



육계에서의 LED 점등 활용효과

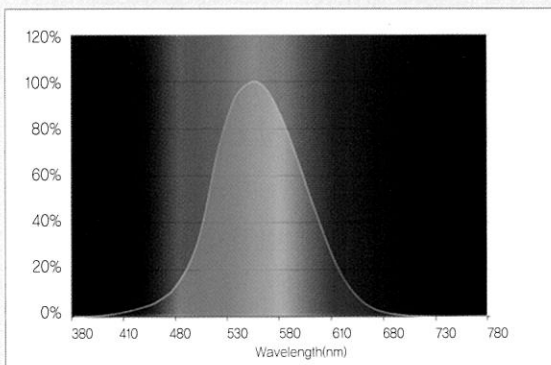


김민지 농업연구사
농촌진흥청
국립축산과학원 가금과

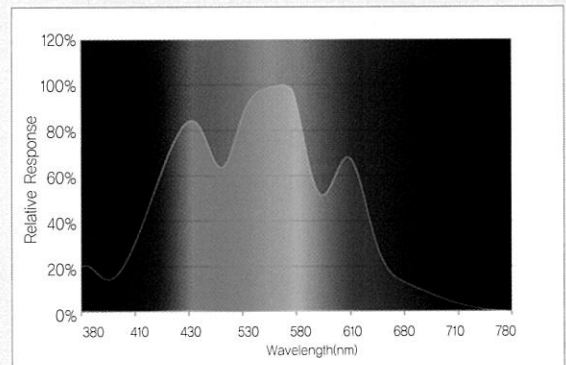
1. 가금에 있어서 점등의 중요성

빛은 가금류에 있어 매우 중요한 환경요소로 시신경과 두개골을 투과하여 뇌하수체 전엽을 자극하고 내분비를 조절하여 생리적 변화를 일으키고 생산성에 영향을 미치게 된다.

이러한 가금류의 빛-내분비 신호체계는 빛의 파장, 빛의 강도, 빛에 대한 노출시간 등과 같은 광환경에 의해 영향을 받게 된다. 특히 우리나라는 자연일조시간이 약 9~15시간 사이에서 매일 변화하는 이유로 닭에게 빛의 일정한 노출시간을 제공하기 위해 많은 농가들은 인공점등을 실시



〈그림 1〉 빛 파장에 대한 사람의 민감도



〈그림 2〉 빛 파장에 대한 가금류의 민감도

하고 있다.

그리고 가금류는 다른 포유동물과는 달리 3종류의 광수용체를 갖고 있어 빛의 색깔을 감지하는 능력을 갖고 있다. 따라서 가금류는 사람보다 더 넓은 파장영역을 인식하고 인식한 빛 파장에 따른 다양한 생리적 변화와 생산성에 영향을 미치게 된다.

2. 새로운 점등광원, LED 활용 가능성

현재 점등광원으로 이용 중인 백열전구의 전구수명은 평균 5천 시간으로서 매우 짧으며 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 효율 또한 5% 정도로 매우 낮기 때문에 세계적으로 생산중단 예정이다(EU : 2012, 한국 : 2013, 호주 : 2014년). 또한 백열전구 점등을 실시하는 대부분 농가에서 조도 불균형이라는 문제점도 나타나고 있다.

형광등은 가시광선 변환효율이 약 21% 수준이라 전기에너지 효율이 백열전구에 비해 높지만, 21~27℃에서 가장 밝고 -1.1~-4.4℃에서는 광도가 60% 감소되는 특징으로 온도에 따라 광도가 변화하므로 점등광

원으로 적당하지 않으며 형광등은 수은을 함유하고 있어 환경오염의 문제점을 갖고 있다.

LED(Light Emitting Diode)는 발광다이오드라 하며 PN 접합을 갖고 전기효과를 나타내는 반도체 소자로 전기신호가 전달되면 빛을 발산하게 된다.

현재 LED는 높은 빛 에너지 전환 효율, 반영구적 수명, 환경친화성의 장점을 지니고 있어 많은 분야에서 이용되고 있다. 특히 LED는 화합물 반도체의 조성비를 조절함으로써 다양한 색상을 구현하는 특징이 있어 빛의 파장을 구별하는 능력을 가진 가금류가 이를 이용시 효과는 클 것이라 전망하고 있다.

