



특집 : 부로일러

부로일러 종계에 대한

제한급이 방법과 그 문제점



이 영 철

<춘천농과대학교수>



■필자주—현재 우리 나라에서 부로일러 전용 종 초생추값은 70원을 훑가하고 있다. 그러나 눈을 돌이켜 미국의 경우를 보면 평균 10센트(약 30원)를 유지하여 우리 나라의 반값 이하에 불과하다. 물론 여러가지 사정이 있겠지만 초생추값이 비싸다는 사실은 미흡한 종계의 사양기술에도 그 책임의 일단이 지워져야 할 것이다—.

부로일러 전용종의 장점이라면 첫째가 빠른 비만성이다. 즉 같은 시일에도 보다 큰 체중에 도달한다는가, 아니면 같은 체중이라도 보다 빠른 시일에 성장할 수 있도록 큰 체중과 빠른 성장율을 지녀야 하는 것이 부로일러의 생명인 것이다. 일반적으로 부로일러의 체중은 부계(父系)와 모계(母系) 체중에 의하여 영향을 받게 되어 보통 그 중간치나 이보다 약간 무거운 소질을 갖는다고 한다. 따라서 종계는 그 자신부터 큰 체격과 빠른 증체성을 지니지 않으면 안 되며 또 실제로 종계의 대부분은 이와 같은 특징을 지니고 있는 것이다.

비만성이나 조숙성이 있는 닭이란 부로일러 사육자의 입장에서는 가장 큰 소인(素因)이었지만 육계를 번식시키는 종계의 안목에서 볼 때 결코 유리할 수 만은 없는 데 문제가 있다.

유전학적으로 보면 빠른 체중 증가와 성성숙은 서로 밀접하게 관계하여 체중이 클수록 상대적으로 산란율은 떨어지는 모순이 생기며 발육이 빠르면 그와 함께 조숙하게 되어 초산이 빠르고 난중도 적은 것이 보통이다.

부로일러 종계의 경제가치는 어디까지나 종란 취득수에 달려 있게 된다. 즉 난용종의 경우와는 달리 종란으로 적당하지 않은 계란이라면 아무리

많이 산란한다고 하더라도 그 종계는 종계로서의 가치가 없는 것이다.

이와 같이 부로일러 종계는 그로부터 생산되는 병아리의 성장이 빠르고 육질도 좋을 뿐만 아니라, 그 자신의 산란율이나 종란 이용도가 좋아야 하는 서로 모순된 성질을 목표로 하여 기르는데 종계 사양의 어려움이 있는 것이다.

최근 부로일러 종계에 대하여 적절한 종란을 생산시키고 가능한 한 산란율도 높이는 방법으로 종계 육성기부터 성장지연법(Growth Retardation Program) 또는 제한급이법(Restricted Feeding Program)이란 사양방법을 사용하고 있는 사실은 주지하는 바와 같다. 이것은 사료의 질이나 급여량을 어느 범위내에서 제한하여 결국 종계의 성장을 억제하는 육성법을 말하는 것으로 오늘날 이 제한급이 기술은 전체 종계 경영을 좌우하는 핵심적인 문제가 되고 있는 것이다.

우선 참고로 종계에 대한 제한급이 효과를 보면 미국의 한 연구자(Bletner, 1963)는 많은 실험 결과를 종합 검토한 후 다음과 같은 점을 들고 있다.

- ① 육성기간 중의 폐사율 증가
- ② 성성숙 지연
- ③ 체중 감소
- ④ 산란기간 중의 폐사율 감소
- ⑤ 산란율 증가
- ⑥ 난중 증가
- ⑦ 육성기간 중의 사료비 절약

그러나 이와 같은 제한급이 효과는 언제나 기대할 수 있다기보다는 종계의 부화시기와 육성제사 및 급이시설 그리고 사양관리 기술에 따라서

효과가 다르게 나타난다. 특히 이들 중 사양관리 기술의 실패 원인은 다음과 같다.

① 급이제한도의 부적절

② 제한기간 특히 제한개시시와 제한종료시의 종계 연령

③ 제사내의 광량(光量) 및 급이 조건의 불비 등을 지적할 수 있다. 다시 말하면 제한급이의 성과는 제한급이법이나 그 실시 요령에 따라 크게 달라질 수 있는 것이다.

제한급이법은 현재 종계장이나 또는 연구기관에 따라 여러가지 방법이 고안되고 있으나, 아직은 연구 단계에 있거나 또는 현재 실시되고 있다고 하더라도 그 방법이 완전한 것이 못되는 것이 대부분이다. 본란에서는 최근까지 알려져 있는 부로일러 종계에 대한 제한급이법을 일률적으로 소개하려고 한다.

I. 부로일러 종계의 양분 요구량

제한급이에 앞서 우리는 우선 부로일러 종계에 대한 정상적인 사육 조건을 이해하는 것이 중요하다.

