

Colores del espectro y Cannabis: ¿Cuáles son los efectos de cada color de luz?

Los diferentes colores del espectro sirven para diferentes propósitos en el crecimiento y desarrollo de la planta de cannabis. La luz, que es uno de los factores más importantes en el cultivo de cannabis, viene en diferentes colores. ¿Cómo saber qué espectro elegir? ¿Sabemos cómo determinadas longitudes de onda dan forma a nuestras plantas o afectan la calidad de sus flores? Bueno, sabemos bastante, pero aún se desconoce mucho. Esto es lo que sabemos hasta ahora.

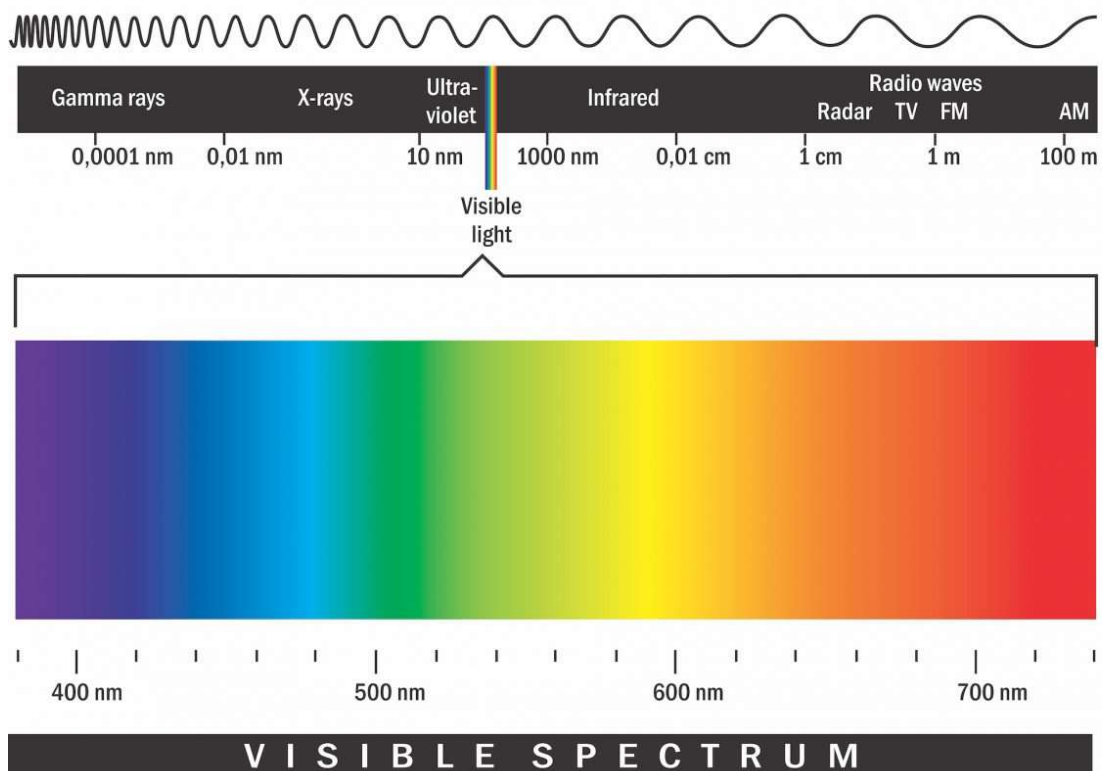


Figura 1 Radiación electromagnética

Efectos de la luz ultravioleta en el cannabis

Ciertamente, hay muchas historias, mitos y rumores sobre la radiación ultravioleta. Los esfuerzos de investigación de Valoya en este campo, combinados con datos de la literatura científica, deberían ayudar a los cultivadores a comprender mejor lo que los rayos ultravioleta hacen al cannabis.

El efecto de los rayos ultravioleta sobre los cannabinoides se presentó por primera vez en un artículo académico de Lydon et al. 1987. Lydon y su equipo concluyeron que los rayos UVB aumentaron la concentración de THC floral, sin embargo, otros cannabinoides no se vieron afectados por la exposición a los rayos UV. Tenga en cuenta que este documento habla de UVB (280-315nm), que es una radiación muy intensa y, por lo general, no se usa en iluminación hortícola.

¿Cómo reacciona el cannabis a los rayos UV?

