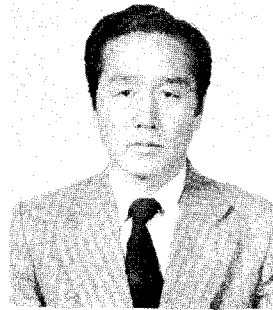




## 겨울철 저온과 닭의 생산능력저하



정 선 부

축산시험장 가금과장  
농학박사, 한국가금학회 상임이사

### 1. 머릿말

이번 겨울은 예년에 없이 심한 추위가 계속 되어 축산을 하는 농가 특히 양계농가에서는 닭의 사양관리에 많은 어려움을 겪고 있다. 또한 편으로는 추위로 인해 산란계는 산란능력이 떨어지고 사료소비량이 증가되며, 육용계에 있어서도 추위로 인해 병아리의 성장속도가 떨어지고 단위체중 증가당 많은 사료가 소비되어 경제적으로 손해를 보고있을 것으로 생각된다.

닭의 체온은 항상 일정해야 닭이 가지고 있는 능력을 최대로 발휘할 수 있다. 외부온도가 낮을 때는 체온을 일정하게 유지하기 위해서 사

료의 형태로 섭취한 에너지를 가지고 체내에서 열을 생산하여 차가운 공기가 닭의 몸에 닿음으로써 빼앗기는 열을 보충해 준다. 따라서 외기온도가 낮으면 사료의 섭취량이 상대적으로 증가하게 되지만 외부온도가 지나치게 낮아서 체온조절이 순조롭게 되지 않으면 산란계는 산란율이 떨어지고 육계는 발육이 떨어지게 된다. 이와 같이 저온과 닭의 생산능력 간에는 상당히 밀접한 관련성이 있어 저온과 닭의 생산능력에 대한 자료를 모아 고찰해보기로 한다.

### 2. 산란계에 있어서 저온과 산란능력

저온에 따른 산란계의 능력저하를 논함에 있어 편의상 산란계의 육성기와 산란기로 구분하여 검토해 보기로 하자.

가. 육성기의 저온과 산란능력  
저온처리에 의한 닭의 폐사시간에 관한 연구결과는 표1과 같이 2주령 병아리는 -23℃에서 35분만에 50%가 죽었으나 주령이 경과함에 따라서 50%가 폐사하는데 소요되는 시간이 점점 길어져서 8주령에는 46분, 12주령

에는 55분, 20주령에는 80분이 된다. 이는 어린 병아리는 자체의 체온조절 능력이 없기 때문에 50% 폐사시간이 짧으나 병아리의 주령이 경과함에 따라서 저온처리 후 얼마동안은 자체 체온조절기능 때문에 50% 폐사시간이 길어진다고

표 1. 병아리에 있어서 -23℃에서의 주령별 50% 폐사시간

주령	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
50% 폐사시간	분 35	40	42	46	50	55	58	60	70	80

보여지므로 육추시기에 온도관리를 철저히 하여야 한다. 한편 대추기간 중의 환경온도에 대한 시험연구 결과를 보면 표 2에서 보는 바와 같이 계사내 온도를 5℃부터 5℃간격으로 30℃까지 인공적으로 조절하여 12주령부터 24주령까지 12주간 조사한 1일 1수당 사료섭취량을 보면 5℃일 때의 1일 1수당 사료섭취량이 77.8g으로 온도 20℃일 때보다 사료의 섭취량이 25%나 많으며 10℃일 때는 72.6g으로 17%, 15℃일 때는 67.4g으로 8%나 더 많은 사료를 섭취하였으나, 온도가 25℃일 때는 57.0g으로 8%, 30℃일 때는 51.8g으로 17%의 사료를 적게 섭취하였다. 이 결과로 보면 온도가 적은인 20℃이하로 내려갈 경우 온도가 1℃ 내려감에 따라 사료섭취량은 1.7%씩 증가하고 온도가 20℃이상으로 올라갈 경우는 온도가 1℃ 올라감에 따라 역시 사료섭취량은 1.7%씩 감소하였다. 산란용 닭 육성기간인 12~24주 간에 1kg 증체당 사료요구량을 보면(표 2) 계사내 온도가 20℃일 때는 9.3이었으나 15℃일 때는 9.6, 10℃일 때는 9.9, 5℃일 때는 10.2로서 온도가 기준온도인 20℃에서 5℃씩 내려감에 따라 사료요구율이 3%씩 많아지므로 겨울철에 산란용 닭을 육성할 때 육성용 사료비를 절약하기 위해서는 계사내 보온에 신경을 써야 할 것으로 생각된다. 한편 대추기간 중의 계사내 온도와 24주령시 체중 및 초산시 체중과의 관계를 보면 표 3과 같이 계사내 온도가 5℃일 경우 24주령 체중은 1,472g으로 계사내 온도가 20℃

