



Estudio y diseño de un controlador (LED) para el estudio de las combinaciones de luz sobre la productividad de las plantas

Mario Alberto Juárez Balderas¹, Sandra Navarro Gomez², Adolfo Rafael López Núñez² y Gerardo Vázquez Guzmán²
1 Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, 2 TecNM/Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.
mario.jb@irapuato.tecnm.mx

La creciente demanda de alimentos ha generado que la agricultura evolucione en nuevas técnicas de cultivo, problemáticas actuales como: la reducción de espacios para cultivos, reducción de recursos naturales, aumento de la población, manejo de una producción sostenible, etc, generan nuevas estrategias para solventar dichos problemas. La demanda de alimentos requiere de una alta eficiencia para evitar desperdicios de recursos y que las plantas crezcan rápidamente. En los últimos años se acuñó un término discutible las llamadas “fábricas de plantas” en donde recursos como el agua y espacio son llevados a su máxima eficiencia, otro importante de este tipo de soluciones es la luz. La luz artificial LED tiene una gran eficiencia que cualquier otra fuente de luz, una alta vida útil, y su emisión luminosa selectiva. Los sistemas de iluminación a cultivos a interior se han empleado satisfactoriamente, sin embargo, se tiene poca información sobre los tipos de espectros o las combinaciones de estos más óptima. El espectro de luz se mide en nanómetros y las diferentes longitudes de onda dan lugar a los diferentes colores, algunas plantas crecen rápidamente con espectros de entre 450 y 495 nm (azul), y otras plantas con combinaciones de luz azul y roja, no se limita el uso a luces rojas o azules, sino también existen otras combinaciones de color. Para establecer las diferentes combinaciones colores es necesario un luminario con diferentes colores de luz y ecualizarlas para obtener los tonos deseados en este trabajo se propone el uso de un luminario ecualizado para ser implementado en la agricultura interior. Para producir luz de diferentes colores se han empleado lámparas de tipo RGB que no son más que un arreglo matricial del rojo, azul y verde, que para obtener diferentes tonalidades se mezclan a diferentes potencias. El objetivo del trabajo consiste en la construcción de un banco de pruebas donde se puedan obtener diferentes espectros de luz, así como diferentes intensidades (lúmenes), combinado diferentes tipos de lámparas LED, el prototipo consiste en diseñar un convertidor con corrección del factor de potencia para alimentar las diferentes lámparas. Estudios han establecidos que las siguientes combinaciones espectrales son óptimas para lograr un máximo crecimiento de las plantas: 1) luz blanca, azul y roja, 2) Blanco y rojo, 3) Rojo, azul y verde, 4) Blanco-rojo-azul, 5) Rojo, azul y rojo lejano. Para la propuesta se han utilizado lámparas de con colores individuales, empleando lámparas de 10W de potencia y se diseñó el controlador. Los resultados mostrados por usando un microcontrolador que gobierne seis tipos diferentes de lámparas a través de señales PWM, estas se controlan de manera independiente con un convertidor del tipo Flyback de 10W por lámpara LED teniendo una salida de 60W, además la lámpara se puede programar para obtener las diferentes tonalidades y combinaciones posibles. Con este proyecto se facilita el uso de lámparas en la agricultura, usando de los diferentes colores para el crecimiento de lámparas, la lámpara de 60W permite diferentes tonalidades con el fin de variar la tonalidad dependiendo del cultivo.