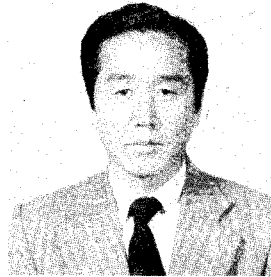




산란계 육성기 광선관리



정 선 부

축산시험장기금과장, 농학박사
한국가금학회 상임이사

1. 서 론

우리나라와 같은 개방계사하에서 산란계를 육성할 경우 육성기간중의 자연일조시간이 초산일령, 초산난중 및 초산시 체중에 크게 영향을 미친다. 즉 일조시간이 점차 증가하는 시기에 육성한 닭은 일조시간이 점차 감소하는 시기에 육성한 닭에 비하여 일반적으로 초산일령이 지나치게 빠르고 초산시 체중이 가벼워 산란지속성이 떨어지며, 난중이 가벼워 경제적으로 불리하다(표 1 참조).

따라서 양계농가는 산란계를 육성할 경우 육

성기의 일조시간과 산란기간중 산란능력과의 관계를 잘 이해하고 육성기간중의 광선관리에 대한 참고자료를 제공하기 위하여 산란계의 육성기간중 광선관리에 대한 연구 보고를 소개하고자 한다.

2. 조명시간과 초산일령

일반적으로 육성기간중 일조시간(자연일조시간+점등)이 점차 증가하면 초산일령이 빠르고 일조시간이 점차 감소하면 초산일령이 늦어지는 것으로 알려지고 있는데, 1일중 조명시간을 일정시간으로 고정하였을 경우 초산일령에 미치는 영향은 그림 1과 같이 조명시간과 초산일령간에는 3차 방정식의 곡선을 보인다.

즉 1일중 조명시간(일조 시간 포함)이 16시간 전후인 경우 초산일령이 가장 빠르고 조명시간이 16시간보다 8시간이 짧은 8시간이거나 또는 16시간보다 8시간이 긴 24시간 연속조명한 경우에는 초산일령이 늦어졌다. 그러나 조명을 전혀 해주지 않은 경우에도 초산일령은 170일에 도달한 것으로 보아 빛이 뇌하수체 전엽의 성선자극호르몬의 분비를 촉진시키는 작용을 한다는 가정에

위배됨을 알 수 있다. 이에 대해 이분야 전문가들은 닭이 광선을 전혀 받지 않아도 일주기(日周期) 리듬에 의해 초산을 시작한다고 풀이하고 있다.

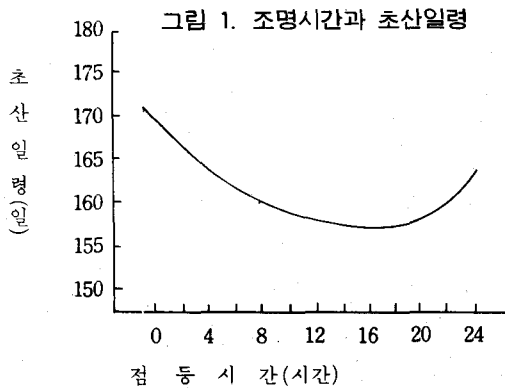
3. 광도(光度)와 초산일령

빛의 밝기와 초산일령과의 관계를 구명하기 위한 연구로서 부화후부터 20주령까지 광도를 0.2, 1 및 5럭스에서 산란용 닭을 육성한 결과 육성기간중 빛의 밝기와 초산일령간에는 관련성이 없는 것으로 나타났다. 그러나 일반 양계농가에서 산란용 닭을 육성할 경우 빛의 밝기를

표 1. 산란계의 부화월별 산란능력

부화월	초산일령	초산체중	초산난중	평균난중	산란수
1월	154일	1,591g	38.6g	53.0g	230개
2월	159	1,532	40.4	55.4	254
3월	160	1,597	40.7	54.4	245
4월	162	1,608	50.2	53.6	256
5월	178	1,735	50.6	53.9	253
6월	178	1,820	49.0	52.6	240
7월	169	1,781	48.5	49.6	241
8월	165	1,727	45.2	51.5	234
9월	159	1,698	41.2	48.0	218
10월	165	1,707	41.9	49.7	242
11월	155	1,572	42.7	50.2	233
12월	157	1,566	38.7	51.8	236

