



## 12개의 토종닭 교배조합과 실용 산란계의 육성기 성장능력 비교

서은수<sup>1</sup> · 유명환<sup>1</sup> · 엘리자 오골라 오켓치<sup>1</sup> · 샐 랜디마 나와라트너<sup>1</sup> · 누완 차마라 차투랑가<sup>1</sup> ·  
 버나데트 겔파시오 스타 크루즈<sup>1</sup> · 베누스테 마니라구하<sup>1</sup> · 홍준선<sup>2</sup> · 이두호<sup>3</sup> · 김민준<sup>1</sup> · 허정민<sup>4†</sup>

<sup>1</sup>충남대학교 축산학과 대학원생, <sup>2</sup>국립축산과학원 축산자원개발부 양돈과 연구원,  
<sup>3</sup>충남대학교 동물자원과학부 연구원, <sup>4</sup>충남대학교 축산학과 교수

### Comparison of the Growth Performance of 12 Crossbred Korean Native Chickens and Commercial Layer from Hatch to 16 Weeks

Eunsoo Seo<sup>1</sup>, Myunghwan Yu<sup>1</sup>, Elijah Ogola Oketch<sup>1</sup>, Shan Randima Nawarathne<sup>1</sup>, Nuwan Chamara Chathuranga<sup>1</sup>,  
 Bernadette Gerpacio Sta. Cruz<sup>1</sup>, Venuste Maniraguha<sup>1</sup>, Jun Seon Hong<sup>2</sup>, Doo Ho Lee<sup>3</sup>, Minjun Kim<sup>1</sup> and Jung Min Heo<sup>4†</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Animal Science and Biotechnology, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea  
<sup>2</sup>Researcher, Swine Science Division, National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Cheonan 31000, Republic of Korea  
<sup>3</sup>Researcher, Division of Animal & Dairy Science, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea  
<sup>4</sup>Professor, Department of Animal Science and Biotechnology, Chungnam National University, Daejeon 34134, Republic of Korea

**ABSTRACT** The current study was conducted to compare the effect of crossbred on the body weight and laying performance of Korean native chicken from hatch to week 40. A total of 873 one-day-old chicks were divided into twelve crossbreds (i.e., CFCK, CFYC, CFYD, CKCF, CKYC, KYD, YCYD, YCCF, YCCK, YDCF, YDCK, and YDYC) and commercial layer (Hy-Line Brown) were obtained as a counterpart in the study. All the birds are raised in battery cages (76 × 61 × 46 cm<sup>3</sup>) and then raised until 14 weeks and subsequently moved to layer battery cages (60 × 25 × 45 cm<sup>3</sup>) and raised until 16 weeks. The body weight and viability were measured biweekly from hatching to week 16. The week of 16, body weight range was about 1,010.24 to 1,411.77 g. The body weight of specific crossbreds (i.e., CKCF, YCYD, and YDYC) was found to be comparable to that of Hy-Line Brown). The viability hatch to week 14 range was about 55 to 100% and however week 14 to 16 range was 80 to 100%. The crossbred (i.e., CKCF) recorded superior ( $P < 0.05$ ) viability throughout the whole experiment period, even compared with Hy-Line Brown (100% vs 96%). Our results are indicating that crossbreds Korean native chicken including CKCF, and YDYC has the potential to enhance key features of laying hens during the growing phase like optimal body weight and higher viability.

(Key words: body weight, crossbred, Korean native chicken, laying hen, viability)

## 서 론

본 연구는 한국 계란 산업의 현재 상황과 그에 따른 산란용 토종닭 개발의 필요성에 기반을 두고 있다. 2020년 한국의 계란 생산량은 73.45만 톤으로 59만 톤이었던 2010년에 비하여 24%가량 증가하였다(FAO, 2022). 이는 계란의 영양학적 중요성과 함께 식생활에서의 중요도를 반영한다(Wickramasuriya et al., 2015). 현재 한국 내에서 계란을 생산하는 산란계 종자의 대부분은 세계적인 육종 회사들로부터

터 의존하고 있으며, 이는 글로벌 정세에 따른 취약성을 나타낸다(Fugile et al., 2011; Sohn et al., 2023). 가까운 예시로 지난 2021년 중계 주요 수출국인 네덜란드에서 발생한 고병원성 조류인플루엔자의 여파로 2022년 우리나라 산란 중계 입식 수가 감소하였다(Chestakova et al., 2023). 이는 산란계의 사육 마리수 감소와 계란 생산량 및 가격 상승으로 이어질 위험을 내포한다(Lee et al., 2023). 이와 같은 상황에 대응하기 위해 국립축산과학원은 한국이 가진 토종닭을 이용하여 식량 자급률 향상 및 토종닭을 복원하고 보존하는 연

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

구를 진행해 왔다(Kim et al., 2021; Ogola et al., 2021). 이는 해외 의존도를 증가시키고, 국제 정세에 따라 언제든지 위기에 처할 수 있다는 취약성을 드러낸다(Sohn et al., 2023).