일반적으로 종계 사양의 핵심은 다음 두 가지 조건으로 요약된다.

① 닭이 필요로 하는 모든 양분 요구량을 정확히 파악하는 일

② 닭의 능력을 최대로 발휘시킬 수 있되 경제적인 사료 급여방법(Feeding System)을 선택하는 일이다.

물론 이들 두 요소는 서로 밀접한 관계에 놓여 있는 것으로 대개 어떤 사료 급여방법을 선택하느냐에 따라 사료 중 양분 수준도 달라하지 않으면 안 된다.

부로일러 종계에 대한 사양 표준은 NRC를 비롯하여 각 연구기관에서 제시한 것이 있는데 종계의 육성시기별 양분 요구량은 다음의 표 1, 2, 3에서 소개하여 본다. 따라서 제한급이를 실시하는 경우라고 할지라도 특정한 이유나 목적이 없는 한 이들 양분 요구량에 준하여 양분의 부족이나 과잉상태가 되지 않도록 주의해야 한다.

<표 1> 부로일러 종계의 양분 요구량 (cough: Texas A&M 1965)

영양소	소	초생주	육성기	매추기	산란기
단백질	질(%)	20	16~18	13~15	17
무기	인(%)	0.45	0.45	0.45	0.45
칼슘	슘(%)	0.90	0.90	0.90	2.75-3.5
지방	염(%)	0.25	0.25	0.25	0.24
망간	간 mg/kg	50	50	50	50
아연	연 "	50	50	50	50
비타민 A	Iu/kg	5,000	4,000	4,000	6,000
D	"	1,500	1,000	1,000	2,000
E	"	4	2	2	6
라이보후라빈	mg/kg	4	3	3	4
판토텐산	칼슘 "	10	8	8	10
나이아신	"	25	20	20	30
B ₁₂	"	10	8	8	12
코류산	링 g/kg	0.2	0.2	0.2	0.6
아세트산	소다 mg/kg	2	1	1	2
메타치온	단백 "	40~42	40~42	40~45	50~55

<표 2> 부로일러 종계에 대한 양분 권장량 (ARBOR ACRE, 1969)

구분	초생주	육성기	산란기	
급여법	무제한급이	제한급이	무제한급이	제한급이
기간	0~6주	7~24주	여름, 겨울	여름, 겨울
단백질(%)	20~21	13~14	15~16, 15~16	15~16, 15~16
생산에너지 kcal/lb	920~960	920~960	830~860, 860~900	960, 1,020
지방(%)	4~5	3~4	4, 4.75	4.5, 5
설유(%)	3.5~4	5~10	3.5, 3	3.5, 3
칼슘(%)	1.2	1.0	2.75, 2.50	2.75, 2.50

<표 3> 부로일러 산란계에 대한 양분 요구량(singesen, 1962)

영 양 소	무 제 한 금 이		제 한 금 이
	겨 울	여 름	
단 백 질 (%)	15	15	17
매 사 예 너 지 (kcal/lb)	1,175~1,230	1,135~1,175	1,315~1,400
생 산 예 너 지 (〃)	860~ 900	830~ 860	960~1,020
칼슘 (%)	2.50	2.75	2.75
인 (〃)	0.65	0.60	0.60
유 효 인 (〃)	0.40	0.40	0.40
소 금 (〃)	0.40	0.40	0.40
땅 간 (mg)	25	25	30
옥 소 (〃)	0.5	0.5	0.5
아 연 (〃)	20	20	20
철 분 (〃)	9.0	9.0	9.0
동 (〃)	0.9	0.9	0.9
푸 로 비 타 민 A (USP)	4,000	4,000	5,000
비 타 민 A	2,000	2,000	2,500
비 타 민 D (ICU)	600	600	700
비 타 민 E (IU)	12	12	12
비 타 민 K (mg)	0.24	0.24	0.24
비 타 민 B ₂ (〃)	2.2	2.2	2.5
판 토 테 식 애 싯 (〃)	5.5	5.5	6.0
나 이 아 신 (〃)	20	20	25
코 링 (〃)	450	450	500
비 타 민 E ₁₂ (〃)	0.004	0.004	0.005

※ 제한금이는 정상 급여량의 80~85%를 기준으로 한 것임

II. 제한금이법의 종류 및 실시 요령

제한금이법은 영양소 급여량을 제한하여 증으로서 목적하는 바 닭의 성장을 억제하면 되는 것이다. 따라서 제한금이법에도 방법이 여러가지 있을 수 있게 되며 그 실시 방법에 따라 일장 일단이 있게 된다. 그러므로 사육자는 자기의 설비 노력·사육 경험 등 실정에 따라 가장 적당한 방법을 채용하는 것이 유리하다.

