. 이와 같은 성적은 제 29회 산란계 경제능력 점정성적(대한양계협회, 1995)의 산란계 평균 초산일령인 158일보다도 조금 빨랐으며, 교잡에 의해 시산일령이 유의적으로 빨라지는 효과를 나타내었다 (P<0.05).

시산시 난중은 재래닭 순종이 37.5~38.3 g으로 시산일령이 빠른 LL이 적었고, RR은 42.5 g이었으며, 교잡종은 39.4~40.3 g으로서 BR이 가장 무거웠는데 (P<0.05), 이 결과는 대한양계협회(1994)의 재래닭 시산난중인 35.2 g보다도 3 g정도, RIR의 38.8 g보다 3.7 g 무거웠는데, 이는 시산시 체중, 공시계종의 차이로 사료된다.

시산시의 체중은 DD와 BB가 각각 1,784 g, 1,762 g으로 LL의 1,718 g보다도 무거웠고, RR은 1,854 g이었으며, 교잡종에서는 BR이 2,044 g으로 가장 무거웠다.

2) 성계 생존율 및 주령별 체중

20주령 육성기 이후 부터 64주령 검정종료시 까지의 성계 생존율 및 주령별 체중은 Table 3과 같이 재래닭 순종의 성계 생존율은 DD 92.1%, LL 91.4% 그리고 BB가 89.0%로서 계통간에 통계적 유의차는 인정되지 않았다. 또한 RR은 95.4%로서 높은 성적을 나타내었는데 (P<0.05), 이는 대한양계협회(1995)의 재래닭 3계통의 평균 성계생존율인 84.7%보다도 높은 성적 이었고, RIR의 90.3%보다 높았다. 또한 검정기간이 다소 길지만 산란계 경제능력 점정성적(대한양계협회, 1996)의 72주령까지 검정한 유색 산란계의 93.1%보다도 낮은 경향치를 나타내었으나, ISA Brown, Manina Brown의 91.5%, 89.3%와는 거의 비슷한 경향을 나타내어 유색 산란계와 유사한 경향이였다. 그리고 교잡종은 96.6~98.3%로서 잡종간의 통계적 유의차는 인정되지 않았으나, 순종보다도 높은 성적을 나타내어 품종간의 교잡에 의한 잡종강세 효과가 인정되었다.

또한 주령별 체중은 재래닭 순종에서 계통간에 통계적 유의차가 없었으며, RR은 재래닭에 비해 무거운 경향이었고, 교잡종은 순종보다 무거워 통계적 유의차가 인정되었다(P<0.05). 이와 같은 성적은 대한양계협회(1996)의 유색 산란계의 42주령 평균체중인 2,030 g과는 재래닭 순종은 비슷하였고, 교잡종은 모두 갈색 산란계 능력검정 성적보다 높았다. 시험종료시인 64주령 체중에서 교잡종은 순종보다 100~200 g정도

Table 3. Layer viability and body weight during laying periods

Mating systems ¹	Layer viability%	Weeks of age			
		30	40	50	64
.....g.....					
Purebreds					
DD	92.1±2.9 ^{2,abcd}	1,883±237 ^{cd}	1,938±318 ^{cd}	1,944±318 ^{de}	2,088±352 ^{bc}
LL	91.4±5.9 ^{bcd}	1,850±231 ^d	1,863±298 ^d	1,902±330 ^e	1,952±295 ^c
BB	89.0±4.2 ^d	1,872±270 ^{cd}	2,015±282 ^{bcd}	1,957±276 ^{cde}	1,974±282 ^c
RR	95.4±3.7 ^{abcd}	2,083±236 ^{ab}	2,138±256 ^{ab}	2,115±262 ^{abc}	2,117±246 ^{abc}
Crossbreds					
DR	98.3±1.2 ^a	2,020±230 ^{abc}	2,154±249 ^{ab}	2,093±272 ^{abcd}	2,217±233 ^{ab}
LR	96.6±3.9 ^{abc}	2,068±232 ^{ab}	2,259±229 ^a	2,130±320 ^{ab}	2,198±295 ^{ab}
BR	97.8±1.8 ^{ab}	2,172±289 ^a	2,210±249 ^a	2,238±272 ^a	2,290±339 ^a

