

## 産卵鶏飼料의 에너지水準 및 蛋白質供給體系에 관한 研究

李奎浩 · 李相珍 · 金三洙

畜産試驗場

( 1989. 8. 25 接受 )

### Effects of Dietary Energy Levels and Protein Feeding Systems on the Performance of Laying Hens

K. H. Lee, S. J. Lee and S. S. Kim

Livestock Experiment Station, R. D. A.

(Received August 25, 1989)

#### SUMMARY

An experiment was carried out to investigate the effects of dietary energy levels and protein feeding systems on the performance of laying hens. Total 960 White Leghorn pullets were allotted in 10 treatments consisted of 2 metabolizable energy levels (2,900 and 2,600 kcal/kg) and 5 protein feeding systems (17-17-15%, 17-15-13%, 15-15-15%, 15-15-13% and 15-13-13% in phase I, II and/or III, respectively) from 20 to 80 weeks of age.

As metabolizable energy level increased from 2,600 to 2,900 kcal/kg of diet, egg productions in phase I and II were not different but decreased in phase III. Egg weight was not different, but daily feed intake and viability were decreased in phase I, II and III. Feed conversions in phase I and II were improved but in phase III it was not different.

On the other hand, as dietary protein level increased from 13 to 17%, egg production and egg weight were increased, and feed conversion was improved, but daily feed intake and viability were not affected by the dietary protein level.

For the laying period of 60 weeks, metabolizable energy level of 2,600 kcal/kg of diet and 17, 15 and 13% dietary protein levels in phase I, II and III, respectively, were considered to be adequate to support the optimum productivity.

#### I. 緒 論

産卵鶏의 營養素要求量과 飼料攝取量은 環境溫度,

飼料의 에너지 함량, 品種 및 生産能力 등에 따라서 크게 달라진다. 産卵鶏의 代謝에 너지와 蛋白質要求量은 NRC ( 1984 ), 日本 ( 1984 ), ARC ( 1975 ), AEC

(1978) 등의 飼養標準에서 2,700~2,900 Kcal/kg와 14~16%를 권장하고 있으나 이러한 에너지와 蛋白質要求量은 産卵鷄가 1일 1수당 110g의 飼料를 攝取한다는 것을 전제로 설정한 것이므로 飼料攝取量이 달라지면 飼料의 營養水準도 달라져야 한다.

그리고 産卵鷄는 産卵 peak 期가 지나면 1일 1수당 産卵能力도 점차 떨어지게 된다. 따라서 全産卵期間을 통하여 高蛋白質飼料를 給與한다면 産卵後期에는 蛋白質의 낭비를 초래하게 된다.

Scott等(1947), Anderson等(1957), Bolton(1958) 및 Petersen等(1960)은 飼料의 에너지水準이 飼料攝取量에 미치는 영향에 대하여 조사하였는데 飼料의 에너지水準이 높아지면 飼料攝取量은 減少한다고 하였고, Bolton(1958)은 飼料의 에너지水準에 따라 飼料攝取量이 변화해도 産卵鷄의 에너지攝取量은 일정하게 유지된다고 하였으나 Morris(1968), Waring等(1968) 및 Jackson等(1969)은 飼料에너지水準이 증가하면 飼料攝取量은 減少하지만 에너지攝取量은 오히려 증가하여 體脂肪蓄積이 커지게 된다고 보고하였다.

産卵鷄飼料의 에너지水準에 있어서 Heywang과 Vavich(1962)는 에너지水準이 증가할수록 産卵率에는 차이가 없었으나 飼料攝取量은 減少되었고 飼料效率는 향상되었으며 폐사율은 높았다고 하였고, Gordon等(1962)은 飼料의 에너지水準이 증가하면 飼料攝取量은 減少하며 飼料效率는 향상되지만 産卵率이나 卵重에는 영향이 없었다고 하였으나, Owings(1964)는 飼料의 代謝에너지水準이 증가할수록 産卵率과 飼料效率가 상당히 개선되었다고 하였다.

Lillie와 Denton(1965)은 高에너지飼料가 低에너지飼料에 비하여 産卵率, 卵重, 폐사율 및 孵化率에는 차이가 없었으나 飼料效率를 개선시키는 효과가 있다고 하였으나, Santana와 Quisenberry(1968)는 高에너지飼料가 低에너지飼料에 비하여 産卵率은 떨어졌으나 飼料效率는 향상되었고 卵重도 증가하였다고 보고하였다.

