

육용종계 산란기의 단백질 공급수준이 산란능력과 경제성에 미치는 영향

함영훈 · 김상인 · 이규호¹

강원대학교 사료생산공학과

Effect of Daily Protein Allowances during Lay on Egg Production and Feed Cost of Broiler Breeders

Y. H. Ham, S. I. Kim and K. H. Lee¹

Department of Feed Science and Technology, Kangwon National University

ABSTRACT : In order to study the optimum daily protein allowance for broiler breeders of 24 to 64 weeks of age on a control-fed basis, an experiment was carried out with 400 hens of Arbor Acres strain. Four levels of protein allowances were used to supply 18 to 24g of protein per day in 2g increments. As the age of hens increased, a same stepwise increase and decrease in daily energy allotment was used in all treatments. Same amount of calcium, phosphorus, methionine and lysine were supplied in all treatments and throughout laying period. Hen-day egg production was highest in hens receiving 20g protein per day($p<0.05$), but there was no significant difference among those fed daily protein ranging 18 to 22g, and increasing the daily protein allotment up to 24g resulted in a significant decrease($p<0.05$). Average egg weight showed a trend to increase as the daily protein allowance increase($p<0.05$), but no significant difference was found among the hens fed daily protein 20 to 24g. Feed and ME conversion was superior in hens receiving 20g daily protein($p<0.05$). CP conversion was increased as the daily protein allowance increase($p<0.05$), but there was no significant difference between hens receiving 18 and 20g daily protein. Feed cost required per egg or per kg egg was lowest in hens fed 20g daily protein. It could be concluded that the optimum daily protein allowance was 20g in all performances.

(Key words : Broiler breeder, protein allowance, egg production, feed conversion, feed cost)

서 론

육용종계는 주령별 적정체중과 산란능력을 유지하기 위하여 에너지 및 사료급여량을 1일 1수 기준으로 제한하여 정량을 급여하므로, 단백질 요구량을 사료중 단백질 함량으로 표시하는 것은 의미가 없으며, 1일 1수당 요구량으로 표시하고 급여하는 사료의 양에 따라 단백질의 함량을 조절하여야 한다.

육용종계 산란기의 1일 1수당 단백질요구량에 관한 연구는 1970년대 후반부터 이루어졌는데, Waldroup 등(1976)은 24주령 이후의 육용종계 1일 1수당 단백질공급량을 14, 16, 18, 20, 22g으로 달리한 5개 처리로 산란기시험(1)을 실시한

결과 1일 단백질공급량이 14g에서 20g까지 증가함에 따라 산란율과 난중이 증가하였으나 22g구에서는 산란율과 난중이 더 이상 증가하지 않았으므로 옥수수-대두박 위주의 사료를 급여할 때 육용종계의 단백질 요구량은 1일 20g이면 충분하다고 하였고, 계속된 시험(2)에서는 1일 단백질공급량을 14.5, 16, 18, 20, 22, 24g으로 하고 14.5와 16g 공급구에는 lysine과 methionine을 각각 1일 200mg씩 첨가한 결과 산란율과 난중은 1일 단백질공급량이 22g까지 증가할수록 직선적으로 증가하였으나 24g구에서는 더 이상 증가하지 않았으며, lysine과 methionine의 첨가효과는 없었으므로 시험(1)과 (2)를 종합해볼 때 옥수수-대두박 위주의 사료에 아미노산을 첨가하지 않을 경우 육용종계 산란기의 1일 단백질요구량은

¹⁾ 이 논문은 2000-2003년도 농림기술관리센타의 첨단기술개발사업 기획연구과제 연구비 지원에 의한 연구결과의 일부임.