¹ See Table 1.² Mean±SD^{a-e} Means in the same column without same superscripts differ significantly (P<0.05).**Table 4.** Hen-day egg production and soft-or-cracked eggs at 40 and 64 weeks

Mating systems ¹	Hen-day egg production		Soft-or-cracked eggs	
	40 weeks	64 weeks	40 weeks	64 weeks
.....eggs				
Purebreds				
DD	96.6±1.8 ^{2,cd}	196.0±4.2 ^{cd}	1.2±0.5 ^b	1.5±0.6 ^{ab}
LL	95.2±3.0 ^d	192.9±3.9 ^d	0.7±0.3 ^{cd}	0.9±0.3 ^{cd}
BB	97.4±1.5 ^{cd}	200.7±7.7 ^{cd}	1.1±0.5 ^b	1.4±0.6 ^{bc}
RR	116.8±2.4 ^a	242.1±1.1 ^a	0.8±0.3 ^{bcd}	1.2±0.3 ^{bcd}
Crossbreds				
DR	111.7±2.8 ^b	223.5±8.1 ^b	0.9±0.2 ^{bcd}	1.2±0.2 ^{bcd}
LR	113.0±0.5 ^b	227.0±1.6 ^b	1.1±0.1 ^b	1.5±0.2 ^{ab}
BR	111.1±2.6 ^b	227.5±4.8 ^b	1.7±0.1 ^a	2.1±0.3 ^a

¹ See Table 1.² Mean±SD^{a-d} Means in the same column without same superscripts differ significantly (P<0.05).

무거운 체중을 나타내었다.

3) 40주령 및 64주령 산란수 및 연파란수

40주령과 64주령시의 산란수와 연파란수는 Table 4에 나타난 바와 같다. 40주령까지의 산란수는 재래닭 순종이 95.2~97.4개로서 계통간에 유의차가 인정되지 않았고, RR은 116.8개, 교잡종에서는 111.1~113.0개이었다. 또한 64주령 시험종료시까지는 재래닭 순

종이 192.9~200.7개, RR은 242.1개이었으며, 교잡종은 223.5~227.5개이었다. 이 성적은 대한양계협회(1995)의 64주령 재래닭 순종 평균산란수인 157.0에 비하면 40개 정도 많은 산란수를 나타내었다.

정선부 등(1989)은 재래닭의 산란능력이 80~120개 정도라고 하였는데, 본 연구의 결과로 미루어 볼 때, 재래닭의 우수계통 선발과 사육환경의 개선 등의 사양관리 기술이 향상되어 나타난 결과라고 하겠다.

