

卵用鷄 育成期の 選擇採食에 關한 研究

李奎浩 · 李德秀¹

江原大學校 畜產大學

Studies on the Dietary Self-selection by Egg-type Growing Pullets

K. H. Lee and D. S. Lee¹

College of Animal Agriculture, Kangweon National University

Chuncheon, Kangweon, Korea 200-701

ABSTRACT

A dietary self-selection study was carried out to get information for the improvement of feeding systems of egg-type growing pullets. Corn diet, soybean meal diet, wheat bran diet and soybean meal+fish meal diet were individually prepared for self-selection regime and 380 day-old chicks of a brown egg strain were offered either a control grower diet(C) or one of the 3 self-selection regime consisted of corn-soybean meal diet (T₁), corn-soybean meal-wheat bran diet(T₂) and corn-soybean meal+fishmeal-wheat bran diet(T₃) during 20 weeks of the growing period. Compared with pullets fed control diet(C), those fed the self-selection diets(T₁, T₂ and T₃) were smaller in body weight at 20 weeks of age by 12% and consumed less energy and protein by 11% and 9%, respectively. Calculated metabolizable energy levels of feed consumed during the growing period were about 3,200 kcal/kg in T₁ and 2,300 kcal/kg in T₂ and T₃ and dietary protein levels were about 12~13% in all self-selection diets (T₁, T₂ and T₃) regardless of pullet age. The results of the study suggest that the conventional feeding system of egg-type growing pullets should be improved in order to control the body weight effectively and to reduce the cost of grower feed.

(Key word: feeding system, egg-type growing pullets, dietary self-selection)

緒 論

현재까지의 慣行的인 卵用鷄 育成方法은 國內의 외적으로 전 育성기간중 飼料의 에너지수준은 일정하게 하고, 蛋白質水準은 育成初期에 高蛋白質 飼料로 부터 시작하여 成長이 진행됨에 따라 점차 蛋白質 수준을 낮추어 주는 蛋白質 水準 漸減 給與法(step-down protein feeding system)이 채택되어 왔다. 예를 들어 NRC(1984) 飼養標準에서 育성기 飼料의 代謝에너지 수준은 전 育성기간중 2900 kcal/kg이고, 蛋白質

水準은 初生雛(0~6주령), 中雛(6~14주) 및 大雛(14~20주령)期에 각각 18, 15 및 12%로 결정되어 있다.

그러나 많은 학자들이 初生雛 및 育成期에 低蛋白質 飼料를 급여해도 만족할 만한 蛋重을 育성할 수 있다고 하였고, 그간 育成期의 低蛋白質飼料 給與效果에 관한 많은 연구를 수행한바 있으며, 또한 育成鷄의 營養素過剩攝取를 방지하고 性成熟을 조절하기 위하여 사료 및 각종 營養素의 制限給與方法이 研究되었으나, 制限給與方法은 양계현장에서의 飼養管理 및 닭에 주

¹ 농촌진흥청 축산시험장(Livestock Experiment Station, RDA, Suwon, Korea)

Table 1. Diet regime for growing pullets

Treatments	Diet regime
C	Control grower diet (NRC,1984)
T ₁	Self-selection between corn and soybean meal diet
T ₂	Self-selection among corn,soybean meal and wheat bran diet
T ₃	Self-selection among corn,soybean meal+fish meal and wheat bran diet

Table 2. Formula and calculated analysis of experimental diets

	Control diets			Diets for self-selection			
	2~6 wks	6~14 wks	14~20 wks	Corn	Soybean meal	Soybean meal +fish meal	Wheat bran
Ingredients :							
Yellow corn	65.60	69.60	73.60	96.70	—	—	—
Soybean meal	20.00	12.30	4.60	—	96.70	74.17	—
Fish meal	5.00	3.50	2.00	—	—	22.53	—
Wheat bran	6.50	11.50	16.50	—	—	—	96.70
Salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Limestone	0.80	0.82	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
Tricalcium phosphate	1.25	1.43	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
Vit.-min. mixture ¹	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Antibiotics ²	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Calculated analysis :							
CP(%)	18.01	15.03	12.03	8.50	43.89	46.51	14.96
ME(kcal /kg)	2,901	2,900	2,900	3,317	2,156	2,285	1,257

