

백열전구 대체 LED의 가금종별 점등 효과

서론

빛은 조류에 있어 매우 중요한 환경요소인데, 빛이 시신경과 두 개골을 투과하여 호르몬을 조절하고 생리적 반응을 일으켜 생산성을 좌우하게 된다. 육계의 경우, 일정수준 이하로 광도가 낮아지면 사료섭취를 중단, 빛이 밝으면 지속적으로 사료를 섭취하고 산란계에서는 빛이 있는 경우에만 산란하는 계절산란을 한다. 그러므로 우리나라는 자연일조 시간이 약 9~15시간 사이에서 매일 변화하는 특징 때문에 대부분의 양계농가에서 인공점등을 실시하고 있다. 또한 빛의 파장, 빛의 강도, 빛에 대한 노출시간 등과 같은 광환경은 조류에 미치는 영향이 크다는 보고가 있다. 점등광원으로 가장 많이 사용하고 있는 백열전구의 경우 전구수명은 매우 짧으며 전기에너지를 빛에너지로 전환하는 효율 또한 5% 정도로 매우 낮아 이후 세계적으로 생산중단 예정이라는 상황에 놓여 있다(EU : 2012, 한국 : 2013, 호주 : 2014년). 양계농가의 백열전구 사용이 전체 백열전구 시장의 29%인 만큼 백열전구 생산중단은 가금산업에서 해결해야 할 시급한 문제이다. 이와 같은 상황을 해결하고 더불어 에너지 절감과 생산성 향상을 꾀할 수 있는 가금분야의 LED 점등 활용 가능성에 대해서 소개하고자 한다.



김민지
국립축산과학원

표1. 양계농가 백열전구 사용현황

구 분	산 란 계	육 계	계(평균)
사육농가(가구)	1,687	1,562	3,249
마리수(천)*	62,967	67,194	130,161
1만 마리당 평균 백열전구 수	66	40	53
1일 사용시간	14시간 이상	12시간 이상	13시간 이상
전업농가 비중(%)	76	87	81.5

* 3,000마리 이상 사육가구를 대상으로 전수조사(농림수산식품부)

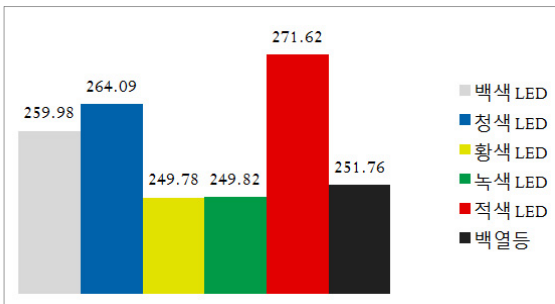
할 수 있었다. 59주 기준 헨하우스 산란수는 LED 적색 파장 점등시 백열전구의 점등에 비해 7.8% 증가하였다. 따라서 산란계 사육의 경우 적색 LED 점등은 백열전구에 비해 80% 에너지 절감과 생산성 향상 효과가 있음을 알 수 있었다.

LED의 육계 점등 효과

앞서 산란계에 대한 LED 점등시험을 실시하고 개발된 LED 점등장치를 이용하여 육계에 미치는 효과를 알아보기 위한 시험을 수행하였다. 15lux로 빛의 세기를 조절한 무창계사에서 백색, 청색, 적색, 황색, 녹색의 LED 점등과 대조구인 백열전구 점등을 실시하고 시험은 육계 1일령~5주령까지 진행되었으며 광원에 따른 생산성을 확인하였다. 시험 결과 5주령시 체중(kg)은 백색 LED는 2.56, 청색 LED는 2.55, 적색 LED는 2.51, 녹색 LED는 2.55, 황색 LED는 2.6, 백열전구는 2.52로 황색 LED점등시 백열전구와 비교하여 2.9% 생산성 개선 효과가 나타났다. 또한 스트레스 지표 인자인 H/L ratio는 황색 LED 점등시 가장 낮은 수치를 보였다. 결과적으로 육계