점차 낮추면 초산일령이 늦어지는 경향이 있다고 믿고 있는데, 이는 빛의 밝기를 낮추어 줌으로써 뇌하수체의 작용으로 초산일령이 늦어지는 것이 아니고 갑자기 실내의 광도가 떨어지면 닭은 행동이 불편하며, 사료나 물을 먹는데 활발하지 못하여 사료섭취량이 떨어진다. 이에 따라 발육이 늦어지고 이로 인해서 초산일령이 늦어지므로, 산란용 닭을 육성할 경우 점등을 지나치게 밝게 하므로써 전기사용료를 낭비하지 말고 처음부터 닭이 행동에 불편을 주지 않을 정도로 낮은 광도의 점등을 실시하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.



4. 빛의 파장과 초산일령

닭에 있어서 빛의 파장에 따라 초산일령에 차

이가 있다는 보고는 별로 없고 일반적으로 조류는 적색전구가 다른 색의 전구보다 성선자극에 효과가 크다고 믿고 있다. 오리에 대해 각종 색의 빛이 안구투과율을 시험한 결과를 보면 붉은색의 빛은 $\frac{1}{55}$, 등색은 $\frac{1}{130}$, 녹색은 $\frac{1}{630}$, 청색은 $\frac{1}{2000}$ 로서 붉은색의 빛이 안구투과율이 가장 높았다. 물론 닭과 오리는 빛의 색깔별 안구투과비율이 같다고는 할수 없으나, 같은 조류이기 때문에 각종 빛의 안구투과비율의 경향치는 같을 것으로 생각되므로 붉은색으로 점등하는 것이 초산일령이 빠른 것으로 이해하고 있다.

한편 Harrison(1969)이 닭에 대해서 청색, 녹색, 적색, 백색전구를 이용하여 입추 후 14주령까지는 16시간 점등하고, 14~20주령에서는 9시간 점등한후 20주령 이후에는 다시 16시간을 점등하여 빛의 색에 따른 초산일령의 변화를 조사한 결과는 표 2와 같다.

표 2에서 보면 빛의 파장이 짧은 청색으로

표 2. 빛의 색에 따른 초산일령의 변화

빛의 색	초산일령 개체 평균	50% 산란일령	비 고
청 색	157.5 일	159.5	0~14주 : 14시간 점등
녹 색	160.0	163.5	15~20주 : 9시간 점등
적 색	164.0	166.5	21주이후 16시간 점등
백 색	163.0	165.5	0~14주 : 16시간 점등

점등하였을 경우 개체초산일령 평균이 157.5일, 50% 초산일령이 159.5일로서 가장 빨랐고, 빛의 파장이 가장 긴 적색으로 점등하였을 경우는 개체초산일령 평균이 164.5일, 50% 초산일령이 166.5일로서 초산일령이 가장 늦어 청색과 적색간에는 개체초산일령 평균이나 50% 초산일령에는 7일간의 차이가 있었다.

Wilson 등은 1980년에 백색레그혼종을 사용하여 백열등과 형광등이 초산일령에 미치는 영향을 보기 위하여 40와트의 백색 형광등과 150와트의 백열등을 가지고 0~4일간은 24시간 점등하고, 그후 1일중 8시간씩 점등하였으며, 14주령에 각구 8마리의 닭에 대하여 양쪽 안구를 제거하여 빛의 자극에 대한 안구의 역할을 조사한 바 그 결과는 다음과 같았다.