Morrison과 Leeson(1970) 및 Vohra等(1979)은 飼料의 에너지水準이 産卵率에 영향을 미치지 않았다고 하였으나, Carew等(1980)은 高에너지水準에서 産卵率이 오히려 떨어졌다고 보고하였다.

한편 産卵鷄飼料의 蛋白質水準에 있어서 Quisenberry와 Bradley(1960, 1962)는 蛋白質水準이 증가할수록 産卵率, 卵重 및 飼料效率가 개선되었다고

하였으나, Reid等(1963)은 13%의 蛋白質飼料는 産卵初期(24~28주령)에는 産卵率이 15%區보다 떨어졌으나 그 이후에는 13%水準으로도 충분하다고 하였다.

Owings(1964)는 飼料의 蛋白質水準을 1~16주간은 17.5%로 하고 17~40주간은 15.3%와 13.3%로 각각 낮추었을 때 産卵率과 卵重에는 아무런 영향이 없었으나 飼料效率는 低蛋白質水準에서 약간 불량하다고 하였고 Deaton과 Quisenberry(1964)는 蛋白質 16%인 飼料가 14%인 飼料에 비하여 産卵率, 卵重 및 飼料效率가 모두 양호했다고 하였으며, Quisenberry等(1964)은 産卵鷄飼料의 蛋白質水準을 15% 이하로 낮추면 卵重이 가벼워지고 飼料效率가 低下된다고 하였다.

Reid等(1965)은 13% 蛋白質飼料는 最適 産卵率을 유지할 수 없었으나 15~19%水準間에는 큰 차이가 없었다고 하였으며, Lillie와 Denton(1965)은 蛋白質 10%인 飼料는 産卵率, 卵重, 飼料效率 등에 좋지 않은 영향을 미쳤으나 12%水準이면 충분하다고 하였으나, Deaton과 Quisenberry(1965)는 蛋白質水準을 14%에서 17%로 증가시키면 産卵率, 卵重 및 飼料效率가 모두 향상된다고 하였다.

Santana와 Quisenberry(1968) 및 Balloun과 Speers(1969)는 最高의 産卵率을 위해서는 蛋白質 16%인 飼料가 좋다고 하였으나, Summers等(1969)은 14%와 16%水準間에 産卵率이나 卵重에 큰 차이가 없었다고 하였으며, Adams等(1970)도 蛋白質 14, 16 및 18%水準間에 産卵率의 차이가 없었다고 하였다.

Hunt와 Aitken(1970)은 蛋白質水準이 증가할수록 産卵率과 卵重이 증가한다고 하였으며, Quisenberry와 Bradley(1971)는 産卵鷄에 대하여 蛋白質 14%는 너무 낮다고 하였으나 Petersen等(1971)은 産卵鷄飼料의 蛋白質水準이 14%이면 충분하고 12%는 너무 낮다고 하였다.

Reid(1976)는 14.6%의 蛋白質水準이면 最適의 産卵率을 유지한다고 하였으나 Holcombe等(1976)은 産卵鷄飼料의 蛋白質은 16%가 적당하다고 하였고, Hamilton(1978)은 13, 15 및 17%의 飼料蛋白質水準이 産卵率, 卵重, 飼料攝取量 및 폐사율 등에 큰 영향을 미치지 않았다고 하였으나, Keshavarz(1984)는 蛋白質 16%에 비하여 14.5%水準에서는 産卵率과 卵重이 떨어진다고 하였다.

本試驗은 產卵鷄飼料에 대한 에너지수준과 產卵期別 蛋白質供給水準이 產卵鷄의 生産성에 미치는 影響을 究明하기 위하여 실시하였다.

