

무창계사에서의 환경온도와 산란계 사양

본고는 지난 4월 14~15일 양일간 수안보 상록호텔에서 한국가금학회가 주최하고 본회 및 축협에서 후원한 한국가금학회 춘계심포지움에서 “체란양계산업의 시설자동화와 환경제어”를 주제로 발표된 내용 중 이규호 강원대학교 축산대학교수가 발표한 무창계사에서의 환경온도와 산란계 사양 내용을 발췌 게재한 것이다. — 편집자주 —

1. 환경공해와 인력난 및 인건비와 지가의 상승 등의 문제점을 해결하고 양계업의 경쟁력을 높이기 위해 사육관리와 사육환경을 자동조절할 수 있는 무창계사의 이용이 필요하다.

2. 무창계사는 실내온도를 알맞고 일정하게 유지하여 생산성을 높일 수 있고, 강제환풍이 가능하여 사육밀도를 높일 수 있으며, 점등조절이 용이하고, 공해를 줄일 수 있으며, 토지 이용효율을 높일 수 있는 등 장점이 많다.

3. 산란계는 상부임계온도 이하의 쾌적온도 범위에서 최소의 에너지소모로 최대의 생산성

을 유지할 수 있으나, 환경온도가 상부임계온도 이상으로 상승할 때 체온조절을 위한 에너지 소모가 증가하나 사료섭취량이 급격히 저하하여 생산성이 저하한다.

4. 상부임계온도 이상의 고온환경에서의 사육관리 요점은 다음과 같다.

- 1) 사료의 에너지 수준을 높여준다.
- 2) 사료의 단백질수준을 높이지 말고, 필수 아미노산의 수준을 높여준다.
- 3) 사료섭취량의 감소에 따라 광물질과 비타민의 수준을 높여준다.

4) 난각질이 문제가 될때 중탄산소다를 첨가 할 수 있으나 Na의 총 섭취량에 유의한다.

5) 고온 스트레스시에 한해 비타민 C를 첨가 (150mg/kg) 한다.

6) 가능한한 찬물을 공급한다.

7) 산란계사 입사전에 충분한 체중을 갖도록 육성한다.

8) 사료섭취량을 증가 시킬 수 있도록 사양 관리한다(사료급여횟수 증가, 급여기간의 조절, 사료의 기호성 증진, pellet 사료이용 등)

1. 서론

우리는 지금까지 자연적인 기온과 태양광선 및 바람을 그대로 받아들이는 개방계사를 이용 하여 해방과 6.25사변의 폐허로 부터 그동안 괄목할만한 양적성장을 이루어 오늘날의 한국 양계로 발전하였다. 그러나 최근의 양계업은 내적으로 환경공해문제와 인력난 그리고 인건비와 지가의 상승 등으로 경영에 많은 어려움을 겪고 있으며, 외적으로 농산물의 수입개방에 따라 경쟁력을 높이지 않으면 안될 이중고에 직면하고 있다.

이제 우리 양계업이 내적인 문제점들을 해결하고 생산성 향상과 생산원가 절감 및 생산물의 품질향상을 통해 경쟁력을 확보하기 위하여 최우선적으로 하여야 할일은 우리가 그동안 불



가피한 일로 여겨왔던 기존 개방계사의 문제점을 개선하고 시설을 현대화하는 일이라 생각되며, 양계시설의 현대화는 사양관리와 계분처리 및 집란 등을 자동화하고 실내온도, 습기, 환기 및 광선 등 환경을 자동조절하므로써 생산성을 높이고 사육밀도도 높일 수 있는 무창계사가 바람직하다고 생각된다.

무창계사란 말뜻대로 개방계사에서와 같이 창문을 내지 않을 뿐만 아니라 입기구와 배기구를 제외한 모든 부분을 철저하게 밀폐하고 차광시설을 하며 충분한 단열재를 사용하여 외부로 부터 공기와 열과 광선이 들어오지 못하도록 밀폐된 계사를 말하며 환풍기에 의해 실내온도와 습도 및 환기를 인위적으로 조절한다.

우리나라에서는 극히 일부 종계장과 신설되는 채란양계장을 제외하면 무창계사가 거의 보급되지 않고 있는 실정이나, 앞으로 인력난과 인건비 및 지가의 상승 그리고 공해 문제가 심화되면 사양관리의 기계화와 고밀도 사육이 불

가피해질 것이며 양계업의 경쟁력을 높이기 위하여는 사육환경을 인위적으로 조절할 수 있는 무창계사의 이용이 크게 증가할 것으로 예상된다.

그러나 우리나라는 무창계사 이용의 역사가 짧고 경험이 적어 무창계사와 자동화시설을 유지 관리 이용하는데 상당한 시행착오가 예상되며 무창계사에서의 사양관리기술도 축적된 것이 없어 앞으로 이들에 관한 많은 연구가 필요 하리라 생각된다.