오늘날 일반적으로 활용하고 있거나 혹은 연구 단계에 있는 제한금이법 중 그 대표적인 것을 정리하여 보면 다음과 같이 분류할 수 있다.

1. 사료 섭취량 제한법

(1) 급여량 제한법

① 정량 급여법

② 체중제(體重制) 제한급여법

③ 모니터제 제한급여법

(2) 급여시간 제한법

① 시간제 급여법

② SKIP제 제한법

2. 사료 양분 제한법

(1) 고섬유 저에너지사료

(2) 고에너지 저단백질사료

(3) 아미노산 불균형사료

3. 혼합형 제한법

(1) 사료 섭취량 제한법(양적 제한금이법)

종계에 대한 완전 배합사료를 급여하되 일정한 범위로 급여량을 제한하여 결과적으로 양분 급여량을 제한하는 방법이다. 이 방법은 금이기가 충분하지 않으면 방법에 따라서는 계군 중에 사료 섭취 서열(Pecking order)이 생겨 종계 성장에

우열이 나타나기 쉬운 폐단이 있으며, 또 정확한 사료 제한량을 결정하기 힘든 애로점이 있다. 그러나 육성기간의 사료비를 절약할 수 있고 또 특별하게 양분 결핍을 초래할 위험이 적은 잇점이 있다.

① 급여 제한법

이 방법은 정상적인 육성사료를 매일 급여하되 급여량을 제한하여 자유 섭취시의 70~80%만을 공급하는 방법이다.

일반적으로 부화 제6주까지는 정상적인 육추사료를 급여하고, 제7주부터 급여량을 제한하기 시작하여 생후 24주령 또는 산란을 10%가 될 때까지 제한급여를 실시한다. 제한급여를 시작하는 시기에 대한 확실한 연구보고는 없고, 연구자에 따라 6~9주로 보고되고 있는데 일반적으로 관례보다 일찍 시작하는 편이 유리하다 한다(Gowe, 1965).

한편 정상 산란사료로 전환하는 시기가 너무 이룰 때, 닭은 다시 급속한 증체를 나타내어 모처럼의 제한급여 효과를 얻지 못하게 되므로 조심하여야 한다. 그러나 제한급여 기간 중이라도 닭들이 질병이나 스트레스에 걸려 쇠약해진 경우에는 즉시 무제한급여로 바꾸었다가 이들 요인이 살아진 후에 다시 사료를 제한하도록 한다.

제한 종료시에는 대개 종료 2주일전에 육성사료에서 산란사료로 바꾸되 급여량은 그대로 제한급여를 계속한다. 23주령부터 100마리당 하루 0.9kg 씩 증가하여 점차 무제한급여로 바꾸도록 한다. 급여량 제한법을 이용할 때 특히 주의하여야 할 점은

1. 사료 급여량을 정확히 평량하여 급여하여야 하며

2. 사료는 새벽 어두울 때 계사내에 놓아 두는 등 닭으로 하여금 필요 이상의 투쟁심을 나타내지 않도록 하는 것이 중요하다. 한편 이 급여량 제한법은 실제 일선 종계장에서 많이 채용되고 있는 방법인데도 불구하고 상세한 실시 성적이 발표된 것은 드물다. 이제 정량급여법이 산란에 미치는 효과를 보면 다음 표 4와 같다.

<표 4> 정량급여가 산란에 미치는 효과

사료제한도(%)	난중 53gm 도 달 일 비 교 (일)	종란산란수비교(%)
100(대조구)	-	100
80	+4	112
70	+5	122
60	+16	123

위의 성적으로 보아 80% 제한으로는 산란율이 향상된다고 하더라도 충분하다고 할 수는 없다. 한편 60%선에서는 산란율이 상당히 올라가지만 70%구와 커다란 차이가 없는 점으로 보아 크게 제한할 필요가 없는 것 같다. 따라서 70%구가 이들 성적 중에서는 가장 합리적인 제한선으로 보인다.

이 방법은 다시 제한량을 결정하는 방법에 따라 다음 세 가지로 나눌 수 있다.

i)정량 급여법

사전의 실험 결과를 토대로 닭의 각 주령마다 급여 기준량을 미리 정하여 놓고 이 급여 기준량을 매일 급여하는 방법이다. 그러나 닭의 사료 섭취량은 여러가지 환경조건에 따라 크게 달라지므로 때로는 섭취량이 너무 많거나 또는 너무 적을 염려가 있다. 이 급여법을 이용할 때 캐나다 젤프(Guelph) 대학의 사료 기준량을 참고로 하면 표 5와 같다.