¹ Contained per kg :vit. A 1,500,000IU;vit. D₃ 250,000IU;vit. K₃ 250mg;vit. B₂ 1,000mg;vit. B₁₂ 1,000mg; choline chloride 35,000mg;niacin 5,000mg;Ca pantothenate 1,000mg; folacin 20mg; BHT 6,000mg; Mn 12,000mg; Zn 9,000mg; Fe 4,000mg; Cu 500mg; I 250mg; Ca 7,150mg; UGF 200,000mg.

² Contained per kg : kitasamycin 10g;colistin sulfate 3g.

는 스트레스 등 응용하기 어려운 점이 많으므로, 닭이 스스로 필요한 營養素를 필요한 만큼 選擇攝取케 하는 選擇採食方法이 일부 研究된바 있으며(Summers와 Leeson,1978 ; 李와 李,1985), 이 選擇採食研究의 結果를 기초로 지금까지의 慣行的인 卵用鷄 육성방법과는 정반대의 육성방법 즉 低蛋白質의 初生雛飼料로부터 蛋白質 수준이 점차로 높아지는 中雛 및 大雛飼料를 급여하는 蛋白質水準 漸增給與法(step-up protein feeding system 또는 reverse protein feeding system)이 개발 研究되고 있고(Leeson과 Summer,

1979 ; Doran 등, 1983 ; 李와 李, 1986), 한편으로는 初生雛로부터 大雛期까지 동일수준의 低蛋白質飼料를 계속 급여하는 低蛋白質 給與法(constant low protein feeding system)도 研究되고 있다(Maurice등, 1982 ; 李와 李, 1986).

本 研究는 卵用鷄 育成期 飼料費를 節減하고 體重을 效果의으로 調節하여 產卵能力을 向上시킬 수 있는 飼養體系를 개발하기 위한 基礎資料를 얻기 위하여 卵用鷄 育成期에 각종 選擇採食 方法에 의한 飼料 및 營養素의 攝取 傾向을 조사하였다.

材料 및 방법

1. 供試動物, 試驗期間 및 場所

本 試驗에는 복지농장에서 부화한 “로만” 계 有色卵用鷄 初生雛 380수를 공시하였으며, 1992년 3월 31일부터 8월 18일 까지 20주간 畜産試驗場 시험계사에서 育成期 選擇採食 試驗을 실시하였다.

2. 試驗設計 및 試驗飼料

本 試驗의 處理內容은 Table 1 과 같이 NRC(1984) 飼養標準에 의해 單一配合飼料를 급여하는 對照區(C)와 옥수수-대두박사료 선택채식구(T₁), 옥수수-대두박-밀기울사료 선택채식구(T₂), 옥수수-(대두박+어분)-밀기울사료 선택채식구(T₃) 등 모두 4처리를 두었으며, 처리당 平舍試驗에 50수(25수 × 2반복), cage 시험에 45수(15수 × 3반복) 등 95수를 공시하였다.

對照區(C)에 供試된 初生雛(2~6주령), 中雛(6~14주령) 및 大雛(14~20주령) 飼料와 選擇採食區(T₁, T₂ 및 T₃)에 供試된 옥수수, 대두박, 대두박+어분 및 밀기울사료의 配合率과 化學成分計算値는 Table 2와 같다.

3. 飼養管理

공시용 병아리는 入雛後 2주간 cage에서 동일한 初生雛 配合飼料로 사육한 후 2주령에 平舍 및 cage 시험의 각 처리에 完全任意配置 하였으며, 平舍 및 cage 시험 모두 選擇採食區들의 選擇採食 飼料들은 같은 모양의 사료통에 넣어 동일한 조건에서 자유롭게 選擇 攝取할 수 있도록 배려하였다. 育成鷄의 體重측정은

개시시와 6, 14 및 20주령에 하였으며, 對照區와 選擇採食區들의 飼料섭취량은 飼料의 종류별로 매 2주마다 조사하여 처리별 營養素攝取量을 計算하고 飼料攝取量에 대한 각 營養素 섭취량의 비율로 부터 育成期間 중 섭취된 사료의 각 營養素 水準을 算出하였다.

