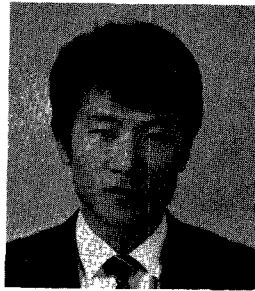


산란계의 시산전 영양관리와 제한급이가 생산성에 미치는 영향(I)



김삼수
축산시험장 기금과

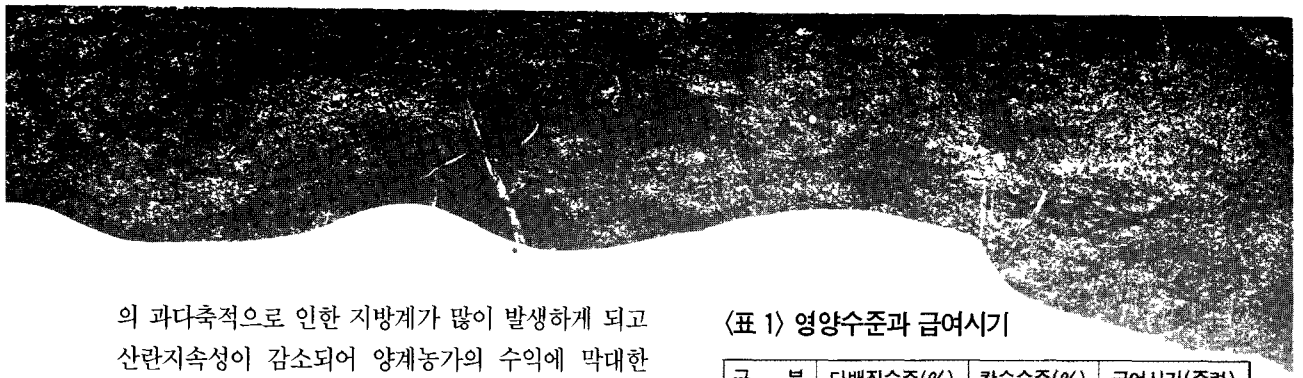
1. 서언

우리나라의 기존 산란계 사양표준과 NRC (1984), ARC (1975), AEC (1987) 사양표준 등에서는 대추사료에서 직접 산란사료로 교체하도록 권장하고 있으며 일반 양계농장에서도 관례화되어 있는 것이 현실이다.

그러나 Snetsinger (1985)는 산란계 대추기, 즉 18~20주령에 조단백질 14~16%, 칼슘 2~2.5% 수준의 사료를 시산전사료(pre-lay diet)로 급여를 권장하고 있으며, Brook (1985)는 15주령, 17주령 및 19주령의 산란계에 2~3%의 칼슘 급여로 산란율과

난각질을 개선할 수 있었다고 보고하였으나, NRC (1984)의 사양표준에서는 14~20주령간의 대추기 및 시산전 기간에 단백질 12%, 칼슘 0.6%인 사료급여를 최소 영양소 요구량으로 권장하고 있다.

Jame (1985)은 산란계의 조숙성 선발로 인하여 산란 50%에 도달하는 초산일령이 매년 1.0~1.5일이 빨라지고 있다고 보고하여 본 필자도 이와 같은 생각으로 초산일령이 빨라지며 시산전기간에 따른 영양소 공급체계가 구명되어서 대추사료와 산란사료 급여중간에 일정기간 산란예비사료를 급여하면 피크 산란율을 지속시킬 것으로 생각되며, 산란중기 이후에 사료를 계속해서 무제한 급여를 실시하면 체지방



의 과다축적으로 인한 지방계가 많이 발생하게 되고 산란지속성이 감소되어 양계농가의 수익에 막대한 손실을 가져오게 된다.

Wolford 등은 특히 산란계에서 문제화되고 있는 지방간증 (fatty liver syndrom)의 증상에 대해서 다음과 같이 보고하였다.