En algunos espectros de luz hortícolas, como Valoya NS1 y Valoya Solray385, el tipo de UV utilizado es UVA (radiación entre 315-400 nm). Un poco de UVA crea un estrés suave que impulsa a la planta a desarrollar mejores mecanismos de defensa: los cannabinoides.

Sin embargo, si ponemos demasiada, atrofiaremos el crecimiento de la planta y su rendimiento será inferior. Valoya ha probado chips LED UVA de diferentes longitudes de onda para encontrar el punto óptimo donde obtenemos la máxima producción de cannabinoides, sin dañar los procesos naturales de la planta.

Según nuestros estudios, podemos aumentar de manera óptima las concentraciones de cannabinoides florales y foliares en el cannabis utilizando la longitud de onda de 385 UVA. Tenga en cuenta que, aunque se trata de luz UVA real, es muy suave y no tendría efectos adversos en los seres humanos expuestos a ella.

En términos simples, esta cantidad equilibrada de irradiación de alta energía "endurece la planta", es decir, hace que produzca los preciados cannabinoides que la ayudan a mantenerse protegida del estrés abiótico. Los productores utilizan varias otras técnicas, como la privación de luz antes de la cosecha, para lograr el mismo rendimiento. Otro buen resultado de la radiación de alta energía es que algunos patógenos no pueden resistirla.

A nuestro entender, solo hay otros dos o tres fabricantes de LED que utilizan UV en su iluminación hortícola. La razón es que requiere fabricar la luminaria con materiales de la más alta calidad para que pueda producir luz UV de manera constante y a largo plazo.



Imagen: Trichomes. Spectrum Colors y Cannabis, efectos sobre el desarrollo de tricomas

Efectos de la luz azul en el cannabis

La luz azul tiene muchos efectos similares a los de la luz UVA. Sin embargo, los fotones azules transportan menos energía en comparación con los rayos UV, por lo que las respuestas del azul pueden ser más suaves que las del UV.

Sin embargo, se ha demostrado que la luz azul aumenta las concentraciones de cannabinoides, especialmente THC, como se demuestra en el artículo de Magagnini et al. 2018. Este fue el primer artículo que comparó las diferencias entre LED y HPS sobre el crecimiento del cannabis y la calidad de las flores.

En general, la luz azul mejora la compacidad y hace que las plantas sean más frondosas. Esto es bueno porque las plantas muy altas y estiradas no pueden soportar grandes formaciones de flores. La luz HPS generalmente da lugar a esas plantas altas y delgadas debido a la ausencia total de longitudes de onda azules en su espectro.

Debido a su espectro azulado y la compacidad que esto crea, las lámparas tradicionales MH (halógenos metálicos) han sido populares para la fase vegetativa. Las clorofilas absorben la luz azul de manera eficiente y la planta puede usar la energía proveniente de los fotones azules en la fotosíntesis, lo que hace que la luz azul sea muy beneficiosa para el rendimiento total.

Una luz LED rosa típica es una combinación de una gran cantidad de rojo y una escasa cantidad de azul. Al igual que los rayos UV, los chips LED azules son más costosos. Pero la luz azul es fundamental para el buen desarrollo de la planta de cannabis.

Efectos de la luz verde sobre el cannabis

No se pueden encontrar muchos estudios sobre el efecto de la luz verde en el crecimiento o el metabolismo del cannabis. Sin embargo, si uno lee con atención, hay pistas y datos disponibles incluso en los primeros artículos.

Mahlberg y Hemphill (1983) utilizaron filtros de colores en su estudio para alterar el espectro de la luz solar y estudiar la luz verde, entre otros. Concluyeron que el filtro verde, que hace que el ambiente sea verde al eliminar otras longitudes de onda, redujo significativamente la concentración de THC en comparación con el tratamiento de control de luz diurna.

Se ha demostrado que el color verde también puede reducir la actividad de metabolitos secundarios con otras especies. Por ejemplo, la adición de verde a un espectro de luz disminuye la concentración de antocianinas en la lechuga (Zhang y Folta 2012).

Si la luz verde solo invierte la biosíntesis de algunos metabolitos secundarios, entonces ¿por qué poner luz verde en un espectro de crecimiento? Bueno, hay un par de buenas razones. Una es que el verde penetra eficazmente en las capas de las hojas. Por el contrario, la luz roja y azul es absorbida casi por completo por la primera capa de hojas.