2. 무창계사의 특징

1) 적정 실내온도 유지가 가능하다.

외기의 온도를 그대로 받아들이고 계사내에서 발생하는 체열을 강제환풍할 수 없는 개방 계사에 비해 무창계사는 여름철 실내온도는 낮게 겨울철 실내온도는 높게 유지할 수 있으며, 거의 일정한 실내 온도를 유지할 수 있다.

즉 여름철에는 무창계사의 완벽한 단열시설로 외부의 반사열이나 복사열을 완전히 차단할 수 있으며, 입기구에 분무장치를 하므로서 실내온도를 낮출 수 있고 또한 강제환풍에 의한 빠른 공기흐름으로 닭의 체감온도를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 실내의 물이나 계분을 건조 시켜 발생하는 기화열과 닭에서 발생하는 체열을 외부로 배출하므로서 실내온도를 낮게 유지 할 수 있다.

겨울철에는 최소환기량을 유지하므로서 실내에서 고밀도로 사육되는 닭에서 발생하는 체열을 실내에 보존하고, 단열시설에 의해 외부의 한파를 차단하여 실내온도를 20°C 이상으로 유지할 수 있다.

여름철에는 무창계사의 완벽한 단열시설로 외부의 반사열이나 복사열을 완전히 차단할 수 있으며, 입기구에 분무장치를 하므로서 실내온도를 낮출 수 있고 또한 강제환풍에 의한 빠른 공기흐름으로 닭의 체감온도를 낮출 수 있을 뿐만 아니라 실내의 물이나 계분을 건조시켜 발생하는 기화열과 닭에서 발생하는 체열을 외부로 배출하므로서 실내온도를 낮게 유지할 수 있다.

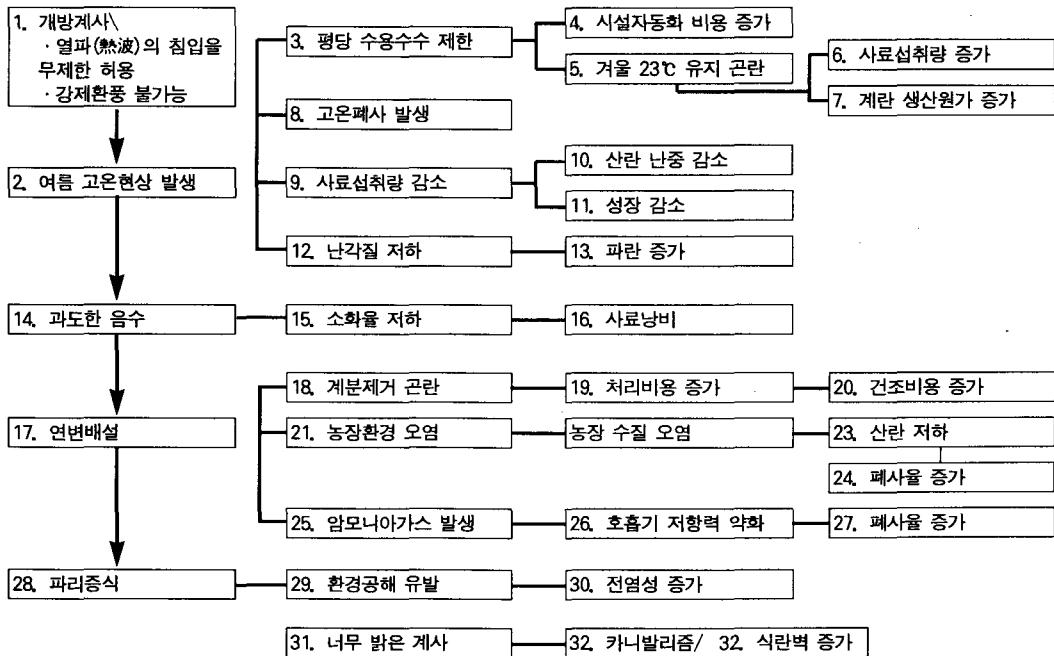
2) 강제환풍이 가능하다.

무창계사는 입기구와 배기구를 제외한 부분을 완전 밀폐하고 환풍기에 의해 실내환풍량을 조절할 수 있으므로, 계사내의 적정온도를 유지할 수 있을뿐만 아니라 계사 각 부위의 공기 이동을 균일하게 하므로서 계사 각부위의 온도, 닭의 사료섭취량, 체중, 산란율 및 난중을 균일하게 할 수 있다.

