

蛋白質水準別 給與時期가 鷄肉生産에 미치는 影響

沈 載 雨 · 吳 世 正

建國大學校 畜産學科

(1987. 4. 15. 接受)

Effects of Dietary Protein Levels and Feeding Regimes on Performance of Broilers

Jae Woo Sim and Sea Jung Oh

Department of Animal Science, Kon-Kuk University

(Received April 15, 1987)

SUMMARY

This experiment was conducted to study the most economical and effective dietary protein level and feeding regimes in the performance of broilers.

Four kinds of dietary protein level (25, 23, 20 and 18%) were prepared for this experiment.

This experiment was carried on for 7 weeks and the results were shown as follows:

1. Increasing the dietary protein level resulted in a significant increase in the body weight gains ($P < 0.05$).
2. With a higher level of the dietary protein, the feed intake tended to be increased and the feed efficiency had same trends.
3. Increasing the dietary protein level resulted in a significant increase in the protein requirement per kg body weight gains ($P < 0.05$).
4. Viabilities were not affected by the different dietary protein levels.
5. The highest income had attained in the highest level of protein supplement, and the middle level of protein supplement was not higher than the lowest one.

Conclusively, the highest level of protein supplement was considered to be adequate for the broiler's productivity and income.

I. 緒 論

肉鷄産業은 다른 畜種에 比하여 飼育期間이 7~8 週로 짧고 生産性이 높기 때문에 肉鷄飼育에 있어서 營養水準 差異가 生産性에 미치는 影響은 어느 畜種 보다 크다.

따라서 어느 程度의 營養素를 供給하는 것이 가장 經濟的이고 效率的인가를 究明함은 肉鷄産業에 가장

重要한 課題中的 하나라고 思料된다.

지금까지 蛋白質要求量에 對하여 많은 研究가 이루어졌는데 蛋白質要求量은 環境的 要因, 生理的 要因, 品種, 性別 및 成長時期 등에 따라 달라질 수 있다. 더우기 要求量 以上の 蛋白質을 供給했을 境遇 餘分의 蛋白質은 에너지 發生을 위하여 利用된다는 點을 勘案할 때 蛋白質의 價格이 높고 蛋白質 資源이 不足한 觀點에서 蛋白質 利用을 最大化하기 위하여 飼料中 蛋白質 水準을 적절하게 決定한다는 것은

더욱 중요한 것이다.

肉鷄를 飼育함에 있어서 우리나라에서는 大部分 前期(0~4週)와 後期(4週以後)로 나누어 飼料를 給與하고 있지만 NRC 飼養標準(1984)에서는 蛋白質 水準을 3段階로 나누어 初基(0~3週)에는 23%, 中期(3~6週)에는 20%, 末期(6~8週)에는 18%를 勸奨하고 있다.

蛋白質 要求量은 最大의 成長을 하는데 要求되는 蛋白質의 最少量으로서 決定되는 바, 成長時期에 따른 가장 經濟적이고 效率적인 蛋白質 水準을 究明하여 鷄肉 生産의 效率性を 提高한다는 것은 重要한 課題로 思料된다.

肉鷄飼料에 必要한 에너지 및 蛋白質 含量에 對한 研究은 Scott等(1947)이 高에너지 飼料 給與時에는 低에너지 飼料 給與時에 比하여 병아리의 成長이 빠르고 飼料效率이 좋아진다고 주장한 이래 1950年代까지 飼料中の 에너지 및 蛋白質 水準에 關한 많은 研究이 이루어졌다.

Biele等(1954)은 飼料에 脂肪을 添加하면 병아리의 成長에는 影響을 미치지 않았지만 飼料效率은 改善되었다고 하였으며 飼料中の 蛋白質 水準이 높을수록 脂肪 添加 效果는 더욱 좋았다고 報告한 바 있다.

Donaldson等(1956)에 의하면 에너지 對 蛋白質 比率이 커지면 에너지 攝取量과 體脂肪 蓄積量은 增加하고 單位 增體當 蛋白質 要求量은 減少하지만 에너지 要求量은 增加한다고 하였으며, Matterson(1955)은 카로리對 蛋白比(C/P率)가 51에서 31로 減少하면 成長率과 飼料效率이 增加한다고 하였다.

