

## 육용종계 육성기 체중조절 방법이 산란기 생산성에 미치는 영향

나재천 · 이상진 · 장병귀 · 김상호 · 김학규 · 서옥석 · 이진건 · 유동조 · 하정기<sup>1</sup>

축산기술연구소 가금과, <sup>1</sup>경상대학교 축산학부

### Effects of Body Weight Control Methods during Rearing Phase on Laying Performance in Broiler Breeder Pullets

J. C. Na, S. J. Lee, B. G. Jang, S. H. Kim, H. K. Kim, O. S. Suh,  
G. K. Lee, D. J. Yu and J. K. Ha<sup>1</sup>

*Division of Poultry, National Livestock Research Institute, 253 Gyeosan-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-365*

*<sup>1</sup>Division of Applied Life Science, Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University, Jinju, Korea 660-701*

**ABSTRACT** : A study was conducted to investigate the effects of different BW control methods during rearing on laying performance of broiler breeder pullets. D-old 540 female breeder chicks (Arbor Acres) were assigned to three treatments consisted of standard BW (Control), 110% of standard BW at 12 wk of age (T1), and 90% of standard BW at 12 wk of age (T2), with three replicates of 60 birds per replicate (pen) for each treatment. At 20 wk of age, all birds from three treatments reached the BW required in the Arbor Acres Manual. There were no significant differences in egg production, egg weight and viability during laying period ( $P>0.05$ ). However, total egg production rates were improved in T2 and T3. Average egg weight was the highest in T1 among all treatments. Fertility and hatchability were similar among treatments, but T2 tended to be higher than other treatments at 37 and 53 wk of age. No significant difference was found in hatchability among three treatments. The number of hatching egg of T2 reached 168 per year, showing higher number of eggs than did the other treatments. The number of hatched chicks in T2 was 131, which was also higher than the other treatments, but the difference was not significant. It appears that the laying performance of broiler breeder hens could be improved when their BW at 12 wk of age are kept at 90% of standard BW, and reach the standard BW at 20 week of age.

(Key words: broiler breeder, rearing regime, laying performance, fertility, hatchability)

## 서 론

우리나라는 육용종계의 대부분이 외국의 종계농장에서 육성된 계종으로 원원종 (grand parent stock) 및 원종(parent stock)의 형태로 수입되고 있으나, 사양관리 혹은 환경적인 요인으로 종계가 보유하고 있는 능력을 극대화시킬 수 없다고 사료된다. 국내에서 육용종계 암컷 1수당 병아리 생산수가 95~100수 정도로 추정되는데, 이것은 "닭고기 대일수출 가능성과 대책에 관한 조사연구"팀이 해외 조사 연구 결과로 분석한 일본 119수, 태국 125수, 중국 117수에 비하여 상당히 낮았다(한국육류수출입협회, 1996).

우리나라 육용종계의 생산성이 낮은 원인은 육성기와 산란기에 체중조절, 교배, 사육시설, 환기, 방역체계 등 여러 부문에서 부적합한 기술이 적용되는데 기인한다고 하였다(정선부, 1996). 이외에도 국내에서 닭고기 생산비중 초생추구입비가 약 20% 정도를 차지하므로 국제경쟁력을 저하시키는 한 요인이 되고 있다.

육용종계에서 육성기 체중조절로 산란기에 생산성을 개선하기 위한 연구가 꾸준히 진행되어 왔다. Robinson 등(1993a ; 1993b)은 육용종계의 체중과 번식 적용성과는 부의 상관관계가 있어서 사료제한 사양프로그램으로 종계의 성장을 제한하여 번식능력을 향상시킬 수 있다고 하였다. 또한