지난 2011년, 한국은 한국 재래닭 5계통을 완성하였고, 2012년부터 Golden Seed Project(GSP)를 통하여 토종닭 개발 및 상용화에 노력을 기울였다(Shin et al., 2017; Yu et al., 2021a). 하지만 개발이 진행 중이던 2014년에 고병원성 조류인플루엔자의 여파로, 완성된 종자들이 소실되고, 중복 보존 축을 이용하여 재복원을 진행한 역사가 있다(Kim et al., 2019). 그리고 2021년, 10년간의 Golden Seed Project(GSP)가 종료되며, ‘우리맛닭’, ‘한협 3호’ 등의 토종닭 실용계 개발과 FAO의 DAD-IS에 5개의 토종닭 품종을 등록하는 등의 성과를 이루어냈다.

토종닭의 육질은 포화지방이 적고 단백질 함량이 높다. 또한 유리아미노산과 핵산 성분 중 inosine-5'-monophosphate와 glutamic acid 등 육질과 풍미에 작용하는 성분의 함량이 높다는 점이 있고(Cho et al., 2017; Choe et al., 2010; Yu et al., 2021b), 토종닭의 계란은 난중과 선호도에 기여하는 난황의 무게와 난황계수가 높다는 특징이 소비자들에게 인정받아 토종닭은 꾸준한 수요를 보이고 있다(Kim et al., 2021; Lim et al., 2023). 그러나 산란용 토종닭 종자 라인이 아직 확립되지 않아, 수요에 부응하는 공급이 어려운 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에 사용된 토종닭은 잡종강세의 효과를 이용하여 종자개발을 실시한 품종이다. 잡종강세 효과는 Hy-Line Brown 등 이미 상용화된 종자 개발에도 사용된 기법이다(Rizzi, 2020).

산란계의 주된 사육 목적은 계란 생산에 초점이 맞추어 있다. 이러한 맥락에서 산란 종계는 건강하고 튼튼한 실용계 병아리를 생산하는데 중요한 역할을 한다. 또한, 산란용 실용계 병아리들은 식품으로의 가치를 지닌 계란 생산이 목적이다. 이러한 목적을 위해서는 생존과 목적에 부합하는 특징을 가진 계란이 생산되어야 한다. 그러한 계란을 생산하기 위해서는 육성기부터 적절한 체중을 유지하며, 정상적인 성숙이 이루어야 한다(Thiruvankadan et al., 2010; Saibaba et al., 2021). 이러한 부분은 산란계의 사료 효율성, 사육 비용, 수익성 및 전반적인 생산성과 직결되며, 산란계의 성숙속에도 영향을 미쳐 육성기 이후 산란기의 산란율과 계란의 크기 등 중요한 요소에도 작용한다(Whitehead, 2004; Pérez-Bonilla et al., 2012; Lu et al., 2021; Bahry et al., 2023; Giersberg and Rodenburg, 2023). 이러한 중요성을 바탕으로 본 연구는 산란계의 육성기에 중점을 두고 산란용 토종닭과 실용 산란계의 체중과 생존율을 조사하였다. 이는 산란용

토종닭 사육의 본질적인 가치와 효율성을 극대화하는데 기여한다.

본 연구는 Hong et al.(2022)의 선행 연구를 바탕으로, 능력 검정을 거친 다양한 조합의 산란용 토종닭 실용계를 생산하였다. 이를 통하여 산란용 토종닭 산업화를 위한 기초 자료를 제공하고, 우수한 성장 능력을 가진 교배 조합을 선정하는 것이 이 실험의 목적이다. 이는 한국 계란 산업의 자급률 향상, 지속 가능한 발전 및 글로벌 경쟁력 강화에 기여할 수 있는 방향성을 제시하고자 한다.

## 재료 및 방법

본 실험은 충남대학교 동물윤리위원회 심의규정(202206-CNU-085)에 의해 검토된 후 수행되었다. 공시된 닭의 사양은 본 대학교 닭 사육 관리 지침에 따랐으며, 동물의 관리 및 취급은 본 대학 동물실험윤리위원회의 규정을 준수하고, 승인을 받았다.