結果 및 考察

1. 體重變化

育成期間중의 體重變化는 Table 3과 같이 6주령, 14주령 및 20주령에 首當 平均體重(g)을 조사하여 比較하였는데, 單一配合飼料를 自由채식케한 對照區가 6, 14 및 20주령에 각각 526.1g, 1,338.1g 및 1,748.2g으로 가장 成長이 빨랐고, 選擇採食區들은 平均적으로 6, 14 및 20주령에 각각 對照區에 비해 70, 81 및 88%로 成長이 抑制되었으며 특히 成長初期에 현저히 발육이 억제되었다. 한편 選擇採食의 方法에 따라서도 選擇採食區들간에 體重의 차이가 있어서 옥수수-대두박사료 選擇採食區(T₁)는 成長이 가장 많이 억제되었고, 옥수수-(대두박+어분)-밀기울 사료 選擇採食區(T₃)는 가장 적게 억제되었다. 選擇採食이 卵用鷄 育成期 體重에 미치는 影響에 대하여 Summers와 Leeson(1978) 및 李와 李(1985)은 卵用鷄 育成期에 옥수수사료와 대두박사료를 선택채식시킬 때 單一配合飼料를 급여한 對照區에 비해 20주령시 체중이 각각 91%(Summers와 Leeson, 1978)와 93%(李와 李, 1985)로 억제되었다고 하였는데 비해 本試驗에서 옥수수사료와 대두박 사료를 選擇採食시킨 T₁처리는 대조구에 비해 83%로 더 많이 억제 되었는데, 이것은 Summers와 Leeson(1978) 및 李와 李(1985)이 백색

Table 3. Diet effects on body weight of growing pullets

Age	Body weight ¹				
	Control C	T ₁	T ₂	T ₃	(T ₁ +T ₂ +T ₃)/3
wk	g/bird				
6 ²	526.1 ^a (100)	353.5 ^c (67)	348.0 ^c (66)	406.9 ^b (77)	369.5(70)
14 ²	1338.1 ^a (100)	1007.3 ^c (75)	1071.5 ^b (80)	1188.0 ^b (89)	1088.9(81)
20 ²	1748.2 ^a (100)	1449.6 ^c (83)	1516.4 ^{bc} (87)	1667.2 ^{ab} (95)	1544.4(88)

¹ See Table 1 for T₁, T₂ and T₃.

² Figures with different superscripts in the same rows are significantly different (P<0.05).

레그혼종 卵用鷄를 供試하였는데 비해 本試驗에서는 褐色卵用鷄를 供試하였기 때문이 아닌가 생각된다.

2. 飼料攝取量

育成期間중의 1일 1수당 平均 飼料攝取量은 Table 4에서 보는 바와 같이 單一配合飼料를 給與한 對照區(C)에 비해 T₁은 86%정도로 적었으나 T₂는 106%, T₃는 112%로 더 많았다. 그리고 모든 選擇採食區들의 平均섭취량은 對照區에 비해 育成初期(2~6주령)에는 87%로 적었으나 中雜期間(6~14주령)에는 98%로 비슷하였고 大雜期間(14~20주령)에는 110%로 오히려 많았다. 위에서 옥수수사료와 대두박사료를 자유채식 시켰을 때(T₁) 對照區에 비해 飼料攝取量이 적었던 結果는 Summers와 Leeson(1978)과 李와 李(1985)의 보고와 같은 경향이였으며, 선택채식 사료중 低에너지 低蛋白質인 밀기울사료를 포함시켰을 때(T₂와 T₃) 사료섭취량이 증가한 것은 李와 李(19

85)의 연구에서도 밝혀진 바 있으며, 이경우 사료섭취량의 증가는 育成鷄의 밀기울에 대한 기호성이 높기 때문이었다.

