

ANIMAL

Growth performance of Korean crossbred domestic chickens for 12 weeks after post hatching

Jun Seon Hong¹, Hyun Min Cho¹, Samiru Sudharaka Wickramasuriya¹, Taeg Kyun Shin¹, Eun Joo Kim¹, Jung Min Heo^{1,*}, Yong-Joo Yi^{2,*}

¹Department of Animal Science and Biotechnology, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

²Division of Biotechnology, Safety Environment and Life Science Institute, Chonbuk National University, Iksan 54596, Korea

*Corresponding author: jmheo@cnu.ac.kr, yij@jbnu.ac.kr

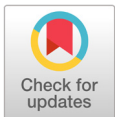
Abstract

This study was conducted to investigate the growth performance between six different Korean crossbred native chickens. A total of 312 one-day-old male chickens from the same paternal line with six different maternal lines were allocated into six groups (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, and 6A) to give four replicate cages (13 birds per cage). Corn soybean meal based diets were provided as a starter (0 - 5 weeks: 20% crude protein [CP] and 3,050 kcal/kg metabolizable energy [ME]), grower (5 - 8 weeks: 18% CP, 3 and 100 kcal/kg ME) and finisher (8 - 12 weeks: 17% CP and 3,150 kcal/kg ME) diet. Chickens were able to access their respective feed and water *ad libitum*. In week 2, 2A had a lower body weight ($p < 0.05$) than that of the other groups. In contrast, in weeks 4 and 8, 2A had a higher body weight ($p < 0.05$). Similarly, in week 6, 2A had a higher body weight ($p = 0.76$) than that of the others. However, no difference ($p > 0.05$) was observed in the body weight after week 10. Meanwhile, 2A had a lower feed conversion ratio (FCR) than that of the other groups ($p < 0.05$) and a higher average daily feed intake (ADFI; $p < 0.05$) compared to the other groups in week 6. In conclusion, crossbred 2A had a lower growth performance in week 2; however, in weeks 4 and 6, 2A had a higher growth performance than that of the other groups. Based on this conclusion, we can use those results as a basis for further study.

Keywords: crossbreed, growth performance, Korean native chicken

Introduction

국내 가계 경제가 활성화되면서 닭고기를 포함한 육류 소비량은 매년 꾸준히 증가하는 추세이다. 닭고기의 1인당 소비량은 2010년 10.7 kg에서 2016년 13.8 kg으로 증가하였으며 이는 1인이 1년간 닭고기 튀김을 14마리 먹는 수치에 해당된다. 국내 닭고기 생산량 또한 매년 증가하여 2010년 436천 톤에서 2016년 599천 톤으로 증가하였다(MAFRA, 2018). 이와 같이 1인당 닭고기 소비량과 생산량



OPEN ACCESS

Citation: Hong JS, Cho HM, Wickramasuriya SS, Shin TK, Kim EJ, Heo JM, Yi YJ. 2018. Growth performance of Korean crossbred domestic chickens for 12 weeks after post hatching. Korean Journal of Agricultural Science. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20180065>

DOI: <https://doi.org/10.7744/kjoas.20180065>

Received: June 21, 2018

Revised: August 2, 2018

Accepted: September 7, 2018

Copyright: © 2018 Korean Journal of Agricultural Science



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

이 증가함에 따라 한국 재래닭의 소비량도 증가하였다고 보고된다(KNCA, 2018).

한국 재래닭이란 예로부터 우리나라에서 사육되어온 닭으로 최소 7세대 이상 다른 품종과 섞임이 없이 순수 혈통을 유지하여 온 재래종 품종 또는 내종으로 사육 유래가 명확하고, 품종 고유의 유전적 특성이 대를 이어 유지되는 닭으로 깃털 색깔에 따라 적갈색종, 황갈색종, 흑색종, 백색종 및 회갈색종으로 구분할 수 있다(NIAS, 2017a).

한국 재래닭은 식육의 기호성에 영향을 주는 aspartic acid, alanine, glycine, glutamic acid 등의 아미노산과 필수 지방산인 arachidonic acid 등의 함유량이 일반 육계에 비해 높으며, 조리 후의 휘발성 향기 성분도 일반 육계에 비해 높은 함량을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Lee et al., 2012). 하지만 육용실용계인 Ross 308이 800 g에 도달하는데 19일이 걸리는 데 비하여(Avigen, 2014), 재래닭은 체중이 800 g에 도달하기까지 5주 가량의 시간이 소요되어 실용계에 비해 경제성이 떨어진다(Na et al., 2009).