표 2. 산란기에 있어서 계사내 온도와 사료섭취량 및 사료요구율

계사내 온도	1일 1수당 사료섭취량	12~24주령 수당사료섭취량	사료요구율
5℃	77.8g(125)	6,535g	10.2(109)
10	72.6(117)	6,098	9.9(106)
15	67.4(108)	5,662	9.6(103)
20	62.2(100)	5,225	9.3(100)
25	57.0(92)	4,788	9.0(97)
30	51.8(83)	4,351	8.7(94)

표 3. 대추기간중 계사내 온도와 24주령 및 초산시 체중

계사내 온도	24주령 체중(g)	초산시 체중(g)
5℃	1,472(110)	1,515(111)
10	1,427(107)	1,465(107)
15	1,383(103)	1,414(104)
20	1,339(100)	1,363(100)
25	1,294(97)	1,313(96)
30	1,250(93)	1,262(93)

일 때의 13.39g보다 10%나 더 무겁고 10℃일 때는 1,427g으로 7%, 15℃일 때는 1,383g으로 3%가 더 무거웠다. 반대로 온도가 20℃에서 5℃씩 올라감에 따라 24주령 체중은 3~4%씩 가벼워졌으며 초산시 체중은 24주령 체중보다 약간 무거웠으나 온도에 따른 체중의 증감 비율은 24주령 체중과 같은 경향을 보이고 있다. 겨울철에 산란용 닭을 육성할 때도 눈에 보이게 나타나지는 않지만 낮은 온도에서 육성할 경우 육성용 사료가 많이 소요되어 손해를 보므로 육성계사의 보온에 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

이번에는 대추기간 중 계사내 온도가 산란기간 중의 생산능력에 미치는 영향을 검토해 보기로 하자. 표 4에서 보는 바와 같이 대추기간인 12~24주령시 닭을 6.8℃, 14.0℃, 23.3℃ 및 29.6℃의 일정한 온도에서 사육한 바 초산일령은 23.3℃에서 육성한 닭이 159일로 가장 짧고 23.3℃보다 계사내 온도가 낮은 곳에서 육성할 경우는 초산일령이 크게 늦어지지는 않았으나 계사내 온도가 23.3℃보다 높은 온도인 29.6℃에서 육성한 경우는 초산일령이 4일이나 늦어졌다. 1일 1당 평균산란량은 대추기간중 계사내 온도가 14℃ 및 23.3℃에서는 각각 45.5g 및 45.4g으로 크게 차이가 없었으나 대추기간중 계사내 온도가 이 온도범위보다 7.2℃ 내려가면 1일 산란량은 1.8g이 감소되고 반대로 6.3℃가 올라가면 1.9g이나 감소되었다. 계란 1kg 생산에 소요되는 사료량에 있어서는 대추시 계

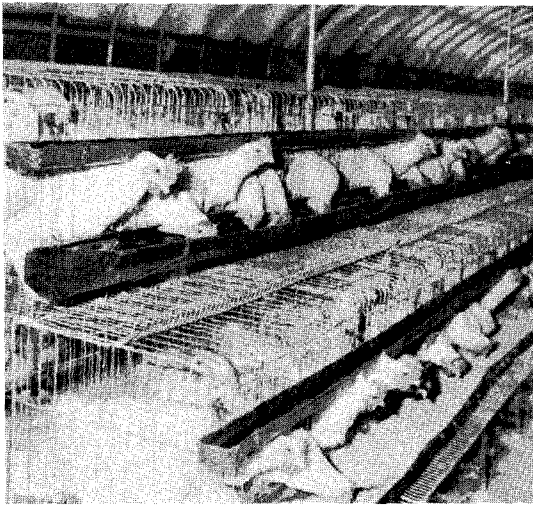


표 4. 산란계에 있어서 대추기간중 계사내 온도와 생산성

계사내 온도	조 산 일령 (일)	1 일 1 수당 산란량 (g)	사료요구율
6.8℃	160	43.7	2.20
14.0	162	45.5	2.04
23.3	159	45.4	2.05
29.6	163	43.6	2.06

※ 산란성적은 24 주령부터 32 주령까지의 성적임.