### 1. 공시동물과 실험설계

본 실험에 이용된 공시동물은 국립축산과학원 가금연구소에서 보유한 토종닭 순계 5계통[한국로드아일랜드레드(C, D), 한국화이트레그혼(F, K), 재래종토종닭(Y)]으로 2원 교배를 실시하여 진행된 Hong et al.(2022)의 선행연구를 바탕으로 진행된 후속연구이다. Hong et al.(2022)의 선행연구 결과를 참고하여, 이면교배조합을 위한 4개의 계통(CF, CK, YC, YD)을 선정한 후, 경남과학기술대학교 종합농장에서 토종닭 실용계를 생산하였다. 각 교배조합은 서로 같은 교배종과는 교배를 진행하지 않았다. 따라서 한 교배종 당 3개의 교배종과 교배를 하여 총 12개의 고유한 교배조합(CF-CK, CFYC, CFYD, CKCF, CKYC, CKYD, YCYD, YCCF, YCCK, YDCF, YDCK, YDYC)과, 안정에 위치한 일반 부화장에서 생산된 Hy-Line Brown을 사용하였다. 1일령 병아리는 총 873수가 이용되었다. 토종닭 교배조합과 조합 당 검정 수수는 Table 1과 같다.

### 2. 사양관리

실험은 부화 후부터 16주간 시행되었고, 모든 공시동물들은 부화 후부터 13주까지 battery cage(76 × 61 × 46 cm<sup>3</sup>)에 6마리씩 교배조합 당 케이지에 할당하여 실험을 수행하였고, 14주에 battery cages(60 × 25 × 45 cm<sup>3</sup>)로 4마리씩 교배조합 당 케이지에 할당하여 계사이동 및 암수구분을 실시하였다. 사육 단계별 사료 급여 형태는 한국가축사양표준

**Table 1.** The diallel cross combinations using Korean native chicken strains from hatch to week 16

Male \ Female	CK	CF	YC	YD
CK		CKCF (44)	CKYC (76)	CKYD (85)
CF	CFCK (67)		CFYC (68)	CFYD (73)
YC	YCCK (83)	YCCF (74)		YCYD (76)
YD	YDCK (81)	YDCF (87)	YDYC (59)	

Brackets are the number of chicks.

C, D: Korean Rhode Island; F, K: Korean Leghorn; Y: Korean domestic chicken.

(National Institute of Animal Science, 2022)에서 제시한 산란계 육성기의 사양표준에 따라 어린병아리, 중병아리, 큰병아리로 나누어 급여하고, 사료는 한국가축사양표준에 따라 체중과 주령에 따라 제한 급여를 실시하였다(Table 2). 물은 전 실험기간 동안 무제한 급여를 실시하였다.

**3. 시험항목**

체중은 부화 후 16주까지 2주 간격으로 오전 8시에 사료급여를 중단하고, 오전 10시에 개체별로 측정하였다. 생존율은 육성기 동안 암수 구분을 진행한 후 계사이동을 진행한 14주를 기준으로 나누어 부화 후부터 14주령까지와 14주부

**Table 2.** Composition of the experimental diets (% as-fed basis) in the growing phase

Ingredient	Diets		
	Week 0-5	Week 6-10	Week 11-16
Corn	60.40	65.30	70.40
Soybean meal	32.50	26.90	21.10
Wheat bran	1.00	1.50	2.00
Corn gluten meal	1.00	1.50	2.00
Soybean oil	1.50	1.50	1.50
Di-calcium phosphate	1.50	1.30	1.10
Limestone	1.10	1.05	1.00
Salt	0.25	0.25	0.25
L-Lysine	0.05	0.05	0.05
DL-Methionine	0.20	0.15	0.10
Vitamin-mineral premix <sup>1</sup>	0.50	0.50	0.50
Chemical composition			
ME	3,059	3,123	3,187
CP	20.30	18.60	16.70

<sup>1</sup> Vitamin and mineral mixture provided the following nutrients per kg of diet; vitamin A, 24,000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 6,000 IU; vitamin E, 30 IU; vitamin K, 4 mg; thiamin, 4 mg; riboflavin, 12 mg; pyridoxine, 4 mg; folacin, 2 mg; biotin, 0.03 mg; vitamin B<sub>8</sub>, 0.06 mg; niacin, 90 mg; pantothenic acid, 30 mg; Fe, 80 mg (as FeSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O); Mn, 80 mg (as MnSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O); Co, 0.5 mg (as CoSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O); Cu, 10 mg (as CuSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O); Se, 0.2 mg (as Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>); I, 0.9 mg (as Ca(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 2H<sub>2</sub>O).

ME, metabolizable energy; CP, crude protein.

터 16주까지로 구분하였고, 각각 Table 3와 Table 4에 나타내었다. 2주 간격으로 집계하여 측정하였다. 육성율은 교배조합별 입추수수를 기준으로 생존한 수수의 비율(%)을 표시하였다.

#### 4. 통계처리

실험에 이용된 모든 닭의 체중은 SPSS 26.0(SPSS Inc. Chicago, USA)의 GLM program(general linear model, one-way ANOVA procedure, SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. 사후 검정은 Scheffe의 다중검정을 이용하였고, 95%의 신뢰수준에서 평균값들의 유의성을 검정하였다.