ii)체중제 제한급여법

일정한 성장곡선의 기준을 만들어 놓고 이 곡선에 따라 성장하도록 사료급여량을 조절하는 방법이다. 이 방법은 항상 체중을 평량하여야 하는데 대개는 매주 각군에서 5~10%의 닭을 무작위 선정하여 평량한다. 아버 에이커회사가 제시하고 있는 기준 체중 및 사료 급여량을 보면 표 4와 같다. 이 방법은 사료 섭취량과 체중이 밀접한 관계에 있다고 하지만, 반드시 사료 급여량에 따라 체중이 비례적으로 증감하지는 않기 때문에 실제 체중 조절이 어려운 폐단이 있다.

iii) 모니터제 제한급여법

계군의 일부(40~50수 정도)를 자유 섭취하는 대조구로 선정해 놓고 그 구의 섭취량 중 약 70%를 급여하는 방법이다. 이 방법은 그 양계장이

나 기후 조건 등을 충분히 고려하여 사료 급여량을 정확히 제한할 수 있는 장점이 있다.

<표 5> 급여량 제한법에 의한 기준 체중 및 사료 급여량

연령	일령	평균체중 (Arbor Acre)		100수 하루 당 사료 급여량	
		최 하	최 고	Arbor Acre	캐나다
7	43-49	2.36	2.48	12	13.0
8	50-56	2.54	2.67	12	13.0
9	57-63	2.72	2.86	12	14.0
10	64-70	2.90	3.05	13	14.0
11	71-77	3.07	3.22	13.5	14.0
12	78-84	3.25	3.41	14.0	15.0
13	85-91	3.43	3.60	14.5	15.0
14	92-98	3.60	3.78	15.0	15.0
15	99-105	3.78	3.97	15.5	15.0
16	106-112	3.96	4.16	16.0	15.0
17	113-119	4.13	4.34	16.5	16.0
18	120-126	4.31	4.53	17.0	16.0
19	127-133	4.49	4.72	17.5	16.0
20	134-140	4.66	4.89	18.0	17.0
21	141-147	4.84	5.08	18.5	17.0
22	148-154	5.02	5.27	19.0	17.0
23	155-161	5.19	5.45	19.0	17.0
24	162-118	5.37	5.69	19.0	17.0
30	204-210	6.00	6.30		
64	442-448	7.00	7.35		

주-상기한 급여량 제한법의 실시 요령은 다음에 열거하는 다른 제한급여법에 있어서도 거의 비슷하다. 따라서 특별한 설명이 없는 이상 모든 제한급여법의 실시 요령은 이에 준하면 된다.

② 급여시간 제한법

간접적인 급여량 제한법으로 닭이 사료를 섭취할 수 있는 시간을 일정하게 제한하는 방법이다. 원래 일조시간이 짧은 늦가을이나 초겨울에 육성한 닭은 결국 섭취시간이 단축되어 다른 때 육성한 닭보다는 어느 정도 성장이 늦다. 그러므로 점등에 의하여 제한급여를 조절하는 방법도 제시되고 있으나 이에 여러가지 폐단이 있게 되어 지금은 실용되지 않고 있다.

이 방법은 수용되어 있는 모든 닭이 한번에 채식할 수 있는 모이통을 충분히 설비하는 것이 중

요한데 대개 그 실시 요령에 따라 다음과 같은 방법이 있다.

7. 시간제 제한급여법

매일 정상적인 사료를 급여하되 하루 중 사료 급여시간을 짧게 제한하는 방법이다. 종래 급여시간을 단축하더라도 사료 섭취량은 같은 것으로 생각하였으나, 최근 하루 급여시간을 3시간으로 제한하게 되면 4~24주까지의 사료 섭취량이 16~20% 감소하며, 체중도 15~17%가 적어지는 데 비하여 산란율이나 난중에는 아무 영향이 없는 것이 밝혀졌다.

그러나 닭이 이 방법에 익숙하게 되면 제한시간내의 사료 섭취량이 증가하게 된다. 따라서 주령과 더불어 급여시간을 더욱 단축하지 않으면 안 되는데 첫째 4주령부터 17주령까지 3시간, 8주령부터 종로시까지 2.5시간으로 단축시키는 방법

둘째 8주령에 시작하여 12주령까지 2시간 급여 13주령부터 23주령까지 1시간 급여 방법 등으로 제한시간을 단축하고 있다.

위의 둘째 방법으로 급여한 워싱턴대학 연구자들의 보고를 보면 다음 표 6과 같다.

<표 6> 시간 제한법과 적일급여법의 비교

성장기	산란기	23주령시 체중 LbS	산란율 (%)	평균난중 (gm)	부화율 (%)
시간제한법	시간제한	3,347	58.6	62.9	88.3
적일급여법	적일급여	2,540	59.6	63.6	87.4

그러나 이 방법은 연구 단계에 있으므로 아직 실용하지는 않고 있다.