## II. 材料 및 方法

本試驗은 白色레그혼중 產卵鷄 960 首를 供試하여 1987 年 6 月 30 日부터 1988 年 8 月 22 日까지 60 週間에 걸쳐 畜産試驗場 試驗鷄舍에서 실시하였으며, Table 1 과 같이 代謝에너지水準과 產卵期別 蛋白質供給體系를 달리하는 10 個 處理를 두었고, 各 處理當 4 反覆에 反覆當 24 首씩을 完全任意配置하였다. 供試鷄는 2 首用 2 단철계케이지에서 飼育하였으며, Table 2 와 같은 試驗飼料과 들은 自由採食시켰고 點

Table 1. Experimental design

Treat- ment	Metaboliza- ble energy	Crude protein		
		20-40wks	40-60wks	60-80wks
1	2,900 Kcal/kg	17 %	17 %	15 %
2		17	15	13
3		15	15	15
4		15	15	13
5		15	13	13
6	2,600	17	17	15
7		17	15	13
8		15	15	15
9		15	15	13
10		15	13	13

Table 2. Formula and chemical composition of experimental diets

Items	ME, Kcal/kg	2,900			2,600		
		CP, %	17	15	13	17	15
Ingredients (%):							
Yellow corn		67.4	70.8	74.2	55.0	58.4	61.8
Wheat bran		-	1.5	3.0	14.2	15.7	17.2
Soybean meal		14.1	11.3	8.5	13.5	10.7	7.9
Corn gluten meal		3.6	2.4	1.2	2.4	1.2	-
Fish meal		5.0	4.0	3.0	5.0	4.0	3.0
Limestone		8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2
Tricalcium phosphate		0.9	1.0	1.1	0.8	0.9	1.0
Vit. -Min. Mix.*		0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Salt		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Antibiotics **		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Coccidiostatics ***		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Total		100	100	100	100	100	100
Chemical composition:							
ME, Kcal/kg ****		2,900	2,901	2,902	2,601	2,602	2,604
CP, % ****		17.00	15.01	13.02	17.02	15.05	13.04
Ca, % ****		3.428	3.428	3.410	3.447	3.438	3.429
Available P, % ****		0.326	0.326	0.326	0.333	0.333	0.334

\* Contained per kg : Vit. A 1,500,000 IU ; Vit. D<sub>3</sub> 250,000 IU ; vit. E 250 IU ; Vit. K<sub>3</sub> 250 mg ; Vit. B<sub>2</sub> 1,000 mg ; Vit. B<sub>12</sub> 1,000mcg ; Cholinechloride 35,000 mg ; Niacin 5,000 mg ; Ca pantothenate 1,000 mg ; Folacin 20 mg ; B.H.T 6,000 mg ; Mn 12,000 mg ; Zn 9,000 mg ; Fe 4,000 mg ; Cu 500 mg ; I 250 mg ; Ca 7,150 mg ; UGF 200,000 mg

\*\* Contained per kg : Kitasamycin 10 g ; Colistin sulfate 3 g

\*\*\* Contained per kg : Halofuginon 6 g \*\*\*\* Calculated value

燈 및 其他 飼養管理는 畜産試驗場 慣行法에 準하였다.

### III. 結果 및 考察

#### 1. 産卵初期(20 ~ 40 週令)

産卵初期飼料의 代謝에너지 및 蛋白質水準이 白色産卵鶏 20 ~ 40 週令의 生産性에 미치는 영향을 Table 3에서 보는 바와 같다. 産卵率은 飼料中の 代謝에너지 水準間에 차이가 없었으며, 蛋白質水準 15%에 비하여 17%水準에서 다소 높았으나 處理間에 統計的인 有意性은 인정되지 않았다. 卵重은 代謝에너지水準間에는 차이가 없었으나 蛋白質水準이 增加할수록 有意的으로 增加하였다( $P < 0.05$ ). 1日1首當 飼料攝取量은 低에너지水準에 비하여 高에너지水準에서 현저히 감소하였으며 處理間에 고도의 有意性이 인정되었으나( $P < 0.01$ ), 蛋白質水準間에는 차

이가 없었다. 飼料要求率은 低에너지水準에 비하여 高에너지水準에서 현저하게 개선되었으며, 역시 處理間에 고도의 有意性이 인정되었다( $P < 0.01$ ). 鶏卵 1kg 生産에 소요되는 飼料費는 飼料中の 代謝에너지水準間에 차이가 없었으며 蛋白質水準이 增加할수록 다소 증가하는 경향이었고, 成鶏生存率은 高에너지水準에 비하여 低에너지水準에서 약간 향상되었으나 蛋白質水準間에는 차이가 없었다.