상대적으로 미진한 생산능력을 개선하기 위한 교배법으로 잡종강세를 이용하는데, 잡종강세란 순종 간 교배시에 나타나는 비 상가적 유전효과로서 여러 경제형질에서 자손이 순종인 부모세대에 비해 우수한 형질을 나타내는 현상을 말한다(Shull, 1948). 한국 재래닭에서도 잡종강세를 이용한 많은 연구가 선행되어왔고, 여러 경제형질에서 향상된 효과를 볼 수 있다고 보고하고 있다(Park et al., 2010; Lee et al., 2014; Choi et al., 2017).

이번 대표적인 경제형질인 체중, 사료 요구율 등을 기준으로 한국 재래닭 교배조합의 성장 성상을 비교함으로써 상호간의 경제형질 개선 기초자료 생산에 목적을 두었다.

Materials and Methods

본 실험은 충남대학교 동물위원회 심의규정(CNU-00613)에 의해 검토된 후 수행되었다. 본 실험에 공시된 닭의 사양은 본 대학교 닭 사육 관리 지침에 따랐으며, 동물의 관리 및 취급은 본 대학 동물실험윤리위원회의 규정을 준수하고, 승인을 받았다.

공시동물과 실험설계

실험에서 사용된 공시동물은 한협(Hanhyup, Geumsan, Korea)에서 생산된 순종재래닭 종계 부계 1계통, 모계 6계통을 이용해 만든 6개의 교배조합(i.e., 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A) 수컷을 각각 52수씩 선발하여 총 312수를 이용하였다. 공시동물은 각각 4반복 처리하였고, 반복별로 13수씩 생시 체중을 기준으로 완전 임의 배치하였다.

사육형태

실험에서 사용된 공시 동물은 12주간 battery cage (76 cm × 61 cm × 46 cm)에서 실험을 진행했다. Battery cage당 13수씩 배치하였고 물과 사료는 무제한급이를 실시했다.

사료 급여 체계

급여한 사료는 NIAS (2012)의 Korean Feeding Standard for Poultry에서 제시한 옥수수-대두박 위주의 준육용계 사료를 초기(crude protein [CP] 20.0%, metabolizable energy [ME] 3,050 kcal/kg), 전기(CP 18.0%, ME 3,100 kcal/kg), 후기(CP 16%, ME 3,150 kcal/kg)로 각각 배합 생산하여 이용하였다(Table 1).

점등 및 기타사양관리

점등은 부화 후 12주령까지 종야 점등을 실시하였고 점등 광도는 25 lux였다. 계사의 온도는 부화 후 1주일 32 ± 2°C를

Table 1. Composition of the experimental diets (g/kg, as-fed basis).

Ingredient (%)	Diets		
	0 - 5 week	5 - 8 week	8 - 12 week
Corn	60.35	65.30	70.40
Wheat bean	1.00	1.50	2.00
Soybean meal	32.50	26.90	21.10
Corn gluten meal	1.00	1.50	2.00
Soybean oil	1.50	1.50	1.50
Dicalcium 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 ^z	0.50	0.50	0.50
Antibiotics	0.05	-	-
Calculated composition			
ME (kcal/kg)	3,059	3,123	3,187
CP (%)	20.3	18.6	16.7
Lysine (%)	1.11	0.98	0.84
Methionine + Cystine (%)	0.79	0.71	0.63

ME, metabolizable energy; CP, crude protein.

^z Vitamin and mineral mixture provided the following nutrients per kg of diet: vitamin A, 24,000 IU; vitamin D3, 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 B8 0.06 mg; niacin, 90 mg; pantothenic acid, 30 mg; Fe, 80 mg (as FeSO₄ · H₂O); Zn, 80 mg (as ZnSO₄ · H₂O); Mn, 80 mg (as MnSO₄ · H₂O); Co, 0.5 mg (as CoSO₄ · H₂O); Cu, 10 mg (as CuSO₄ · H₂O); Se, 0.2 mg (as Na₂SeO₃); I, 0.9 mg (as Ca (IO₃) · 2H₂O).

유지하였고, 이후 일주일마다 3°C씩 온도를 하강하여 4주령 이후에는 20 ± 2°C를 유지했다. 습도는 1주령에 70 ± 5%, 2주령에 65 ± 5%, 그 이후로는 60 ± 5%를 유지했다.