② SKIP 제한 급여법

사료 섭취시간을 제한하는 또 하나의 방법으로 하루 걸러 사료를 주는 격일급여법, 그리고 1주일 중 5일간만 사료를 주는 주 5회 급여법 등이 있다. 이밖에도 무급여일을 일주일에 하루로 하는 주 1회형 또는 주 3회형, 4회형 등 여러가지가 있을 수 있는데 가장 효과적인 방법은 전자(前者)인 두 가지 방법을 들 수 있다.

i) 격일급여법

이 방법은 최근 아버 에이커 종계장에서 개발된 제한급여법인데 일반적으로 그 실시 방법이

쉽고 성과도 좋다고 한다. 실시 방법은 제 6주까지는 육주사료를 충분히 급여한 후에 제 7주부터 9주까지는 급여량을 하루 12파운드로 제한한 다음 각기 제 10주부터 본격적인 제한급여로 들어가는 것이 보통이다. 10~11주령부터는 정상적인 중추사료를 2일에 1회 급여하되 급여량은 표 4에 표시된 1일 급여량의 2배를 주는 방법과 표 5와 같이 기준량을 공급하는 방법 등 두 가지가 있다. 만일 하루 섭취량에 해당하는 사료만을 주면 닭들은 공격적으로 되거나, 아니면 소심하여 저 균일한 성장을 하지 못하는데 이와 같은 결점을 막기 위해서는 충분한 사료와 전군(全群)의 닭이 마음대로 먹을 수 있는 급여시설을 해주는 것이 중요하다. 한편 사료 무급여일에는 정상사료를 주지 않는 대신 연맥 등 곡류를 닭 100수마다 하루 0.9kg 정도 사내에 뿌려준다. 이것은 무급여일에도 닭들이 계속 운동할 수 있게 하여 전 계군의 발육조건을 고르게 하는데 도움이 된다. 이 경우 사료급여일에는 사료급여량에서 먼저준 곡류 정도 사료량을 감소한 나머지 양을 주면 된다. 그러나 이 과정은 케이지에서 기를 때는 실시할 수 없게 되는데 전혀 사료를 주지 않아도 커다란 지장은 없다고 한다.

격일급여법을 사용한 한 임상실험에 의하면

첫째 계군의 체중이 비교적 균일하여 육성기간 중의 도태율이 감소되어 전 육주 마릿수의 90% 이상을 육성 완료하였으며,

둘째 산란 최성기에 도달하는 시간이 짧고, 이때의 산란율도 봄병아리의 관례보다 5~8% 높으며 가을병아리의 경우는 10~15%가 높았다고 한다. 따라서 마리당 평균 128개 종란의 부화가 가능하였다고 한다.

그러나 계군에 식우증이 많이 발생하므로 미리 데비킹(Debeaking)을 하여 주는 것이 좋다.

한편 주 5회 급여법도 아버 에이커 중계장이 추천하는 방식 중의 하나인데 그 실시 요령은 격일급여법과 대동소이하다. 이것은 일주일 중 2일만 사료를 주지 않되, 대개 일주일 중 일요일과 수요일을 무급여일로 정하는 것이 보통이다. 이때 사료 급여량은 다음의 표 7에 소개한다.

<표 7> SKIP법 제한급여시 사료 급여 기준량

닭의 주령	격 일 급 이 법		주 2회 제 한 법	
	파 운 드	급여량누계	파 운 드	급여량누계
7	12	84	12	84
8	12	168	12	168
9	12	252	12	252
10	25	340	18	342
11	26	431	18.5	435
12	27	521	19	530
13	28	623	20	630
14	29	725	20.5	732
15	30	830	21.5	840
16	31	838	22.5	952
17	32	1,050	23	1,067
18	33	1,116	23.5	1,185
19	34	1,285	24	1,305
20	35	1,407	24.5	1,427
21	36	1,533	25	1,552
22	37	1,663	26	1,682

2. 사료 양분 제한법(질적 제한급여법)

급여량 제한법이 정상적인 사료를 급여하되 그 급여량을 제한하는데 비하여 양분 제한법은 급여량은 무제한으로 하되 그 대신 사료의 영양소를 제한하는 방법이다. 이 사료의 양분 제한법은 전자보다 실시하기가 쉽고, 닭에 대한 스트레스도 적어 비교적 균일하게 성장시킬 수 있는 장점이 있으며 한편 잘못하면 식우증과 우모 발육 부진 등 일종의 영양 장애를 촉발할 위험이 있다.

(1) 고섬유 저에너지 사료 급여법

양분 제한급여법 중에서는 제일 먼저 실험된 방법이다. 섬유소는 양분가치도 없고 또 소화율도 좋지 않다. 따라서 섬유소를 다량 배합하여 양분 함량을 희석한 배합사료를 급여하므로써 같은 양의 사료를 섭취하였다고 하더라도 결국은 섭취 양분량이 감소하는 효과를 노리는 제한법이다. 대개 섬유질사료로는 연맥각·옥수수속·밀기울·쌀겨 등과 심지어는 왕겨나 벼짚을 혼합하기도 하는데 이때 섬유소 함량은 15~20%가 되게 한다. 후로리다대학의 연구자(Waldroup)들은 연맥각 37%를 배합한 고섬유사료를 8주령부

■ 특집 : 부로일러

더 24주령까지 무제한 급여한 결과 다음 표 8과 같은 결과를 얻고 있다.