Table 5. Hen-day egg production by mating system during laying periods¹

Weeks of age	Hen-day egg production						
	Purebreds				Crossbreds		
	DD	LL	BB	RR	DR	LR	BR
%.....						
20~24	39.4±1.8 ^{2e}	44.2±1.6 ^d	32.4±2.9 ^f	53.9±4.2 ^c	61.5±1.8 ^b	66.6±3.1 ^a	52.3±2.5 ^c
24~28	78.2±2.9 ^{b2}	80.1±0.6 ^b	78.3±1.7 ^b	88.4±4.6 ^a	85.8±2.7 ^a	86.6±1.9 ^a	87.5±1.4 ^a
28~32	76.4±1.8 ^c	74.7±1.9 ^c	76.1±4.3 ^c	90.0±4.5 ^a	83.5±4.5 ^b	83.5±0.9 ^b	86.9±2.0 ^{ab}
32~36	71.7±2.3 ^d	70.2±1.6 ^d	75.9±3.5 ^c	91.0±2.8 ^a	81.7±3.0 ^b	80.7±0.7 ^b	83.4±1.8 ^b
36~40	66.8±4.0 ^d	64.6±3.2 ^d	75.0±3.6 ^c	88.6±1.1 ^a	76.2±3.7 ^c	77.1±1.9 ^c	81.9±2.3 ^a
40~44	61.9±4.8 ^d	61.1±5.4 ^d	70.1±0.7 ^c	84.6±2.6 ^a	74.4±4.4 ^{bc}	72.5±2.4 ^{bc}	76.3±3.1 ^b
44~48	60.1±2.6 ^e	59.8±0.9 ^e	65.3±3.4 ^d	79.9±2.5 ^a	68.4±4.8 ^{dc}	70.4±1.3 ^c	75.8±1.4 ^b
48~52	55.6±3.0 ^d	56.5±2.3 ^d	62.9±3.5 ^c	74.7±1.5 ^a	63.5±0.7 ^c	65.3±1.8 ^{bc}	69.2±2.7 ^b
52~56	48.5±2.5 ^d	54.8±1.4 ^{dc}	51.4±1.8 ^d	67.3±4.2 ^a	59.6±9.7 ^{bc}	61.7±3.0 ^{ab}	64.1±2.2 ^{ab}
56~60	53.0±3.6 ^c	54.0±5.0 ^{de}	55.4±3.6 ^{cd}	65.0±1.4 ^a	59.3±2.3 ^{cd}	61.8±2.3 ^{ab}	60.6±4.5 ^{abc}
60~64	54.6±2.2 ^d	55.9±3.6 ^{cd}	57.2±1.9 ^{cd}	66.1±3.4 ^a	61.0±3.2 ^{bc}	64.5±5.4 ^{ab}	59.9±1.7 ^{bc}

¹ See Table 1.

² Mean±SD

^{a-e} Means in the same row without same superscripts differ significantly (P<0.05).

또한 40주령까지의 연파란수는 재래닭 순종이 0.7~1.2개이었으며, 64주령까지의 연파란수는 0.9~1.5개이었고, 교잡종은 1.2~2.1개이었다.

4) 주령별 산란율

교배조합에 따른 산란기의 주령별 산란율은 Table 5에 나타난 바와 같이 시산기인 20~24주령에서는 DR, LR 및 BR에서 각각 61.5%, 66.6% 그리고 52.3%이었고, RR은 BR과 비슷한 53.9%의 산란율을 나타내었으며, 재래닭 순종은 LL이 44.2%로써 가장 높았으며, BB가 32.4%로써 낮았다.

산란 최고점에 도달한 후에는 주령이 경과함에 따라 재래닭은 급격히 산란율이 떨어지는 경향을 나타내었으며, 교잡종은 저하속도가 느린 경향이였다. 산란중기에는 재래닭 순종에서 BB가 꾸준히 높은 산란율을 유지하였고, 교잡종에서도 BR이 높았다.

산란 최고점을 지난 후 재래닭의 산란율이 급격히 저하된 원인은 취소성을 가진 개체가 많아 나타난 결과로 사료된다. 이는 대한양계협회(1995)의 재래닭 64주령 평균 산란율이 51.0%라고 보고한 것과 비교해보면, 본 연구의 평균 산란율은 높은 결과이었다. 이러

한 성적은 선발에 의한 산란율 증가와 사양관리가 적절하여 나타난 결과로 사료된다.

5) 주령별 평균난중

주령에 따른 평균난중은 Table 6에 나타난 바와 같이 시산기인 20~24주령에서 재래닭 순종이 39.7~40.4 g이었고, RR은 46.5 g이였으며, 교잡종은 42.6~43.5 g으로서 교잡종간에는 유의차는 인정되지 않았다. 40~44주령에서는 재래닭 DD, LL 및 BB에서 각각 53.3 g, 51.3 g 그리고 52.2 g으로서 DD가 가장 높았다. LL과 BB간에는 통계적 유의차가 인정되지 않았으며, 교잡종은 55.1~56.3 g으로 BR이 높은 경향치를 나타내었고, DR과 LR간에는 유의차가 인정되지 않았다. 60~64주령에서도 이와 비슷한 경향으로 나타나서 BB와 DD가 각각 56.7 g과 56.4 g으로 비슷하였고, LL은 54.7 g으로서 낮은 경향을 나타내었고, 교잡종에서는 BR이 59.3 g으로 가장 높았다.

