

## Physiological, Morphological, and Energy-use Efficiency Comparisons of LED and HPS Supplemental Lighting for Cucumber Transplant Production

R. Hernández och C. Kubota

HortScience 50(3):351-357, 2015.

Svensk sammanfattning: Karl-Johan Bergstrand

Hittills finns få eller inga rapporter om användning av LED-belysning för produktion av grönsaks-småplantor. Tidigare rapporter om användning av LED-belysning i prydnadsväxter ger motstridiga resultat om tillväxt och energiförbrukning. Därför genomfördes försök där gurkplantor (cv. 'Cumlaude') odlades i växthus med tillskottsbelysning. Belysningen utgjordes antingen av röda LED (våglängd 633 nm), blå LED (443 nm), eller av 600 W högtrycksnatrium- (HPS) lampor. Lamporna hade en effektivitet på 1.64  $\mu\text{mol}/\text{W}$  för HPS, 1.9  $\mu\text{mol}/\text{W}$  för blå LED och 1.7  $\mu\text{mol}/\text{W}$  för röda LED. Tillskottsbelysning gavs med 57  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  under 18 h/dygn. Lufttemperaturen var 25 grader dagtid och 16 grader nattetid. Inget tillskott av  $\text{CO}_2$  gavs. Den naturliga solinstrålningen uppgick till i medeltal drygt 6 mol/dygn. Plantorna odlades vid dessa förhållanden under 32 dagar. Man mätte friskvikt, torrsvikt, antal blad, fotosyntes, stomatakonduktans, lufttemperatur, planthöjd, bladyta, stamdiameter, samt hypo- och epikotyllängd. Vidare beräknade man utifrån datan elförbrukning per hektar och ljusets effektivitet uttryckt som gram torrmasa per kWh.

Lufttemperaturen i plantskiktet blev 0.5-0.7°C högre då HPS-lampor användes, beroende på den infraröda strålningen. Frisk- och torrsvikt blev 28-32% högre med HPS-lampor än med LED. Såväl bladyta som antal blad och planthöjd blev signifikant högre med HPS-belysning än med LED. Planthöjden blev allra lägst med rött LED-ljus och något högre med blått LED-ljus. Däremot var klorofyllhalt och specifik fotosyntes högst hos plantor som vuxit med blått LED-ljus som tillskottsljus. Även stomatakonduktansen (transporten av  $\text{CO}_2$  genom stomata) blev högre med blått ljus.

Produktionen av torrsbstans per kWh blev högst med HPS (3.5 g/kWh) följt av blå LED (3.3 g/kWh) och röd LED (3.0 g/kWh). Beräknat per hektar blev elförbrukningen 0.043 kWh/m<sup>2</sup> med HPS, 0.039 kWh/m<sup>2</sup> med röda LED och 0.035 kWh/m<sup>2</sup> med blå LED. På grund av den högre tillväxten med HPS blev alltså ändå energiförbrukningen per gram biomassa lägst med HPS.

Slutsatserna blir att den högre temperaturen i plantskiktet som blir resultatet med HPS-lampor troligtvis är orsaken till den bättre tillväxten med denna lamptyp. Plantorna som odlats med röda LED blev däremot mer kompakta och lätthanterliga. Man konstaterar också svårigheterna med att jämföra olika ljuskällor med helt olika spridningsbilder av ljuset när det kommer till energieffektivitet. Många studier som gjorts tidigare har troligen missgynnat HPS-lampor p.g.a. att en stor del av ljuset hamnat utanför försöksytan och därmed gått förlorat. I en kommersiell odling med större bestånd och där lamporna överlappar varandra är detta ett mindre problem.