<표 8> 섬유소사료 급여 효과

구 분	대 조 구	고섬유사료
24 주령 시 체 중(gm)	2,651	2,393
8—24주사료섭취량(gm)	9,843	14,015
8—24 주 폐 시 율 (%)	14.48	9.95
산란율50%도달일수(일)	173.6	182.3
산란 율(%)	56.6	57.0
산란기간폐사율(%)	10.6	12.8

결국 섬유 함량 15%인 고섬유사료(단백질 12%, P.E. 1,320/kg)는 대조사료(단백 16%, P.E. 2,264Kcal/kg)에 비하여 성장속이 늦어졌으나 산란 능력이나 폐사율에는 커다란 차이가 없었다. 그러나 이 경우 사료의 에너지 함량이 낮기 때문에 사료 섭취량이 약 40% 증가하게 되어 경우에 따라서는 육성비가 더 들게 된다. 겔프 대학 연구자들도 쌀겨 80%를 배합한 고섬유사료를 급여하여 거의 같은 성적을 얻고 있다. 그러나 텍사스 농공대학 연구자들에 의하면 섬유소에 의한 사료 회석 방법의 효과는 부정적이다. 이들 사료는 회석한 만큼 사료를 더 먹기 때문에 결국 회석한 자료만큼 사료비가 더 든다는 것이다.

(2) 고에너지 저단백질사료

사료 중 단백질 함량을 10% 전후로 저하시켜 이를 생후 8주부터 초산 직후까지 자유 섭취 시키는 방법이다.

Waldroup (1966)씨 등은 대부분 옥수수로 구성(90.9%)되고 대두박 2.5%, 알파과 분말 3%, 그밖에 비타민·무기질사료 3.58%로 배합한 저단백질사료(단백질 10%, P.E. 2,714/kg)를 8주령부터 급여한 결과 병아리 24주령시 체중과 육성기간 중 사료 섭취량이 현저히 감소되었으며, 산란율 50% 도달 기간도 지연되었다. 그러나 전산란능력이나 또는 종란의 수정율과 부화율 및 산란기간 중 폐사율 등에는 아무런 영향도 없었다고 보고하고 있다. 그러나 다른 연구자(Cottier 1965)들은 같은 10% 단백질사료를 급여한 결과 부로일러의 성장속이 지연되지 않고, 이때의 체

중도 감소되지 않았을 뿐만 아니라, 오히려 사료 섭취량이 증가하는 경향이 있었다고 한다. 또 다른 보고서에는 육성기간 중 폐사율도 약간 증가하고 있다. 그런데 만일 저단백질사료(11%)의 에너지 함량을 떨구게 되면 사료 섭취량은 극적으로 증가하여 약 56%가 더 증가하며 산란기간 중의 산란율과 수정율 및 부화율과 닭의 생존율 등이 저하됐다는 연구 보고서도 있다. 이들 저단백질사료에 관한 실험 보고서로 보아

첫째 육성기의 사료 단백질 함량은 10%로 유지하더라도 특별한 악영향이 없으며,

둘째 오히려 산란 성적이 향상된 경우도 있으나, 이에 다시 확인 실험이 필요한 것으로 보인다.

셋째 가장 중요한 점으로 저단백질사료는 단백질 함량만으로는 별다른 효과가 없으며, 이와 더불어 에너지 함량이 높지 않으면 안 된다. 미국에서 저단백질사료, 제한 효과를 얻은 실험 보고는 모두 이 경우이다. 따라서 단순히 저단백질사료라 하기 보다는 오히려 고에너지 저단백질사료라 하는 것이 더욱 합리적이라 생각된다. 여기서 한가지 조심할 점은 고에너지사료를 급여할 경우 체내에 지방이 축적되기 쉬우며 잘못된 지방계가 될 위험이 있기 때문에 단백질과의 관계를 잘 조절할 필요가 있다. 이 고에너지 저단백질사료는 아직 실험 단계에 있어 실제로 사용하는 경우가 드물다.

(3) 필수 아미노산 불균형 사료(저라이신사료)

부로일러 종계의 성장속 지연법의 하나로 최근 가장 많이 논의 되고 있는 것이 아미노산 불균형 사료 급여법이다. 즉 정상적인 초생추사료나 육성계사료를 급여하되 단백질 함량은 기준량을 급여하나 그 중 필수 아미노산 하나 또는 둘, 이상이 결핍하는 사료를 만들어 무제한 급여하는 방법이다.