산란기의 주령별 사료효율은 Table 7에 나타난 바와 같이 시산기인 21~24주령동안은 DD, LL 및 BR에서 각각 7.1, 6.7 및 8.6으로 BB가 유의하게 높았고 (P<0.05), 교잡종은 4.70~5.58로써 순종보다 유의

Table 6. Average egg weight by mating systems during laying periods

Weeks of age	Average egg weight ¹						
	Purebreds				Crossbreds		
	DD	LL	BB	RR	DR	LR	BR
%.....						
20~24	40.4±0.7 ^{2,c}	39.7±0.4 ^c	40.2±0.7 ^c	46.5±1.3 ^a	42.6±0.5 ^b	42.9±0.3 ^b	43.5±1.1 ^b
24~28	42.5±0.5 ²	42.1±0.4 ^c	42.5±0.7 ^c	48.8±0.5 ^a	45.3±0.3 ^b	45.8±0.2 ^b	45.8±0.5 ^b
28~32	48.5±0.7 ^d	47.3±0.3 ^e	47.6±0.5 ^e	54.6±0.7 ^a	50.9±0.3 ^c	50.7±0.6 ^c	52.2±0.2 ^b
32~36	50.4±0.5 ^d	49.1±0.7 ^e	49.4±0.2 ^e	56.1±0.4 ^a	52.5±0.5 ^c	52.1±0.8 ^c	54.1±0.4 ^b
36~40	51.7±0.3 ^{cd}	50.2±0.7 ^d	51.0±0.6 ^{cd}	59.6±5.1 ^a	54.1±0.2 ^{bc}	53.6±0.9 ^{bc}	55.5±0.5 ^b
40~44	53.3±0.8 ^d	51.3±0.4 ^e	52.2±0.5 ^e	58.4±0.5 ^a	55.5±0.5 ^c	55.1±0.5 ^c	56.3±0.5 ^b
44~48	53.7±0.5 ^d	52.5±0.4 ^e	53.0±0.9 ^{de}	58.8±0.7 ^a	56.1±0.6 ^c	55.5±1.0 ^c	57.4±0.5 ^b
48~52	52.9±0.8 ^d	51.8±0.7 ^e	52.9±0.4 ^d	58.8±0.6 ^a	55.7±0.5 ^c	55.1±0.6 ^c	57.1±0.7 ^b
52~56	53.6±0.9 ^c	53.7±1.1 ^c	53.7±0.4 ^c	58.6±0.3 ^a	56.5±0.8 ^b	55.8±0.9 ^b	58.2±0.5 ^a
56~60	55.1±0.8 ^d	54.4±0.8 ^d	54.6±0.5 ^d	59.3±1.4 ^a	57.2±0.6 ^b	56.3±0.9 ^{bc}	58.7±0.9 ^a
60~64	56.4±0.7 ^d	54.7±0.3 ^c	56.7±0.4 ^{cd}	60.8±0.5 ^a	57.6±0.5 ^c	57.6±0.7 ^c	59.3±1.5 ^b

¹ See Table 1.

² Mean±SD

^{a-e} Means in the same row without same superscripts differ significantly(P<0.05).