- ①복강 및 장간막에 과도한 지방축적이 보여지며,
- ②폐사전에 있어서 다수의 혈종(hematomas)이 간의 이상비대의 원인이 된다.
- ③간 피낭(capsule)의 파기에 의한 큰 출혈이 폐사의 원인이 된다.
- ④간은 옅은 황갈색이고 비대해져서 부드러우며 물렁물렁하다.
- ⑤보통 지방간증으로 폐사된 산란계의 난관 중에는 1개의 난이 남아 있고,
- ⑥간의 조직결편을 Oil red O 색소로 염색하면 세포의 지방부분이 선명한 적색으로 염색된다.

이상의 보고에서 나타난 복강 및 장간막에 과도한 지방축적을 줄일 수 있는 방안 중의 하나가 산란중기 이후에 사료급여량을 제한함으로써 지방축적을 감소시켜 산란지속성을 증대시키고 생산성을 높일 수 있을 것으로 생각되어 시산전 영양소 요구량과 산란중기 이후 제한급이 시험을 실시하게 되었다.

2 산란계 시산전 영양수준과 급여시기

(1) 방법

공시축으로서의 갈색산란계 504수, 백색산란계 504수로 총 1,008수를 공시하였으며, 처리내용은 표 1에서 보는 바와 같이 대조구의 단백질 및 칼슘수준과 급여시기를 NRC (1984)사양표준 수준으로 하였고, 시험구 1, 2, 3은 단백질 15%, 칼슘 2.0%수준으로 동일하게 하였으나 급여시기를 각각 14~20주령, 16~20주령 및 18~20주령에 실시하였다.

〈표 1〉 영양수준과 급여시기

구 분	단백질수준(%)	칼슘수준(%)	급여시기(주령)
대조구	12	0.6	14~20
시험구1	15	2.0	14~20
시험구2	15	2.0	16~20
시험구3	15	2.0	18~20
시험구4	18	3.4	14~20
시험구5	18	3.4	16~20
시험구6	18	3.4	18~20

시험구 4, 5, 6은 단백질과 칼슘수준을 18% 및 3.4%로 동일하게 하여 각 시험구의 급여시기를 14~20주령, 16~20주령 및 18~20주령으로 조절하였다.

본 시험사료의 배합율과 사료급여방법은 〈표 2〉 및 〈표 3〉에서 보는 바와 같으며 시험기간은 14주령부터 40주령까지 실시한 결과는 다음과 같다.

〈표 2〉 사료배합율(%)

구 분	12~0.6	15~2.0	18~3.4
옥수수	65.35	62.17	59.98
밀기울	27.99	15.71	3.44
대두박	4.24	15.52	26.81
석회석	0.75	4.27	7.78
인산칼슘	0.87	1.00	1.13
비타민, 미네랄	0.50	0.50	0.50
식염	0.25	0.25	0.25
항생제	0.05	0.05	0.05
메치오닌-50	-	0.03	0.06
계	100.00	100.00	100.00
ME, kcal/kg	2700.0	2700.0	2700.0
CP, %	12.00	15.00	18.00
Ca, %	0.600	2.000	3.400
Methionine %	0.210	0.265	0.320
Lysine, %	0.468	0.689	0.910
AVaP, %	0.300	0.310	0.320

〈표 3〉 사료급여방법

구 분	육성기(14~20주령)	산란기(20~40주령)
갈색산란계	정량급여	자유채식
백색산란계	자유채식	자유채식

② 결과

① 사료 및 영양소섭취량(14~20주령)

갈색 및 백색산란계의 사료와 영양소 섭취량은 〈표 4〉와 〈표 5〉에서 보는 바와 같다.