<sup>†</sup> To whom correspondence should be addressed : jcn6730@rda.go.kr

Robinson 등(1995)은 발생시부터 24주령까지의 체중을 표준, 저체중 및 고체중으로 육성하였을 때 28주령에서 58주령까지의 부화율은 고체중구가 높았고, 초생추 생산수수는 저체중, 표준체중 및 고체중에서 각각 107.8수, 116.0수 및 116.9수로서 저체중구에서 유의적으로 낮았다고 하였다. 이외에도 23주령 목표체중을 저체중구, 표준체중구 및 고체중구로 체중을 조절하였을 때 초산일령은 저체중구가 다른 시험구보다 약 1주일 정도 지연되었으며, 54주령까지의 산란율은 고체중구가 63.4%로서 저체중구의 58.1%보다 유의적으로 높게 나타났고, 종란수도 고체중구가 124.2개로 저체중구의 113.9개와는 유의차를 보였다(농촌진흥청, 2000). 초생추 생산수수는 저체중구 93.3수, 표준체중구 98.1수 및 고체중구 101.2수로 고체중구가 저체중구보다 현저하게 높게 생산하였으나, 난중은 시험구간에 차이가 없었다고 하였다.

육용종계의 생산성 향상을 위한 연구는 국내에서는 거의 전무하므로 외국 종계회사의 사양관리 표준을 그대로 적용하여 왔다. 그러나 사육환경, 사양관리 형태에 따라서 육용종계의 생산능력은 다르게 나타날 수 있으므로 본 연구는 육용종계의 육성기 체중조절 방법이 산란기 생산성에 미치는 영향을 비교 분석하여 우리나라에 적합한 육용종계 사양관리 시스템을 구명하고자 실행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시축과 시험기간

육용종계 초생추(아바에이커)를 3처리 3반복, 반복당 60수씩 총 540수를 공시하여 평사에서 실시하였다.

### 2. 시험설계 및 시험사료

육용종계의 육성시 체중조절 방법이 산란기 생산성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table 1과 같이 대조구(아바에이커의 주령별 권장 표준 체중에 도달할 수 있도록 일정하게 체중을 증가시켜 목표체중에 도달하는 방법), T1(12주령까지 체중을 대조구보다 10% 증가시킨 후 그 이후에 체중을 억제하여 20주령 목표체중에 도달하는 방법), T2(12주령까지 체중을 대조구보다 10% 감소시킨 후 그 이후에 체중을 증가시켜 목표체중에 도달하는 방법)의 체중조절 방법이 다른 3개의 시험구를 배치하였는데, 시험사료는 Table 2에서 보는 바와 같다.

### 3. 사양관리

시험 전 기간 동안 평사에서 사육하면서 시험사료는 0~6주령(초생추 사료, CP 18%, ME 2,870 kcal/kg), 7~15주령(중

**Table 2.** Chemical composition of the experimental diet<sup>1</sup>

Chemical composition (%)	Wk of age			
	0~6	7~15	16~22	23~64
Crude protein	18.0	15.0	13.0	16.0
Crude fat	3.0	2.5	2.5	2.5
Crude fiber	6.0	7.0	7.0	7.5
Crude ash	7.0	8.0	9.0	15.0
Ca	0.80	0.80	0.80	3.0
P	0.70	0.70	0.60	0.6
Methionine +Cystine	0.75	0.65	0.50	0.65
ME, kcal/kg	2,870	2,800	2,700	2,750

<sup>1</sup> Calculated values.

**Table 1.** Experimental design

(unit: g/bird)

Treatments <sup>1</sup>	Wk of age				
	4	8	12	16	20
Control	400(100) <sup>2</sup>	800(100)	1,200(100)	1,600(100)	2,000(100)
T1	400(100)	840(105)	1,320(110)	1,680(105)	2,000(100)
T2	400(100)	760( 95)	1,080( 90)	1,520( 95)	2,000(100)

<sup>1</sup> Control :Standard BW.

T1: 110% of standard BW at 12 wk of age.

T2: 90% of standard BW at 12 wk of age.

<sup>2</sup> Values in the parentheses are indices.

추사료, CP 15%, ME 2,800 kcal/kg), 16~22주령(대추사료, CP 13%, ME 2,700 kcal/kg), 23~64주령(중계사료, CP 16%, ME 2,750 kcal/kg)를 구입하여 급여하였다.

체중조절은 매주 시험계의 체중을 반복별로 측정하여 목표체중에 도달하도록 사료를 저울에 달아 제한급이하였으며, 물은 원형 자동급수기를 이용하여 자유롭게 섭취하도록 하였다.