일당증체량 및 체중

일당증체량 및 체중은 부화 후 2주간격으로 12주까지 오전 8시에 사료 급여를 중단하고 오전 10시에 개체별로 측정하였다.

사료섭취량

사료섭취량은 2주 간격으로 사료 잔량을 측정하여 급여한 사료로부터 계산하였다.

사료요구율

사료요구율은 부화 후 12주령까지의 12주간 사료섭취량을 증체량으로 나누어 계산하였다.

통계처리

교배조합 재래닭의 체중, 일당증체량, 사료섭취량, 사료요구율에 대한 분석은 SPSS 24.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)의 GLM program (General Linear Model, one-way ANOVA procedure)을 이용하여 분석하였으며, battery cage단위로 계산하였다. 또한 사후검정은 Duncan의 다중검정을 이용하였고, 95%의 신뢰수준에서의 유의성을 검정하였다.

Results

실험간 재래닭들의 음수와 사료 섭취는 원만하게 이뤄졌으며 급사증후군(SDS, Sudden Death Syndrome), 스트레스에 의한 폐사, 질병의 증상은 발견되지 않았다. 실험에서 사용된 재래닭의 체중, 일당증체량, 사료섭취량, 사료요구율은 Table 2에 나타내었다.

생시체중은 교배조합 1A가 가장 높았고 2A, 4A, 3A, 5A, 6A의 순서로 나타났다($p < 0.05$). 2주령에는 각 그룹간의 유의적인 차이가 나타나지 않았지만 4주령에는 1A가 가장 높았으며 2A와 4A그룹이 가장 낮았다($p < 0.05$). 8주령에는 2A그룹이 다른 그룹에 비하여 높은 체중을 나타냈다($p < 0.05$). 이후 10주령과 12주령에는 그룹간 체중의 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$).

일당증체량은 4주령까지는 유의적인 차이가 나타나진 않았지만 6주령에서는 2a와 6a가 가장 높은 일당증체량을 나타냈

Table 2. Effect of crossbred male Korean native chicken based on maternal line for 12 weeks from hatch.

Item	1A	2A	3A	4A	5A	6A	SEM	p-value
Body weight (g)								
Initial	41.65d	40.89cd	39.24ab	39.91bc	38.72a	38.93ab	0.526	0.000
Week 2	198.51	164.89	184.32	164.96	180.21	173.05	13.814	0.146
Week 4	552.42b	506.48a	503.52a	477.34a	506.81a	493.22a	18.110	0.006
Week 6	906.86	932.41	870.77	850.92	840.64	910.62	35.169	0.076
Week 8	1461.15ab	1538.87b	1415.15a	1351.57a	1398.56a	1431.79a	49.234	0.013
Week 10	1981.65	1993.74	1945.43	1951.77	1990.20	1988.21	46.341	0.837
Week 12	2539.30	2534.51	2472.68	2548.87	2561.72	2545.67	52.070	0.609
Average daily gain (g/d)								
Week 2	11.20	8.86	10.36	8.93	10.11	9.58	0.978	0.156
Week 4	25.28	24.40	22.80	22.31	23.33	22.87	1.219	0.156
Week 6	25.32a	30.42b	26.23a	26.68a	23.84a	29.81b	1.477	0.000
Week 8	39.59b	43.32c	38.88ab	35.76a	39.85b	37.23ab	1.644	0.001
Week 10	37.18ab	32.49a	37.88bc	42.87c	42.26bc	39.74bc	2.488	0.002
Week 12	39.83	38.63	37.66	42.65	40.82	39.82	2.190	0.301
Week 0 - 12	29.73	29.69	28.97	29.87	30.04	29.84	0.621	0.610
Average daily feed intake (g/d)								
Week 2	15.67	19.78	20.90	16.50	17.37	17.56	2.475	0.284
Week 4	52.89	45.65	50.45	46.76	45.44	48.30	3.378	0.206
Week 6	69.15a	81.60b	66.06a	70.06a	59.44a	60.07a	5.022	0.001
Week 8	105.67	107.93	106.05	112.54	108.31	105.08	11.141	0.987
Week 10	120.87	115.43	122.62	131.38	136.42	123.24	7.304	0.076
Week 12	159.08	162.69	151.24	160.54	165.32	153.27	8.323	0.517
Week 0 - 12	87.22	88.85	86.22	85.52	85.81	86.61	2.946	0.888
Feed conversion ratio (g/g)								
Week 2	1.49	2.29	2.03	1.61	1.82	1.72	0.280	0.076
Week 4	2.14bc	1.88ab	2.22c	1.83a	2.13bc	1.98abc	0.129	0.022
Week 6	2.73b	2.71b	2.54b	2.13a	2.64b	1.88a	0.135	0.000
Week 8	2.67	2.49	2.74	2.92	2.64	2.91	0.155	0.061
Week 10	3.26	3.60	3.28	3.23	3.09	3.34	0.247	0.463
Week 12	4.01	4.23	4.07	3.80	3.78	4.09	0.261	0.485
Week 0 - 12	2.93	2.99	2.98	2.86	2.86	2.90	0.091	0.585