또한 강제환풍에 의해 실내 환기량을 조절할 수 있으므로 닭의 사육밀도를 증가시킬 수 있고 따라서 자동화시설비나 건축비의 수당비용이 절감되며 겨울철 실내온도를 높게 유지할 수 있다.

3) 점등시간과 광도조절이 용이하다.

무창계사는 외부의 광선이 완전히 차단되고 인공 조명에 의해서만 점등이 실시되기 때문



〈그림 1〉 개방계사의 단점(김영환, 1994)

에, 개방계사에서 부화계절에 따라 육성기 점등방법이 다른 것과는 달리 언제나 같은 방법으로 육성기 점등관리가 가능하며, 육성후 산란을 위한 점등자극시기를 조절하여 시중 계란 가격에 따라 소란, 중란, 대란 및 특란 등의 산란수를 조절할 수 있다.

또한 1일중 점등시간을 앞당기고 산란 시간을 앞당기므로 집란과 선란 작업 및 출고를 앞당겨 계란의 품질유지와 경영면에서 이점을 얻을 수 있고, 한편 개방계사에서는 실시가 불가능하나 전기료의 절감과 사료효율의 개선을 위해 외국에서 많이 실시되는 간헐점등도 실시 할 수 있다.

무창계사에서는 주야간에 관계없이 적정 점등광도를 유지할 수 있어서 식난벽과 카니발리

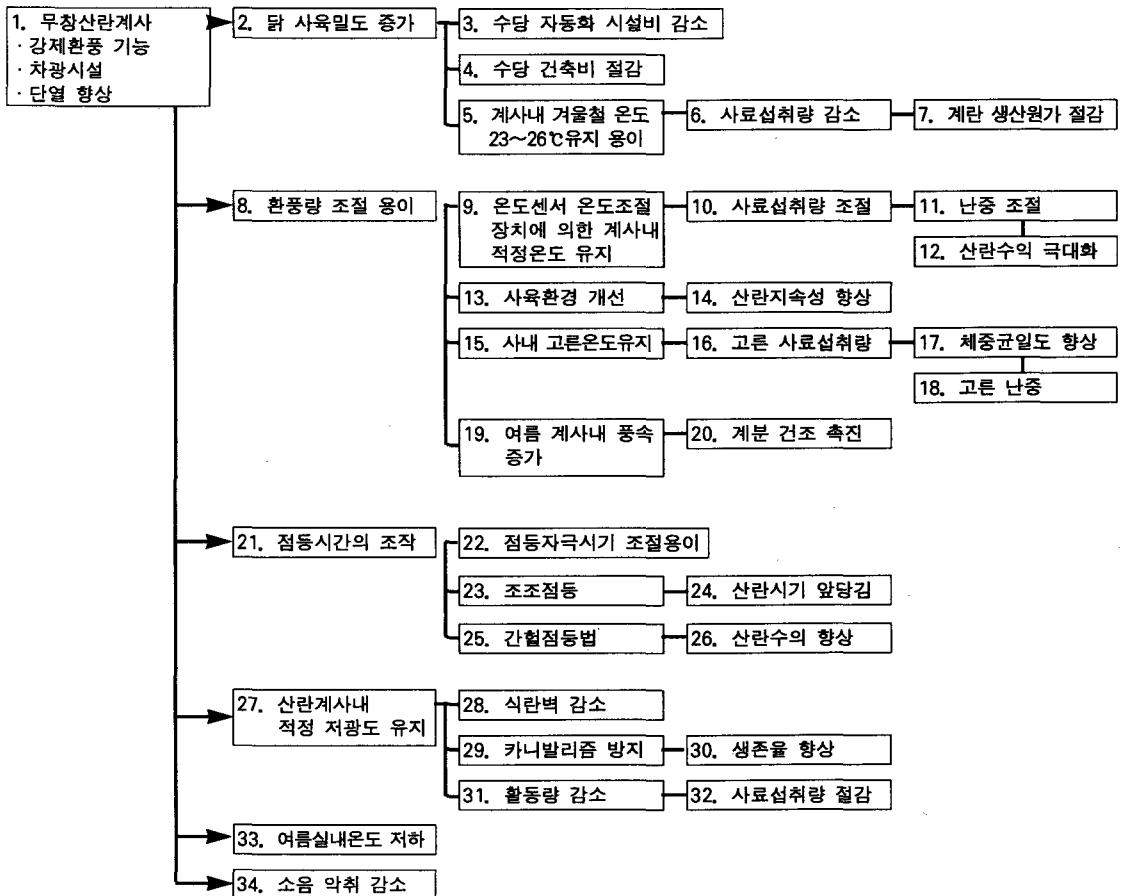
증을 방지하고 생존율을 높이며 활동량의 감소로 사료섭취량을 줄일 수 있다.

4) 공해를 줄일 수 있다.