### 결과 및 고찰

12가지 교배조합 토종닭과 Hy-Line Brown의 부화 후부터 16주까지의 체중에 대한 결과는 Table 3에 제시하였다. 생시체중의 경우, 토종닭 그룹들(평균±표준오차, 35.35±0.076 g)은 Hy-Line Brown(42.12 g)보다 15.39% 낮은 수치를 나타냈다( $P<0.05$ ). 2주령에는 YDCF, CKCF, YDYC(35.35±1.215 g) 교배조합이 Hy-Line Brown(156.3 g) 보다 7.5% 높은 값을 나타내었고( $P<0.05$ ), 4주령에는 CKCF(367.02 g)가 Hy-Line Brown(321.82 g)보다 14% 높은 체중을 보였다( $P<0.05$ ). 8주령에서는 CFYC, CFYD, CKCF, YCYD, YDYC(898.372±11.044 g)는 21.17% 유의적으로 높은 체중을 나타

내었다( $P<0.05$ ), 12주령에서는 CKCF(1,379.33 g)와 YDYC(1,352.78 g)가 Hy-Line Brown(1,151.33 g)보다 각각 19.8%, 17.5% 높은 체중을 나타내었고, 그 외 교배조합 CKCF, CKYD, YCCK, YDCF, YDCK, YDYC(1,045.757±7.357 g)은 19.25% 낮은 체중을 기록하였다( $P<0.05$ ). 14주령의 교배조합 CFCK, CKYC, CKYD, YCCF, YCCK, YDCF, YDCK(996.357±9.788 g)은 20.07%로 Hy-Line Brown에 비하여 유의적으로 낮은 체중을 나타내었다( $P<0.05$ ). 16주령에서는 CFCK, CKYD, YCCF, YCCK, YDCF, YDCK(1,068.958±12.368 g)가 Hy-Line Brown(1,314.82 g)과 18.70% 낮은 체중을 보였다( $P<0.05$ ).

16주령의 YCYD와 YDYC는 Hong et al.(2022)에서 높은 체중( $P<0.05$ )을 나타낸 교배조합 YC와 YD를 부계와 모계에 모두 포함하고 있다. 그 외의 토종닭 교배조합(1,068.958±12.368 g)은 Hy-Line Brown에 비하여 18.89%로 낮은 체중을 보였다( $P<0.05$ ). 또한 CKCF와 함께 유의적으로 높은 생시 체중을 나타낸 YCYD(35.98 g), YDYC(36.11 g), CKCF(36.41 g)는 토종닭 그룹 내에서 유의적으로 높은 것을 확인할 수 있다. 이는 선행 연구인 Hong et al.(2022)에서도 초기 체중은 실험이 완료된 40주까지 영향을 미친다는 결과를 뒷받침할 수 있으며, 생시체중이 Hy-Line Brown(42.12 g)에 비하여 유의적으로 낮은 수치를 보였지만, 실험의 마지막 기간인 16주에서는 Hy-Line Brown과 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