[†] To whom correspondence should be addressed : khlee@kangwon.ac.kr

20~22g이라 하였다. 그 외에 육용종계 산란기의 1일 단백질 요구량에 대해 필수아미노산 요구량이 충족될 경우 Marshall (1977)은 18g, Pearson과 Herron(1981)은 19.5g, Spratt와 Leeson(1987)은 19g이 적당하다고 하였고, NRC (1994)도 19.5g을 제시하고 있으나, Jeroch 등(1982)과 Schloffel 등(1988)은 산란피크시에 최대의 산란량을 얻기 위하여는 23g까지도 필요하다고 하였다. 지나치게 높거나 낮은 단백질공급량에 대하여, Pearson과 Herron(1981, 1982)은 27g의 단백질섭취는 부화율을 저하시킨다고 하였으며, Bornstein 등(1979)은 아미노산의 첨가가 이루어지면 15.6~16.5g의 낮은 단백질공급 시에도 만족한 결과를 얻을 수 있다고 하였으나, Waldroup 등(1976)은 옥수수-대두박 위주의 사료를 급여할 때 단백질을 1일 16g 공급하면 lysine과 methionine을 첨가해도 능력이 향상되지 않았다고 하였다. 국내에서는 이규호 등(1985b)이 육용종계에 1일 16~28g의 단백질을 공급한 결과 산란율은 16~22g구간에는 유의차가 없었으나 24g 이상에서는 오히려 감소하였으며, 평균난중은 1일 단백질공급량이 16g에서 20g까지 많아짐에 따라 유의적으로 증가하였고 20g 이상에서는 더 이상 증가하지 않았으므로 최고의 산란율과 최대의 난중을 얻기 위한 단백질의 최소 요구량은 1일 20g이라고 결론하였다. 이외에도 일반적으로 육용종계 사육농가에서는 생산능력에 관계 없이 언제나 높은 수준의 영양소가 함유된 사료를 급여하고자 한다.

그러므로 본 시험은 우리나라의 농가가 개방식 계사에서 케이지 사양하는 육용종계의 1일 적정 단백질 공급수준을 재검토하기 위해 실시되었다.

재료 및 방법

1. 공시동물, 시험기간 및 장소

본시험은 2001년 2월부터 2001년 12월까지 강원도 홍천군 북방면 전치곡리 소재 홍천중계에서 40주간 실시되었으며, 24주령의 Arbor Acres계통 육용종계 400수를 공시하여 64주령까지 실시하였다.

2. 시험설계 및 시험사료

육용종계 산란기간 중 1일 1수당 단백질 공급량은 표 1에서 보는 바와 같이 18, 20, 22 및 24g을 공급하는 4개 처리를 두었으며, 처리당 3반복, 반복당 34수를 완전임의배치하였다.

Table 1. Formula and chemical composition of experimental diets supplying 420 kcal ME per day with different protein intake levels for broiler breeder hens of 28~34 weeks of age

Ingredients	Daily protein allotment(g/day)			
	18	20	22	24
Yellow corn	67.29	65.39	63.50	61.60
Wheat	2.00	1.43	0.87	0.30
Wheat bran	12.79	11.72	10.66	9.59
soybean meal	7.77	10.70	13.64	16.57
Corn gluten meal	-	0.61	1.22	1.83
Fish meal	1.80	1.80	1.80	1.80
Animal fat	1.20	1.25	0.30	1.35
Salt	0.26	0.26	0.26	0.26
Tricalcium phosphate (18%)	1.02	1.02	1.02	1.02
Limestone	5.47	5.44	5.41	5.38
DL-methionine(49%)	0.16	0.13	0.09	0.06
Vitamin premix ¹	0.12	0.12	0.12	0.12
Mineral premix ²	0.12	0.12	0.12	0.12
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Chemical composition ³				
ME, kcal/kg	2753	2751	2749	2747
Crude protein, %	11.79	13.10	14.40	15.71
Methionine, %	0.285	0.288	0.291	0.294
Lysine, %	0.534	0.609	0.684	0.759
Calcium, %	2.626	2.624	2.623	2.621
Available phosphorus, %	0.230	0.230	0.230	0.230

¹ Contained per kg of premix : Vit. A 9,000,000IU, Vit. D₃ 2,100,000IU, Vit. E 15,000IU, Vit. K 2,000mg, Vit. B₁ 1,500mg, Vit. B₂ 4,000mg, Vit. B₆ 3,000mg, Vit. B₁₂ 15mg, Ca-pantothenate 8,500mg, Niacin 20,000mg, Biotin 77mg, Folic acid 600mg.