Table 7. Feed conversion ratio by mating systems during laying periods¹

Weeks of age	Feed conversion ratio						
	Purebreds				Crossbreds		
	DD	LL	BB	RR	DR	LR	BR
20~24	7.1±0.3 ^{2,b}	6.7±0.2 ^b	8.6±0.7 ^a	5.2±0.3 ^{cd}	4.7±0.2 ^d	4.7±0.3 ^d	5.6±0.3 ^c
24~28	3.6±0.9 ^a	3.7±0.1 ^a	3.6±0.1 ^a	2.8±0.6 ^b	3.4±0.1 ^a	3.3±0.1 ^a	3.3±0.1 ^a
28~32	3.2±0.0 ^a	3.4±0.1 ^a	3.2±0.2 ^a	2.7±0.1 ^c	3.0±0.2 ^b	3.0±0.1 ^b	2.9±0.1 ^b
32~36	3.1±0.1 ^a	3.2±0.1 ^a	3.0±0.2 ^{ab}	2.4±0.1 ^d	2.8±0.1 ^c	2.9±0.1 ^{bc}	2.8±0.1 ^c
36~40	3.0±0.1 ^a	3.1±0.1 ^a	2.7±0.1 ^{bc}	2.3±0.2 ^d	2.7±0.1 ^{bc}	2.8±0.1 ^b	2.6±0.1 ^c
40~44	3.0±0.1 ^a	3.1±0.3 ^a	2.7±0.0 ^b	2.3±0.1 ^c	2.6±0.1 ^b	2.7±0.1 ^b	2.7±0.1 ^b
44~48	3.1±0.1 ^a	3.1±0.1 ^a	2.8±0.1 ^b	2.4±0.0 ^d	2.8±0.1 ^b	2.7±0.1 ^b	2.6±0.1 ^c
48~52	2.9±0.1 ^{ab}	3.0±0.2 ^a	2.6±0.1 ^c	2.3±0.0 ^d	2.8±0.1 ^{bc}	2.7±0.1 ^c	2.4±0.4 ^c
52~56	3.2±0.1 ^a	3.1±0.1 ^{ab}	3.2±0.2 ^{ab}	2.6±0.2 ^c	3.0±0.5 ^{ab}	2.9±0.2 ^{abc}	2.8±0.1 ^{bc}
56~60	3.4±0.2 ^{ab}	3.4±0.2 ^a	3.2±0.1 ^{abc}	2.7±0.2 ^d	3.1±0.1 ^c	3.2±0.0 ^{bc}	3.1±0.1 ^c
60~64	3.5±0.1 ^{ab}	3.7±0.2 ^a	3.4±0.1 ^b	2.9±0.1 ^c	3.4±0.2 ^b	3.4±0.2 ^b	3.5±0.2 ^{ab}

¹ See Table 1.

² Mean±SD

^{a-d} Means in the same row without same superscripts differ significantly(P<0.05).

적으로 낮았다. 이와 같이 시산기의 교잡종의 사료효율이 낮은 원인은 교잡종의 시산일령이 빨라서 나타난 결과이며, 산란중기인 40~44주령의 사료효율은 재래

닭 순종인 DD, LL 및 BB에서 각각 3.0, 3.1 및 2.7로서 BB가 LL, DD보다 유의하게 낮았다. 산란말기인 60~64주령에서는 재래닭 순종이 3.4~3.7로서 교잡

Table 8. Heterosis in each trait of the crossbreds¹

Items	Heterosis			
	DR	LR	BR	Mean
%			
First egg days	-3.40	-4.51	-2.91	-3.61
Egg weight at first egg	-1.19	-3.99	2.74	-0.81
Body weight at first egg	6.83	7.78	13.02	9.21
Layer viability	4.85	3.43	6.07	4.78
Layer body weight				
at 30 weeks	1.87	5.11	9.84	5.61
at 40 weeks	5.69	12.92	6.43	8.35
at 50 weeks	3.13	6.05	9.92	6.37
at 64 weeks	5.45	8.04	7.95	7.15
Hen-day egg production				
to 40 weeks	4.69	6.60	3.73	5.01
to 64 weeks	2.03	4.37	2.76	3.05
Hen-day egg production	2.18	3.75	2.98	2.97
Average egg weight	-0.93	-0.47	1.97	0.19
Feed conversion ratio	-1.42	-2.04	-1.42	-1.63

¹ See Table 1.