**Table 3.** Comparison of body weight between Korean native chicken (KNC) and Hy-Line Brown hatch to week 16

Treatment	CFCK	CFYC	CFYD	CKCF	CKYC	CKYD	YCCF	YCCK	YCYD	YDCF	YDCK	YDYC	Hy-Line Brown	SEM	P-value
Body weight (g)															
Week 1	36.56 <sup>c</sup>	34.19 <sup>a</sup>	34.13 <sup>a</sup>	36.41 <sup>c</sup>	36.56 <sup>c</sup>	35.54 <sup>bc</sup>	34.47 <sup>ab</sup>	35.46 <sup>abc</sup>	35.98 <sup>c</sup>	36.41 <sup>c</sup>	35.84 <sup>c</sup>	36.11 <sup>c</sup>	42.12 <sup>d</sup>	0.076	<0.001
Week 2	124.14 <sup>b</sup>	122.26 <sup>a</sup>	151.86 <sup>f</sup>	165.90 <sup>h</sup>	124.14 <sup>b</sup>	151.48 <sup>f</sup>	155.17 <sup>g</sup>	134.59 <sup>d</sup>	138.15 <sup>c</sup>	165.9 <sup>h</sup>	125.99 <sup>c</sup>	172.28 <sup>i</sup>	156.3 <sup>g</sup>	0.077	<0.001
Week 4	292.11 <sup>a</sup>	319.63 <sup>ab</sup>	307.85 <sup>a</sup>	367.02 <sup>c</sup>	301.5 <sup>a</sup>	291.55 <sup>a</sup>	310.16 <sup>a</sup>	285.63 <sup>a</sup>	310.56 <sup>a</sup>	301.21 <sup>a</sup>	310.33 <sup>a</sup>	348.54 <sup>bc</sup>	321.82 <sup>ab</sup>	2.757	<0.001
Week 6	578.85	617.15	615.46	662.23	594.24	637.08	609.59	566.29	630.40	571.41	595.37	677.36	561.63	22.546	0.670
Week 8	844.3 <sup>abc</sup>	884.24 <sup>bc</sup>	870.46 <sup>bc</sup>	969.35 <sup>c</sup>	851.64 <sup>abc</sup>	808.38 <sup>ab</sup>	861.43 <sup>abc</sup>	828.6 <sup>ab</sup>	892.38 <sup>bc</sup>	792.34 <sup>ab</sup>	788.3 <sup>ab</sup>	889.58 <sup>bc</sup>	743.73 <sup>a</sup>	8.112	<0.001
Week 10	912.13 <sup>ab</sup>	985.84 <sup>abc</sup>	916.36 <sup>ab</sup>	1,155.16 <sup>c</sup>	918.52 <sup>abc</sup>	847.57 <sup>a</sup>	923.06 <sup>abc</sup>	807.12 <sup>a</sup>	1,112.06 <sup>bc</sup>	827.27 <sup>a</sup>	813.34 <sup>a</sup>	1,127.58 <sup>bc</sup>	1,016.53 <sup>abc</sup>	9.582	<0.001
Week 12	1,070.72 <sup>abc</sup>	1,172.81 <sup>c</sup>	1,093.88 <sup>abc</sup>	1,379.33 <sup>d</sup>	1,063.74 <sup>abc</sup>	976.91 <sup>ab</sup>	1,079.78 <sup>abc</sup>	925.91 <sup>a</sup>	1,188.15 <sup>c</sup>	933.3 <sup>a</sup>	952.38 <sup>ab</sup>	1,352.78 <sup>d</sup>	1,151.33 <sup>c</sup>	12.168	<0.001
Week 14	1,049.83 <sup>ab</sup>	1,098.58 <sup>abcd</sup>	1,073.09 <sup>abc</sup>	1,280.41 <sup>d</sup>	1,041.36 <sup>ab</sup>	1,007.19 <sup>ab</sup>	1,006.13 <sup>ab</sup>	959.09 <sup>ab</sup>	1,143.6 <sup>cd</sup>	974.06 <sup>ab</sup>	934.07 <sup>a</sup>	1,256.44 <sup>d</sup>	1,246.03 <sup>cd</sup>	10.530	<0.001
Week 16	1,085.39 <sup>ab</sup>	1,189.84 <sup>abc</sup>	1,170.67 <sup>abc</sup>	1,411.77 <sup>d</sup>	1,172.94 <sup>abc</sup>	1,117.25 <sup>ab</sup>	1,082.38 <sup>ab</sup>	1,067.33 <sup>ab</sup>	1,212.76 <sup>bc</sup>	1,010.24 <sup>a</sup>	1,036.47 <sup>ab</sup>	1,314.3 <sup>cd</sup>	1,314.82 <sup>cd</sup>	11.177	<0.001

C, D: Korean Rhode Island; F, K: Korean Leghorn; Y: Korean domestic chicken.

<sup>a~i</sup> Mean value in the same row with different superscripts are statistically different ( $P<0.05$ ).

SEM, standard error of the mean.

**Table 4.** Comparison of viability between crossbred Korean native chickens and Hy-Line Brown from initial to 12-week after hatching<sup>1</sup>

Treatments	Viability (%)						
	Initial	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8	Week 10	Week 12
CFYD	100	99	97	97	97	94	91
YDCK	100	92	84	84	84	83	82
CKYC	100	99	99	97	97	97	92
CKCF	100	100	100	100	100	100	98
YCKK	100	93	93	93	93	62	55
CKYD	100	99	99	99	98	98	89
YCYD	100	99	97	97	97	95	92
YDCF	100	99	98	98	98	98	90
YCCF	100	91	83	83	83	66	63
YDYC	100	97	95	95	94	90	84
CFCK	100	100	100	100	100	100	90
CFYC	100	95	92	92	92	88	85
Hy-Line Brown	100	100	100	100	100	100	98

C, D: Korean Rhode Island; F, K: Korean Leghorn; Y: Korean domestic chicken.

<sup>1</sup> Before gender identification.

**Table 5.** Comparison of viability between crossbred Korean native chickens and Hy-Line Brown from 14 to 16-week<sup>1</sup>

Treatments	Viability (%)	
	Week 14	Week 16
CFCK	100	100
CFYC	100	97
CFYD	100	97
CKCF	100	100
CKYC	100	91
CKYD	100	87
YCCF	100	90
YCKK	100	73
YCYD	100	97
YDCF	100	85
YDCK	100	80
YDYC	100	100
Hy-Line Brown	100	96

<sup>1</sup> After gender identification.

C, D: Korean Rhode Island; F, K: Korean Leghorn; Y: Korean domestic chicken.