3. 代謝에너지 및 蛋白質 攝取量

育成期間중의 1일 1수당 平均 代謝에너지 攝取量(kcal)과 蛋白質 攝取量(g)은 Table 5에서 보는 바와 같다. 즉 對照區의 에너지 攝取量에 비해 選擇採食區(T₁, T₂ 및 T₃)들의 平均 에너지 섭취량은 전기간 平均 89%정도로 적었으며 특히 육성초기에 적었고(81%), 選擇採食의 方法에 따라서도 에너지 섭취량에 차이가 있었는데 高에너지 사료(옥수수)와 高蛋白質 사료(대두박)를 選擇採食시킨 T₁처리는 選擇採食區들중 飼料攝取量은 가장 적었으나(Table 4) 에너지섭취량은 가장 많았고, 選擇採食飼料중에 低에너지-低蛋白質 飼料인 밀기울이 포함된 T₂와 T₃처리는 飼料攝取量은 많았으나 에너지 섭취량은 오히려 적었다.

Table 4. Diet effect on feed intake of growing pullets

Age	Control C	Feed intake ¹				(T ₁ +T ₂ +T ₃)/3
		T ₁	T ₂	T ₃		
wk			g/d/bird			
2~6 ²	40.78 ^a (100)	32.99 ^c (81)	35.18 ^{bc} (86)	37.83 ^{ab} (93)	35.33(87)	
6~14 ²	71.89 ^b (100)	59.02 ^c (82)	73.15 ^{ab} (102)	78.87 ^a (110)	70.35(98)	
14~20 ²	79.15 ^b (100)	72.29 ^b (91)	92.83 ^a (117)	95.88 ^a (121)	87.00(110)	
2~20 ²	67.40 ^b (100)	57.66 ^c (86)	71.27 ^{ab} (106)	75.42 ^a (112)	68.12(101)	

¹ See table 1 for T₁, T₂ and T₃.

² Figures with different superscripts in the same rows are significantly different(P<0.05).

Table 5. Diet effects on ME consumption of growing pullets

Age	Control C	ME consumption ¹				(T ₁ +T ₂ +T ₃)/3
		T ₁	T ₂	T ₃		
wk			kcal/d/bird			
2~6 ²	118.31 ^a (100)	104.53 ^b (88)	86.01 ^c (73)	95.28 ^{bc} (81)	95.27(81)	
6~14 ²	208.48 ^a (100)	190.54 ^{ab} (91)	159.53 ^c (77)	180.57 ^b (87)	176.88(85)	
14~20 ²	229.54 ^a (100)	232.43 ^a (101)	210.26 ^b (92)	228.69 ^a (100)	223.79(97)	
2~20 ²	195.46 ^a (100)	185.39 ^a (95)	160.10 ^b (82)	177.67 ^{ab} (91)	174.39(89)	

¹ See Table 1 for T₁, T₂ and T₃.

² Figures with different superscripts in the same rows are significantly different(P<0.05).

選擇採食사료중에 밀기울을 포함시키므로서 飼料攝取량은 많아지지만 에너지 섭취량이 적어지는 結果는 李와 李(1985)에 의해서도 확인된바 있다.

한편 育成期間중 1일 1수당 평균 蛋白質攝取량은 對照區(C)에 비해 옥수수사료와 대두박사료를 선택채식시킨 T₁처리가 가장 적었는데 이것은 飼料攝取량이 가장 적었고(Table 4) 飼料攝取量 중 대두박사료에 비해 옥수수사료의 섭취량이 많았기 때문이다. T₁에 비해 선택채식사료중에 밀기울을 포함시키고 대두박사료 대신 대두박+어분사료를 선택채식시킨 T₃처리는 사료섭취량도 많았고(Table 4), 섭취사료의 蛋白質수준도 높아서 蛋白質攝取량이 증가하였는데 특히 育성말기의 섭취량이 크게 증가하였다. 옥수수와 대두박 2가지 飼料를 선택채식시킬 때에 비해 옥수수, 대두박, 밀기울의 3가지 사료를 선택채식시킬 때 사료섭취량이 증가하나 에너지攝取량을 減少하고 단백질 섭취량이 증가하는 結果는 李와 李(1985)의 研究와 같은 傾向이다.