² Contained per kg of premix : Fe 40,000mg, Co 300mg, Cu 3,500mg, Mn 55,000mg, Zn 50,000mg.

³ Calculated values.

각 처리의 단백질 공급량은 서로 달랐어도 1일 1수당 대사에너지, 칼슘, 유효인, 메티오닌 및 라이신 등 기타 영양소의 공급량은 표 2에서 보는 바와 같은 동일한 양을 각 처리에 공급하였는데, 대사에너지는 동일한 ME수준(2,750 kcal/kg)

Table 2. Daily feed, ME and other nutrients allotment for broiler breeders in all treatments in every weeks of age

Weeks	Feed (g)	ME (kcal)	Calcium (g)	Available phosphorus (g)	Methionine (g)	Lysine (g)
24	116.36	320	4.0	0.35	0.45	0.765
25	125.45	345	4.0	0.35	0.45	0.765
26	134.54	370	4.0	0.35	0.45	0.765
27	143.64	395	4.0	0.35	0.45	0.765
28~34	152.73	420	4.0	0.35	0.45	0.765
35~40	149.09	410	4.0	0.35	0.45	0.765
41~45	147.27	405	4.0	0.35	0.45	0.765
46~50	145.45	400	4.0	0.35	0.45	0.765
51~64	143.64	395	4.0	0.35	0.45	0.765

의 사료의 급여량을 증감시킴으로서 주령에 따라 각 처리모두 같은 수준으로 공급량을 증감시켰다.

주령에 따라 모두 8개의 에너지 공급수준이 있었고 매 에너지수준마다 4개의 단백질 공급수준이 있었으므로 모두 32개의 사료 배합표가 이용되었으나 1일 ME공급량이 420kcal인 28~34주령의 산란피크기간에 이용된 배합표를 예로 소개하면 표 2와 같다.

3. 사양관리 및 조사항목

공시 육용종계는 개방계사에서 2수용 3단 철제 케이지에 수용하고, 사료는 매일 아침 처리별 1일 1수당 급여량에 반복별 생존수수를 곱하여 반복별로 1일 1회 정량급여 하였고, 급수와 점등, 인공수정 및 예방접종 등 기타사양관리는 농장의 관행방법에 준하였다.

반복별 총 산란수와 종란 산란수를 기록하고 생존수수로 나누어 산란율을 계산하였으며, 종란의 총 무게를 측정하고 종란수로 나누어 평균난중을 계산하였고, 총 산란중량과 계란 1개당 사료요구량, ME요구량, CP요구량 및 사료비를 계산하였다. 성계 생존율은 개시시의 공시수수에 대한 종료시의 생존수수를 백분율로 표시하였다.

결과 및 고찰

육용종계 산란기에 1일 1수당 단백질공급수준을 18, 20, 22 및 24g으로 달리 했을 때의 총 산란율, 종란 산란율, 평균 난중 및 성계 생존율은 표 3에서 보는 바와 같다. 즉 표 3에서 총 산란율과 종란 산란율은 모두 25~44주령의 산란초기 및 산란피크기간에는 처리간에 유의적인 차이가 없었으나,

45~64주령의 산란후기에는 1일 1수당 단백질 20g 공급구가 가장 높았으며 18g과 22g 공급구는 20g 공급구와 유의적인 차이가 없었으나 24g 공급구는 20g 공급구보다 유의적으로 낮았다($P<0.05$). 25~64주령의 실험 전 기간에도 역시 20g 공급구가 가장 높았고 18g과 22g 공급구는 20g 공급구와 유의적인 차이는 없었으나 낮았으며 24g 공급구는 오히려 유의적으로 낮은 산란율을 보였다($P<0.05$).