CKCF, YCYD, YDYC는 교배조합에 따라 발생한 잡종강세의 효과로 각 조합별 생성된 서로 다른 종의 차이에서 기인한 보상성장을 통하여 Hy-Line Brown보다 낮은 체중에서 대등한 체중으로 성장할 수 있었다(Zubair and Leeson, 1996; Onofri et al., 2021). 이는 타 교배조합 중에 비하여 CKCF, YCYD, YDYC가 비교적 산란계의 표준체중에 도달하기까지 어려움이 적다는 점을 시사한다. Kim et al.(2017)에서는 13개의 토종닭 계통을 이용하여 생시체중부터 84주까지 관찰하였을 때, 발생체중과 출하체중의 상관계수는 0.1~0.13으로 낮은 값을 보이지만, 토종닭의 초기성장 이후 성장에 유의한 영향을 미친다는 결과를 보였다. 이 외에도 Deaton et al.(1979); Ohh et al.(1985)에서도 생시 체중이 성장에 정비례하는 결과를 나타내었다.

Table 4에 나타난 생존율은 2주차에서 CKCF, YDCK와 Hy-Line Brown이 10주까지 100%의 생존율을 기록하였고, 12주차에서는 CKCF만이 100%의 생존율을 보였다. Table 5에 나타난 생존율은 14주와 16주의 생존율을 기록하였다. 16주에서는 CFCK, CKCF, YCYD가 100%로 가장 높은 생존율을 기록하였다. Cho et al.(2020)의 연구에 따르면 C, D가 99.0±0.0%으로 가장 높은 생존율을 보였고, F, K이 96.5±3.8%, Y이 95.1±3.1%의 순서로 생존율을 보이고 있다. 실험

전기간 가장 높은 생존율을 나타낸 CKCF의 중계 CK와 CF는 모두 한국로드아일랜드와 한국화이트레그혼을 배치하여 교배한 것을 확인할 수 있었고, CKCF를 비롯하여 우수한 생존력을 나타낸 교배조합 대부분이 CF를 포함하고 있었다. 체중 또한 암수구분을 실시하기 이전인 12주차와 실험의 마지막 기간인 16주차에서 유의적으로 가장 높은 값을 기록한 CKCF에서도 CF가 포함되는 것을 확인할 수 있었다.

따라서 본 연구를 통하여, 육성기 동안 우수한 체중과 생존율을 나타내는 교배조합은 CKCF로 나타났다. 향후 산란계에서 가장 핵심적인 부분인 산란기 연구에는 CKCF를 포함하여 함께 우수한 성적을 나타낸 CFCK, YCYD, YDYC의 산란성적을 관찰하여 실험 전 기간 산란계로서 가장 우수한 성적을 나타내는 교배조합을 찾아 토종닭 산업화에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

## 적 요

한국 계란 산업은 점차 증가하고 있지만, 해외의존도가 높은 산란계 종자는 조류 인플루엔자와 같은 이유로 위기를 직면한 바가 있다. 이와 같은 상황에 대응하기 위해서 한국은 Golden Seed Project와 같은 토종닭 개발 사업에 노력을 가하고 있다. 토종닭은 영양 및 품미 측면에서 우수하나, 산란용 토종닭에 대한 개발은 부족하다. 따라서 본 연구는 잡종교배를 통하여 산란용 토종닭 종자 라인을 생성하여 일반 실용계의 육성기 동안 체중과 생존율을 비교분석하며, 개발의 진행도와 우수한 교배조합을 선정을 통해 산란용 토종닭 종자 라인 구축에 기여하고자 한다. 본 연구는 Hong et al.(2023)의 부화 후부터 40주까지 잡종교배 토종닭의 체중과 산란능력에 대한 평가 연구의 후속연구로 진행되었다. 앞선 연구를 바탕으로 선정된 4개의 중계라인(CF, CK, YC, YD)을 바탕으로 생성한 12개의 토종닭 교배조합(i.e., CFCK, CFYC, CFYD, CKCF, CKYC, CKYD, YCYD, YCYD, YCCF, YCCK, YDCF, YDCK, and YDYC)과 실용 산란계(Hy-Line Brown)를 총 873마리를 공시동물로 설정하였다. 실험기간은 부화 후부터 16주까지 격주로 체중과 생존력을 분석하였다. CKCF, YCYD, YDYC는 실험 개시일부터 마지막까지 Hy-Line Brown과 가장 유사한 체중을 보였고, 그 외의 교배조합 중은 Hy-Line Brown에 비하여 유의적으로 낮은 체중을 보였다. 또한 부화 후부터 14주차까지의 전체 처리구들의 생존력은 55%~100%, 14~16주차는 80%~100%로 나타났다. 토종닭 교배조합 가운데 CKCF,