이와 같은 결과는 産卵鶏飼料의 代謝에너지水準에 따라 産卵率이나 卵重에는 차이가 없지만 에너지水準이 增加할수록 飼料攝取量이 減少하며 飼料效率이 개선되었다는 보고(Heywang 과 Vavich, 1962; Gordon 등, 1962; Owings, 1964; Lillie와 Denton, 1965; Santana와 Quisenberry, 1968; Morrison과 Leeson, 1970; Vohra 등, 1979)와 蛋白質水準이 增加할수록 産卵率과 卵重은 增加하고 飼料效率은 개선되었다는 보고(Quisenberry 와 Bradley, 1960,

Table 3. Effect of dietary energy and protein levels on the performance of laying hens in phase I (20-40 weeks)

Treatment		Hen-day egg production	Ave. egg weight	Feed intake	Feed conversion	Feed cost /kg egg	Viability
ME	CP						
Kcal/kg	%	%	g	g/day		won/kg	%
2,900	17	81.06	53.12	95.68	2.23	364.39	92.9
	17	80.62	52.68	96.31	2.27	371.42	93.8
	17 Ave.	80.84	52.90	96.00	2.25	367.91	93.4
	15	77.49	52.32	94.50	2.33	353.49	92.9
	15	76.02	52.18	93.45	2.36	357.55	95.8
	15	76.92	52.46	93.66	2.32	352.17	89.6
	15 Ave.	76.81	52.32	93.87	2.34	354.40	92.8
2,600	17	80.72	53.48	101.03	2.34	368.84	97.1
	17	80.15	53.40	100.12	2.34	368.88	97.9
	17 Ave.	80.44	53.44	100.58	2.34	368.86	97.5
	15	78.67	52.51	100.36	2.43	353.25	95.8
	15	76.90	52.11	98.69	2.46	358.08	97.1
	15	78.35	52.02	100.37	2.46	358.07	95.0
	15 Ave.	77.97	52.21	99.81	2.45	356.47	96.0
Significance		NS	*	**	**	NS	
L. S. D			0.98	3.40	0.14		
ME 2,900 Kcal/kg		78.42	52.55	94.72	2.30	359.80	93.0
2,600		78.96	52.70	100.11	2.41	361.42	96.6
CP	17 %	80.64	53.17	98.29	2.30	368.39	95.5
	15	77.39	52.27	96.84	2.40	355.44	94.4

1962 : Deaton과 Quisenberry, 1964, 1965 : Hunt와 Aitken, 1970 : Keshavarz, 1984)와는 잘 일치하였다.

그러나 에너지水準이 증가할수록 産卵率은 증가 또는 減少하며 卵重이 증가한다는 보고(Owings, 1964 : Santana와 Quisenberry, 1968 : Carew等, 1980)와 蛋白質水準間에 産卵率이나 卵重에 차이가 없었다는 보고(Owings, 1964 : Reid等, 1965 : Summers等, 1969 : Adams等, 1970 : Hamilton, 1978)와는 相異한 結果였다.

## 2. 産卵中期 (40 ~ 60 週令)

Table 4에서 보는 바와 같이 産卵中期의 産卵率은 飼料中の 代謝에 너지水準間에 차이가 없었으나 蛋白質水準이 증가할수록 향상되는 경향이였다. 卵重은 역시 에너지水準間에는 차이가 없었으나 蛋白質水準이 증가할수록 증가하였으며 處理間에 統計的인 有意性이 인정되었다( $P < 0.05$ ). 飼料攝取量은 低에

너지水準에서 다소 증가하였으나 蛋白質水準間에는 차이가 없었고, 飼料要求量은 에너지 및 蛋白質水準이 증가할수록 현저하게 개선되었다( $P < 0.01$ ). 産卵kg當飼料費는 高에너지水準에서 다소 증가하였으며 蛋白質水準이 증가할수록 有意的으로 증가하였다( $P < 0.05$ ). 成鷄生存率은 低에너지水準에서 다소 향상되었으나 蛋白質水準間에는 일정한 경향을 보이지 않았다.