〈표 4〉 갈색산란계의 사료 및 영양소섭취량 (14~20 주령)

구 분	1일 수당 사료섭취량	1일 수 당 영양소 섭취량		
		ME	-CP	Ca
	g	kcal	g	g
대 조 구	80.67	217.8	9.68	0.48
시험구1	80.67	217.8	12.10	1.61
시험구2	80.67	217.8	11.36	1.27
시험구3	80.67	217.8	10.56	0.89
시험구4	80.67	217.8	14.52	2.74
시험구5	80.67	217.8	13.04	2.05
시험구6	80.67	217.8	11.44	1.31

〈표 5〉 백색산란계의 사료 및 영양소섭취량 (14~20 주령)

구 분	1일 수당 사료섭취량	1일 1수 당 영양소 섭취량		
		ME	CP	Ca
	g	kcal	g	g
대 조 구	77.05	208.0	9.25	0.46
시험구1	75.33	203.4	11.30	1.51
시험구2	77.60	209.5	10.89	1.20
시험구3	76.43	206.3	9.94	0.82
시험구4	73.65	198.9	13.26	2.50
시험구5	74.17	200.3	11.84	1.82
시험구6	76.33	206.1	10.67	1.16

〈표 4〉의 갈색산란계의 경우에는 산란초기의 과도한 지방축적으로 인한 지방계 발생을 감소시켜 피크 산란율을 높이기 위해 정량급여를 실시하여 1일 사료섭취량과 에너지섭취량은 각각 80.67g과 217.8kcal로 동일하였으나, 1일 수당 단백질 및 칼슘섭취량은 동일한 급여시기에서는 단백질, 칼슘수준이 높을수록 증가하였고 같은 영양수준에서는 14~20주령 급여시기가 단백질, 칼슘섭취량이 가장 높았다.

〈표 5〉에서 백색산란계의 경우에도 사료의 단백질 수준이 높을수록 그리고 고단백질 사료급여시기가 빠를수록 1일 1수당 사료섭취량과 에너지 섭취량이 감소하였으나, 칼슘과 단백질 섭취량은 사료 중의 단백질 및 칼슘함량이 높을수록 증가하였고, 급여시기에 따라서도(14~20주령, 16~20주령, 18~20주령) 급여시기가 빠를수록 증가하였다.

② 체중 및 초산일령의 변화

갈색, 백색산란계의 체중과 초산일령 변화는 〈표 6〉과 〈표 7〉에서 보는 바와 같다.

〈표 6〉에서 갈색산란계의 시험개시시의 (14주령) 체중은 처리수준간에 차이가 없었으나 20주령시 체중은 단백질12%, 15% 및 18%수준에서 각각 1,531.85g, 1647,88g 및 1,632.18g의 평균체중을 보여 단백질 15% 및 18%수준보다 단백질 12%수준에서 체중이 현저하게 낮았으며, 증체량도 역시 중 또는 고단백질 사료급여구가 대조구에 비하여 상당히 증가하였으나 급여시기에 따라서는 큰 차이가 없었다.

초산일령은 대조구가 162.0일, 시험구1(중단백질구)159.8일, 시험구4(고단백질구)158.3일로서, 대조구(저단백질구)보다 중 및 고단백질구에서 초산일령이 1~3일 빨랐으나, 급여시기에 따라서는 큰 차이가 없었다. 시험구 4, 5, 6(고단백질구)에서는 초산일령이 158.3일, 159.0일, 161.0일로서 급여시기가 빠를수록 초산일령은 빨라지는 경향이였다.

백색산란계의 체중 및 초산일령의 변화는 〈표 7〉에

서 보는 바와 같이 증체량이나 초산일령의 변화는 영양소 수준과 사료의 급여시기에 따라서 큰 차이를 보이지 않았다.