Gowda(1973)는 同一한 代謝에너지 水準(3,000 kcal/kg)에 15, 18, 21 및 24%의 蛋白質 水準을 比較한 바, 蛋白質 水準이 增加할수록 增體量은 점차 增加하였으며, 飼料效率도 점차 改善되었지만 蛋白質 21%와 24% 水準間에는 增體量에 有意差가 없었다고 하였다.

Babatunde等(1976)은 肉鷄前期 및 後期飼料의 蛋白質 水準은 各各 24%와 18% 이상이라고 하였으며, Prasad等(1973)은 飼料中の 代謝에너지 含量이 2,840~3,100 kcal/kg일 때 蛋白質 要求量은 23%라고 하였고, Olomu와 Ofiong(1980)은 肉鷄飼料의 적정 代謝에너지 및 蛋白質 水準은 各各 前期에는 2,800~3,000 kcal/kg과 23%, 後期에 3,000 kcal/kg과 20%라고 하였다.

한편, 家畜의 蛋白質 要求量은 體內에서 合成할 수 있는 非必須아미노산과 飼料로서 供給해야 하는 必須아미노산에 대한 要求量이기 때문에 아미노산 要求量에 대한 많은 研究이 이루어졌으며(Klain等, 1960; Dobson等, 1964; Zimmerman, 1965; Dean等, 1965; Combs, 1967; D'Mello等, 1971; NRC, 1984) Scott等은 飼料蛋白質에 一定한 아미노산의 比率을 使用할 것을 提案하였다.

Ward(1978, 1979)는 에너지 및 蛋白質을 一般의 水準보다 낮게 하였을 때, 體重이 減少했음에도 不拘하고 單位增體當 飼料費는 적게 所要되었다고 하였다.

以上の 여러 報告들에서 보는 바와같이 蛋白質 要求量은 에너지 水準, 環境, 品種 등의 相互關係 때문에 적정 蛋白質 要求量을 決定한다는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 본 試驗은 飼料의 蛋白質 水準別 給與時期가 肉鷄의 生産性에 미치는 效果를 究明하기 爲하여 實施하였다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗動物

本 試驗에 供試된 動物은 1986年 6月 24日 江南 孵化場에서 孵化한 Arber Acres系 270首를 供試 動物로 使用하였다.

2. 試驗場所

京畿道 金浦郡 지경 養鷄場

3. 試驗期間

1986年 6月 24日~1986年 8月 11日(49日間)

4. 試驗設計

本 試驗의 處理方法은 T₁區는 25%(0~3週), 23%(3~6週), 20%(6~7週)의 3段階; T₂區는 23%(0~3週), 20%(3~6週), 18%(6~7週)의 3段階; T₃區는 20%(0~4週) 18%(4~7週)의 2段階로 處理하여 各 處理當 3反覆으로 하고 反覆當 30首씩 270首를 亂塊法으로 配置하였다.

5. 試驗飼料

本 試驗에 供試한 試驗飼料는 Table 1에서 보는

바와 같이 注射配合에 의하여 調達하였다.

6. 飼養管理

供試雛는 평사에서 飼育하였으며 試驗飼料과 물은 自由採食시켰고 點燈은 終夜點燈하였으며 其他 飼養管理는 慣行方法에 準하였다.

7. 調査項目 및 調査方法

1) 體重 및 增體量

體重은 每週間隔으로 反覆別 平均體重을 求하였으며 增體量은 終了時 體重에서 開始時 體重을 뺀 값으로 求하였다.

2) 飼料攝取量

每週間隔으로 體重을 測定한 直後에 試驗飼料의 殘量을 秤量하여 首當飼料 攝取量을 計算하였다.

3) 飼料要求量

首當飼料攝取量을 首當增體量으로 나누어 計算하였다.

Table 1. Formula and chemical composition of experimental diets.