표 3. 백열등과 형광등이 초산일령에 미치는 효과

구 분	백 열 등 (150와트)	형 광 등 (40와트)
파장 (nm)		
피 크	925	558
범 위	400-1,050	400~750
광에너지 (μ 와트/cm ²)		
합 계	146	81
가시 (可視)	59	81
력 스	103	263
초산일령(일)		
안구를 제거하지 않은 닭	150.0	139.7
안구를 제거한 닭	136.6	140.6

표 3에서 보는 바와 같이 빛의 파장은 형광등이 558nm, 백열등이 925nm로 형광등이 백열구보다 짧고 광에너지는 백열등이 146 μ 와트 / cm²로 형광등보다 2.5배가 높았다. 이러한 조건하에서 안구를 제거하지 않은 닭은 백열등으로 점등한 경우 초산일령이 150.0일로서 형광등으로 점등한 닭의 139.7일보다 약 10일이 늦었는데, 이 결과를 보면 빛의 파장이 짧은 형광등이 빛의 파장이 긴 백열등보다 초산일령을 빠르게 하는 효과가 있다.

한편 양쪽 안구를 제거한 닭에 있어서는 안

구를 제거하지 않은 닭과는 반대로 백열등으로 점등한 닭의 초산일령은 136.6일로서 형광등으로 점등한 닭의 140.6일보다 약 4일이나 늦어졌다. 백열등으로 점등한 경우 양쪽 안구를 적출하지 않은 닭보다 양쪽 안구를 적출한 닭의 초산일령이 약 13일 빨라졌는데, 이는 백열등으로 점등한 경우 광선이 눈을 통하여 성선자극을 촉진하는 작용을 하는 것이 아니라 성선자극을 억제하는 역할을 하기 때문인 것으로 해석하고 있다. 이 시험결과로 보면 닭에 있어서 안구가 광선을 받아 성선을 자극하는데 관여하기는 하지만 항상 성선의 자극을 촉진시키는 것이 아니라 빛에 의한 성선의 자극을 조절하는 기능도 하는 것으로 생각되며, 앞으로 빛의 파장과 초산일령에 대한 연구가 더 이루어져야 할 것으로 생각된다.

5. 1일중 명암주기의 회수와 성성속

Wilson 등은 90일령의 백색레그혼종을 이용하여 무창계사내에서 1일중의 총점등시간을 90분으로 하고 이를 2~12회로 나누어 점등을 실시한 결과 표 4와 같이 1일중 45분 점등에 11시간 15분 소등을 2회 반복한 경우의 초산일령은 189일이었고, 1일중 30분 점등에 7시간

표 4. 1일중 점등횟수와 초산일령

1일중 점등 회수	1 회 점등 회수	1 회 소등 회수	개체별 평균 초산일령
2	45 분	11시간15분	189.0 일
3	30 분	7시간30분	190.5
6	15 분	3시간45분	174.0
12	7.5분	1시간52.5분	168.0

30분 소등을 3회 반복한 경우의 초산일령은 190.5일이었다. 또 1일중 15분 점등과 3시간 45분 소등을 6회 반복한 경우의 초산일령은 174일이었고, 1일중 7.5분 점등에 1시간 52.5분 소등을 12회 반복한 경우의 초산일령은 168일로서 1일중 절대 점등시간이 90분인 경우라도 점등과 조명을 여러차례 반복하면 성성속이 빨라지는 것으로 나타났다.

표 5. 일주기 단축의 경우 점등시간과 초산일령 및 초산난중과의 관계

일 주 기	점 등 방 법	50% 초산 일령	50% 산란시 난중
24시간	자연 일조 시간에 의한	196 일	53.0g
20	자연 일조시간과 같은 비율로 점등	188	51.6
24	16시간 점등	177	48.6
20	16시간 점등	177	51.6

※ 7월 부화된 병아리를 이용한 시험

6. 일주기(日周期)의 단축과 초산일령

1일 24시간의 일주기에 비하여 1일의 시간을 24시간보다 4시간 단축시켜 1일의 일주기를 20시간으로 하여 8주령부터 28주령까지 무창계사에서 16시간 점등한 경우와 자연일조시간으로 육성한 경우의 초산일령과 초산난중을 조사한 연구결과를 보면 표 5와 같다.