〈표 6〉 갈색산란계의 체중 및 초산일령변화

구 분	체 중		증체량	초산일령
	14주령	20주령		
대 조 구	g	g	g	g
대 조 구	1187.25	1531.85	344.60	162.0
시험구1	1200.75	1633.20	432.45	159.8
시험구2	1220.50	1639.60	419.10	161.3
시험구3	1225.75	1670.85	445.10	159.5
시험구4	1220.50	1650.80	430.30	158.3
시험구5	1210.25	1639.25	429.00	159.0
시험구6	1193.00	1606.50	416.00	161.0

〈표 7〉 백색산란계의 체중 및 초산일령변화

구 분	체 중		증체량	초산일령
	14주령	20주령		
대 조 구	g	g	g	g
대 조 구	1001.40	1379.05	377.65	145.3
시험구1	1015.45	1425.25	409.80	144.0
시험구2	1036.00	1415.85	379.85	143.3
시험구3	1026.10	1408.15	382.05	145.0
시험구4	1013.28	1390.25	376.98	146.5
시험구5	992.65	1397.45	404.80	145.5
시험구6	1035.05	1363.35	328.20	145.0

③ 산란율 및 난중(20~40주령)

갈색산란계의 산란율과 난중변화는 〈표 8〉에 보는 바와 같으며, 20~30주령의 산란율은 급여시기가 같을 때(14~20주령) 각각 62.20%, 63.55% 및 65.35%로서 단백질 수준이 낮아지며 따라서 산란율이 2~3% 낮아지는 경향이었고, 난중은 각각 51.35g, 51.01g 및 50.82g 으로서 오히려 높아지는 경향이 있었지만 큰 차이는 없었다.

20~40주령의 산란율은 단백질 18%, 칼슘 3.4%

수준의 사료를(시험구4) 14~20주령에 급여한 구에서 76.58%로 가장 높게 나타났으나, 난중은 단백질 15%, 칼슘 2.0% 수준의 사료를 18~20주령에 급여한 구(시험구4)에서 56.58g 으로 가장 무거운 경향이였다.

〈표 8〉 갈색산란계의 산란율 및 난중변화

구 분	산 란 율			난 중		
	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령
대 조 구	%	%	%	g	g	g
대 조 구	62.20	89.73	75.89	51.35	59.10	55.93
시험구1	63.55	89.24	76.17	51.01	58.38	55.30
시험구2	62.83	89.02	75.76	52.20	59.54	56.50
시험구3	64.81	88.27	76.32	52.24	59.87	56.58
시험구4	65.35	88.16	76.58	50.82	58.60	55.25
시험구5	65.90	85.25	75.46	51.19	58.93	55.54
시험구6	61.05	86.70	73.68	51.19	58.93	55.71

〈표 9〉 백색산란계의 산란율 및 난중변화

구 분	산 란 율			난 중		
	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령
대 조 구	%	%	%	g	g	g
대 조 구	76.23	92.62	84.42	50.23	57.63	54.37
시험구1	77.36	88.82	82.97	50.67	58.38	54.77
시험구2	79.42	89.72	84.49	50.10	58.33	54.48
시험구3	78.70	89.03	83.83	51.48	59.02	55.51
시험구4	81.60	92.21	86.87	50.28	57.15	53.94
시험구5	77.93	86.73	82.31	50.26	57.38	54.00
시험구6	74.42	89.69	81.91	50.42	58.43	54.77

백색산란계의 산란율과 난중변화는 〈표 9〉에서 보는 바와 같이 20~30주령에서 산란율과 난중은 대조구(저단백질구)가 76.23% 및 50.23g 으로 중단백질과 고단백질구 보다 낮은 경향이였으며, 20~40주령의 산란율은 단백질 18%, 칼슘 3.4%의 사료를 14~20주령에 급여한 구(시험구4)에서 86.87%로 가장

높게 나타났고, 난중은 단백질 12%, 칼슘 0.6%의 사료를 14~20주령에 급여한 구(대조구)에서는 54.37g이었으나, 대조구보다 단백질 15%, 칼슘 2.0%의 사료를 18~20주령에 급여한 구(시험구3)에서 55.51g으로 가장 무거웠다.

④ 사료섭취량과 사료요구율

사료섭취량과 사료요구율은 <표 10>, <표 11>에서 보는 바와 같다.