점등은 1~2일령 23시간, 3일령 19시간, 4일령~19주령 자연일조, 20~21주령 13시간, 22주령 14시간, 23주령 15시간, 24주령 16시간, 25~64주령까지 17시간 고정 점등을 실시하였고, 예방접종은 관행에 따라 실시하였다.

4. 조사항목

1) 산란율 및 난중

실험기간 동안 매일 오후 3시에 수집한 총산란수를 사육수수로 나누어 총산란율을 구하였으며, 정상산란율은 총산란수에서 연관, 파란, 쌍란 및 기형란을 뺀 정상산란수를 나누어 표시하였다. 난중은 집란한 후 반복별로 정상란을 칭량하여 정상란수로 나누어 평균난중을 산출하였다.

2) 초산일령

초산일령은 각 반복별로 전체수수에 대한 산란율이 50% 이상이 2일 이상 연속하여 산란하였을 때를 표시하였으며, 성계생존율은 각 반복별로 24주령 성계편입수수에 대한 64주령 생존수수의 비율로 환산하여 계산하였다.

3) 부화율 및 수정율

수정율과 부화율은 37주령 및 53주령에 반복별로 각각 100개의 정상란을 입란한 후 8일령에 검란하여 입란수에 대한 수정란수의 비율(%)로 표시하였으며, 부화율은 반복별로 입란수에 대한 발생시 병아리 발생수수의 비율(%)로 산출하였다.

4) 종란 및 초생추 생산수수

종란수는 280일 시험기간 동안 각 반복별 정상란율에 37주령과 53주령의 평균수정율을 곱하여 환산하였고, 초생추 생산수수는 정상란율에 평균부화율과 성계생존율을 곱하여 환산하였다.

5. 통계처리

시험에서 얻어진 자료들의 통계분석은 SAS package(SAS

Institute, 1996)의 GLM procedure로 분산분석을 실시하였으며, Duncan(1955)의 신다중 검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 초산일령, 산란율, 난중

초산일령은 Control, T1, T2에서 각각 185.7, 186.0, 186.7일로 육성기 사육전기에 증체율을 높게 하고, 육성기 사육후기에 증체를 억제한 T1구에서 표준적으로 증체시킨 대조구보다 0.3일 지연되었다. 그러나 육성기 사육전기에 증체를 억제하고 사육후기에 증체시킨 T2구가 표준적으로 증체시킨 대조구보다 1.0일 지연되었으나 유의적인 차이를 보이지 않았다(Table 3). 이러한 결과는 농촌진흥청(2000)이 저체중구가 초산일령이 1주일 정도 지연되었다는 보고와는 상이하였는데 그 원인은 아마도 공시 계종과 체중 조절 개시 주령이 달랐기 때문으로 사료된다.

24주령부터 64주령까지의 산란기 동안 총산란율은 Control, T1, T2에서 61.1, 61.6, 63.5%로 처리구간에 통계적인 차이는 없었지만, T2구에서 Control과 T1에 비하여 높은 경향을 보였다(Table 3). 이러한 시험 결과는 농촌진흥청(2000)이 육성시(15~30주령)의 저체중구가 54주령까지의 산란율에서 표준체중구나 고체중구보다 낮았다고 보고한 결과와는

Table 3. Effect of body weight control systems on sexual maturity and performance of broiler breeders

Traits	Treatments <sup>1</sup>		
	C	T1	T2
Sexual maturity(d)	185.7±2.33 <sup>2</sup>	186.0±1.73	186.7±1.45
Totalegg production(%)	61.1±3.77	61.6±2.60	63.5±1.66
Normal egg production(%)	58.2±4.06	58.8±2.90	61.2±1.67
Abnormal egg production(%)	2.92±0.56	2.86±0.36	2.30±0.19
Egg weight(g)	63.6±0.60	64.2±0.48	63.4±0.12
Viability(%)	93.4±1.89	92.2±3.39	96.0±0.00

<sup>1</sup> Refer to Table 1.

<sup>2</sup> Values are means±SE.