7월에 부화된 병아리를 하루의 일주기를 4시간 단축시켜 20시간으로 조절하여 자연일조시간과 같은 비율로 점등을 하여 산란계를 육성하고, 초산일령을 24시간 일주기 기준으로 환산한 경우 일주기를 20시간으로 육성한 닭의 50% 산란일령은 188일로서, 일주기 24시간으로 육성한 닭의 50% 산란일령 196일보다 8일이 단축되었다. 이에 반하여 50% 산란시 난중은 일주기 20시간구가 51.6g으로 일주기 24시간구의 53.0g보다 1.4g이 가벼웠다. 따라서 자연일조시간과 같은 조건하에서는 일주기를 짧게 하면 초산이 빨라지지만 50% 산란시 난중은 가벼워지는 경향이 있었다. 한편 무창계사에서 일주기를 24시간으로 하고 16시간 점등 8시간 소등상태에서 육성한 닭의 50% 산란일령은 177일로서, 일주기를 20시간으로 하여 16시간 점등 4시간 소등한 상태에서 육성한 닭의 50% 산란일령을 24시간 일주기로 환산한 경우의 177일과 같았다. 그러나 50% 산란시 난중은 일주기 24시간에서 육성한 경우 48.6g으로 일주기 20시간으로 육성한 경우의 51.6g보다 3g 이나 가벼웠다. 따라서 무창계사에서 산란용 닭을 육성할 경우 일주기를 24시간으로 하는 것보다는

일주기를 20시간으로 하여 육성하는 것이 좋은 것으로 생각된다.

7. 육성기의 광선관리

앞에서는 산란계 육성시 점등시간 및 점등방법과 초산일령 및 성숙속과의 관계에 대해서 검토하였으나, 여기서는 무창계사에서 일정시간 점등법과 점감점등을 실시할 경우 최저 점등시간에 대해서 살펴보자. 물론 전기요금을 절약하기 위해서는 점등시간을 될 수 있는대로 짧게 해주는 것이 바람직하지만, 점등시간을 지나치게 짧게 하면 닭이 충분한 사료와 물을 먹기가 어렵고, 이에 따라 발육이 늦어 초산일령이 지나치게 늦어질 우려가 있다. 산란계의 육성기간중 최저 점등시간에 대한 1961년 King의 연구보고를 보면 표 6과 같이 산란용 닭을 육성할 때 20주령까지 전혀 점등을 해주지 않는 경우 10% 산란일령은 166.5일이고, 이 닭을 초산개시후 4개월간 14시간의 고정점등하에서 사육한 경우의 산란율은 75.4%이나, 초산 시작후에 6시간을 점등하고 매주 15분간씩 점등 점등을 실시한 경우의 산란율은 67.2%로 오히려 14시간 일정점등한 것보다 8.2%나 낮았다. 20주령까지 1일중 2시간만 점등한 닭의 10% 산란도달일령은 162.5일로서 무점등의 경우보다 초산일령이 4일이나 빨라졌고, 이 닭을 초산후 14시간 고정 점등하에서 4개월간 사육한 경우의 산란율은 84.9%였으며, 초산시에 6시간 점등해주고 매주 점등시간을 15분간씩 증가시킨 경우의 산란율은 75.5%로서 14시간 고정 점등한 경우보다 9.4%나 낮았다. 또 20주령까지의 육성기간중 4시간씩 일정시간 점등한 경우 10% 산란도달일령은 156.5일로서 2시간 점

표 6. 산란계의 육성기 점등시간과 초산일령과의 관계

육성기 점등방법	육성기간중 점등 시간					10%산 란일령	초산후 4개월간 산란율(%)	
	0~4주	4~8주	8~12주	12~16주	16~20주		산란기 점등 방법	
							14시간고정	6시간+매주15분 증가
일 정 점 등 법	0	0	0	0	0	166.5	75.4	67.2
	2	2	2	2	2	162.5	84.9	75.5
	4	4	4	4	4	156.5	83.2	81.1
	6	6	6	6	6	154.5	84.6	85.3
	8	8	8	8	8	151.5	77.8	82.7
	10	10	10	10	10	151.0	70.6	73.4
	12	12	12	12	12	149.0	84.0	-
	14	14	14	14	14	147.0	76.5	67.3
점증법	6	10	14	18	22	145.0	79.3	58.7
점감법	22	18	14	10	6	167.5	80.8	72.2