Items	Protein level (%)				
	25	23	20	18	
Ingredients(%)					
Yellow corn	46.6	46.0	51.0	54.0	
Sorghum	3.0	3.0	3.0	3.0	
Wheat	-	4.6	10.0	10.6	
Soybean meal	32.0	26.0	16.0	10.0	
Rapeseed oil meal	-	3.0	3.0	3.0	
Corngluten meal	4.0	4.0	4.0	4.0	
Fish meal(1)	3.0	1.6	1.6	1.6	
Fish meal(2)	5.0	5.0	5.0	5.0	
Ground limestone	0.85	0.99	0.91	1.99	
C. Phosphate	0.8	1.0	1.0	0.8	
Salt	0.24	0.24	0.24	0.24	
Tallow	3.4	3.4	2.0	2.0	
CuSO ₄	0.03	0.03	0.03	0.03	
FeSO ₄	0.03	0.03	0.03	0.03	
Corn germ meal	-	-	1.0	2.6	
Vitamin mix*	0.6	0.6	0.6	0.6	
Methionine	0.02	0.08	0.16	0.08	
Antibiotics	0.43	0.43	0.43	0.43	
Total	100	100	100	100	
ME,	kcal / kg	3,099	3,094	3,096	3,100
Crude protein,	%	25.0	23.0	19.98	18.0
Crude fat,	%	7.0	7.0	5.8	5.9
Calcium,	%	1.13	1.17	1.11	1.45
Phosphorus,	%	0.69	0.68	0.65	0.61
Feed cost,	won / kg	273.77	261.58	247.71	232.15

* Contained per kg : Vit. A 13,363 IU, Vit. D₃ 2,400 IU, Vit. E 12 IU, Vit. K 2.0 IU, Vit. C 12 mg, Vit. B₂ 23 mcg, Riboflavin 6 mg, Niacin 81 mg, Choline 1,641 mg, Mg 1,673 mg, Cl 0.24 %, Fe 164 mg, Zn 86 mg, Cu 110 mg

4) kg 增體當 蛋白質 要求量

飼料攝取量에 飼料中の 蛋白質含量을 곱한 後 增體量으로 나누어서 換算하였다.

5) 育成率

試驗終了後 生存한 首數를 供試首數로 나누어서 百分率로 換算하였다.

6) 經濟性

肉鷄販賣價格에서 初生雛代, 飼料費 및 其他 經費를 減 값으로 所得을 求하였다.

III. 結果 및 考察

1. 體重 및 增體量

鷄肉生産에 있어서 가장 重要한 週令別 體重 및 增體量은 Table 2에서 보는바와 같으며, 處理間에 統計的인 有意性이 認定되었으나 5週令과 6週令에서 T₁區와 T₂區 間에는 有意性이 認定되지 않았다. (P < 0.05).

增體量은 T₁區가 2,111.11 g으로 가장 優秀하였고 T₂區가 1,977.99 g으로 가장 不良한 結果로 나타났다. 전반적으로 蛋白質 水準이 낮을수록 成長率 이 떨어지는 結果로 나타났는 바, 이러한 結果는 同

一한 에너지 水準에서 蛋白質 水準이 增加할수록 增體量이 점차 增加하였다는 Gowda (1973) 등의 報告와 成長率은 飼料中の 蛋白質 水準에 有意한 關係를 보인다는 Marz (1958)의 報告와 잘 一致하는 結果를 나타냈다.

2. 飼料攝取量 및 飼料要求量

各 週令別 및 全期間의 飼料攝取量은 Table 3에서 보는 바와 같이 飼料中の 蛋白質 水準이 높을수록 飼料攝取量이 增加하는 傾向을 보였으나 處理間에 有意性은 없었다. 이와 같은 結果는 蛋白質 水準이 높을수록 蛋白質 供給源으로서 대두박의 供給이 많아짐에 따라 飼料의 嗜好性이 좋아졌기 때문인 것으로 思料된다. 따라서 飼料攝取量은 에너지 水準에 의하여 決定된다는 Hill等 (1954)의 報告와 一致하는 結果를 나타냈다.