무창계사에서는 강제환풍에 의해 공기흐름이 빨라지므로 계분의 건조를 촉진하고 악취가 감소되며 수분조절제를 쓰지 않고도 발효건조가 가능하여 계분공해를 줄일 수 있으며 개방계사에서의 소음공해도 해결할 수 있다.

5) 토지의 이용효율을 높일 수 있다.

개방계사 건축시 자연환기를 위해 필요한 계사간 거리나 채광이나 풍향과 관계되는 토지의 방향에 관계없이 무창계사의 건축이 가능하여 토지의 이용효율을 높일 수 있다.



〈그림2〉 무창계사의 장점(김영환, 1994)

6) 무창계사의 불리한 점

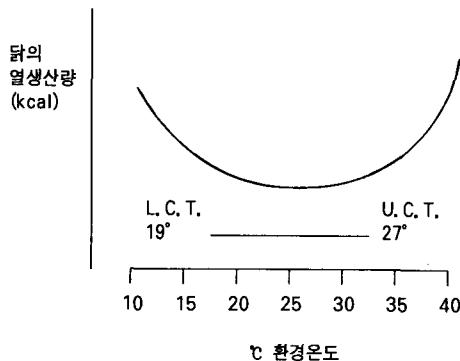
무창계사는 개방계사에 비해 강제환풍과 주간점등을 위한 전기가 추가로 소요되나 전기료는 계란판매가격의 1% 정도에 불과하여 크게 부담이 되지 않는다고 하며, 정전에 대비하여 발전기를 준비하여야하나 역시 무창계사 시설비에 비하면 큰문제가 안된다고 본다.

무창계사는 단위면적당 건축비가 개방계사보다 많이 소요되나 고밀도 사육이 가능하므로

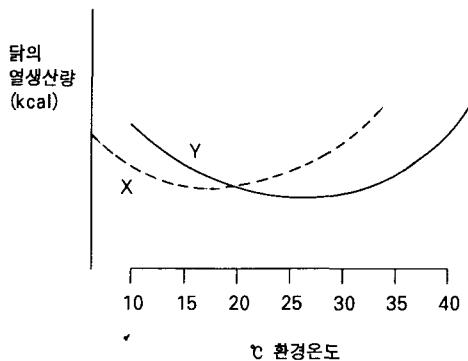
수당 건축비는 오히려 개방계사보다 낮아진다고 한다.

3. 환경온도가 산란계에 미치는 영향

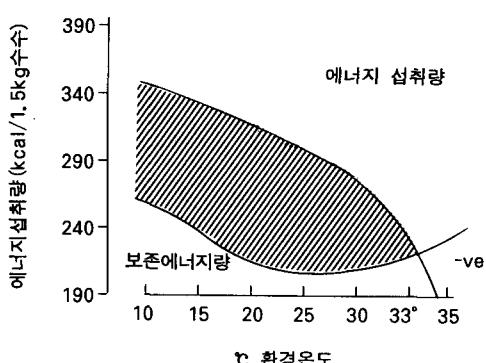
산란계는 41℃정도의 비교적 높은 체온을 가지는 온혈동물로서, 환경온도가 높아지면 체열을 방출하고 반대로 환경온도가 낮아지면 체내에서 열생산량이 증가하여 체온을 항상 일정하게 유지하는 체온조절기능을 가지고 있다.



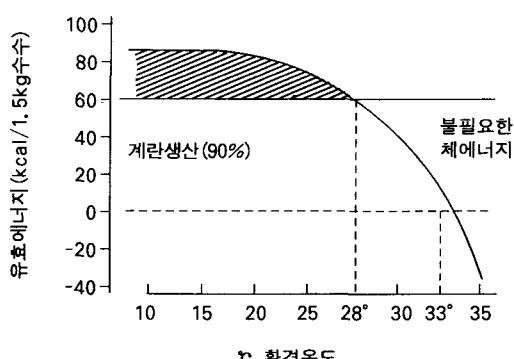
〈그림3〉 환경온도와 체열생산



〈그림4〉 체열 생산곡선의 변화가능성



〈그림5〉 환경온도와 에너지 균형



〈그림6〉 환경온도와 에너지 균형

그러나 환경온도가 지나치게 높거나 낮으면 산란계가 체온을 유지하기 위하여 더 많은 에너지를 소비하여야 하며, 알맞는 온도의 환경에서는 산란계가 최소한의 에너지를 소비하면서 주로 물리적인 방법에 의해 효율적으로 체온을 유지할 수 있는데 이러한 환경온도의 범위를 폐적온도범위 (comfort zone) 또는 열적 중성권 (thermonental zone)이라고, 이 폐적온도 범위에서 최소의 에너지를 소비하면서 최대의 산란능력과 사료효율을 얻을 수 있다.