이와 같은 결과는 産卵初期와 비슷한 경향으로서 産卵鷄飼料의 에너지水準에 따라 産卵率과 卵重에는 차이가 없고 에너지水準이 증가할수록 飼料效率이 개선되며, 蛋白質水準이 증가할수록 産卵率, 卵重 및 飼料效率이 증가하였다는 일련의 보고내용과 잘 일치하는 結果였다.

## 3. 産卵末期 (60 ~ 80 週令)

産卵末期飼料의 代謝에 너지 및 蛋白質水準이 産卵鷄의 生産性에 미치는 영향은 Table 5에서 보는 바

Table 4. Effect of dietary energy and protein levels on the performance of laying hens in phase II (40-60 weeks)

Treatment		Hen-day egg	Ave. egg	Feed	Feed	Feed	Viability
ME	CP	production	weight	intake	conversion	cost /kg egg	
Kcal /kg	%	%	g	g/day		won/kg	%
2,900	17	79.68	62.77	113.73	2.28	372.52	96.4
	15	79.07	61.60	112.93	2.32	351.47	94.7
	15	77.24	62.30	113.16	2.36	356.94	91.9
	15	77.70	62.11	113.40	2.35	356.72	97.8
	15 Ave.	78.00	62.00	113.16	2.34	355.04	94.8
	13	74.39	61.22	113.14	2.49	346.44	99.1
2,600	17	79.54	63.05	116.72	2.33	366.99	96.6
	15	78.44	62.46	115.47	2.36	342.63	94.9
	15	78.37	62.28	117.24	2.40	349.30	97.0
	15	75.63	62.14	116.08	2.48	359.75	98.7
	15 Ave.	77.48	62.29	116.26	2.41	350.56	96.9
	13	74.20	61.29	117.60	2.60	345.51	98.7
Significance		NS	*	NS	**	*	
L. S. D			1.07		0.16	17.64	
ME 2,900 Kcal /kg		77.62	62.00	113.27	2.36	356.82	96.0
2,600		77.24	62.24	116.62	2.43	352.84	97.2
CP	17 %	79.61	62.91	115.23	2.31	369.76	96.5
	15	77.74	62.15	114.71	2.38	352.80	95.9
	13	74.30	61.26	115.37	2.55	345.98	98.9

Table 5. Effect of dietary energy and protein levels on the performance of laying hens in phase III (60-80 weeks)

Treatment		Hen-day egg	Ave. egg	Feed	Feed	Feed	Viability
ME	CP	production	weight	intake	conversion	cost/kg egg	
Kcal/kg	%	%	g	g/day		won/kg	%
2,900	15	69.03	64.07	105.59	2.39	362.24	94.4
(3)	15	71.90	64.46	107.52	2.32	351.74	97.6
	15 Ave.	70.47	64.27	106.56	2.36	356.99	96.0
(2)	13	66.34	62.82	103.05	2.48	345.97	93.9
	13	66.00	63.28	102.02	2.45	340.66	90.2
	13	67.62	62.83	102.79	2.42	337.46	97.7
	13 Ave.	66.65	62.98	102.62	2.45	341.36	93.9
2,600	15	73.02	64.58	111.42	2.37	343.62	96.9
(8)	15	73.50	64.21	112.04	2.38	345.55	93.3
	15 Ave.	73.26	64.40	111.73	2.38	344.59	95.1
(7)	13	69.01	64.02	108.05	2.45	325.77	96.4
	13	68.35	63.94	107.51	2.46	327.98	94.8
	13	70.71	63.42	111.57	2.49	331.62	96.9
	13 Ave.	69.36	63.79	109.04	2.47	328.46	96.0
Significance		*	NS	**	NS	*	
L. S. D		5.05		6.37		20.17	
ME 2,900 Kcal/kg		68.18	63.49	104.19	2.41	347.61	94.8
2,600		70.92	64.03	110.12	2.43	334.91	95.7
CP	15 %	71.87	64.34	109.15	2.37	350.79	95.6
	13	68.01	63.39	105.83	2.46	334.91	95.0

와 같다. 産卵率は 에너지水準이 낮을수록, 그리고 蛋白質水準이 높을수록 增加하였으며( $P < 0.05$ ), 卵重은 低에너지 및 高蛋白質水準에서 약간 增加하였으나 有意성은 인정되지 않았다. 飼料攝取량은 低에너지水準이 高에너지水準에 비하여 현저하게 增加하였으나( $P < 0.01$ ), 飼料要求率は 에너지水準間에는 차이가 없었고 蛋白質水準이 증가할수록 개선되는 경향이 있었다. 産卵kg當飼料費는 低에너지 및 低蛋白質水準에서 有意적으로 減少되었으며( $P < 0.05$ ), 成鷄生存率は 低에너지水準에서 약간 향상되었으나 蛋白質水準間에는 차이가 없었다.