飼料要求率은 Table 4에서 보는 바와 같이 6週令까지는 統計的인 有意性이 認定되었으며 (P < 0.05), 全期間에 걸친 飼料要求率은 T₁區와 T₂區는 비슷한 水準이었으며, T₂區가 不良한 結果로 나타났다. 이와 같은 結果는 同一한 代謝에너지 水準에서(3,000 kcal/kg) 4個의 蛋白質 水準을 比較한 바, 蛋白質 水準이 增加할 수록 飼料要求率도 점차 改善되었다

Table 2. Body weight and body weight gains.

Treat- ment	Weeks							Body weight gain(0~7)	
	0	1	2	3	4	5	6		
	g								
T ₁	41.83	132.07 ^a	357.32 ^a	684.25 ^a	1,041.11 ^a	1,386.82 ^a	1,771.58 ^a	2,152.94 ^a	2,111.11 ^a
T ₂	41.22	122.59 ^b	331.57 ^b	644.11 ^b	963.21 ^b	1,326.32 ^a	1,707.16 ^a	2,101.87 ^{ab}	2,060.65 ^{ab}
T ₃	41.28	110.46 ^c	284.25 ^c	551.36 ^c	874.68 ^c	1,208.91 ^b	1,565.95 ^b	2,019.27 ^b	1,977.99 ^b

Values with different superscripts differ significantly (P < 0.05)

Table 3. Feed intake

Treat- ment	Weeks							
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	0-7
	g							
T ₁	112.95	305.03	498.92	659.28	721.39	877.89	1,015.5	4,190.96
T ₂	109.42	298.96	493.37	639.37	709.01	863.67	977.75	4,091.54
T ₃	105.78	270.21	460.53	605.16	703.61	837.85	1,009.04	3,992.19

Table 4. Feed conversion

Treat- ment	Weeks						
	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 7
T ₁	1.25 ^a	1.32 ^a	1.42 ^a	1.57 ^a	1.7 ^a	1.83 ^a	1.98
T ₂	1.34 ^a	1.40 ^b	1.49 ^b	1.67 ^b	1.75 ^a	1.86 ^a	1.98
T ₃	1.52 ^b	1.54 ^c	1.64 ^c	1.73 ^c	1.83 ^b	1.95 ^b	2.02

Values with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

는 Gowda (1973) 의 報告와 相異한 結果를 나타냈다.

3. kg增體當 蛋白質要求量

kg增體에 所要된 各 週年別 蛋白質要求量은 Table 5에서 보는 바와 같으며, 高蛋白質 飼料를 攝取할 때는 많았고 低蛋白質飼料를 攝取할 때는 적었으며, 一般的으로 體重이나 飼料要求率과는 反比例하였으며 飼料攝取量과는 正比例의 現狀이 나타났다. 全期間에 걸친 kg增體當 蛋白質要求量은 T₁ 區와 T₂ 區 및 T₃ 區 間에 有意的인 差異를 보였다 ($P < 0.05$). 이와같은 結果는 蛋白質要求量은 飼料攝取量과 密接한 關係가 있다는 March 等 (1972) 의 報告와 一致하는 結果를 나타냈다.

4. 育成率

育成率은 Table 6에서 보는 바와 같이 處理間에 差異가 없었으며 試驗期間中 T₁ 및 T₂ 區에서 各各 4 首, T₃ 區에서 5 首가 斃死하였다. 이러한 結果로 보아 飼料中の 蛋白質 水準이 아주 낮지 않은 水準 이라면 育成率은 蛋白質 水準에 依하여 크게 影響을 받지 않는 것으로 思料되며 이와 같은 結果는 飼料中の 에너지와 蛋白質 水準이 育成率에는 影響을 미치지 않는다는 Marz 等 (1956) 과 郭鍾濤과 金容斗 (1969) 等의 報告와 一致하는 結果를 나타냈다.

5. 經濟率

經濟性 分析은 本 試驗이 끝난 當時의 肉鷄生體

Table 5. Protein requirement per kg body weight gains.