표 5. 계사내 온도와 산란능력

계사내 온도	산란율 (%)	1 일 1 수당 산란량 (g)
0℃	62.0	34.4 (68.8)
4	71.5	40.5 (81.0)
8	79.0	45.0 (90.0)
12	84.5	48.0 (96.0)
16	88.0	49.5 (96.0)
20	90.0	50.0 (100.0)
24	89.5	48.5 (97.0)
28	87.0	46.2 (92.4)
32	83.0	42.2 (84.4)
35	79.5	38.2 (76.4)

사내 온도가 14.0℃ 및 23.3℃ 인 경우 2.04 및 2.05로 큰 차가 없었으나 6.8℃에서 육성한 경

우는 사료요구율이 2.20으로 높았으며 29.6℃에서 육성한 경우는 2.06으로 사료요구량에서 큰 차이가 없었다.

이상의 결과로 보면 산란용 닭을 육성할 경우 환경온도를 14.0℃~23.3℃에서 육성하는 것이 산란능력을 제대로 발휘시킬수 있을 것으로 생각된다.

이번에는 산란기간중 계사내 온도가 닭의 산란율 및 1 일 1 수당 산란량에 미치는 영향에 대해서 고찰해 보자. 표 5에서 보는 바와 같이 계사내 온도를 0℃부터 4℃ 간격으로 35℃까지 변화시켜 산란율을 조사한 것인데 우선 닭이 생활하기에 가장 적합한 온도를 20℃로 가정하고 계사내 온도가 16℃로 4℃가 내려갔을 때 산란율은 88.0%로 20℃인 때의 산란율 90.0%보다 2% 낮아져 온도 1℃가 내려감에 따라 산란율이 0.5% 낮아졌다. 계사내 온도가 12℃로 내려가면 산란율이 84.5%로서 16℃일 때보다 3.5%가 낮아져 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율이 약 0.9% 낮아졌고, 계사내 온도가 8℃로 내려가면 산란율은 79.0%로 12℃에서의 산란율 84.5%보다 5.5% 낮아져 계사내 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율은 약 1.4% 낮아졌으며, 계사내 온도가 4℃로 내려가면 산란율은 71.5%로 계사내 온도 8℃일 때의 산란율 79.0%보다 7.5% 낮아져 계사내 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율은 약 1.9%나 감소되었다. 계사내 온도가 0℃일 때는 산란율이 62.0으로 떨어져 계사내 온도가 4℃일 때의 71.5%보다 9.5% 낮아져 계사내 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율이 약 2.4%나 감소되므로 겨울철 산란계사는 보온을 철저히 하여 저온으로 인한 산란율 저하로 손해를 보는 일이 없도록 해야 할 것이다.

반대로 계사내 온도가 20℃에서 4℃가 올라가 24℃가 될 경우 산란율은 89.5%로 내려가 온도가 1℃ 올라감에 따라 산란율이 0.125%로 감소된다. 이 수치는 온도가 20℃에서 16℃로 내려갈 때 온도 1℃ 내려감에 따른 산란율

감소율 0.5%의 1/4에 불과하다. 또 계사내 온도가 28℃로 되었을 때의 산란율은 87.0%로 계사내 온도가 24℃에서 28℃로 4℃ 올라갈 때 온도가 1℃ 올라감에 따라 산란율은 약 0.4%씩 낮아져서 산란율이 16℃에서 12℃로 4℃ 내려갈 경우의 0.9%와 비교해 볼 때 산란율감소율은 그 반도 되지 않는다. 온도가 28℃에서 32℃로 올라가면 산란율은 83%로서 온도가 1℃ 올라감에 따라 산란율은 1%가 감소되는데, 이는 계사내 온도가 12℃에서 8℃로 내려갈 때 계사내 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율이 약 1.4% 내려가는 것보다는 약간 적게 감소된 수치이다. 계속해서 계사내 온도가 35℃로 3℃ 올라가면 산란율은 79.5%로서 계사내 온도가 32℃에서 35℃로 올라갈 때 계사내 온도가 1℃ 상승됨에 따라 산란율이 약 12%가 낮아지는데, 이는 계사내 온도가 4℃에서 0℃로 내려갈 때 계사내 온도가 1℃ 내려감에 따라 산란율이 2.4% 낮아지는 것과 비교해 보면 산란율감소율은 그 50%에 지나지 않는다.