이 사료는 Singsen(1964) 씨 등이 처음 개발한 방법인데 그는 라이신(Lysine)만이 결핍되고 다른 아미노산은 사양 표준에 맞는 사료(M.E. 1,300 Kcal/lb, 단백질 16%)를 여러가지 단계로 나누

어 급여한 결과 최소한 12주간 이상 저라이신사료를 급여할 때 성성숙이 지연되었으며, 산란율 및 초산 난중도 증가하는데 반하여 다른 라이신 결핍 증상은 특별히 나타나지 않았다고 보고하고 있다. 이때 제한 아미노산으로서는 특별히 라이신에 한할 까닭은 없으며, 다른 아미노산(메치오닌)을 제한하여도 같은 효과를 얻을 수 있을 것이다. Singsen 씨에 의하면 라이신 결핍 사료는 배합하기가 쉽고 또 라이신 부족에 의한 발육 억제 효과가 가장 크며, 다른 유해한 영향도 없는 장점이 있다고 한다. 이에 비하여 트립토판은 우모 발생이 늦고 또 식우증이 많이 생기기 때문에 트립토판은 피하는 것이 좋다고 한다. 또한 아미노산의 제한량은 반드시 결핍사료가 아니라도 기준량의 50% 이하 함유하면 제한 효과가 있다고 한다.

Combs 씨의 보고를 보면 황색옥수수 87.42% · 우모분 8.6% · 제2 인산칼슘 2.00% · 석회석 1.10% · 소금 0.40% · 비타민 첨가제 0.38% · 유화망간 0.10% 등으로 배합한 비교적 단순한 저라이신사료(0.26%)를 생후 6주부터 24주까지 급여한 결과 다음 표 9와 같은 성적을 얻고 있다.

<표 9> 6~24주까지 급여한 저라이신사료의 효과

구	분	대조구	저라이신	차이
M. E	(cal)	1,413	1,451	
단	백(%)	16.0	15.0	
라	이			
	신(%)	0.76	0.26	
24 주령시 체 중(LBS)		7.53	5.78	-1.75
평균 사료 섭취량(〃)		30.1	22.6	-7.5
사료 요구율		5.53	6.09	+0.56
육성 시 폐사율(%)		4.98	4.97	-0.01
산란율10% 도달일수(일)		142.5	174.0	+21.5
산란율 10% 시 난중(gm)		42.9	49.3	+6.4

그러나 이 저라이신사료의 경우도 사료 중 에너지 함량이 낮을 때는 사료 섭취량이 증가하며 결국 라이신 섭취량이 증가하게 되고 성성숙에 대한 영향도 적어지는 것이다. 이와 같은 저라이신사료는 비교적 실시 방법이 쉽고 또 그 효과도 크다고 하는데 우리 나라 실정에서도 참깨묵·들깨묵 등 라이신 함량이 적은 사료를 이용하거나

또 우모분을 개발하면 더욱 산 사료를 만들 수 있을 것이다.

3. 혼합형 제한법

두 가지 이상의 제한금이법을 병용하는 방법으로 일반적으로 급여량 제한법 중 하나와 양분 제한법 중 하나를 결합시키는 것이 보통이다. 예를 들면 격일급여법과 저라이신사료 또는 정량급여법과 고에너지 저단백질사료 등의 혼합형이 많이 실험되고 있는데 혼합형 제한법은 일반적으로 제한 효과가 가속화되어 더욱 현저하게 된다. 이와 같은 방법은 경제성·노동력·실시 방법 등에 따라서 앞으로 더욱 연구될 문제라고 생각된다.

이상과 같이 제한금이법은 여러가지 종류가 제안 연구되고 있으며 또 종계장에 따라 각각 특색 있는 방법을 실제 응용하고 있다. 이들 중 현재까지 가장 실용되고 있는 방법으로서 사료 섭취량 제한법의 여러가지를 들 수 있으며, 최근에는 저라이신사료가 특히 연구기관에서 많이 거론되고 있다.

III. 제한금이법의 문제점

1. 제한금리와 일조광선의 관계

제한금리의 효과는 일조광선의 조건에 따라 차이가 많다. 일반적으로 일조시간이 길어지는 시기(1~6월)에 성숙기를 맞게 되는 닭(8월~1월 부화)은 대개 성성숙이 빠르며, 따라서 초산란이 작고 또 산란 능력도 떨어질 때가 있다. 그러나 일조시간이 짧아지는 시기(7~12월)에 성숙되는 닭(2~7월 부화)은 전자에 비하여 성성숙이 늦고 반면에 산란율과 난중은 증가하는 경향이 있다. 그러므로 가을병아리(8~1월 부화)는 광선관리나 제한금리를 할 필요성이 봄병아리(2~7월 부화)보다 더욱 간절하며 이때에 제한금리를 하면 그 효과도 현저히 나타나게 된다. 그런데 재미있는 사실은 가을병아리는 광선조절과 제한금리를 병행하는 경우 그 효과는 가산적으로 나타나게 되는데 반하여 봄병아리에 있어서는 특히 광선조절을 하는 경우에는 제한금리의 특별한 효과가 적은 것이 보통이다.