1) 산란계에 대한 폐적온도 범위

산란계에 대한 폐적온도 범위는 학자에 따라, 그리고 우리가 닭으로부터 기대하는 반응 (산란율, 난중, 사료효율 등)에 따라 다소 차이가 있다. 즉 Barrot 등(1946)은 1년 미만의 산란계에서 18~27°C가 에너지대사 효율과 사료효율면에서 열적중성권에 해당된다고 하였고, Freeman(1966)은 14.5~25.5°C가 폐적온도 범위라 하였다.



Leeson과 summers(1991)에 의하면 다음 그림 3에서 보는바와 같이 체내에서의 열생산이 최소가 되는 환경온도 즉 쾌적온도는 23°C (19~27°C)라고 하며, 환경온도가 하부임계온도 이하로 내려가면 닭은 체온을 유지하기 위해 더 많은 체열을 생산해야하고, 상부임계온도인 27°C라고 하며, 환경온도가 하부임계온도 이하로 내려가면 닭은 체온을 유지하기 위해 더 많은 체열을 생산해야 하고, 상부임계온도인 27°C 이상에서는 입을 벌리고 헐떡거리거나 날개를 벌리고 늘어뜨리는 등의 행동으로 체열을 발산하는데 고온환경에서의 이러한 활동으로 닭은 더 많은 에너지를 소모하게 된다.

그러나 이러한 쾌적온도나 상부임계온도 또는 하부임계온도가 항상 일정하게 정해져 있는 것은 아니며, 체내에서의 열생산량이나 환경조건에 대한 닭의 반응은 여러가지 농장 조건에 따라 달라질 수 있다. 즉 그림4에서 반응곡선

x와 같이 사료섭취량이 증가하거나 우모피복도가 높거나 닭의 활동량이 증가하면 체내열생산곡선과 쾌적온도대는 보다 낮은 온도대로 내려갈 수 있다.

이상에서와 같이 환경온도에 대한 닭의 반응은 언제나 변화할 수 있지만, 닭의 일반적인 에너지 섭취패턴은 그림 5와 같다. 즉 그림5에서 밑줄은 그림3의 환경온도에 따른 열생산곡선 즉 유지에너지 요구량의 변화를 나타낸 것이고, 윗줄은 체중 1.5kg 산란계의 에너지 섭취량곡선이며, 빛금친 부분은 생산에 이용될 수 있는 에너지의 양이다. 그림에서 상부임계온도까지는 환경온도가 높아지면 유지에너지요구량과 에너지(사료) 섭취량이 모두 감소하다가 상부임계온도 이상에서는 닭이 고온스트레스를 받게되어 유지에너지요구량은 증가하고 에너지(사료) 섭취량은 급격히 떨어지기 시작하여 생산에 이용될 수 있는 에너지량도 급격히 감소하고 약 33°C근처에서는 에너지섭취량이 유지요구량보다 적어지기 시작한다.

그림5의 빛금친 부분 즉 생산에 이용될 수 있는 에너지를 세분하여 보면 그림6과 같이 환경온도의 변화에 따른 중체 및 산란의 가능성 을 보다 확실히 알게 된다. 즉 쾌적온도 범위에서 정상적인 중체와 산란이 가능하나, 27~28°C에서 에너지 섭취량이 감소하여 중체에 쓰일 에너지는 없게되고, 28°C에서 에너지 섭취량이 감소하여 중체에 쓰일 에너지는 없게 되고, 28°C이상에서는 산란에 필요한 에너지도 부족하여 산란율이 감소하든지 아니면 체내에 축적된 에너지가 이용될 수도 있으나 33°C이상에서는 에너지 균형이 음균형에 들어간다.

2) 환경온도가 사료 및 에너지섭취량에 미치는 영향

일반적으로 환경온도가 낮아질수록 사료섭취량이 증가하고 반대로 환경온도가 높아지면 사료섭취량이 감소하는데, 환경온도가 상부 임계온도까지 증가할수록 체온유지에 필요한 에너지가 적어져서 사료섭취량이 감소하는 것이며, 이 경우 환경에너지가 사료에너지로 대체하는 것이므로 환경온도가 상부임계온도까지 높아질수록 경제적이다. 그러나 환경온도가 상부임계온도 이상으로 올라가면 체온유지를 위한 에너지 요구량은 증가하나 정상적인 사료섭취시 체내에서 생산되는 대사열을 방출하기 어려워져 사료섭취량은 급격히 감소한다.