CFCK, CFYC, CFYD 그리고 YDYC는 Hy-Line Brown과 비교하여 우수한 생존력을 기록했고, 나타난 교배조합 대부분이 CF를 포함하고 있다는 특징을 파악할 수 있었다. 본 연구를 통하여 CKCF와 YDYC가 산란용 토종닭 교배조합의 육성기 체중 및 생존력에서 가장 우수한 성적을 나타내었다. 향후 산란기 연구에서는 CKCF를 포함하여 함께 우수한 성적을 나타낸 CFCK, YCYD, YDYC의 산란성적을 관찰하여 산란용 토종닭의 산업화에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

(색인어 : 산란계, 생존력, 이면교배조합, 체중, 한국 토종닭)

## 사 사

본 연구는 국립축산과학원의 연구비 지원(과제번호 PJ-016216)에 의해 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## ORCID

Eunsoo Seo	<a href="https://orcid.org/0000-0002-0207-7381">https://orcid.org/0000-0002-0207-7381</a>
Myunghwan Yu	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4479-4677">https://orcid.org/0000-0003-4479-4677</a>
Elijah Ogola Oketch	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4364-460X">https://orcid.org/0000-0003-4364-460X</a>
Shan Randima Nawarathne	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9055-9155">https://orcid.org/0000-0001-9055-9155</a>
Nuwan Chamara Chathuranga	<a href="https://orcid.org/0000-0003-1002-4068">https://orcid.org/0000-0003-1002-4068</a>
Bernadette Gerpacio Sta. Cruz	<a href="https://orcid.org/0000-0002-1663-7714">https://orcid.org/0000-0002-1663-7714</a>
Venuste Maniraguha	<a href="https://orcid.org/0000-0002-5615-3036">https://orcid.org/0000-0002-5615-3036</a>
Jun Seon Hong	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2142-9888">https://orcid.org/0000-0003-2142-9888</a>
Doo Ho Lee	<a href="https://orcid.org/0000-0002-2174-7897">https://orcid.org/0000-0002-2174-7897</a>
Minjun Kim	<a href="https://orcid.org/0000-0002-8173-8431">https://orcid.org/0000-0002-8173-8431</a>
Jung Min Heo	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3693-1320">https://orcid.org/0000-0002-3693-1320</a>

## REFERENCES

- Bahry MA, Hanlon C, Ziezold CJ, Schaus S, Bédécarrats GY 2023 Impact of growth trajectory on sexual maturation in layer chickens. *Front Physiol* 14:548.
- Chestakova IV, van der Linden A, Martin BB, Caliendo V, Vuong O, Thewessen S, Hartung T, Bestebroer T, Dekker J, Poerink BJ 2023 High number of HPAI H5 virus in-