<표 10> 갈색산란계의 사료섭취량과 사료요구율

구 분	사료섭취량 (g)			사료요구율		
	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령
대 조 구	100.87	122.80	111.75	3.185	2.317	2.636
시험구1	102.91	122.89	112.68	3.195	2.362	2.680
시험구2	99.89	123.31	111.45	3.048	2.329	2.606
시험구3	101.90	123.83	112.67	3.012	2.345	2.611
시험구4	101.59	121.44	111.33	3.064	2.351	2.633
시험구5	102.77	120.81	111.67	3.048	2.408	2.667
시험구6	98.26	122.19	110.03	3.163	2.399	2.692

<표 10>의 갈색산란계에서는 단백질 18%, 칼슘 3.4%의 사료를 18~20주령 급여한 구(시험구6)에서 섭취량이 110.03g으로 가장 낮았고, 사료요구율이

<표 11> 백색산란계의 사료섭취량과 사료요구율

구 분	사료섭취량 (g)			사료요구율		
	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령	20~30 주령	30~40 주령	20~40 주령
대 조 구	90.33	109.56	99.95	2.369	2.053	2.180
시험구1	93.44	109.73	101.40	2.388	2.118	2.233
시험구2	94.38	111.38	102.77	2.378	2.129	2.234
시험구3	91.49	111.58	101.48	2.259	2.125	2.182
시험구4	95.19	111.81	103.44	2.323	2.127	2.211
시험구5	91.91	108.41	100.04	2.355	2.189	2.260
시험구6	91.18	112.04	101.41	2.431	2.140	2.262

2,692로 높았으나 차이는 없었다.

<표 11>의 백색산란계의 경우에도 사료섭취량이나 사료요구율은 차이가 없었다.

⑤ 난각질 (40주령)

갈색 및 백색산란계의 난각질은 <표 12>, <표 13>에서 보는 바와 같다.

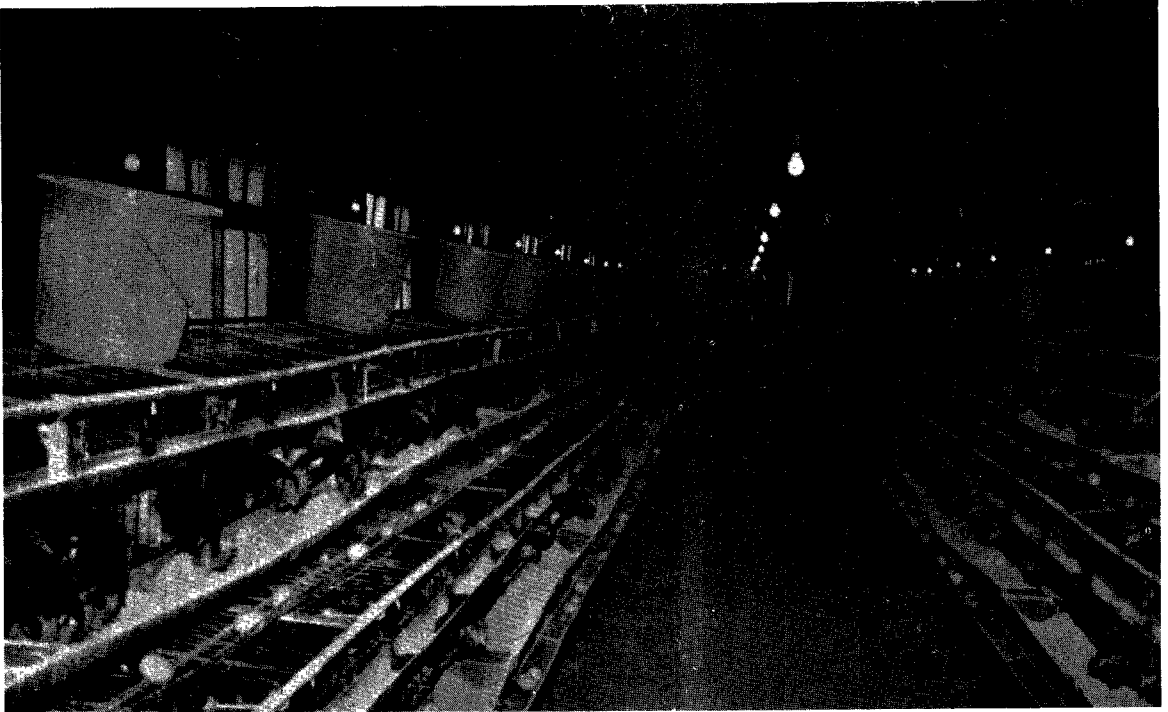
<표 12> 갈색산란계의 난각질 (40주령)