Treat- ment	Weeks							
	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	0 - 7
	g							
T ₁	312.88	338.58	351.02	425.08	419.07	457.53	479.65	412.09 ^a
T ₂	309.56	329.02	362.46	401.53	391.28	454.02	446.52	400.75 ^b
T ₃	305.87	310.89	344.78	374.32	379.32	422.44	403.04	377.98 ^c

Values with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

Table 6. Viability

Treat- ment	Weeks						
	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 7
	%						
T ₁	98.8	98.8	98.8	97.7	97.7	97.7	96.6
T ₂	100	98.8	98.8	98.8	97.7	97.7	96.6
T ₃	98.8	98.8	98.8	97.7	96.6	95.5	94.4

kg당 價格인 1,030 원을 適用하여 總收入으로 하였고 總收入에서 初生離代, 飼料費 및 其他 經費를 減首當 所得을 比較하였던 바, 所得은 Table 7에서 보는 바와 같이 $T_1 > T_3 > T_2$ 順으로 높았으며, T_2 區가 所得面에서 不良한 結果로 나타난 것은 高價의 高蛋白質飼料를 攝取하였으나 增體는 그에 따르지 못한 것에 基因한 것으로 보인다. 이와 같은 結果는 에너지 및 蛋白質을 一般의인 水準보다 낮게 하였을 때 體重이 減少했음에도 不拘하고 單位 增體當 飼料費는 적게 所要되었다는 Ward (1979^a, 1979^b)의 報告와 類似한 結果를 나타냈다.

IV. 摘 要

本 試驗은 肉鷄飼料에 있어서 가장 經濟的이고 效率的인 蛋白質 水準別 給與時期를 究明하여 肉鷄飼育의 生産性을 높이고자 實施하였다. 蛋白質 水準이 25, 23, 20 및 18%인 4가지 飼料를 給與時期를 달리한 3個 處理區에 Aber Acres 系 肉鷄初生雛 270 首를 供試하여 1986年 6月 24日부터 1986年 8月 11日까지 7週에 걸쳐 試驗을 實施한 結果를 要約하면 다음과 같다.

Table 7. Economic analysis

Treatment	Gross income	Operating expenditure (Won)				Income
		Chicks	Feed	Others	Total	
T ₁	2,217.53	350	1,049.27	130	1,529.27	688.26
T ₂	2,164.93	350	1,038.35	130	1,518.35	646.58
T ₃	2,079.85	350	949.22	130	1,429.22	650.63

1. 增體量은 蛋白質 水準이 높아질수록 向上되었으며 $T_1 > T_2 > T_3$ 順으로 나타났다 ($P < 0.05$).

2. 飼料中の 蛋白質 水準이 높을수록 飼料攝取量이 增加하는 傾向을 보였으며, 飼料要求率은 T_1 區와 T_2 區는 비슷한 水準이었으며, T_3 區가 가장 不良한 結果로 나타났으나 그 傾向은 飼料攝取量의 境遇와 비슷하였다.

3. 單位 增體當 蛋白質 要求量은 高蛋白質 飼料를 攝取할 때는 많았고 低蛋白質 飼料를 攝取할 때는 적었는데 一般的으로 體重이나 飼料要求率과는 反比例하였고 飼料攝取量과는 正比例의 現狀이 나타났다. 全期間에 걸친 單位 增體當 蛋白質 要求量은 T_1 區와 T_2 區 및 T_3 區 間에 有意的인 差異를 보였다.

($P < 0.05$)

4. 育成率은 飼料中の 蛋白質 水準에 影響을 받지 않았다.

5. 所得은 T_1 區가 가장 높았으며 T_2 區가 T_3 區에 비하여 所得面에서 不良한 結果로 나타난 것은 高價의 高蛋白質 飼料를 攝取하였으나 增體는 그에 따르지 못하는데 그 源因이 있는 것으로 보인다.

以上の 結果를 綜合하여 볼 때 生産性 提高를 위하여 肉鷄 飼育 前半期에서의 高蛋白質 飼料는 必須的인 것으로 보이며 가장 經濟的이고 效率的인 飼料中 蛋白質 水準別 給與時期는 T_1 區가 適合할 것으로 思料된다.