표 3에서 평균난중은 전 사육기간에 걸쳐 1일 단백질공급수준이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나($P<0.05$), 20~24g 공급구간에는 유의적인 차이가 없었으며, 18g 공급구만 24g 공급구에 비해 유의적으로 난중이 가벼웠다($P<0.05$).

25주령부터 34, 44, 54, 64주령까지의 누계 성계생존율은 전반적으로 처리간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 산란율에서와 유사한 경향을 보였다.

육용종계 산란기간 중의 1일 1수당 단백질공급수준을 달리했을 때의 계란 kg당 또는 계란 1개당 사료요구율과 사료비는 표 4에서 보는 바와 같다. 즉 계란 1개당 사료요구율은 처리별로 1일 단백질공급량이 달라도 1일 사료급여량은 모두 같았으므로 표 3의 산란율에서와 똑같은 경향을 보여 1일 단백질 20g 공급구가 가장 우수하였으나($P<0.05$), 계란 kg당 사료요구율은 산란율과 난중이 모두 낮았던 18g 공급구가 가장 높았고($P<0.05$), 산란율은 낮았으나 난중이 비교적 무거웠던 22g과 24g 공급구는 20g 공급구와 유의적인 차이를 보이지 않았다.

계란 1개당 사료비는 18g 공급구가 산란율은 낮았지만 사료단가가 가장 낮았으므로 20g 공급구와 유의적인 차이를 보이지 않은 반면 22g과 24g 공급구들은 산란율은 낮고 사료단가는 높았으므로 20g 공급구보다 유의적으로 높은 사료비를 보였다($P<0.05$). 한편 계란 kg당 사료비에서는 18g 공급

Table 3. Effect of daily protein allowances on egg production, egg weight and livability of broiler breeders peaked in summer season

Traits		Daily protein allowances(g/bird)				SEM	Significance
		18	20	22	24		
Total egg production, HD(%)	25~34 wk	71.15	71.32	70.83	70.16	1.79	NS
	35~44	74.91	75.67	72.37	75.17	2.43	NS
	45~54	65.93 ^{ab}	69.66 ^a	66.67 ^{ab}	63.65 ^b	1.98	*
	55~64	53.45 ^b	59.52 ^a	56.93 ^{ab}	54.73 ^{ab}	2.82	*
	25~64	67.10 ^{ab}	69.52 ^a	67.33 ^{ab}	66.67 ^b	1.30	*
Settable egg production, HD(%)	25~34 wk	68.17	68.35	67.04	66.76	1.72	NS
	35~44	71.98	71.94	68.87	70.99	2.56	NS
	45~54	63.08 ^{ab}	66.18 ^a	62.44 ^{ab}	59.60 ^b	2.61	*
	55~64	50.92 ^b	56.89 ^a	53.76 ^{ab}	51.64 ^{ab}	2.72	*
	25~64	64.26 ^{ab}	66.30 ^a	63.64 ^{ab}	62.96 ^b	1.59	*
Egg weight, (g/egg)	25~34 wk	55.37 ^c	56.28 ^b	56.31 ^b	57.11 ^a	0.40	*
	35~44	60.46	61.50	62.11	62.88	2.13	NS
	45~54	63.39 ^b	64.45 ^{ab}	65.07 ^{ab}	65.65 ^a	0.91	*
	55~64	66.11 ^b	67.10 ^{ab}	67.83 ^{ab}	68.37 ^a	1.95	*
	25~64	60.63 ^b	61.26 ^{ab}	62.13 ^{ab}	62.77 ^a	0.84	*
Livability (%)	25~34 wk	94.79 ^b	98.96 ^a	98.96 ^a	97.92 ^{ab}	1.80	*
	35~44	88.54	93.75	90.63	90.63	6.32	NS
	45~54	83.33	88.55	83.33	84.38	9.38	NS
	55~64	78.13	81.25	78.13	77.08	11.19	NS
	25~64	78.13	81.25	78.13	77.08	11.19	NS