ARC(1975)는 여러 학자들의 보고를 종합하여 7~35°C의 환경온도범위에서 온도가 1°C 상승할 때마다 산란계의 평균사료섭취량은 1.7%가 감소한다고 하였으나(표1), 환경온도의 상승에 따른 사료섭취량의 감소비율이 항상 일정한 것은 아니어서 환경온도가 높을 수록 사료섭취량은 더욱 크게 감소한다. 즉 표2(North, 1984)에서 환경온도가 0.5°C 변화

표1. 환경온도 1°C 상승에 따른 산란계의 평균 사료섭취감소율(ARC, 1975)

연 구 자	환경온도 범위	1°C상승에 의한 사료섭취량감소율(%)
Ota(1960)	+13 to +29	1.3
Mueller(1961)	+13 to +32	2.1
Payne(1964)	+19 to +30	0.9
Payne(1966)	+17 to +29	1.6
Charles, Payne & Lamming(1963)	+18 to +29	2.0
Shannon(1966)	+22 to +28	2.9
Davis, Hassan & Sykes(1970)	+ 7 to +35	1.0
평균	+16 to +30	1.7



할 때마다 4.4~10.0°C의 저온환경에서는 사료섭취량이 0.3%밖에 변화하지 않으나 32.2~37.8°C의 고온환경에서는 사료섭취량이 31.4%나 변화한다는 것을 알 수 있다. 한편 Emmans(1974)도 17개 실험에서 조사한 환경온도 1°C 상승시의 에너지 및 사료섭취량 감소량을 표3과 같이 소개한 바 있는데 역시 고온시에 섭취량의 감소가 현저한 것을 알 수 있다.

표2. 여러가지 환경온도에서 0.5°C 변화에 따른 사료섭취량의 변화(North, 1984)

평균실내온도 (°C)	온도 0.5°C 변화에 의한 사료섭취량의 변화율(%)
32.2~37.8	3.14
26.7~32.2	1.99
21.1~26.7	1.32
15.6~21.1	0.87
10.0~15.6	0.55
4.4~10.0	0.30

또한 환경온도의 변화에 대한 사료섭취량의 변화는 환경온도가 상승할때의 감소량과 환경온도가 하강할때의 증가량이 항상 같지 않으며 표4는 환경온도가 상승할때의 사료섭취량 감소율을 나타낸 것이고 표5는 환경온도가 하강할때의 사료섭취량의 증가율을 나타낸 것이다.

표3. 환경온도별 1°C 상승시의 사료 및 에너지 섭취량의 감소(Emmans, 1974)

환경온도 범위 (°C)	1°C 상승시 섭취량 감소		비 고
	ME kcal/일/수	사료 g/일/수	
-3~13	1.55	0.53	*25°C 때 1일 섭취량 ME 292kcal 사료 100.7g (2,900kcal 사료)
12.5~29.7	4.04	1.39	
29~38	8.05	2.78	

표4. 평균 실내온도 상승에 따른 사료섭취량의 감소율, % (North, 1984)

당초온도 °C	1°C상승시 섭취량 감소					
	10.0°C	15.6°C	21.1°C	26.7°C	32.2°C	37.8°C
4.4	3	8	16	27	42	60
10.0		6	14	25	40	59
15.6			9	21	37	56
21.1				13	31	52
26.7					20	45
32.2						31

표5. 평균 실내온도 하락에 따른 사료섭취량의 감소율, % (North, 1984)

당초온도 °C	하강된 온도					
	10.0°C	15.6°C	21.1°C	26.7°C	32.2°C	37.8°C
37.8	46	82	110	130	143	151
32.2		85	44	58	67	72
26.7			10	26	34	38
21.1				10	16	20
15.6					8	9
10.0						3

3) 환경온도가 산란능력에 미치는 영향

환경온도가 상부임계온도 까지 상승함에 따라 체온유지를 위한 에너지요구량이 감소하고 따라서 사료섭취량이 감소하여 경제적으로 유리하다고 하였으나, 에너지 요구량이외의 다른 영양소들의 요구량도 따라서 감소하는 것은 아니므로 사료섭취량이 감소함에 따라 에너지 이외의 영양소들의 사료내 함량을 높여주어야 산란능력을 유지할 수 있다.

에너지 이외의 영양소들의 요구량도 따라서 감소하는 것은 아니므로 사료섭취량이 감소함에 따라 에너지 이외의 영양소들의 사료내 함량을 높여 주어야 산란능력을 유지할 수 있다.

에너지 이외의 영양소들의 공급이 적절할 때 산란능력에 지장을 주지 않는 상부임계 온도에 대해 ARC(1975)는 30°C라 하였고, Emmans(1974)는 백색 레그흔종은 30°C 체중이 무거운 계종은 25°C라고 하였으며, Freeman(1966)은 25.5°C, Barrot등(1946)과 Lesson과 Summers(1991)는 27°C라고 하여 학자에 따라 또는 계종에 따라 일정치 않으며 대체로 25~30°C내에 산란계의 상부임계온도가 위치한다.