이러한 結果는 에너지水準이 增加할수록 産卵率が 低下되고(Santana와 Quisenberry, 1968; Carew等, 1980) 飼料攝取량이 減少하며(Heywang과 Vavich, 1962; Gordon等, 1962), 蛋白質水準이 增加할수록 産卵率が 增加한다는(Quisenberry와 Br-

adley, 1960, 1962; Deaton과 Quisenberry, 1964, 1965; Hunt와 Aitken, 1970; Hamilton, 1978; Keshavarz, 1984) 일련의 보고와는 잘 일치하지만, 에너지水準에 따라 産卵率에는 차이가 없고(Heywang과 Vavich, 1962; Gordon等, 1962; Lillie와 Denton, 1965; Morrison과 Leeson, 1970; Vohra等, 1979) 에너지水準이 增加할수록 飼料效率이 改善된다는(Heywang과 Vavich, 1962; Gordon等, 1962; Owings, 1964; Lillie와 Denton, 1965; Santana와 Quisenberry, 1968) 보고내용과는 차이가 있었다.

#### 4. 全産卵期間(20~80週令)

産卵鷄飼料의 에너지水準과 産卵期別 蛋白質供給體系를 달리하였을 때 白色産卵鷄의 生産性에 미치는 영향은 Table 6에서 보는 바와 같다. 代謝에너

Table 6. Effect of dietary energy levels and protein feeding systems on the performance of laying hens (20-80 weeks)

Treatment		Hen-day egg	Ave. egg	Feed	Feed	Feed	Viability
ME	CP	production	weight	intake	conversion	cost /kg egg	
Kcal/kg	%	%	g	g/day		won/kg	%
2,900	17-17-15	76.44	60.13	105.46	2.32	366.74	84.6
	17-15-13	75.32	59.09	104.59	2.35	355.12	83.3
	15-15-15	75.53	59.84	105.46	2.33	354.10	83.3
	15-15-13	73.11	59.45	103.53	2.38	351.46	84.6
	15-13-13	72.79	58.98	103.70	2.42	344.94	86.7
2,600	17-17-15	77.62	60.64	110.23	2.34	359.34	90.8
	17-15-13	75.69	60.12	108.32	2.38	344.18	89.6
	15-15-15	76.75	59.96	110.40	2.40	348.90	86.7
	15-15-13	73.47	59.67	107.98	2.47	348.02	90.8
	15-13-13	74.26	59.07	110.34	2.52	343.95	90.8
Significance		NS	NS	**	**	NS	
L. S. D				4.52	0.14		
ME	2,900Kcal/kg	74.64	59.50	104.55	2.36	354.47	84.5
	2,600	75.56	59.89	109.45	2.42	348.88	89.7
CP	17-17-15 %	77.03	60.39	107.85	2.33	363.04	87.7
	17-15-13	75.51	59.61	106.46	2.37	349.65	86.5
	15-15-15	76.14	59.90	107.93	2.37	351.50	85.0
	15-15-13	73.29	59.56	105.76	2.43	349.74	87.7
	15-13-13	73.53	59.03	107.02	2.47	344.45	88.8

지 2,900Kcal/kg 수準에 비하여 2,600Kcal/kg 수準에서 産卵率과 卵重이 약간 증가하였고 産卵kg當飼料費가 절감되었으나, 飼料攝取量은 현저하게 증가하였고(P < 0.01), 따라서 飼料要求率도 역시 증가하였으며, 成鷄生存率은 향상되는 경향이였다. 蛋白質水準이 증가함에 따라 産卵率과 卵重이 증가하는 경향이였으며, 飼料要求率은 현저하게 개선되었고(P < 0.01), 産卵kg當飼料費는 증가하는 경향이였으나 成鷄生存率에는 차이가 없었다.