4. 攝取飼料의 代謝에너지와 蛋白質水準

育成期間중 育成鷄가 선택채식한 사료, 대사에너지 및 蛋白質攝取量으로부터 育성기간 중 攝取한 전체사료의 대사에너지 수준(kcal/kg)과 蛋白質水準(%)을 計算한 結果는 Table 7과 같다. 즉 관행방법대로 單一配合飼料를 給與한 對照區는 당초 育성기별 사료의 營養水準을 결정하는데로 대사에너지 수준은 전기간 2,900kcal/kg로 일정하였고, 蛋白質水準은 2~6주령에 18%, 6~14주령에 15%, 14~20주령에 12%로 育成期間이 경과됨에 따라 飼料의 蛋白質水準이 점차 낮아졌다(NRC, 1984). 그러나 配合飼料를 給與하지 않고 여러가지 選擇採食飼料를 별도로 給與하면서 育成鷄가 각 選擇採食飼料를 자유로이 選擇採食케 한 結果 모든 選擇採食區들의 育成鷄가 攝取한 飼料의 蛋白質水準은 選擇採食 方法이나 育成期에 관계없이 약 12~13%정도로 낮고 변화가 없었다. 이와 같은 結果는 育성기가 경과함에 따라 飼料 蛋白質水準을 낮추어

Table 6. Diet effects on CP consumption of growing pullets

Age	Control C	CP consumption ¹			
		T ₁	T ₂	T ₃	(T ₁ +T ₂ +T ₃)/3
wk			g/d/bird		
2~6 ²	7.35 ^a (100)	4.02 ^c (55)	4.24 ^{bc} (58)	4.93 ^b (67)	4.40(60)
6~14 ²	10.81 ^a (100)	6.97 ^c (64)	9.59 ^b (89)	10.69 ^a (99)	9.08(84)
14~20 ²	9.52 ^b (100)	8.63 ^b (91)	11.84 ^a (124)	12.72 ^a (134)	11.06(116)
2~20 ²	9.61 ^{ab} (100)	6.87 ^c (71)	9.15 ^b (95)	10.09 ^a (105)	8.70(91)

¹ See Table 1 for T₁, T₂ and T₃.

² Figures with different superscripts in the same rows are significantly different (P<0.05).

Table 7. ME(kcal/kg)-CP(%) levels of feed consumed by growing pullets

Age	Control C	ME(kcal/kg)-CP(%) level ¹			
		T ₁	T ₂	T ₃	(T ₁ +T ₂ +T ₃)/3
2~6	2901-18.01	3170-12.16	2444-12.06	2514-13.02	2709-12.41
6~14	2900-15.03	3229-11.79	2179-13.11	2289-13.55	2566-12.82
14~20	2900-12.03	3216-11.94	2264-12.76	2380-13.24	2620-12.65
2~20	2900-15.02	3212-11.92	2246-12.84	2356-13.38	2605-12.71

¹ See Table 1 for T₁, T₂ and T₃.

주는 관행방법(NRC, 1984)이나, 옥수수 飼料와 대두박 飼料를 선택채식 시켰을 때 육성계가 섭취한 사료의 蛋白質 수준이 관행 방법과는 정반대로 育成初期에는 저수준이었으나 육성이 진행됨에 따라 점차 높아졌다고 한 Summers와 Leeson(1978)의 보고와는 전혀 다른 結果였으나, 李와 李(1985)의 研究結果와는 완전히 일치하는 것이다.