환경온도가 산란능력에 미치는 영향에 대해 North(1984)는 다음 표6에서 보는바와 같이 일반적으로 산란율은 27°C부터 감소하고 난중은 24°C에서 감소하기 시작하고 사료요구율은 18°C부터 낮아진다고 하였다.

산란계를 일정한 온도조건에서 4주간 사양시험한 또 다른 연구보고는 다음표 7에서 보는 바와 같이 산란율은 30°C까지, 사료섭취량과 난중은 25°C까지는 유의적으로 감소하지 않으며 사료요구율은 계속 낮아졌으나 35°C까지는

**표6. 실내온도가 산란능력에 미치는 영향
(North, 1984)**

평균실내온도 (°C)	상대적 산란율 (%)	상대적 난중 (%)	상대적 사료 요구율(%)
15.6	100	100	100
18.3	100	100	96
21.1	100	100	93
23.9	100	99	90.5
26.7	99~100	96	88.5
29.4	97~100	93	87
32.2	94~100	86	86

**표7. 일정한 환경온도의 차이가 산란능력에
미치는 영향**

환경온도 (°C)	산란율 (%)	난 중 (g/기)	사료섭취량 (g/일/수)	체중변화 (g/수)	사료 요구율
20	69.1	66.1	103.9	29	2.27
25	70.5	64.1	101.1	58	2.24
30	69.7	62.7	90.8	3	2.08
35	52.2	59.8	64.1	161	2.05

유의적으로 감소하지 않으며 사료요구율은 계속 낮아졌으나 35°C에서 산란율과 난중 및 체중이 지나치게 감소하여 정상 산란활동이라 볼 수 없고 산란계의 경제적인 적온은 30°C까지라 하였다.

4. 고온환경에서의 산란계 사양

산란계가 효율적으로 체온을 조절하고 필요 한 증체와 정상적인 산란활동을 유지하기 위하여는 폐적온도 범위내에서 사육되어야 겠으나, 불가피하게 환경온도가 상부임계 온도 이상으로 상승할 경우의 산란계 사양관리 요령을 요약하면 다음과 같다.

1) 사료의 에너지 수준

닭은 대체로 자신의 에너지 요구량을 충족시키는 선에서 사료 섭취량을 유지하기 때문에 사료의 에너지 수준이 높아지면 사료섭취량이 감소한다는 것은 잘 알려진 사실이다. 그러나 이러한 기능이 완벽한 것은 아니어서 사료의 에너지 수준이 증가하면 닭의 에너지 섭취량도 증가하는 경향이며 특히 환경온도가 높을 때 이러한 경향이 현저하다.

즉 표8에서 환경온도가 18°C일 때는 사료에너지수준이 증가할수록 사료섭취량이 현저히 감소하여 닭의 1일 에너지 섭취량이 거의 일정하게 잘 유지되었으나, 30°C의 고온환경에서는 닭의 사료섭취량조절이 불완전하여 사료에너지 수준이 높아지면 1일 에너지섭취량이 계속 증가하는 것을 볼 수 있다.

이러한 현상은 고온환경에서 사료의 에너지 수준을 최소 ME 2,850kcal/kg 이상으로 높이면 에너지섭취량을 요구량 수준으로 높일 수 있음을 의미하며, 사료의 에너지수준을 높이기 위하여 지방을 첨가하면 사료의 기호성도 높이고 체내 이용시 생기는 열량증가도 줄일 수 있다고 한다.

**표8. 사료의 에너지 수준이 산란계의 대사에너지
섭취량에 미치는 영향(Payne, 1967)**

사료에너지 수준(kcal ME/kg)	18°C		30°C	
	1일 사료 섭취량(g)	1일ME섭취량 (kcal)	1일 사료 섭취량(g)	1일ME섭취량 (kcal)
2,860	127	363	107	306
3,060	118	360	104	320
3,250	112	364	102	330
3,450	106	365	101	350

2) 사료단백질 수준

과거에는 고온환경에서 사료섭취량이 감소함에 따라 사료의 단백질 수준을 높여 단백질 섭취량을 1일 1수당 17g정도로 유지하는 것이 일반적인 사양방법이었으나, 이러한 단백질수준 조절 방법은 고온 스트레스를 가중시키고 오히려 해로울 수 있다는 것이다. 그 이유는 단백질은 이용효율이 가장 낮은 영양소이며, 따라서 단백질수준을 높일 수록 체내 이용시 더 많은 열이 생산되어, 닭이 체열을 발산하는데 더 많은 어려움을 주기 때문이다.