El verde atraviesa la primera, la segunda e incluso la tercera capa de forma eficaz (Figura 2). Las capas inferiores de las hojas pueden utilizar la luz verde en la fotosíntesis y, por lo tanto, también producen rendimientos.

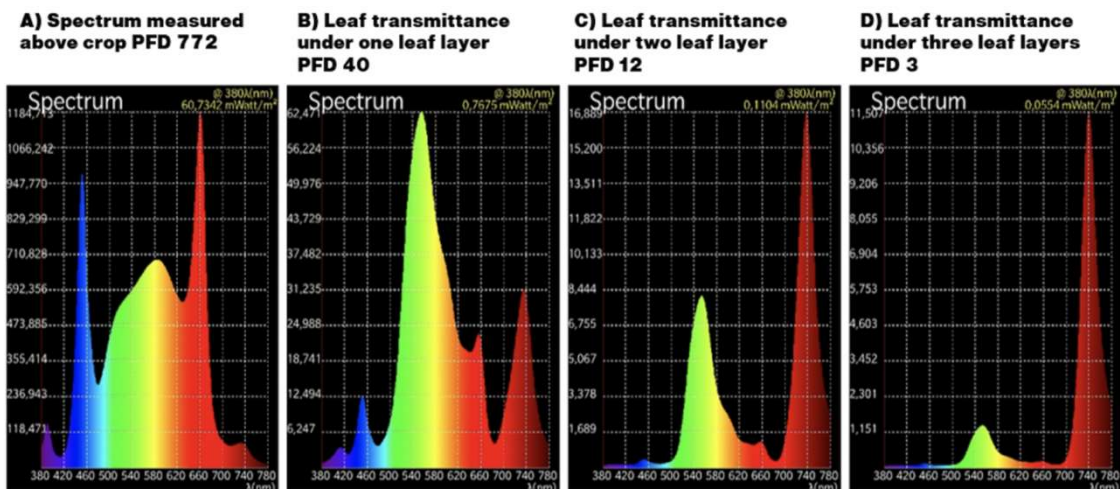


Figura 2 El espectro de Solray385 sobre la planta (A), debajo de una capa de hojas (B), debajo de dos capas de hojas (C) y debajo de tres capas de hojas (D).

El aspecto del espectro a los ojos humanos

La segunda buena razón para incluir longitudes de onda verde y amarilla es porque su adición a la luz roja y azul da como resultado un espectro que parece blanco para los ojos humanos. Un espectro completo, que contiene todas las longitudes de onda, crea un mejor ambiente de trabajo para las personas y facilita la detección de plagas, patógenos y deficiencias de nutrientes. Además de eso, es mejor trabajar rodeado de luz blanca, como la iluminación del espacio de oficina, en lugar del penetrante enlace rosa que producen la mayoría de los LED.

Efectos de la luz roja en el cannabis

¿Qué tal el rojo entonces? Sabemos que el rojo se usa de manera eficiente en la fotosíntesis, pero ¿es bueno para algo más?

En muchas especies, la proporción de rojo a rojo lejano es uno de los factores más cruciales que determinan la morfología, la floración e incluso la germinación de la planta. Cuando se trata de cannabis, no se ha demostrado que la relación R: FR influya en el tiempo de floración (Magagnini et al. 2018), pero se pueden demostrar sus efectos sobre la morfología.

En condiciones en las que la cantidad de rojo es baja en comparación con la irradiación de rojo lejano, en otras palabras, en condiciones de relación R: FR baja, las plantas de cannabis resultan ser más altas (Magagnini et al. 2018). Esto se puede detectar desde muy temprano con elongación del tallo y el pecíolo (Figura 3). Una planta alargada, que no ha recibido suficiente luz roja en relación con el rojo lejano, es más débil y, por lo tanto, no puede producir altos rendimientos florales.