- fections and antibodies in wild carnivores in the Netherlands 2020–2022. *Emerg Microbes Infect* just- accepted: 2270068.
- Cho EJ, Choi ES, Jeong HC, Kim BK, Sohn SH 2020 Production traits and stress responses of five Korean native chicken breeds. *Kor J Poult Sci* 47(2):95-105.
- Cho HM, Wickramasuriya SS, Shin TK, Kim E, Heo JM, Yi YJ 2017 Determination of growth performance of crossbred Korean native chickens for twelve weeks after hatching. *Kor J Poult Sci* 44(4): 566-573.
- Choe J-H, Nam K-C, Jung S, Kim B-N, Yun H-J, Jo C-R 2010 Differences in the quality characteristics between commercial Korean native chickens and broilers. *Food Sci Anim Resour* 30(1):13-19.
- Deaton JW, McNaughton JL, Reece FN 1979 Relationship of initial chick weight to body weight of egg-type pullets. *Poult Sci* 58(4):960-962.
- FAO 2022 World Food and Agriculture - Statistical Yearbook 2022 Rome.
- Fuglie K, Heisey P, King JL, Day-Rubenstein K, Schimmelpennig D, Wang SL, Pray CE, Karmarkar-Deshmukh R 2011 Research investments and market structure in the food processing agricultural input and biofuel industries worldwide USDA-ERS Economic Research Report No. 130:147.
- Giersberg MF, Rodenburg TB 2023 Advances in keeping laying hens in various cage-free systems: part I rearing phase. *Worlds Poult Sci J* 79(3):535-549.
- Hong JS, Yu M, Oketch EO, Nawarathne SR, Lee DH, Kim M, Heo JM 2022 Evaluation of the body weight and laying performance of diallel crossed Korean native chicken layers from hatch to 40 weeks of age. *Korean J Agric Sci* 49(4):1033-1040.
- Kim KG, Kang BS, Park BH, Choo HJ, Kwon I, Choi ES, Sohn SH 2019 A study on the change of production performance of 5 strains of Korean native chicken after establishment of varieties *Kor J Poult Sci* 46(3):193-204.
- Kim KG, Park BH, Jeon I, Choo HJ, Cha J 2021 Comparison of body weight and egg production ability across nine combinations of Korean indigenous chicken breeds. *Kor J Poult Sci* 48(4):161-168.
- Lacin E, Yildiz A, Esenbuga N, Macit M 2008 Effects of differences in the initial body weight of groups on laying performance and egg quality parameters of Lohmann laying hens *Czech J Anim Sci* 53(11):466-471.
- Lee H, Kang J, Kim T, Kim J 2023 Chapter 18: trends and prospects of broiler layer and duck supply. Korea Rural Economic Institute (KREI) *Agribusiness Outlook 2023 (Part II)*: 807-855.
- Lim CI, Kim YS, Son JS, Kim HK, You AS, Heo KN and Choo HJ 2023 Eggs quality characteristics of four-way crossbred Korean native hens and hyline brown hens in late laying period. *J Agric Life Sci* 57(3):97-102.
- Lu J, Li YF, Qu L, Ma M, Yang XD, Shen MM, Wang XG, Guo J, Hu YP, Dou TC, Li SM, Yang Z, Gao F, Wang KH 2021 Effects of energy-restricted feeding during rearing on sexual maturation and reproductive performance of Rugao layer breeders. *Poult Sci* 100(8):101225.
- National Institute of Animal Science (NIAS) 2022 Korean Feeding Standard for Poultry National Institute of Animal Science Wanju Korea [in Korean].
- Ogola OE, Cho HM, Hong JS, Kim YB, Nawarathne SR, Yu M, Heo JM, Yi YJ 2021 Mixed and separate gender feeding influenced the growth performance for two lines of Korean native chickens when compared to a white semi-broiler and a commercial broiler from day 1 to 35 post-hatch. *Korean J Agric Sci* 48(1):171- 178.
- Ohh B, Choi Y, Sohn SH, Lee M 1985 Relationship of initial chick weight to body weight in broiler. *Korean J Poult Sci* 12(2):59-64.
- Onofri A, Terzaroli N, Russi L 2021 Linear models for diallel crosses: a review with R functions. *Theor Appl Genet* 134:585-601.
- Pérez-Bonilla A, Novoa S, García J, Mohiti-Asli M, Frikha M, Mateos GG 2012 Effects of energy concentration of the diet on productive performance and egg quality of brown egg-laying hens differing in initial body weight. *Poult Sci* 91(12):3156-3166.
- Rizzi C 2020 Yield performance, laying behaviour traits and egg quality of purebred and hybrid hens reared under outdoor conditions. *Animals (Basel)* 10(4):584.
- Saibaba G, Ruzal M, Shinder D, Yosefi S, Druyan S, Arazi

- H, Froy O, Sagi D, Friedman-Einat M 2021 Time-restricted feeding in commercial layer chickens improves egg quality in old age and points to lack of adipostat activity in chickens. *Front Physiol* 21(12):704.
- Shin TK, Wickramasuriya SS, Kim EJ, Cho HM, Hong JS, Lee HG, Heo JM, Yi YJ 2017 Study of six different commercial Korean-native chicken crossbreeds from hatch to twelve weeks of age. *Korean J Agric Sci* 44(4):531-540.
- Sohn SH, Kim KG, Shin KB, Lee SG, Lee J, Jang S, Heo JM, Choo HJ 2023 Diallel cross combination test for improving the laying performance of Korean native chickens. *Kor J Poult Sci* 50(3):133-141.
- Thiruvankadan AK, Panneerselvam S, Prabakaran R 2010 Layer breeding strategies: an overview *Worlds Poult Sci J* 66(3):477-502.
- Whitehead CC 2004 Overview of bone biology in the egg-laying hen. *Poult Sci* 83(2):193-199.
- Wickramasuriya SS, Yi YJ, Yoo J, Kim NR, Kang NK, Shin TK, Jung S, Kang BS, Oh K-S, Heo JM 2015 Comparison of production performance and egg quality characteristics of five strains of Korean native chickens. *Kor J Poult Sci* 42(4):299-305.
- Yu M, Cho HM, Hong JS, Kim YB, Nawarathne SR, Heo JM, Yi YJ 2021b Comparison of growth performance of Korean native chickens broiler chickens and white semi broilers during 40 days after hatching. *Korean J Agric Sci* 48(1):133-140.
- Yu M, Hong JS, Kim YB, Nawarathne SR, Ogola OE, Heo JM, Yi YJ 2021a Determination of mixed or gender-separated feeding on the growth performance of Korean native chickens when compared with white semi-broilers and commercial broilers at 35 days after hatching. *Korean J Agric Sci* 48(4):719-727.
- Zubair A, Leeson S 1996 Compensatory growth in the broiler chicken: a review. *Worlds Poult Sci J* 52(2): 189-201.

---

Received Dec. 04, 2023, Revised Dec. 11, 2023, Accepted Dec. 11, 2023