상이하였다. 이러한 원인은 공시계종과 체중조절 개시주령의 차이에 기인할 것으로 사료되며, 연란, 파란 및 기형란을 제외한 정상란율은 Control, T1, T2에서 58.2, 58.8, 61.2%로 시험구간에 유의차를 보이지 않았으나 T2는 Control 및 T1에 비하여 3.0, 2.4% 높게 나타났다.

전 시험 기간의 평균 난중은 Control, T1, T2에서 각각 63.6, 64.2, 63.4 g으로 시험구간에 차이를 보이지 않았으나 T1에서 제일 높게 나타났다. 평균난중은 주령이 경과할 수록 체중조절방법에 관계없이 증가하는 경향이었는데, 한국가금사양표준(2002)에서 종계의 60주령 난중 66.7 g과 비교하면 낮았지만, 농촌진흥청(2000)에서 54주령까지의 평균 난중이 62.3 g이라고 보고한 결과보다는 높게 나타났다. 산란기의 성계생존율은 Control, T1, T2에서 93.4, 92.2, 96.0%로 T2구가 생존율이 가장 높았으나 유의차는 보이지 않았다.

## 2. 수정율 및 부화율

입란대비 수정율은 37주령에는 Control, T1, T2에서 각각 97.8, 97.2, 98.3%로 육성기 사육전기에 체중을 억제하였다가 사육후기에 증체시켜 목표체중에 도달시킨 T2에서 가장 높았으며, 부화율은 89.7, 87.2, 88.6%로 Control에서 가장 높았으나, 체중조절 방법에 따른 통계적인 차이는 보이지 않았다. 53주령에 수정율은 각각 94.3, 94.8, 95.2%였으며, 부화율은 각각 80.7, 83.6, 85.7%로 T2구에서 다른 시험구에 비하여 수정율과 부화율이 높은 경향을 보였으나 통계적인 유의차는 보이지 않았다. 이러한 시험 결과는 Robinson 등(1995)이 발생시부터 24주령까지 체중을 다르게 육성하였을 때 28주령에서 58주령의 부화율이 고체중구에서 높았다고 보고한 결과와는 상이하였는데 그 원인은 육성기 체중조절 개시주령과 체중조절 강도의 차이에 기인할 것으로 사료된다.(Table 4)

## 3. 종란 및 초생추 생산수

산란기의 육용종계의 수당 종란 생산수는 Control, T1, T2에서 157.3, 158.0, 167.9개로서 T2에서 다른 시험구보다 9.9~10.6개 많이 생산하였으나 유의차는 보이지 않았다. 이 결과에서 통계적인 차이가 없었던 원인은 실험구모가 적었기 때문으로 생각된다.

초생추 생산수수는 전기에 체중을 억제하였다가 후기에 목표체중에 도달시킨 T2구가 146.2수로 전기에 체중을 증가시키다가 후기에 체중을 감소시켜 목표체중에 도달시킨 T1구의 135.2수보다 11.0수가 많았으며, 시험기간 동안 일정하게 체중을 증가시켜 목표체중에 도달시킨 대조구의 134.1수보다 12.1수 높게 나타났다.

이것은 Robinson 등(1995)이 발생시부터 24주령까지 체중을 달리하여 육성하였을 때 초생추 생산수는 저체중구가 유의적으로 낮았으며, 농촌진흥청(2000)이 15주령부터 30주령까지 체중을 다르게 육성시에 저체중구가 유의적으로 낮았다는 보고와는 상이하지만 아마도 체중조절 방법이 달랐기 때문으로 사료되므로 체중조절 강도와 개시 주령에 대한 추후의 연구가 필요하다.

## 적 요

육용종계 육성기의 체중조절 방법이 산란기의 생산성에 미치는 영향을 구명하기 위하여, 갓 부화한 아바 에이커 암평아리 540수를 3처리구 3반복, 반복당 60수씩 총 540수를 평사에 공시하여 64주간 실행하였다. 처리구는 아바 에이커 사양표준에서 성장단계별로 권장하는 체중에 도달하는 방법(Control), 12주령 체중을 Control보다 10% 높게 성장시킨 후 20주령에 Control과 동일하게 도달하는 방법(T1), 12주령

Table 4. Effect of body weight control systems on fertility and hatchability of broiler breeders

Traits	Treatments <sup>1</sup>					
	37 wk of age			53 wk of age		
	C	T1	T2	C	T1	T2
Fertility(%) <sup>2</sup>	97.8±0.27 <sup>4</sup>	97.2±1.47	98.3±0.49	94.3±0.40	94.8±0.62	95.2±1.96
Hatchability(%) <sup>3</sup>	89.7±0.53	87.2±2.46	88.6±2.27	80.7±0.40	83.6±1.88	85.7±3.94

<sup>1</sup> Refer to Table 1.