Table 4. Effect of daily protein allowances on feed conversion and feed cost of broiler breeders peaked in summer season

Traits		Daily protein allowances(g/bird)				SEM	Significance
		18	20	22	24		
Feed conversion (kg/kg egg)	2534 wk	3.65	3.58	3.61	3.58	3.09	NS
	35~44	3.30	3.20	3.32	3.16	0.11	NS
	45~54	3.48	3.25	3.36	3.49	0.13	NS
	55~64	4.03 ^a	3.58 ^b	3.70 ^{ab}	3.80 ^{ab}	0.18	*
	25~64	3.57 ^a	3.39 ^b	3.48 ^{ab}	3.48 ^{ab}	0.07	*
Feed conversion, (g/egg)	25~34wk	201.9	201.4	203.2	204.7	5.15	NS
	35~44	199.4	196.8	206.5	198.8	6.70	NS
	45~54	220.7 ^{ab}	209.2 ^b	218.7 ^{ab}	229.0 ^a	6.91	*
	55~64	266.2 ^a	240.0 ^b	250.8 ^{ab}	260.0 ^{ab}	13.44	*
	25~64	216.6 ^{ab}	209.1 ^b	216.3 ^{ab}	218.1 ^a	4.40	*
Feed cost, (won/kg egg)	25~34 wk	686.95 ^{ab}	681.05 ^b	719.48 ^{ab}	739.40 ^a	27.89	*
	35~44	563.19	550.19	584.45	565.49	19.24	NS
	45~54	596.17 ^{ab}	567.43 ^b	597.82 ^{ab}	639.04 ^a	24.65	*
	55~64	708.98	635.16	670.04	700.62	39.00	NS
	25~64	638.82 ^a	608.46 ^b	642.95 ^a	661.14 ^a	15.58	*
Feed cost, (won/egg)	25~34 wk	36.80 ^b	37.48 ^b	38.87 ^{ab}	40.50 ^a	1.25	*
	35~44	34.14 ^{ab}	33.85 ^b	36.38 ^a	35.59 ^{ab}	1.25	*
	45~54	37.83 ^b	36.57 ^b	38.95 ^b	42.00 ^a	1.34	*
	55~64	47.23	42.74	45.60	48.08	3.00	NS
	25~64	39.00 ^{bc}	37.66 ^c	39.95 ^{ab}	41.54 ^a	1.08	*

구는 사료단가는 낮았으나 산란율과 난중이 모두 낮았고 22~24g 공급구들은 난중은 무거웠으나 산란율은 낮고 사료 단가는 높아 모두 20g 공급구에 비해 유의적으로 높은 사료비를 나타냈다($P<0.05$).

계란 kg당 또는 계란1개당 소요된 대사에너지와 단백질 요구량은 표 5에서 보는 바와 같다. 즉 계란 1개당 ME 요구량은 모든 처리의 시험사료와 ME 공급량이 같았기 때문에 표 4의 계란 1개당 사료요구율에서와 같은 경향을 보였으며 계란 kg당 ME요구량은 계란 kg당 사료요구율에서와 꼭 같은 경향을 보여 1일 단백질 20g 공급구가 가장 우수하였다 ($P<0.05$). 계란 1개당 또는 계란 kg당 단백질(CP)요구량은 모두 1일 단백질공급량이 증가할수록 증가하는 경향을 보였으나($P<0.05$), 20g 공급구의 산란율이 높았기 때문에 18g과 20g구간에는 유의적인 차이가 없었다.