SEM, standard error of mean.

a - c: Mean value in the same row with different superscripts are statistically different.

다($p < 0.05$). 8주령에는 2A가 가장 높았고 4A가 가장 낮았다($p < 0.05$). 10주령에는 2A가 가장 낮은 일당증체량을 나타냈고 4A가 가장 높은 일당증체량을 나타냈다($p < 0.05$). 이후 12주령에는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

사료섭취량은 6주령에서는 2A가 높은 사료섭취량을 보였으며($p < 0.05$), 6주령을 제외하고는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

사료요구율은 4주령에는 3A가 가장 높게 나타났고 4A가 가장 낮게 나타났다($p < 0.05$). 6주령에는 1A와 2A가 가장 높게 나타났으며 6A가 가장 낮게 나타났다($p < 0.05$). 2주령에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으며($p > 0.05$) 8주령 이후로도 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

Discussion

실험의 결과 12주령의 평균 체중은 2.53 ± 0.03 kg으로 나타났다. 이는 교배조합을 구성하지 않은 재래닭을 사용한 실험의 12주령 수컷 체중인 1.10 ± 0.14 kg (Kim et al., 2014)에 비하여 2배 이상의 체중을 보였으며, 2원교배종을 이용한 교배조합의 12주령 체중인 1.92 ± 0.1 kg (Lee et al., 2013)과 다른 2원교배종 실험에서의 12주령 체중인 1.68 kg (Lee et al., 2014)에 비해 비교적 높은 체중을 보였다. 이러한 차이는 사육 장소, 계절 등의 환경적인 요인이 있겠지만, 교배조합을 통한 잡종강세의 효과를 크게 본 것으로 추정된다. 하지만 국내에서 주로 쓰이는 육용실용계인 Ross 308 수컷의 2.5 kg체중을 얻기 위한 기간은 38일(Avigen, 2014)로 국내 재래닭 교배조합에 비해 월등히 높은 성적을 낼 수 있기 때문에 아직은 더 많은 개량을 필요 할 것으로 판단된다.

NIAS (2017b)에 따르면 토종닭 실용계인 우리맛닭의 삼계용 출하 체중을 생체중 800 g정도로 권고하고 있고, 현재 하림에서 출하하는 삼계용 닭의 생체중 역시 850 g으로 명시해 두고 있다. 또한 삼계 출하 체중을 넘어가는 6주차에 2A의 일당증체량이 가장 높았으므로 2A가 삼계용 출하 체중을 빠르게 달성할 수 있을 것으로 사료되어 본 연구의 교배조합 중 삼계용 닭을 만들기 위하여 교배조합 2A의 모계를 사용한 교배조합을 구성하면 좋은 성적을 거둘 수 있을 것이라 사료된다.

사료요구율은 중요한 경제 형질 중 하나이며 통계청에 따르면 한국 육계 생산비 중 사료비가 차지하는 비율은 평균 56.7%인 것으로 조사되었는데(Statistics Korea, 2017), 생산비의 절반 이상을 사료가 차지하는 현 시점에서 사료요구율을 개선하는 것이 농가의 부담을 줄일 수 있는 방법으로 사료된다. 본 실험에서 0-12주간 평균 사료요구율은 2.92 ± 0.18 로 나타났는데, 이는 교배조합을 구성하지 않은 재래닭 수컷의 평균 사료요구율인 6.01 ± 0.64 에 비교하여 개선된 결과를 보여주었으며(Kim et al., 2014), 다른 2원교배종 실험의 사료요구율인 2.99 ± 0.12 와 유사한 결과를 보였다(Cha et al., 2016). 따라서 재래닭의 높은 사료요구율을 교배조합을 통하여 개선할 수 있을 것이라 사료된다.