구 분	난 중 g	난각강도 kg/cm	난각후도 M	난각중	
				g	%
대 조 구	64.68	2.650	341.25	6.18	9.57
시험구1	62.71	2.385	329.75	5.76	9.27
시험구2	62.86	2.745	342.75	6.07	9.68
시험구3	62.99	2.405	328.25	5.86	9.34
시험구4	63.90	2.655	345.75	6.21	9.73
시험구5	61.69	2.830	343.75	5.95	9.64
시험구6	66.23	2.585	346.75	6.38	9.65

<표 13> 백색산란계의 난각질 (40주령)

구 분	난 중 g	난각강도 kg/cm	난각후도 M	난각중	
				g	%
대 조 구	59.97	2.54	319.60	5.51	9.26
시험구1	62.36	2.59	309.60	5.79	9.31
시험구2	61.40	2.59	324.30	5.87	9.56
시험구3	61.02	2.86	338.90	6.08	9.99
시험구4	61.25	2.58	338.40	5.97	9.82
시험구5	61.77	2.68	329.15	5.90	9.58
시험구6	60.87	2.64	329.00	5.83	9.59

<표 12>의 갈색산란계 난각질은 단백질 18%, 칼슘 3.4%수준에서 평균 난각강도, 난각후도, 난각중 및 난각비율이 개선되는 경향이였으나 처리간에 큰 차이는 없었으며, 백색산란계의 40주령시 난각질은 단백질 15%, 칼슘 2.0%수준의 사료를 18~20주령에 급여하였을 때 가장 개선되었다.



(3) 결과 요약

육성기간(14~20주령)중의 1일 1수당 사료 및 에너지 섭취량은 갈색산란계의 경우에는 정량급여를 하였기 때문에 80.67g 과 217.8kcal 으로 일정하였으며, 백색산란계는 사료단백질 수준이 높을수록 그리고 고단백질 사료급여 시기가 빠를수록 1일 1수당 사료 및 에너지섭취량이 감소하였다.

단백질 및 칼슘섭취량은 사료 중의 단백질 및 Ca 함량이 높을수록, 그리고 급여시기가 빠를수록 증가하였으며, 증체량은 갈색산란계는 중 또는 고단백질 사료 급여구가 대조구에 비하여 상당히 증가하였으나, 백색산란계는 큰 차이를 보이지 않았다.

초산일령은 갈색산란계는 중 또는 고단백질사료 급여구가 대조구에 비하여 1~3일 빨랐으나 백색산란계는 차이가 없었으며 산란율은 단백질 18%, 칼슘 3.4%의 사료를 14~20주령에 급여한 구에서 가장 높게 나타났으나, 난중은 단백질 15%, Ca 2.

0%의 사료를 18~20주령에 급여한 구에서 가장 무거웠다.

산란기 사료섭취량과 사료요구율은 처리간에 큰 차이가 없었으며, 난각질은 갈색산란계는 차이가 없었으나, 백색산란계의 경우에는 단백질 15%, 칼슘 2.0% 수준을 18~20주령에 급여한 구(시험구4)에서 가장 개선되었다. <다음호에 계속>