위와 같은 점으로 보아 중계사양시에는 부화시기에 세심한 주의를 할 필요가 있으며 또한 제한급이를 실시할 때도 대상이 되는 닭의 부화시기를 일단 고려해 보고 검토하는 것이 현명하다.

2. 닭의 비만도와 산란능력과의 관계

부로일러 종계의 산란 성적 및 종란 획득수를 올리려면 효과적으로 제한급이를 하여야 하겠고 또 이 제한급이 기술을 확립하려면 닭의 생체 및 그 생리 중에 어떤 요소가 산란능력과의 밀접한 관계를 가지고 있는가를 구체적으로 파악하고 이들을 적절히 조종할 필요가 있다. 그 중의 한 문제로서 제한급이를 하면 산란 증가 등 여러가지 효과를 얻을 수 있거니와 이는 단순히 제한급이를 통하여 지연된 성성숙에 기인하는 것인지, 아니면 제한급이로 유도된 초산 전후의 영양 상태(비만도)와도 관련된 것인지를 파악할 필요가 있다. Fuller(1969)씨가 성성숙 연령과 그때의 비만도와와의 관계에 대하여 실험한 것을 보면 다음과 같은 점을 지적할 수 있다. 즉 봄에 육성하는 경우, 체지방의 감소없이 단순히 성성숙만을 지연시켰을 때는 전산란능력에는 아무런 효과가 없으며 체지방도 감소될 때 비로소 산란이 증가한다. 이에 비하여 가을에 육성하는 경우에도 그 경향이 아주 달라진다. 즉 성성숙이 지연된 경우 닭의 비만도는 직접적으로 관계없이 산란이 증가한다. Fuller씨는 이와 같은 현상은 실질적으로 산란 최성기의 기온이 닭의 비만도에 영향을 주는 것이라고 설명하였다. 따라서 산란 최성기가 추운 겨울에 해당될 경우에는 체지방 자체가 유해로운 것은 아니나 여름철인 때는 산란이 감소된다고 해석하였다.

한편 난중은 저에너지사료를 급여할 때와 체지방이 가장 적은 때 크기가 가장 증가한다. 이는 난중이 성성숙 지연 그 자체보다도 비만도에 더욱 관계하는 것 같은 인상을 주는 것이다. 이와 같은 비만도와 산란능력과의 관계에 대한 지식 이외에 육성기 영양소 급여량과 산란성적과의 관계, 또는 초산일령과 산란성적과의 관계 등에 대하여 구체적인 지식이 있다면 제한급이는 보다 효과적으로 이루어질 수 있을 것이다.

3. 산란기의 사료 급여법

육성기간 중 제한급이를 성공적으로 실시한다고 하더라도 그 효과는 실질적으로 산란기 사양에 따라 영향을 받게 된다. 따라서 산란기에 어떤 방법으로 사양하느냐 하는 문제가 다시 대두되는 것이다. 대개 육성기간 중 제한급이를 실시한다고 하더라도 닭이 산란을 시작하면(약 10% 선), 처음에는 산란사료를 자유 섭취시키는 것이 보통이다. 산란 최성기를 지난 다음 약 2주부터는 다음 세 가지 중 하나를 선택하여 조절 급여한다.

첫째 무제한급이법

둘째 제한급이법

셋째 기별급이법(Phase feeding)

그러나 최근에는 산란기에 관계없이 육성기부터 계속 제한급이를 실시하는 방법도 연구되고 있으며, 이들 중 어떤 사료 급여 방법이 가장 효과적이지는 아직 미지수이다. 또한 계속 제한급이를 하는 경우 산란전과 산란 후의 제한 방법이나 또는 제한 정도 등도 문제가 되는 것이다(현재는 격일급이법과 정량급이법 등이 산란제에 많이 응용되고 있다). 육용 산란계의 양분요구량에 대하여는 앞의 표 3에서 표시한 바 있거니와 이것 역시 사료 급여 방법에 따라 다시 재검토되고 있는 것이다.

● 월간양계 구독 찬조회원 모집

본 협회의 회원이 아닌 분으로 월간양계 및 가금협회에서 발간하는 간행물을 구입하고자 하시는 분은 찬조 회비를 소액환으로 보내 주시면 본 협회에서 발간되는 모든 간행물을 보내 드리겠습니다.

찬조회비 : 1년분 720원

반년분 480원

보내실 곳 : 서울특별시 중구 초동 18-11 한국가금협회(Tel. 26-0321)