등한 경우보다 6일이 빨랐고, 이 닭을 14시간 고정점등으로 4개월간 사육한 경우의 산란율은 83.2%이었으며, 초산개시에 6시간 점등하고 매주 15분간씩 점등시간을 증가시킨 경우의 산란율은 81.1%였다. 20주령까지 6시간씩 점등한 경우 10% 산란도달일령은 154.5일이며, 이 닭을 14시간 고정점등으로 사육한 경우 4개월간의 산란율은 84.6%이고 초산시 6시간 점등해주고 매주 15분간씩 점등시간을 증가시킨 경우의 산란율은 85.3%로서 산란율이 가장 높았다.

한편 육성기간중 점등시간을 8시간으로 고정한 경우 10% 산란도달일령은 151.5일로서 6시간 고정점등한 때보다 10%, 산란율 도달일령은 3일이나 빨랐으나 산란율에 있어서는 육성기간중에 6시간 고정점등한 것보다는 낮았다. 육성기간중 10시간, 12시간 및 14시간 고정점등하였을 경우 역시 10% 산란율 도달일령은 단축되었으나, 산란기간중 산란율은 모두 육성기간중 6시간 고정점등한 것보다는 낮았다. 이 결과로 보면 산란계의 육성기간중 최저 점등시간은 6시간이 한계시간인 것으로 생각된다.

한편 점증점등법으로 4주령까지는 6시간, 4~8주령에는 10시간, 8~12주에 14시간, 12~16주에 18시간, 16~20주에 22시간 점등하였

을 경우 10%산란율 도달일령은 145일로 6시간 고정점등한 경우보다 초산일령은 7일이 빨랐으나, 초산개시후 4개월간 14시간 고정점등한 경우의 산란율은 79.3%, 초산개시시 6시간 점등하고 매주 15분간씩 점등하였을 경우의 산란율은 58.7%로서 급격히 떨어졌다. 이와는 반대로 0~4주시에 22시간, 4~8주에 18시간, 8~12주에 14시간, 12~16주에 10시간, 16~20주에 6시간 점등한 점감점등을 실시하였을 경우 10% 산란율 도달일령은 167.5일로 점증점등한 경우보다는 22일 정도 늦었으나, 초산후 4개월간 14시간 고정점등하였을 때는 80.8%, 초산개시시 6시간 점등하고 매주 15분간씩 점등시간을 증가시켰을 때의 산란율은 72.2%로 육성기간중 점증점등 실시한 경우보다 13.5%가 높았다. 이상의 결과로 보아 산란계의 육성시 점증점등법보다는 점감점등법으로 점등해주는 것이 산란능력이 높다.

한편 육성기간중 일정시간 점등법과 점감점등법에 의해서 육성한 닭의 산란기간중의 산란능력을 보면 표 7과 같으며 육성기간중의 일정시간 및 점감점등 프로그램은 그림 2와 같이 실시하였다.

일정시간 점등은 입추후 20주령까지 계속해

그림 2. 점등프로그램

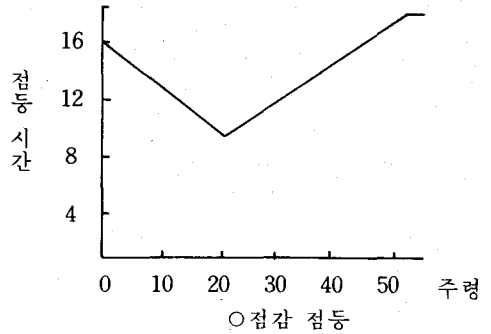
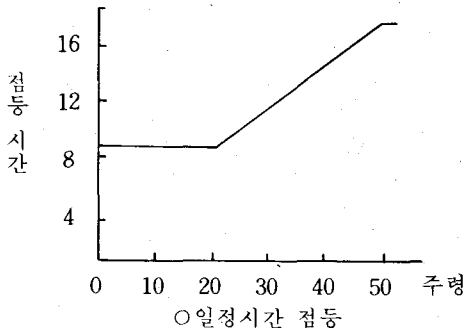