LED의 산란계 점등 효과

LED를 점등광원으로 도입하기에 앞서 산란계에 미치는 효과를 알아보기 위한 시험이 수행되었다. 20lux로 빛의 세기를 조절한 무창계사에서 백색, 청색, 황색, 녹색, 적색의 LED 점등과 대조구인 백열전구 점등을 실시하였다. 시험은 산란계 14주령~59주령까지 진행되었으며 시험 기간 동안 광원에 따른 주령별 산란곡선을 확인해 본 결과, LED 적색 파장 점등을 실시한 산란계는 다른 점등 조건에 비해 산란유기성이 좋아 초기 산란율이 높게 나타났다. 또한 LED 적색 파장 점등을 실시한 산란계들은 난소 발달이 다른 파장 점등 처리군에 비해 빨리 일어남을 확인



▲ LED 파장별 헨하우스 산란수(59주령 기준)

▶ 적색 LED 농가 설치



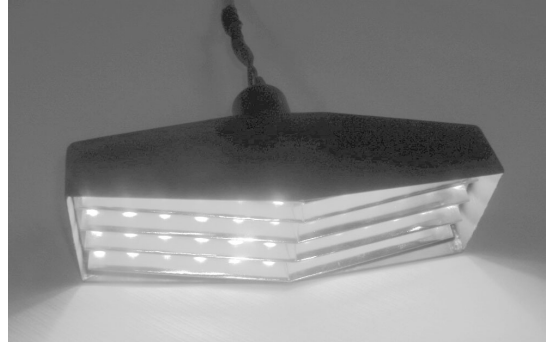


▲ 축산원 개발 LED 점등장치와 제어기

에서 LED 황색 파장 점등은 기존 점등광원인 백열전구 점등과 비교하여 스트레스를 최소화하여 생산성 2.9% 향상과 소모 전력 80% 감소를 기대할 수 있다.

LED의 오리 점등 효과

산란계, 육계 시험과 마찬가지로 개발된 LED 점등장치를 이용하여 종오리에 미치는 효과를 알아보기 위한 시험을 수행하였다. 20lux로 빛의 세기를 조절한 무창오리사에서 백색, 청색, 적색의 LED 점등과 대조구인 백열전구 점등을 실시하고 시험 기간은 종오리 20주령~70주령까지 진행되었으며 광원에 따른 생산성을 확인하였다. 시험 결과 종오리의 평균 산란율(%)은 백색 LED는 60.30, 청색 LED는 53.57, 적색 LED는 63.95, 백열전구는 59.63로 나타났으며, 오리알 무게 또한 적색 LED 점등시 가장 높았다. 또한 육용오리시험은 15lux로 빛의 세기를 조절한 무창오리사에서 백색, 청색, 적색, 황색, 녹색의 LED 점등과 대조구인 백열전구 점등을 실시하고 기간은 1일령~6주령까지 진행하였다. 종료시점의 6주령시 육용오리 평균 체중(kg)은 백색 LED는 3.49, 청색 LED는 3.43, 적색 LED는



▲ 축산원 개발 계사 전용 소켓형 LED 전구

3.48, 녹색 LED는 3.59, 황색 LED는 3.56, 백열전구는 3.33으로 나타났다. 결과를 종합해 볼 때 종오리에서는 적색 파장 이용 시 산란율 4.3% 향상, 육용오리에서는 녹색 파장 활용시에는 7.8%, 황색 파장은 6.7%의 체중 상승 효과를 기대할 수 있다.

결론

가금분야 LED 점등은 점등광원의 교체라는 불가피한 상황을 해결하고, 최적 파장을 활용시 지속적으로 해결해야 할 문제인 에너지 절감과 생산성 향상이라는 두 마리의 토끼를 잡을 수 있다. 현재 가금분야 LED 점등의 도입을 위해 지식경제부 주관으로 백열전구 퇴출을 위한 LED 보급 사업이 이루어지고 있으며, '10~' 11년 동안 50억의 예산으로 수혜를 받은 농가는 612개소에 이르고 있다. 또한 국립축산과학원은 보급사업의 효율성 증대를 위해 추진 중에 도출된 농가들의 의견 수렴으로 오리축종 추가, 유색 LED의 고효율 인증 개정 등 보완점에 대해 정책제안을 하였으며, 향후 LED 점등이 가금분야에 잘 정착될 수 있도록 지속적으로 LED 점등시험을 수행하며 개선점을 찾아내기 위해 노력할 것이다. **양계**