육용종계 24~64주령간의 산란기에 1일 1수당 단백질공급량을 18, 20, 22 및 24g으로 달리한 시험1의 결과에서 산란율은 20g구가 가장 높았으나 18~22g구간에는 유의차가 없었고 24g구는 20g구에 비해 유의적으로 감소하였으며, 평균난중

은 1일 단백질 공급량이 증가할수록 증가하는 경향이었고 20~24g구간에는 유의차가 없었으나 18g구는 24g구에 비해 유의적으로 감소하여 산란율과 평균난중으로 평가할 때 최고의 산란율과 최대의 난중을 얻기 위한 최소의 단백질공급 수준은 1일 20g으로 나타났는데, 이러한 결과는 이규호(1985b)가 육용종계에 1일 16~28g의 단백질을 공급한 결과 산란율은 16~22g구간에는 유의차가 없었으나 24g 이상에서는 오히려 감소하였으며, 평균난중은 1일 단백질공급량이 16g에서 20g까지 많아짐에 따라 유의적으로 증가하였고 20g 이상에서는 더 이상 증가하지 않아 최고의 산란율과 최대의 난중을 얻기 위한 단백질의 최소요구량은 1일 20g이라고 한 보고와 대체로 일치하는 것이며, 옥수수-대두박 위주의 사료에 아미노산을 첨가하지 않을 경우 육용종계의 1일 단백질 요구량은 20~22g이라고 보고한 Waldroup등(1976)의 결과나, 필수아미노산요구량이 충족될 경우 육용종계의 1일 단백질요구량은 18~19.5g이라고 보고한 Marshall(1977), Pearson과 Herron(1981), Spratt와 Leeson(1987), NRC(1994)의 연구 결과와 유사하며, 산란피크시 최대의 산란량을 위해 1일

Table 5. Effect of daily protein allowances on ME and CP conversion of broiler breeders peaked in summer season

Traits	Daily protein allowances(g/bird)				SEM	Significance	
	18	20	22	24			
ME conversion (kca/kg egg)	25~34wk	10,028	9,839	9,924	9,857	251.5	NS
	35~44	9,068	8,801	9,142	8,693	291.4	NS
	45~54	9,575	8,929	9,242	9,592	361.4	NS
	55~64	11,074 ^a	9,838 ^b	10,167 ^{ab}	10,459 ^{ab}	493.2	*
	25~64	9,824 ^a	9,306 ^b	9,573 ^{ab}	9,557 ^{ab}	197.4	*
ME conversion (kcal/egg)	25~34wk	555.2	553.8	558.8	562.9	14.15	NS
	35~44	548.3	541.3	567.8	546.7	18.43	NS
	45~54	607.0 ^{ab}	575.4 ^b	601.4 ^{ab}	629.7 ^a	18.99	*
	55~64	732.1 ^a	660.1 ^b	689.6 ^{ab}	715.0 ^{ab}	36.96	*
	25~64	595.6 ^{ab}	575.1 ^b	594.7 ^{ab}	599.9 ^a	12.10	*
CP conversion (g/kg egg)	25~34wk	516.6 ^c	557.7 ^c	644.7 ^b	706.8 ^a	28.35	*
	35~44	399.8 ^c	430.9 ^b	493.8 ^a	511.5 ^a	16.08	*
	45~54	432.4 ^c	448.9 ^c	511.1 ^b	582.3 ^a	21.32	*
	55~64	518.6 ^{bc}	506.4 ^c	577.0 ^b	646.1 ^a	32.89	*
	25~64	466.9 ^c	486.0 ^c	556.7 ^b	611.7 ^a	13.82	*
CP conversion (g/egg)	25~34wk	27.52 ^d	30.19 ^c	34.66 ^b	38.53 ^a	1.25	*
	35~44	24.24 ^c	26.52 ^b	30.73 ^a	32.19 ^a	1.01	*
	45~54	27.44 ^c	28.93 ^c	33.30 ^b	38.28 ^a	1.18	*
	55~64	34.55 ^{bc}	34.08 ^c	39.26 ^b	44.34 ^a	2.51	*
	25~64	28.44 ^c	29.93 ^c	34.49 ^b	38.34 ^a	0.90	*

23g까지도 필요하다고 한 Jeroch 등(1982)과 Schloffel 등(1988)의 보고와 아미노산을 첨가하면 1일 15.6~16.5g의 낮은 단백질을 공급해도 만족한 결과를 얻을 수 있다고 한 Bornstein 등(1979)의 보고와 차이가 있는 결과였다.