표 7. 일정시간 점등법과 점감점등법에 의해 육성한 산란계의 산란능력 비교

구분	일정 시간 점등	점감점등
초산 일령	162.8 일	172.2
초산 난중	46.1g	49.3
초산 체중	1,621g	1,735
육성기 1일 사료 섭취량	61.3g	65.3
산란율	71.4%	72.0
평균 난중	55.7g	57.3
1일 산란중량	39.2g	39.6
1일 사료섭취량	112.9g	113.7
사료요구율	2.88	2.87
300일 체중	1,760g	1,890

※ ① 9월 부화된 병아리를 무창계사에서 사육한 시험임.

② 백열구를 사용하여 10럭스의 밝기를 점등함.

③ 육성기 1일사료량은 1~150일간 1일 1수당 사료량임.

④ 산란율은 82주령까지의 평균임.

서 9시간을 점등하였고, 20주령이후 50주령까지는 매주 15분간씩 점차 증가시켜 52주령에 17시간으로 고정하였으며, 점감점등은 입추시 16시간을 점등한 후 매주 21분씩 점등시간을 감소시켜 20주령에 9시간만 점등하여 주고 산란기간 중에는 일정시간 점등과 같은 방법으로 점등을 실시하였다. 이 결과 초산일령에 있어서는 일정시간 점등의 경우 162.8일인데 비하여 점감점등시는 172.2일로서 점감점등을 실시함으로써 초산일령이 약 10일 늦어졌으며 초산시 난중은 일정점등시가 46.1g인데 비하여 점감점등시는 49.38g으로서 초산난중이 약 3g이나 무거웠다.

한편 초산시 체중은 일정시간 점등시 1,621g인데 비하여 점감점등시는 1,735g으로 114g이나 무거웠고, 육성기간중(0~150일령)의 1일 1수당 사료섭취량은 일정시간 점등구가 61.3g인데 비하여 점감점등시는 65.3g으로 1일 사료 소비량이 4g이나 더 많이 섭취하였다. 82주령까지의 산란율은 일정시간 점등시 71.4%인 반면, 점감점등시는 72.0%로 점감점등시에 산란율이 약간 높았으며, 전기간중의 평균난중은 일정시간 점등시 55.7g인데 비하여 점감점등시는 57.3g으로서 점감점등을 하였을 때 평균난중이 1.6g 즉 3%가 무거웠고, 산란기간중 산란계 1일 1수당 산란중량은 일정시간 점등시 39.2g, 점감점등시 39.6g으로 점감점등시에 1일 1수당 산란량이 0.4g 무거웠다. 그런데 계란 1kg 생산에 소요되는 사료량은 일정시간 점등시 2.88인데 비하여 점감점등시는 2.87로서 계란 1kg 생산하는데 소요되는 사료량이 약간 적었다.

이상에서 보는 바와 같이 산란용 닭을 육성할 경우 육성기간중 자연일조시간이 점차 증가할 때에는 자연일조시간하에서 육성할 것이 아니라 8주령부터 자연일조시간에 인공적으로 점등시간을 추가하여 점감점등법으로 육성하는 것이 산란기간 중에는 보다 큰알을 생산할 수 있으며, 산란율을 높이고 계란 1kg을 생산하는데 필요한 사료의 양도 줄일 수 있으니, 앞에서 소개한 시험연구 결과를 참조하여 산란계를 합리적으로 육성하여 채란양계사업을 성공적으로 이끌어 나갈 수 있기를 바란다.