표 6. 1일중 온도차에 따른 산란능력

온도	산란율	1일1수당 산란량	난중	사료섭취량	사료요구율
0~5℃	81.1%	49.8g	61.1g	117.2g	2.37
0~10	79.1	48.9	61.9	115.0	2.36
0~15	76.6	47.3	62.0	111.7	2.38
0~20	78.1	48.2	61.4	112.2	2.32

※24~32주령까지 8주간 성적

이상의 결과를 보면 산란계에 있어서 적은인 20℃를 기준하여 볼 때 계사내온도 1℃ 내려가는 것이 계사내온도가 1℃ 올라가는데 비하여 산란율이 떨어지는 비율이 약 2배 정도 많으므로 겨울철 산란계 사양관리는 여름철보다 더 많이 신경을 쓰고 보온을 잘해 주어야 한다고 생각된다. 또한 1일 1수당 산란량에 있어서도 산란율에 있어서와 같은 경향을 보이고 있다.

이번에는 저온인 0℃를 기준으로 하여 1

일중 온도의 차에 따른 산란능력을 보기로 하자. 표 6에서 보면 1일중 계사내 온도가 0℃에서 5℃ 사이에서 변할 경우 산란율은 81.1%, 1일 1수당 산란량은 49.8% 난중은 61.1g, 1일 1수당 사료섭취량은 117.2g 계란 1kg 생산에 필요한 사료요구율은 2.37kg이었다. 그러나 1일중 계사내온도가 0℃에서 10℃까지 산란율은 79.1%, 1일 1수당 산란량은 48.9g, 난중은 61.9g, 사료섭취량은 115.0g, 사료요구율은 2.36으로 1일중 온도차가 0℃에서 5℃까지 5℃ 변할 때보다 산란율은 2.0%, 1일 1수당 산란량은 0.9g 감소되지만 난중은 0.8g이 증가되었고 사료섭취량은 2.2g이 적어졌으며 계란 1kg 당 사료요구율은 0.01이 낮아졌다. 그러나 1일중 계사내 온도차가 0℃에서 15℃까지 변할 경우는 1일 온도차가 5℃ 변할 때에 비하여 산란율이 45% 낮아지고 1일 1수당 산란량은 2.5g 감소되지만 난중은 오히려 0.9g이 무거워졌으며, 1일 1수당 사료섭취량은 111.7g으로 증가되어 사료요구율이 2.38로 많아졌다. 또한 1일중 계사내온도가 0℃로부터 20℃까지 변할 때 산란율은 78.1%, 1일 1수당 산란량은 48.2g, 난중은 61.4g, 1일 1수당 사료섭취량은 111.2g, 사료요구율은 2.32로 산란율이나 1일 1수당 산란량에 있어서는 계사내 온도가 0℃에서 5℃까지 변할 때보다는 약간 못하지만 난중, 1일 1수당 사료섭취량 및 사료요구율에 있어서는 오히려 좋은 결과를 나타내고 있다.

이상의 결과로 보면 산란계에 있어서 적은인 20℃ 이하에서도 1일중 계사내 온도변화가 10℃를 넘지 않으면 산란능력이 크게 감소되지 않으나 계사내의 온도가 10℃ 이상의 범위에서 변화되면 산란능력이 크게 떨어지며 1일중 최저온도가 0℃일 때라도 최고온도가 적은인 20℃로 되면 온도변화 폭이 20℃일지라도 온도변화가 20℃ 이하에서 15℃로 변화될 때보다는 산란능력이 오히려 올라가게 되므로 겨울철 산란 계사의 온도를 낮에는 순간적으로나마 20℃이