한편 育成鷄가 섭취한 飼料의 에너지水準은 育成期와는 관계없이 거의 일정하였으나, 선택채식 방법간에는 큰 差異가 있어서 옥수수와 대두박을 선택채식 시킨 T₁처리는 3,200 kcal/kg내외의 매우 높은水準을 나타내 Summers와 Leeson(1978)의 보고와 비슷하였고, 선택채식 사료에 밀기울을 포함시킨 T₂와 T₃처리는 2,200~2,300 kcal/kg으로 극히 낮은 에너지수준을 나타냈는데 이러한 結果는 李와 李(1985)에 의해서도 얻어진 바 있다.

摘 要

本 研究에서는 卵用鷄 育成期 飼料費를 節減할 수 있는 새로운 飼養體系를 개발하기 위한 기초자료를 얻기 위하여 각종 選擇採食方法에 의해 육성기의 飼料 및 營養素 攝取 形態를 조사하였다. 선택 채식시험을 위하여 옥수수사료, 대두박사료, 밀기울사료 그리고 대두박+어분사료를 각각 만든 후 配合飼料를 급여하는 對照區(C)와 옥수수-대두박사료 선택채식구(T₁), 옥수수-대두박-밀기울사료 선택채식구(T₂), 옥수수-대두박+어분-밀기울사료 선택채식구(T₃)등 4개 처리에 有色卵用鷄 初生雛 380수를 供試하여 育成期間(0~20주령)동안 試驗한 結果는 다음과 같다.

1. 選擇採食區들의 육성기간중 平均體重은 對照區에 비해 抑制되었으며 특히 성장초기에 현저히 抑制되어 對照區 體重(100%)대비 6주령에 70%, 14주령에 81%, 20주령에 88%로 抑制되었다.
2. 育成期間중 飼料攝取量은 對照區(100%)에 비해 T₁은 86%로 적었으나 選擇採食飼料 중에 밀기울이 포함된 T₂(106%)와 T₃(112%)는 對照區보다 오히려 많았다.
3. 選擇採食區들의 育成期間중 에너지와 蛋白質 攝取量은 選擇採食方法에 따라 차이가 있었으나 평균적으로 對照區에 비해 각각 11%와 9% 정도 적었다.

4. 육성기간중 攝取된 飼料의 대사에너지 水準은 모든 처리에서 成長期別 差異는 없었으며 對照區(C)가 2,900 kcal/kg인데 비해 옥수수-대두박사료 選擇採食區인 T₁은 3,200 kcal/kg정도로 매우 높았으며 선택채식사료중에 밀기울이 포함된 T₂와 T₃는 2,300 kcal/kg내외로 극히 낮았다. 한편 섭취된 사료의 蛋白質水準은 對照區가 2~6주령에 18%, 6~14주령에 15%, 14~20주령에 12%였는데 비해 選擇採食區들(T₁, T₂ 및 T₃)은 모두 選擇採食方法이나 성장기에 관계없이 12~13%정도로 매우 낮았다.

結論적으로 卵用鷄 育成期에는 育成期 體重을 效果적으로 調節하고 飼料費를 節減할 수 있는 飼養體系의 근본적인 改善이 필요하다고 생각된다.

(색인:선택채식, 난용계, 육성기)

引用文獻

- Doran BH, Krueger WF, Bradley JW 1983 Effect of step-down and step-up protein-energy feeding systems on egg-type pullet growth and laying performance. Poultry Sci 62:255-262.
- Leeson S, Summers JD 1979 Step-up protein diets for growing pullets. Poultry Sci 58: 681-686.
- Maurice DV, Hughes BL, Jones JE, Weber JM 1982 Effect of reverse protein and low protein feeding regimens in the rearing period on pullet growth, subsequent performance and liver and abdominal fat at end of lay. Poultry Sci 61:2421-2429.
- NRC 1984 Nutrient requirements of poultry 8th rev ed Natl Acad Sci, Washington DC.
- Summers JD, Lesson S 1978 Dietary selection of protein and energy by pullets and broiler. Brit Poultry Sci 19:425-430.
- 李奎浩 李相珍 1985 난용계 육성기의 선택채식연구. 미발표논문.
- 李奎浩 李相珍 1986. 난용계 육성기의 영양소 공급체계. 미발표논문.