적 요

육용종계 산란기의 적정 단백질공급수준을 구명하기 위하여 종계형 케이지에 아바에이카 육용종계 400수를 공시하여 40주간(24~64주령) 1일 1수당 단백질 급여량을 18, 20, 22, 24g수준으로 사양시험을 실행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

- 1) 총 산란율과 종란 산란율은 모두 처리간에 유의적인 차이가 있었으며($P<0.05$), 20g 공급구가 가장 높았으나 18~22g 공급구간에는 유의차가 없었고 24g 공급구는 20g 공급구에 비해 유의적으로 낮았다($P<0.05$).
- 2) 평균난중은 1일 단백질공급수준이 증가할수록 증가하는 경향이었으나($P<0.05$), 20~24g 공급구간에는 유의차가 없었고 18g 공급구만 24g 공급구와 유의적인 차이가 있었다. 성계생존율은 처리간에 유의적인 차이가 없었다.
- 3) 계란 kg당 또는 계란 1개당 사료요구율과 ME요구량은 모두 1일 CP 20g 공급구가 가장 우수했으며($P<0.05$), 계란 kg당 사료요구율과 ME 요구량에서는 CP 18g 공급구 계란1개당 사료요구율과 ME요구량에서는 CP 24g 공급구만 CP 20g 공급구와 유의차를 보였다($P<0.05$).
- 4) 계란 kg당 또는 계란 1개당 CP 요구량은 모두 1일 단백질공급량이 많아질수록 증가하였으나($P<0.05$), 18g과 20g공급구간에는 유의차가 없었다.
- 5) 계란 kg당 또는 계란 1개당 사료비는 모두 CP 20g공급구가 가장 우수하였으나($P<0.05$), 계란 1개당 사료비는 18~20g 공급구간에 유의차가 없었다.

이상의 결과로 육용종계 산란기의 산란율과 난중, 사료와 영양소이용효율 및 사료비용에서 1일 단백질공급량은 20g이 적정수준이었다.

(색인 : 육용종계, 단백질공급수준, 산란율, 난중, 사료요구율, 사료비)

인용문헌

- Bornstein S, Hurwitz S, Lev Y 1979 The amino acid and energy requirement of broiler breeder hens. Poultry Sci 58:104-116.
- Jeroch H, Halle I, Pahle T, Gebhardt G 1982 Investigations of the crude protein requirement of hens for broiler production. Arch Tierernaehr 32:9
- Marshall LG 1977 Nutrient requirement of broiler breeders. MSc Thesis, Univ Guelph, Ontario, Canada.
- National Research Council 1994 Nutrient Requirement of Poultry. 9th rev ed. National Academy Press. Washington DC.
- Pearson RA, Herron KM 1981 Effects of energy and protein allowances during lay the reproductive performance of broiler breeder hens. Brit Poultry Sci 22:227-239.
- Pearson RA, Herron KM 1982 Effects of maternal energy and protein intakes on the incidence of malformation and malpositions of the embryo and time of death during incubation Brit Poultry Sci 23:71.
- Schloffel, HJ, Jeroch H, Gebhardt G 1988 Influence of the energy and protein supply of broiler hens on their laying performance, live weight development, reproductive performance and the growth of broiler chickens. Arch Anim Nutr 38:493.
- Spratt RS, Leeson S 1987 Broiler breeder performance in response to diet protein and energy. Poultry Sci 66:683.
- Waldroup PW, Hazen KR, Bussell WD, Johnson ZB 1976 Studies on the daily protein and amino acid needs of broiler breeder hens. Poultry Sci 55:2342.
- 이규호, 한인규, 이상진, 강태홍, 김강식 1985 육용종계의 영양소 요구량에 관한 연구. 2. 육용종계의 단백질 요구량에 관한 연구. 한국축산학회지 27:169-175