그러나 이상의 結果에서 전반적인 産卵率, 卵重, 飼料要求率, 産卵kg當飼料費 및 成鷄生存率을 고려해 볼때 白色産卵鷄飼料의 代謝에너지水準은 2,600 Kcal/kg, 蛋白質水準은 産卵初期, 中期 및 末期에 各各 17, 15 및 13%가 적당할 것으로 思料된다.

#### IV. 摘 要

本試驗은 産卵鷄飼料의 에너지水準이 産卵鷄의 生産性에 미치는 영향을 究明하기 위하여 代謝에너지水準(2,900, 2,600Kcal/kg)과 産卵初期, 中期 및 末期의 蛋白質供給體系(17-17-15%, 17-15-13%, 15-15-15%, 15-15-13%, 15-13-13%)를 달리하는 10個 處理에 白色레그혼種 産卵鷄 960 首를 供試하여 1987年 6月 30日부터 1988年 8月 22日까지 60週間에 걸쳐 試驗을 실시하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 代謝에너지水準이 증가함에 따라 産卵初期 및 中期의 産卵率은 차이가 없었으나 産卵末期의 産卵率은 감소하였고, 卵重은 차이가 없었으며, 飼料攝取量은 감소하였고, 飼料要求率은 初期와 中期에는 개선되었으나 말기에는 차이가 없었으며 産卵kg當飼料費는 初期와 中期에는 차이가 없었으나 末期에는 증가하였고, 成鷄生存率은 減少하는 경향이였다.

2. 蛋白質水準이 增加함에 따라 産卵率과 卵重이 增加하였으며, 飼料攝取量에는 차이가 없었고, 飼料要求率은 개선되었으며 産卵kg當飼料費는 증가하였으나 成鷄生存率은 차이가 없었다.

3. 産卵全期間의 生産性을 고려해 볼 때 代誌에 너지수준은 2,600 Kcal/kg, 蛋白質水準은 初期 中期 및 末期에 각각 17, 15 및 13%가 적당하였다.

## V. 引用 文 獻

1. Adams, A. W., C. W. Davoe and A. J. Kahrs. 1970. Effect of frequent, short-term dietary protein variations on performance of laying hens. Poultry Sci. 49(4): 1138-1140.
2. A.E.C. 1978. Energy-amino acid balance, layers. Societe de chimie organique et biologique. France. Document No. 4: 5-8.
3. Agricultural Research Council. 1975. The nutrient requirement of farm livestock. No. 1. Poultry. London.
4. Anderson, G. J., C. F. Petersen, A. C. Wiese and C. E. Lampman. 1957. The effect of high level vitamin supplementation of high and low energy rations on egg production and egg shell quality. Poultry Sci. 36(6): 1369-1376.
5. Balloun, S. L. and G. M. Speers. 1969. Protein requirements of laying hens as affected by strain. Poultry Sci. 48: 1175-1188.
6. Bolton, W. 1958. The efficiency of food utilization for egg production by pullets. J. Agriculture Sci. 50: 97-101.
7. Carew, L. B. Jr., D. C. Foss and D. E. Bee. 1980. Dietary energy concentration effect on performance of white leghorn hens at various densities in cages. Poultry Sci. 59: 1090-1098.
8. Deaton, J. W. and J. H. Quisenberry. 1964. Effects of protein level and source and grain source on performance of egg production stock. Poultry Sci. 43 (5) 1214-1219.
9. Deaton, J. W. and Quisenberry. 1965. Effects of dietary protein level on performance of four commercial egg production stocks. Poultry Sci. 44: 936-942.
10. Gordon, R. S., W. A. Dudley and L. K. Machillh. 1962. The effect of energy levels, protein levels and methionine hydroxy analogue supplementation of corn-soy diets on laying hen performance. Poultry Sci. 41 (5): 1647 (Abstr.).
11. Hamilton, R. M. G. 1978. The effects of dietary protein level on productive performance and egg quality of four strains of white leghorn hens. Poultry Sci. 57: 1355-1364.
12. Heywang, B. W. and M. G. Vavich. 1962. Energy level of sixteen percent protein diet for layers in a semiarid, subtropical climate. Poultry Sci. 41 (5): 1389-1393.
13. Holcombe, D. J., D. A. Roland, Sr. and R. H. Harms. 1976. The ability of hens to regulate protein intake when offered a choice of diets containing different levels of protein. Poultry Sci. 55: 1731-1737.
14. Hunt, J. R. and J. R. Aitken. 1970. Age and Strain effects on protein requirement of layers. Poultry Sci. 49 (5): 1399-1400.
15. Jackson, N., H. R. Kirkpatrick, H. R. and Fulton, R. B. 1969. Br. Poult. Sci. 10: 115.
16. Keshavarz, K. 1984. The effect of different dietary protein levels in the rearing and laying periods on performance of white leghorn chickens. Poultry Sci. 63: 2229-2240.
17. Lillie, R. J. and C. A. Denton. 1965. Protein and energy interrelationships for laying hens. Poultry Sci. 44 (3): 753-761.
18. Morris, T. R. 1968. The effect of dietary energy level on the voluntary calorie intake of laying hens. Br. Poultry Sci. 9: 285-295.
19. Morrison, W. D. and S. Leeson. 1970. Relationship of feed efficiency to carcass composition and metabolic rate in laying birds. Poultry Sci. 57: 735-739.
20. National Research Council. 1984. Nutrient requirements of poultry. National Academy Press. Washington, D. C.
21. Owings, W. J. 1964. The effects of lowering dietary protein level of laying hens during the production period. Poultry Sci. 43 (4): 831-