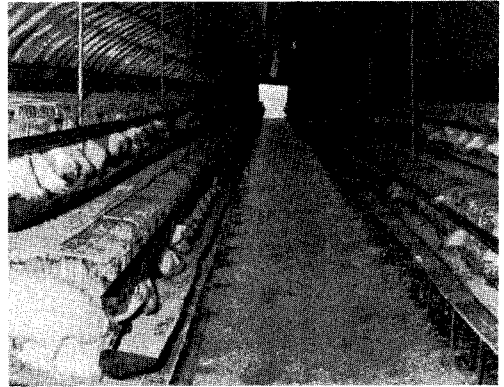
표 7. 계사내 온도에 따른 산란계 1수의 시  
간당 체온 발산량

계사내 온도	체온발산량 Kcal/수·시간당	
	낮	밤
- 3.9℃	12.6	8.6
4.4	10.1	8.3
15.6	9.6	7.3
26.7	9.6	6.5
32.2	7.1	5.0

상 올라갈 수 있도록 조치하여 겨울철 추위로 인한 산란능력의 저하로 오는 피해를 방지해야 한다.

계사내 온도변화에 따른 체온발산량을 보면 표 7 과 같이 계사내 온도가 15.6℃나 26.7℃ 일 경우 낮기간에 닭 1마리의 1시간 동안의 열발산량은 9.6kcal로 동일하지만 밤에는 계사내 온도가 15.6℃ 일 때 열발산량이 7.3kcal, 26.7℃ 일 때 6.5kcal이며 계사내 온도가 4.4℃ 로 내려가면 낮 동안의 체온발산량은 10.1kcal로 온도가 15.6℃ 의 경우보다 열발산량이 5%나 많다. 밤에는 8.3kcal로서 계사내 온도가 15.6℃ 일 경우보다 14% 더 많은 열을 발산하며 계사내 온도가 -3.9℃ 가 되면 낮기간 중의 열발산량은 12.6kcal로 15.6℃ 일 때보다 31%나 더 많은 열을 발산하고 밤기간중에는 8.6kcal의 열을 발산하게 되는데 이와같이 계사내 온도가 -3.9℃ 인 경우 산란계 1마리가 1일중에 발산하는 열량은 254kcal로 이 열량은 닭이 하루동안 대사 에너지 2,800kcal의 사료 130g을 섭취하여 얻는 총대사에너지량 364kcal의 70%를 차지하는 셈이 된다.

이상과 같이 겨울철 계사내의 저온은 사료이용효율을 떨어뜨리는 가장 큰 원인이 되는 까닭에 축사의 보온에 보다 많은 관심을 가지고 방한시설을 하는 것이 겨울철 양계경영을 유리하게 하는 최선의 방법이라는 사실을 명심해야 한다.



△겨울철 계사온도는 사료이용효율과 연관이돼 항상 주의깊게 관심을 가져야 한다.

### 3. 육용계에 있어서 저온과 생산능력

육용계는 8주간 길러 출하하게 되고 겨울철에는 8주간중 6~7주 동안은 난로를 피워 보온을 해주기 때문에 저온에 대한 피해는 산란계보다는 심각하지 않으나 겨울철에 아무리 난로를 피워 보온을 해준다고 하여도 적정온도를 유지하기는 어려우므로 겨울철 저온에 대한 영향을 받게 된다. 또한 추위에 대한 체감온도는 온도 그 자체가 크게 작용을 하지만 습도도 체감온도에 상당한 비중을 차지하기 때문에 온도와 습도변화에 따른 육용계의 능력에 대하여 고찰해 보기로 하자.

표 8은 육추실의 온도를 8.3℃, 15.6℃, 21.1℃, 26.7℃, 35.0℃ 및 37.8℃로 6단계로 나누어 조정해 주고 같은 온도하에서 습도를 각기 달리 하였을 때의 육용계의 10주령 체중, 사료요구율, 폐사율을 조사한 것이다. 우선 육추실 온도가 8.3℃ 상대습도 80%인 경우 10주령 체중은 2.130g, 사료요구율은 2.4였고 폐사가 없었다. 육추실내 온도가 15.6℃ 이고 상대습도가 61%인 경우 10주령 체중이나 사료요구율에는 온도 8.3℃, 상대습도가 80%시와 차이가 없었고 폐사율은 2.1%로서 일반적인 육용계와 동일한 것으로 나타났다. 한편 육추실 온도가 21.1℃ 이고 상대습도 48%, 58%, 70%, 90%인 경우