<sup>2</sup> Fertility of all eggs set.

<sup>3</sup> Hatchability of all eggs set.

<sup>4</sup> Values are means±S.E

체중을 Control보다 10% 낮게 성장시킨 후 20주령에 Control과 동일하게 도달하는 방법(T2)으로 하였다. 초산일령은 T2에서 Control과 T1에 비하여 0.3~1.0일 지연되었다. 그리고 총산란율은 Control, T1, T2에서 각각 61.1, 61.6, 63.5%로 처리구간에 통계적인 차이는 없었지만 T2에서 다른 시험구에 비하여 1.9~2.2% 향상되었다. 평균 난중은 Control, T1, T2에서 각각 63.6, 64.2, 63.4g으로 T1에서 높은 경향을 나타냈다. 37주령의 입란대비 수정율은 Control, T1, T2에서 각각 97.8, 97.2, 98.3%로 육성기 사육전기(0~12주령)에 체중을 억제하였다가 사육후기(13~20주령)에 증체시켜 목표체중에 도달시킨 T2에서 가장 높았으며, 부화율은 89.7, 87.2, 88.6%로 Control에서 가장 높았지만 처리구간에 유의차는 없었다. 수정율은 53주령에 Control, T1, T2에서 각각 94.3, 94.8, 95.2%였으며, 부화율은 각각 80.7, 83.6, 85.7%로 사육 전기에 체중을 억제하였다가 사육후기에 증체시켜 목표체중에 도달시킨 T2에서 다른 시험구에 비하여 수정율과 부화율이 높은 경향을 보였지만 통계적인 유의차는 보이지 않았다. 종란 생산수는 전기에 체중을 억제하였다가 후기에 증체시켜 목표체중에 도달시킨 T2에서 167.9개로 다른 체중 조절 방법보다 9.9~10.6개 많이 생산하였으며, 초생추 생산수 수도 다른 시험구에 비하여 11.0~12.1수를 더 많이 생산하였으나 처리구간에 유의차는 보이지 않았다. 이러한 시험결과 육용종계의 생산성을 개선하려면 사육전기(0~12주령)에 체중을 억제하였다가 사육후기(13-20주령)에 체중을 증가시켜 목표체중에 도달시키는 방법이 가장 효율적이라고 생각된다.

(색인: 육용종계, 육성기 체중조절, 산란율, 수정율, 부화율)

## 인용문헌

- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F test. *Biometrics* 11:1-42.
- Robinson FE., Wilson JL, Yu MW, Fasenko GM, Hardin RT 1993a The relationship between body weight and reproductive efficiency in-meat type chickens. *Poult Sci* 72:912-922.
- Robinson FE, Wilson JL, Yu MW, Lupicki ME, Hardin RT 1993b Short-term consequences of a sudden increase in feed allowance in broiler breeder hens. *Can J Anim Sci* 73:159-167.
- Robinson FE, Robinson NE, Hardin RT 1995 Effects of feed allocation on female broiler breeders.
- SAS Institute 1996 SAS/STAT<sup>®</sup> Software for PC Release 6.12 SAS Institute Inc Cary NC USA.
- 농림부 2002 한국사양표준(가급).
- 농촌진흥청 2000 육용종계의 생산성 연구.
- 정선부 1996 생산능력을 중심으로한 육용종계의 사육현황의 현황과 문제점. 한국가금학회 심포지엄 : 육용종계의 생산성 향상 방안. Pro. 1-15.
- 한국육류수출입협회 1996 닭고기 대일수출 가능성과 대책에 관한 조사연구.