3. 육계의 LED 점등 효과

양계농가의 백열전구 이용은 전체 백열전구 시장의 29%를 차지할 만큼 백열전구 생산중단은 가금산업에서 해결해야 할 시급한 문제이다. 이와 같은 문제를 해결하고자 우리나라는 지식경제부 주관 백열전구 퇴출을

〈표 1〉 점등광원에 따른 특성 비교

구분	기존조명	LED 조명	비고
제어	On/Off	다색 및 단계 밝기	지능·감성 조명
응답속도	1~3초(형광등)	~ 10나노초	
광전환효율	백열등 5%, 형광등 40%	최고 90% 잠재효율	고효율광원, CO ₂ 저감
수은	사용(기체광원)	무(고체광원)	친환경
발광대역	집중 불가	집중화	특조명 활용 (가전, 의료, 농수산)
수명	3천~7천시간	5만~10만 시간	유지관리용이
가격	저렴	고가	


위한 가금분야 LED 보급사업이 이루어지고 있다. LED 보급사업은 2010년(2010 : 30억, 2011년 : 20억, 2012 : 20억)부터 추진되고 있으며 지금까지 수혜받은 농가는 총 633개소로 이를 통해 전력 10,703.5kw를 절감하고, 연간 21.7억원의 전기료를 절약하고 있다.

국립축산과학원에서는 육계에 대한 LED 점등 효과를 평가하고자 LED 점등시험을 수행했다. 15lux로 빛의 세기를 조절한 무창계사에서 백색, 청색, 적색, 황색, 녹색의 LED 점등과 대조구인 백열전구 점등을 실시했다. 시험은 육계 1일령~5주령까지 진행되어 시험기간동안 광원에 따른 생산성과 도체 특성을 확인했다.

시험 결과 5주령시 체중(kg)은 백색 LED

는 2.56, 청색 LED는 2.55, 적색 LED는 2.51, 녹색 LED는 2.55, 황색 LED는 2.6, 백열전구는 2.52로 황색 LED 점등시 백열전구와 비교하여 2.9% 생산성 효과가 나타났다.

이와 비슷하게 증체량과 사료섭취량은 황색 LED 점등시 가장 높았으며, FCR은 황색 LED 점등시 가장 낮은 값으로 확인되었다. 또한 육질 특성 분석 결과 황색 LED 점등시 전단력이 가장 높게 나타났다.

이와 같은 시험 결과를 종합해 볼 때 육계 사육시 황색 LED 점등은 기존 점등광원인 백열전구 점등에 비해 생산성 향상과 전기에너지 절감이 가능하여 양계농가의 생산비 절감에 효과적일 것으로 기대된다. 

〈표 2〉 LED 점등에 따른 5주령 육계 생산성

생산성	점등종류					
	백색 LED	청색 LED	적색 LED	녹색 LED	황색 LED	백열전구
체중(g)	2558.50±74.64	2550.90±47.43	2514.57±72.69	2548.50±110.53	2598.03±55.54	2525.50±46.55
증체량(g)	763.47±53.31	769.40±46.67	742.77±18.35	785.27±67.88	831.00±18.46	805.03±17.53
사료섭취량(g/n)	1885.43±13.82	1831.50±55.89	1861.60±4.61	1898.33±69.58	1903.03±11.63	1849.27±40.75
FCR	2.50±0.20	2.39±0.08	2.51±0.06	2.45±0.19	2.10±0.04	2.30±0.04

〈표 3〉 LED 점등에 따른 5주령 육계 도체 특성

도체 특성	점등 종류					
	백색 LED	청색 LED	적색 LED	녹색 LED	황색 LED	백열전구
전단력 (kg/0.5inch ²)	1.76±0.22 ^c	1.92±0.15 ^{bc}	2.09±0.11 ^{abc}	2.15±0.13 ^{abc}	2.45±0.09 ^a	2.33±0.13 ^{ab}
가열감량(%)	17.73±1.18	17.96±0.51	19.09±0.39	17.93±0.65	18.92±1.48	19.75±0.60
보수력(%)	54.04±0.31	56.06±1.20	54.99±1.31	54.58±0.65	55.56±1.01	56.03±0.99
수분(%)	74.01±0.51	74.09±0.17	73.42±0.15	74.00±0.37	74.23±0.31	74.17±0.32
조지방(%)	1.83±0.46 ^c	2.09±0.31 ^{ab}	3.10±0.40 ^a	2.22±0.35 ^{ab}	2.24±0.40 ^{ab}	1.67±0.25 ^a
조단백질(%)	22.98±0.09	22.56±0.23	22.36±0.23	22.39±0.13	22.54±0.45	22.99±0.29
조회분(%)	0.77±0.03	0.80±0.03	0.78±0.02	0.82±0.01	0.79±0.02	0.79±0.03