Conclusion

본 연구에서 구성한 교배조합간의 0-12주간의 체중, 일당증체량, 일당사료섭취량, 사료요구율을 비교해 보았을 때 4주령까지는 유의적인 차이가 나타났지만 12주령에 도달했을 때에는 교배조합간의 유의적인 차이는 없었다. 4주령에는 2A가 유의적으로 높은 체중, 일당증체량, 낮은 사료요구율을 보였다. 교배조합을 구성함으로써 교배조합을 구성하지 않은 한국재래닭의 체중, 일당사료섭취량, 일당증체량, 사료요구율에 비해서 향상된 수치를 보였다(Kim et al., 2014). 또한 다른 교배조합을 구성한 다른 실험의 재래닭과 비교해 보았을 때에도 비교적 높은 결과를 나타냈다(Lee et al., 2013; Lee et al., 2014). 위의 결과로 보아 잡종강세를 이용한 교배조합이 한국 재래닭의 생산성 향상을 시키기 위한 기초자료로 활용 될 수 있을 것으로 사료된다.

Acknowledgements

본 연구는 IPET 농림수산물기술기획평가원 Golden Seed Project (213010051SB240)의 연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

Reference

- Avigen. 2014. Ross 308 broiler performance objectives. pp. 1-6. Avigen Inc., Huntsville, USA.
- Cha BJ, Hong EC, Kim SH, Kim CD, Heo KN, Choo HJ, Oh KS, Kang BS. 2016. Economic performance test of commercial chickens (CC) crossbred with parent stock (PS) of Korean native chicken (KNC). *Korean Journal Poultry Science* 43:207-212. [in Korean]
- Choi ES, Bang MH, Kim KG, Kwon JH, Chung OY, Sohn SH. 2017. Production performances and heterosis effects of Korean native chicken breed combinations by diallel crossing test. *Korean Journal Poultry Science* 44:123-134. [in Korean]
- Shull GH. 1948. What is "Heterosis"? *Genetics* 33:439-446.
- Kim YS, Byun MJ, Suh SW, Kim JH, Cho CY, Park SB, Ko YG, Lee JW, Choi SB. 2014. Comparison of growth performance at rearing stage between Korean native chicken and imported chickens. *Journal of the Korean Society of International Agriculture* 26:568-573. [in Korean]
- KNCA (Korean Native Chicken Association). 2018. The number of slaughtered chicken. Assessed in <http://www.knca.kr> on 1 July 2018. [in Korean]
- Lee KH, Kim HJ, Lee HJ, Kang MG, Jo CR. 2012. A study on components related to flavor and taste in commercial broiler and Korean native chicken meat. *Korean Journal of Food Preservation* 19:385-392. [in Korean]
- Lee MJ, Heo KN, Choi HC, Hong EC, Kim CD. 2014. The performance test in crossbreds of Korean native chickens for the establishment of new lines. *Korean Journal Poultry Science* 41:39-44. [in Korean]
- Lee MJ, Kim SH, Heo KN, Kim HK, Choi HC, Hong EC, Choo HJ, Kim CD. 2013. The study on productivity of commercial Korea chickens for crossbred Korean native chickens. *Korean Journal Poultry Science* 40:291-297. [in Korean]
- MAFRA (Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs). 2018. Major statistics of agriculture and food in 2017. p. 382. MAFRA, Sejong, Korea. [in Korean]
- Na JC, Park SB, Bang HT, Kang HK, Kim MJ, Choi HC, Seo OS, Ryu KS, Jang HK, Choi JT. 2009. Effect of protein and energy levels on performance and carcass rate in cross bred chicks. *Korean Journal Poultry Science* 36:23-28. [in Korean]
- NIAS (National Institute of Animal Science, Korea). 2012. Korean feeding standard for poultry. NIAS, Wanju, Korea. [in Korean]
- NIAS (National Institute of Animal Science, Korea). 2017a. Definition of Korean native chicken. Assessed in <http://www.nias.go.kr> on 27 July 2017. [in Korean]

- NIAS (National Institute of Animal Science, Korea). 2017b. About Woorimatdak. Accessed in <http://www.nias.go.kr> on 27 July 2017. [in Korean]
- Park MN, Hong EC, Kang BS, Kim HK, Seo BY, Choo HJ, Na SH, Seo OS, Han JY, Jong HB. 2010. The study on production and performance of crossbred Korean native chickens (KNC). *Korean Journal Poultry Science* 37:347-354. [in Korean]
- Statistics Korea. 2017. Investigation of production cost of livestock products. p. 29. Statistics Korea, Daejeon, Korea. [in Korean]