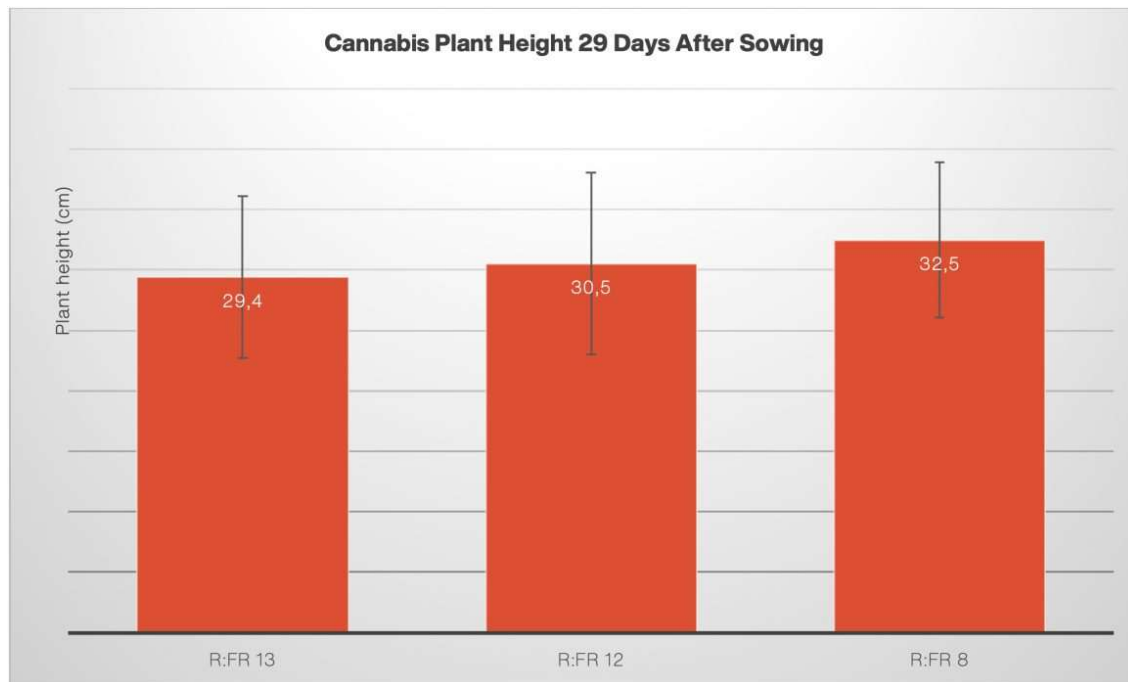


Figura 3 Plantas de cannabis cultivadas bajo tres espectros de luz diferentes con una relación R: FR variable. El espectro con la mayor cantidad de rojo en relación con el rojo lejano fue el más corto.

Los chips LED rojos son algunos de los más baratos disponibles, ya que han existido durante mucho tiempo y generalmente se usan en controles remotos de TV y usos similares como luz de señal.

Esta es la razón por la que un atajo que toman muchos fabricantes de LED hortícolas es modificar las luminarias de iluminación de oficinas agregando un chip LED rojo adicional y marcarlo como iluminación hortícola. Dado que la iluminación de la oficina es de espectro amplio / completo, la adición de rojo definitivamente la haría beneficiosa para la fotosíntesis.

Sin embargo, un espectro apto para el uso que se base en la investigación de biología vegetal sólida puede llevar la planta más lejos. La diferencia puede estar en un pequeño porcentaje de cannabinoides, pero ese pequeño porcentaje puede marcar la diferencia entre el líder del mercado y el seguidor.

Efectos de la luz roja lejana en el cannabis

Far-red (FR) es otro tema candente en las discusiones de Internet entre profesionales y cultivadores aficionados. La evidencia científica sólida aún es escasa y hay muchos mitos que afirman que el rojo lejano haría milagros en su cultivo. Esto es lo que realmente hace.

Primero, de manera similar al verde, las longitudes de onda del rojo lejano también viajan a través de las hojas de manera eficiente (Figura 2) y, por lo tanto, los espectros debajo del dosel tienen siempre relaciones R: FR bajas. Muchos trabajos de investigación han encontrado que el rojo lejano mejora la tasa fotosintética neta en presencia de longitudes de onda más cortas (Zhen y van Iersel 2017).

En la naturaleza, la presencia de rojo lejano y una relación R: FR baja le dan a la planta una pista de que está a la sombra de otra planta y, por lo tanto, debe destinar su energía a la elongación del tallo para crecer más alto y tener acceso a más luz de sol.