따라서 고온환경에서 사료섭취량이 감소하는 닭에게 사료단백질 수준을 17%이상으로 높여줄 것이 아니라, 합성아미노산을 첨가하므로서 필수아미노산 수준을 높여주는 것이 열량증가의 부담없이 닭의 필수아미노산 섭취량을 요구량 수준으로 유지시켜 주는 방법이다.

3) 광물질과 비타민 수준

고온환경에서 칼슘부족에 의한 난각질저하를 막기위해 사료의 칼슘수준은 사료섭취량이 감소함에 따라 증가시켜 1일칼슘 요구량인 3.5g을 섭취하도록 하여야 하나 이때 인의 수준이 너무 높으면 난각질에 나쁜 영향을 준다.

고온환경에서 산란계의 호흡수가 증가하면 이산화탄소(CO_2)의 소모가 지나쳐 호흡성 알카리증(respiratory alkalosis)이 되고 이 알칼리증을 완화하기 위해 닭의 신장을 통한 중탄산염의 배설이 증가되어 중탄산염부족에 의한 난각질저하가 일어나므로, 난각질 향상을 위해 sodium bicarbonate(NaHCO_3)를 사료나 물에 첨가할 수도 있으나 이때 닭의 Na^+ 총섭취량이나 전해질 균형에 유의해야 한다.

고온환경에서 Vitamin B군의 첨가효과가 있다는 보고는 거의 없으나 지용성 비타민(A, D, E)수준 증가의 효과는 보고가 많으며, 비타민 C는 보통 체내에서 충분히 합성되나 고온 스트레스시는 합성이 안되거나 부족하므로 고온스트레스시에 한해 150mg/kg정도 첨가하면 생산성 유지에 도움이 된다고 한다.

4) 물의 공급

환경온도가 높아지면 사료섭취량은 감소하는 반면 물의 섭취량은 증가하는데, 물의 섭취량이 증가하는 것은 체열을 발산하고 체온을 유지하기 위한 수단이므로, 온도가 낮은 찬물을 공급하면 표9 및 표10에서와 같이 사료섭취량과 산란율을 높게 유지할 수 있다.

즉 표9는 소규모 실험에서 2°C의 극히 낮은 온도의 물을 4주간 급여한 결과이나, 실제 양

표9. 환경온도 33°C에서 음수의 온도가 산란능력에 미치는 영향(Lesson & Summers, 1991)

구 분	음수 온도	
	33°C	2°C
사료섭취량, g/일	63.8	75.8
산란율, %	81.0	93.0

표10. 32°C환경온도에서 음수의 온도가 산란능력에 미치는 영향(Bell, 1987)

구 분	음수 온도	
	32°C	27°C
산란율(%), 25주령	64	74
26	74	79
27	77	86
28	76	84
29	88	93
평균	76	83
사료섭취량(g/일)	83	90

계농장에서 환경온도 보다 약간낮은 27°C의 물을 급여한 표10도 좋은 결과를 보여주고 있다.

5) 햇암탉의 체중

고온환경에서 사료섭취량이 감소하여 산란을 유지하는데 필요한 에너지가 부족할때 산란계는 체내에 축적된 에너지를 이용할 수도 있으며, 이때 지방이 적당히 축적된 알맞는 체중의 닭은 고온스트레스에 더 잘 견딜수 있으나, 체중이 작은 닭은 이용할 수 있는 축적에너지가 없어서 산란이 감소될 수밖에 없으므로, 산란계사에 입사하기전에 충분한 체중을 갖도록 육성하는 것이 유리하다.

6) 사료섭취량을 증가시키는 사양관리

· 1일중의 사료급여회수를 증가시키면 식욕

을 자극하고 섭취량을 증가시킬 수 있으며, 사료의 변질도 방지할 수 있다.

· 점등 및 사료급여시간을 시원한 시간대로 조정하면 사료섭취량을 증가시킬 수 있다. 즉 무창계사에서 기온이 비교적 낮은 밤시간에 midnight feeding을 하면 사료섭취량도 증가시키고 산란시간을 앞당겨 계란의 집란, 선별, 출고에도 도움이 된다.

· 유지사료나 당밀 등을 첨가하여 사료의 기호성을 증진시키면 에너지(사료) 섭취량증가에 도움이 되나, 항산화제를 이용 산폐를 방지하고 사료의 신선도를 유지해야 한다.

· pellet이나 crumble 사료를 이용하면 분말사료에 비해 사료섭취량을 3.3~8.8% (A-RC, 1975)정도 증가시킬 수 있다. ■■■

노 계 유 통 전 문



노계유통에 일익을 담당할
대림유통이 탄생했습니다.
양계인의 적극적인 협조를
바립니다.



대 림 유 통

대 표 변 광 일

충남 천안시 다가동 373-3 (삼화B/D 302호)
전 화 : (0417) 554-4604~5