V. 引用文獻

- Babatunde, G.M. and B.L. Fetuga, 1976. Determination of the minimum crude protein requirements of broiler starters and finishers in the tropics. Nigerian J. Anim. Prod. 3: 126-138.
- Biele, J. and B. March, 1954. Fat studies in poultry. 2. Fat. Supplements in chick and poultr rations. Poul Sci. 33: 1220-1227.
- Combs, G.F., 1967. Amino acid and protein level on feed intake and body composition. Maryland Agr. Exp. Sta. Misc. Pub. pp. 42-45.

4. Dean, W.F. and H.M. Scott, 1965. The development of an amino acid reference diet for the early growth of chicks. *Poultry Sci.* 44: 803-808.
5. D'Mello, J.P.F. and D. Lewis, 1970. *Brit. Poultry Sci.* II: 367.
6. Dobson, D.C., J.O. Anderson and R.E. Warnick, 1964. A determination growth in chicks. *J. Nutr.* 82: 67-77.
7. Donaldson, W.E., G.F. Combs and G.L. Romoster, 1956. Studies on energy levels in poultry rations. I. The effect of calorie-protein ratio of the ration of growth, nutrient utilization and body composition of chicks. *Poultry Sci.* 35: 1100.
8. Gowda, D.G., 1973. Studies on the protein requirement of Purebred broiler chicks. M.V. Sc. Thesis, Agra University. Agra.
9. Hill, F.W. and L.W. Dansky, 1954. Studies of the energy requirement of chicks. The effect of dietary energy level on growth and feed consumption. *Poultry Sci.* 33: 112-119.
10. Klain, G.J., H.M. Scott and B.C. Johnson, 1960. The amino acid requirement of the growing chick fed a crystalline amino acid diet. *Poultry Sci.* 39: 39-44.
11. March, B.E. and J. Bielely, 1972. The effect of energy supplied from the diet and from environment heat on the response of chicks to different levels of dietary lysine.
12. Marz, F.R. Boucher and M.G. McCartney, 1958. The influence of dietary energy and protein on growth response in chickens. *Poultry Sci.* 37: 1308-1313.
13. Marz, F.R. Boucher and M.G. McCartney, 1956. The influence of the energy; Volume ration on growth response in chickens. *Poultry Sci.* 36: 1217-1221.
14. Matterson, L.D., L.M. Potter, L.D. Stimson and E.P. Sigsen, 1955. Studies on the effect of varying protein and energy levels in poultry rations on growth and feed efficiency. *Poultry Sci.* 34: 1220.
15. National Research Council, 1984. Nutrient requirement of poultry. NAS-NRC., Washington, D.C.
16. Olomu, J.M. and S.A. Offiong, 1980. The effects of different protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropics. *Poul. Sci.* 59: 828-835.
17. Prasad, A., V.R. Sadagopan, P.V. Rao, and B. Panda, 1973. Evaluation of the requirements of protein and calorie: Protein ratios for crossbred broiler starter chicks. *Indian J. Poultry Sci.* 8: 182-185.
18. Scott, H.M., L.D. Matterson and E.P. Singsen, 1947. Nutritional factors influencing growth and efficiency of feed utilization. I. The effect of the source of carbohydrate. *Poultry Sci.* 26: 554.
19. Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young, 1976. Nutrition of the chicken. 2nd ed. pp. 143-154. M.L. Scott & Associates. New York.
20. Ward, J.B., 1979a. Trend toward emphasis on feed cost per pound of meat. *Poultry Dig.* 12: 634-636.
21. Ward, J.B., 1979b. Look for least cost per pound of meat. *Broiler Ind.* 3: 77-80.
22. Zimmerman, R.A. and H.M. Scott, 1965. Interrelationship of plasma amino acid levels and weight gain in the chick as influenced by suboptimal and superoptimal dietary concentrations of single amino acids. *J. Nutr.* 87: 13-18.
23. 郭鍾澄, 金容斗, 1969. Protein 및 Energy 수준이 Broiler 의 성장에 미치는 효과에 관한 연구. *한축지* 11(2): 171-179.