종과 통계적 유의차가 인정되지 않았다. 산란기간 동안의 재래닭에 대한 사료효율의 연구보고는 지금까지 보고된 문헌이 없어 고찰하기가 난해한 점이 있으나, 3.5 정도의 수준으로 대한양계협회(1996)의 개방식 계사의 유색산란계 72주령 사료효율인 2.46보다는 1.0 정도가 높은 경향을 나타내었고, 교잡종은 3.1 정도의 수준으로 재래닭과 유색산란계의 중간정도의 사료효율을 나타내었다.

2. 산란능력에 대한 잡종강세 효과

산란능력에 대한 잡종강세 효과는 시산일령, 시산시 난중, 시산시 체중, 성계생존율, 주령별 체중, 40주령과 64주령까지의 산란수(hen-day), 산란율, 산란기 평균난중, 사료섭취량 및 사료효율 등의 각 항목에 대한 조사성적은 Table 9에 나타난 바와 같다.

시산일령에 대한 잡종강세효과는 DR, LR 및 BR에서 각각 -3.40%, -4.51% 및 -2.91%로서 교잡에 의해 시산일령이 빨라지는 효과가 교잡종에서 -3.61%를 나타내었다. 이와 같은 성적은 Ohh 등(1980)의 -3.57%와는 같은 경향이었고, Cheong과 Chung(1985)이 보고한 1.09%보다는 높은 경향이였다. 또

한 시산시 난중은 DR, LR 및 BR에서 각각 -1.19%, -3.99% 및 2.74%로서 교잡종에 따라 차이가 많은 경향을 나타내었는데, 이는 교잡종에 따라 시산일령이 달랐기 때문이며, 특히 BR은 시산일령이 늦기 때문에 잡종강세효과가 +로 나타났다. 시산시 체중에 대한 잡종강세 효과는 DR, LR 및 BR에서 각각 6.83%, 7.78% 및 13.02%로서 교잡에 의해 시산시의 체중이 크게 증가하였고, 특히 BR에서 효과가 높은 이유는 시산시 난중에서 언급한 바와 같이 BR의 시산일령이 늦어서 나타난 결과이다.

성계 생존율에서는 DR, LR 및 BR에서 각각 4.85%, 3.43% 및 6.07%로서 평균 4.78%로서 효과가 컸다고 하겠다. 이는 Ghostley와 Nordskog(1951)가 보고한 10%보다는 낮았으나, Nordskog와 Ghostley(1954)의 2~3%보다는 높은 경향이였다. 산란기 각 주령에서 5.61~8.35%의 효과가 있었다. 매 10주령마다 추정된 체중의 잡종강세효과는 30주령에서 3교잡종 평균 5.61%이었으며, 40주령에서는 8.35%를 나타내었다.

특히 BR에서 12.92%로서 높게 나타났는데 이 원인은 본 연구에서 구명하기 어려웠다. 50주령과 64주령

에서는 각각 6.37% 및 7.15%로서 나타났다. 산란수(hen-day)는 40주령까지 5.01%, 64주령까지는 3.05%를 나타내었다. 산란율은 DR, LR 및 BR에서 각각 2.18%, 3.75% 및 2.98%로서 평균 2.97%의 잡종강세 효과를 나타내어 교잡종간에 비슷한 경향을 나타내었다. 이 성적은 Cheong과 Chung(1985)이 보고한 단관백색 Leghorn 2원 교배종에서 보고한 2%보다 높았다. 평균난중에 있어서는 DR, LR 및 BR에서 각각 -0.93%, -0.47% 및 1.97%로서 BR을 제외하고 DR 및 LR에서는 -의 효과로서 평균 0.19%로 잡종강세 효과가 거의 인정되지 않는 경향을 나타내었다. 사료효율의 잡종강세효과는 DR, LR 및 BR에서 각각 -1.42%, -2.04% 및 -1.42%로서 평균 -1.63%를 나타내어 교잡에 의해 사료효율이 개선되는 효과가 인정되었다.