833.

22. Petersen, C. F., E. A. Sautter, D. H. Conrad and C. E. Mapman. 1960. Effect of energy level and laying house temperature on the performance of white leghorn pullets. *Poultry Sci.* 39 (4): 1010-1018.
23. Petersen, C. F., E. A. Sauter and E. E. Steele. 1971. Protein and methionine requirements for early egg production. *Poultry Sci.* 50 (5): 1617 (Abstr.).
24. Quisenberry, J. H. and J. W. Bradley. 1960. Proteinenergy levels for laying diets. *Poultry Sci.* 39 (5): 1286 (Abstr.).
25. Quisenberry, J. H. and J. W. Bradley. 1962. Effects of dietary protein and changes in energy levels on the laying house performance of egg production stocks. *Poultry Sci.* 41 (3): 717-724.
26. Quisenberry, J. H. and J. W. Bradley. 1971. Response of midget birds to space and dietary limitations. *Poultry Sci.* 50 (5): 1621 (Abstr.).
27. Quisenberry, J. H., J. W. Bradley, J. W. Deaton and F. A. Gardner. 1964. Adjustment of protein level to age and stage of production for laying stocks. *Poultry Sci.* 43 (5): 1354 (Abstr.).
28. Reid, B. L. 1976. Estimated daily protein requirements of laying hens. *Poultry Sci.* 55: 1641-1645.
29. Reid, B. L., A. A. Kurnick and B. J. Hulett. 1963. Effect of dietary protein level on laying hen performance. *Poultry Sci.* 42 (5): 1302-1303.
30. Reid, B. L., A. A. Kurnick and B. J. Hulett. 1965. Relationship of protein level, age and ambient temperature to laying hen performance. *Poultry Sci.* 44 (4): 1113-1122.
31. Santana, J. and J. H. Quisenberry. 1968. Effects of protein and energy levels during the growing and laying periods on performance and egg production costs. *Poultry Sci.* 47 (5): 1714-1715.
32. Scott, H. M., L. D. Matterson and E. P. Singen. 1947. Nutritional factors influencing growth and efficiency of feed utilization. 1. The effect of the source of carbohydrate. *Poultry Sci.* 26: 554.
33. Summers, J. D., W. F. Pepper and E. T. Moran, Jr. 1969. Use of amino acid imbalanced and low protein starting rations for the rearing of egg production type pullets and subsequent performance of these pullets when placed on laying rations of varying protein levels. *Poultry Sci.* 48 (4): 1351-1358.
34. Vohra, P., W. O. Wilson and T. D. Siopes. 1979. Egg production, feed consumption and maintenance energy requirements of leghorn hens as influenced by dietary energy at temperatures of 15.6 and 16.7°C. *Poultry Sci.* 58: 674-679.
35. Waring, J. J., R. F. Addison & W. O. Brown. 1968. *Br. Poultry Sci.* 9: 79.
36. 中央畜産會. 1984. 日本飼養標準, 家禽.