10주령 체중과 사료요구율에는 차이가 없었으나 상대습도 48%인 경우 폐사율이 3.6%로 약간 높은 경향이 있었다. 육추실내 온도가 26.7℃ 이고 상대습도가 45%인 경우의 10주령 체중은 18.70g, 사료요구율은 2.3, 폐사율은 3.8%이고 같은 온도하에서 상대습도가 60%인 경우는 10주령 체중이 1,950g, 사료요구율 2.2, 폐사율 2.0% 였으며 상대습도가 90%인 경우 10주령 체중은 19.10g, 사료요구율 2.2, 폐사율 1.9%로서 육추실내 온도 26.7℃에서 육용계 육성시 적정상대습도는 60%인 것으로 생각된다. 육추실내 온도가 35℃, 상대습도 35%일 때는 10주 체중 1,680g, 사료요구율 2.5, 폐사율 9.9%였으나 상대습도가 90%로 올라가면 10주 체중은 1,360g으로 떨어지고 사료요구율이 2.8로 많아지며 폐사율이 31.4%로 높아진다. 육추실내의 온도가 37.8℃로 올라가고 상대습도가 60%이면 10주 체중이 1,130g으로 크게 떨어지지만 사료요구율은 2.8

로 같고 폐사율은 약간 낮은 20.8%였다. 이상의 결과로 보면 육용계를 8.3℃ 나 15.6℃의 육추사에서 사육할 경우도 육추사지만 잘 관리하여 병아리의 생활권의 온도조절만 해주면 체중이나 생존율은 상당히 높은 수준으로 유지할 수 있으나 1kg 증체에 소요되는 사료요구량은 9% 많았으며, 낮은 온도나 적온하에서는 상대습도 일정 범위내에서는 발육이나 사료요구율에 큰 차이가 없으나 고온하에서는 상대습도가 높으면 발육이 지연되고 폐사율이 높아진다.

이번에는 1일중 온도를 일정하게 유지하였을 때와 1일중 온도차를 일정온도 범위에서 변화시켰을 때의 육용계 발육을 보면 표 9와 같이 1일중 온도를 23.9℃~35.0℃로 변화시켰을 때 9주 체중은 1,607g, 사료요구율은 2.22, 폐사율은 4.0%였으나 온도를 23.9℃로 고정하였을 때는 9주 체중이 1,511g, 사료요구율이 2.34, 폐사율이 2.6%였으며 온도를 35.0℃로 고정하였을 경우는 9주 체중이 1,367g, 사료요구율 2.25, 폐사율 2.6%로서 육계를 사육할 때 1일중 온도를 일정하게 유지하는 것보다는 10℃ 전후로 변화시켜줌으로써 발육을 촉진하고 사료요구율도 약간 개선된다.

표 8. 온도와 습도 변화에 따른 육용계의 능력

온도	상대습도	10주체중	사료요구율	폐사율
8.3℃	80%	2,130g	2.4	0
15.6	61	2,130	2.4	2.1
21.1	48	2,050	2.2	3.6
21.1	58	2,050	2.2	0
21.1	70	2,050	2.2	0
21.1	90	2,050	2.2	0
26.7	45	1,870	2.2	3.8
26.7	60	1,950	2.2	2.0
26.7	90	1,910	2.2	1.9
35	35	1,680	2.5	9.9
35	90	1,360	2.8	31.4
37.8	60	1,130	2.8	20.8

#### 4. 맺는말

겨울철에 닭이 체온을 유지하기 위해서 발산하는 열은 닭이 사료를 먹고 소화 흡수한 에너지를 소비하므로 이의 경제적 손실은 양계농가들이 느끼지 못하고 있으나 상당히 크다. 따라서 계사의 보온을 위한 단열제의 설치, 일정면적당 사육수수 증가, 바닥으로부터 올라오는 찬기운을 막기위해 바다에 왕겨나 볏짚을 깔아주고 더 나아가서는 연탄난로를 피워주어 계사내 보온을 해주는 것이 약간의 경비나 인력이 추가적으로 필요하지만 경제적으로 이 추가경비의 몇 배 이상이 양계농가들이 모르는 사이에 순수익으로 되돌아 올 것으로 생각되니 양계농가는 겨울철 계사내 보온관리를 철저히 해야 한다.

표 9. 1일중 온도차와 육용계의 발육

온도구분	9주체중	사료요구율	폐사율
23.9~35.0℃	1,607g	2.22	4.0
23.9 고정	1,511	2.34	2.6
35.0	1,367	2.25	2.6