El alargamiento del tallo es algo que muchos cultivadores tratan de evitar, por lo tanto, es aconsejable elegir un espectro con una relación R: FR alta, lo que significa que la porción de rojo en relación con el rojo lejano es alta.

Por otro lado, un espectro rico en rojo lejano podría ser más adecuado para el cultivo de la planta madre, si deseamos esquejes más largos, como sugieren Campbell et al. (2019).

También se ha demostrado que el rojo lejano afecta el mecanismo de defensa de la planta al regular a la baja algunas vías de metabolitos secundarios y, por lo tanto, hace que la planta sea más susceptible a los herbívoros y patógenos (Ballaré 2014).

Tratamientos al final del día con Far-Red

¿Qué sucede si el rojo lejano solo se administra al final del día durante un período corto de tiempo, como tratamiento de final del día (EOD)? En los experimentos internos de Valoya, el tratamiento con EOD FR aumentó significativamente la longitud del tallo y el pecíolo, pero no se encontró evidencia de un aumento significativo del rendimiento.

También se ha informado que otras plantas de días cortos, como Poinsettia, crecen más cuando se les administra EOD FR en comparación con otros tratamientos de luz EOD (Islam et al. 2014), pero no se ha encontrado ningún efecto en la aceleración de la floración.



Imagen: Cannabis Grow

¿Cómo elegir el mejor espectro para el cultivo de cannabis?

La pregunta aún permanece abierta. Todas las longitudes de onda / colores del espectro son importantes y cumplen acciones morfológicas, de desarrollo y químicas específicas en las plantas. Por lo tanto, es aconsejable elegir un espectro que contenga todas las longitudes de onda desde el UV hasta el rojo lejano, sin embargo, teniendo en cuenta que las proporciones bien equilibradas logran los mejores resultados de crecimiento.

No existe una forma más sencilla de digerir esto para que los productores puedan tomar decisiones basadas en qué proporción R: FR o qué cantidad de UV es la correcta. Es mejor solicitar datos sólidos a su proveedor de LED donde puedan demostrar qué tan bien funcionan sus espectros en comparación con otros espectros de LED disponibles en el mercado y HPS. Y si los estudios independientes han llegado a las mismas conclusiones, es posible que haya encontrado a su socio de iluminación.

En un mercado con más de 100 proveedores de LED, los datos deberían hablar más fuerte que cualquier otro tipo de afirmación.

Referencias:

Ballaré, C. L. 2014. Light Regulation of Plant Defense. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2014. 65:335–63.

Campbell LG, Naraine SGU, Dusfresne J. 2019. Phenotypic plasticity influences the success of clonal propagation in industrial pharmaceutical *Cannabis sativa*. *PLoS ONE* 14(3): e0213434.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213434>

Islam, M. A., Tarkowská, D., Clarke, J. L., Blystad, D-R., Gislerød, H. R., Torre, S., and Olsen, J. E. 2014. Impact of end-of-day red and far-red light on plant morphology and hormone physiology of poinsettia, *Scientia Horticulturae*, Volume 174, 2014, Pages 77-86, ISSN 0304-4238,
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.05.013>.

Lydon, J., Teramura, A. H., Coffman, C.B. . 1987. UV-B radiation effects on photosynthesis,

Growth and cannabinoid production of two *Cannabis sativa* chemotypes. *Photochemistry and Photobiology* Vol. 46, No. 2:201-206.

Magagnini, G., Grassi, G., and Kotiranta, S. 2018. The Effect of Light Spectrum on the Morphology and Cannabinoid Content of *Cannabis sativa* L. *Med Cannabis Cannabinoids* 2018;1:19–27.

Mahlberg P. G., P. G. and Hemphill, J. K. 1983. Effect of light quality on cannabinoid content of *Cannabis sativa* L. (*cannabaceae*). *BOT. GAZ.* 144(1):43-48. 1983.

Zhang, T. and Folta, K. 2012. Green light signaling and adaptive response. *Plant Signaling & Behavior* 7(1):75-8.

Zhen, S. and van Iersel, M.W. 2017. Far-red light is needed for efficient photochemistry and photosynthesis. *Journal of Plant Physiology* 2017;209:115-122.

BURESINNOVA S.A. Ctra. Antiga de València, 1, 08830 Sant Boi de Llobregat, Barcelona

T. (+34) 936 614 785 Mail: info@buresinnova.com Web: www.buresinnova.com