적 요

본 연구는 한국재래닭, Rhode Island Red 및 한국재래닭과 Rhode Island Red 교잡종의 산란능력과 교잡에 의한 잡종강세 효과를 추정하기 위하여 실시되었다. 한국재래닭과 Rhode Island Red, 그리고 한국재래닭에 Rhode Island Red를 교잡하여 생산된 교잡종 암컷 총 1,274수를 공시하여 축산기술연구소에서 1997년 1월 20일 부터 1997년 10월 23일까지 64주령까지 산란계 사양시험을 실시하였다. 교잡종의 시산일령은 144.1~148.7일이었고, 시산시 난중은 39.4~40.3 g이었으며, 시산시의 체중은 DR, LR 및 BR에서 각각 1,943 g, 1,925 g 및 2,044 g이었다. 또한 교잡종의 산란기 동안 성계 생존율은 96.6~98.3 g이었다. 교잡종의 40주령과 64주령까지의 산란수(hen-day)는 각각 111.1~113.0개 및 223.5~227.5개이었다. 산란최고점의 산란율은 재래닭이 78.2%~80.1%, 교잡종이 85.8%~87.5%이었다. 잡종강세 효과 추정치는 시산일령, 시산시 체중, 성계생존율, 산란율(hen-day) 및 사료효율에서 각각 3.61%, 9.21%, 4.78%, 2.97% 그리고 -1.63%이었다.

(색인 : 교잡종, 잡종강세, 산란능력, 한국재래닭, 로드 아일랜드 레드)

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. *Poult 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 Animal Sci* 27(3):135-142.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11:1-42.
- Ghostley F, Nordskog AW 1951 Hybrid vigor in strain crossing and breed crossing. *Poultry Sci* 30:914.
- Nordskog AW, Ghostley FJ 1954 Heterosis in Poultry. 1. Strain crossing and crossbreeding compared with closed flock breeding. *Poultry Sci* 33:704-715.
- Ohh BK, Yeo JS 1979b A study on crossbreeding for egg production. *Korean J Animal Sci* 21(4):389-393.
- Ohh BK, Yeo JS, Lee JK, Lee MY 1980. Study on heterosis in layer chicken. *Korean J Poultry Sci* 7(2):28-36.
- SAS. 1991. SAS /STAT User's Guide, Release 6.03 Edition. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Sheridan AK 1981 A new explanation for egg production heterosis in crosses between White Leghorn and Australorps. *Brit. Poultry Sci* 21:85-88.
- 국립종축원 1993 재래계 순수계통조성. 사업보고서 :175-181. 대한양계협회 1994 II. 재래닭의 계통 육성 및 일반능력검정. 재래닭 고품질 육용화 연구 사업보고서:13-39.
- 대한양계협회 1994 VII. 부모계통(P.S) 우량교배조합 선발. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서 :119-131.

- 대한양계협회 1995 II. 재래닭의 계통육성 및 일반능력검정. 재래닭 고품질 육용화 연구사업보고서:17-32.
- 대한양계협회 1996 제 29회 산란계 경제능력 검정 성적.
- 오봉국 김재홍 김창근 박영일 백동훈 여정수 이정구 최광수 한성욱 1988 가축유전학:선진문화사.
- 오봉국 1990 현대가금학:68-69.
- 오홍균 전병순 김명운 박상문 1993 재래계의 특성유지 보존. 국립종축원 사업보고서:676-679.
- 오홍균 김학규 전병순 한성윤 정행기 1994 재래계 순수계통조성. 축산기술연구소 축산시험연구보고서:123-131.
- 이준현 1995 한국재래계의 주요경제형질에 대한 유전력과 상관의 추정. 충남대학교 석사 학위논문.
- 정선부 정일정 박응우 1989 축산시험장 시험연구보고서:401-404.
- 축산시험장 1993 재래닭의 계통육성 및 경제능력구명 연구. 시험연구보고서:501-512.
- 한성욱 이준현 상병찬 1995 한국재래계의 주요경제형질에 대한 유전력 및 유전상관추정. 한국가금학회지 22(2):67-75.