

WHITEPAPER

LO ESENCIAL DE CRECER CON EL NUEVO LED DIMLUX Y COSAS QUE DEBES SABER



DIMLUX


TheClimateFactory

PHYTOVEGSPEC® & B:R RATIO = CONTROL ÓPTIMO DEL ESPECTRO

El PhytoVegSpec® es un espectro ajustable que se puede optimizar tanto para la etapa de crecimiento como para la de floración. Donde la mayoría de los proveedores optan por un único espectro fijo y, por lo tanto, tienen que hacer un compromiso entre los espectros ideales de crecimiento y floración, el espectro ajustable PhytoVegSpec® está construido de tal manera que los espectros ideales pueden construirse para etapas específicas en el crecimiento de la planta.

Un espectro fijo siempre será una compensación. No existe un espectro único ideal para cada fase de crecimiento de la planta y para cada tipo de planta. Cada fase del cultivo requiere un espectro diferente. Por ejemplo, los diferentes colores son importantes para la producción de raíces y para la producción de flores.

LAS PRUEBAS REALIZADAS POR UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN PARA DETERMINAR EL ESPECTRO IDEAL, HASTA AHORA SIEMPRE SE HAN REALIZADO EN TODA LA ETAPA DE CRECIMIENTO.

Por lo tanto, los espectros fijos determinados por muchos proveedores se determinan sobre la base de información limitada y no aprovecharán al máximo las posibilidades que son posibles con espectros separados en diferentes fases de crecimiento.

ESPECTRO VARIABLE VS. "ESPECTRO VARIABLE"

Los sistemas a menudo se ofrecen como "espectro variable". En estos sistemas, permiten al usuario agregar solo un poco de azul y rojo. A pesar de que este espectro es técnicamente variable, el efecto de este sobre la planta es mínimo. El espectro PhytoVegSpec® está construido de tal manera que tiene un efecto importante en el crecimiento de la planta.

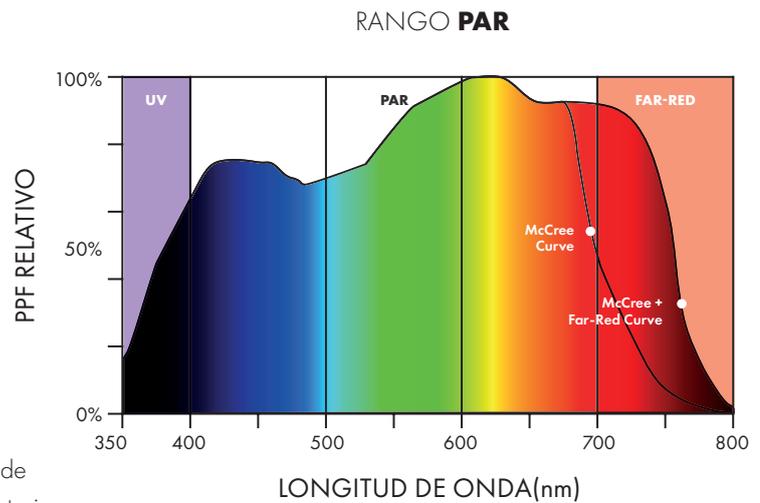
La parte azul es importante para la producción de raíces y tallos de la planta. La parte roja es la parte del espectro electromagnético que se absorbe más eficientemente y es ideal para la producción de flores. El azul y el rojo son opuestos cuando se trata de la elongación de la planta, donde el azul acorta los entrenudos y el rojo los alarga.

Al controlar la relación B:R, se puede poner énfasis en ciertos aspectos de la etapa de crecimiento de la planta. Para la etapa de crecimiento, es deseable tener una proporción relativamente alta de azul en el espectro para estimular la producción de raíces. Con una alta proporción de azul en comparación con el rojo, la planta crecerá más compacta y viceversa.

La relación B:R (relación azul a rojo) es la relación entre la parte azul (400-500 nm) y la parte roja (600-700 nm) del espectro. Los valores de relación están limitados al rango de 1:1 a 1:6. El PPF máximo se alcanza en B:R 1:4.5. Todos los LED están entonces al 100%. Si se desea el PPF máximo y la relación B:R se establece en 1:3, se emitirá menos rojo. Por el contrario, si la relación se establece en 1:5, se emitirá menos azul. En ambos casos, esto da como resultado un PPF más bajo que en una proporción de 1:4,5.

PPF, PPE, PPF TOTAL, Y PPE TOTAL

El PPF (Photosynthetic Photon Flux) es la cantidad de fotones que se encuentran dentro del rango PAR que son recibidos por el cultivo en un período de tiempo determinado, expresado en $\mu\text{mol}/\text{s}$. La PPE (Eficacia del fotón fotosintético) se expresa en $\mu\text{mol}/\text{s}/\text{W}$, o qué tan eficientemente se entrega la cantidad de fotones dentro del rango PAR por vatio consumido. Hasta hace poco, la idea era que toda la luz que contribuía a la fotosíntesis en el espectro electromagnético oscilaba entre 400 y 700 nm a lo largo de la curva de McCree. La región de 400-700 nm también se conoce como región PAR (radiación activa de plantas). Ahora sabemos que las longitudes de onda que caen fuera de este



rango tienen un efecto sobre la morfología y los mecanismos de dirección de la planta, pero en menor medida sobre la fotosíntesis (ver imagen). De hecho, abarca el rango de 300nm a 800nm, pero debido a la respuesta decreciente en las regiones de 300-400nm y 700-800nm, y al hecho de que en ese momento no era posible producir sensores que siguieran esta curva decreciente, simplificó la región PAR para que sea rectangular.

Los últimos conocimientos muestran que la curva de McCree no está completa. McCree determinó la curva con los recursos limitados disponibles en ese momento. Lo hizo haciendo brillar colores puros en diferentes plantas usando una bombilla y un prisma. En ese momento, calculó la influencia de los colores individuales en la fotosíntesis por medio de una medición de la fotosíntesis.

Según nuevos conocimientos, las longitudes de onda de NIR (Near Infrared) 700-800nm, cuando se combinan con las

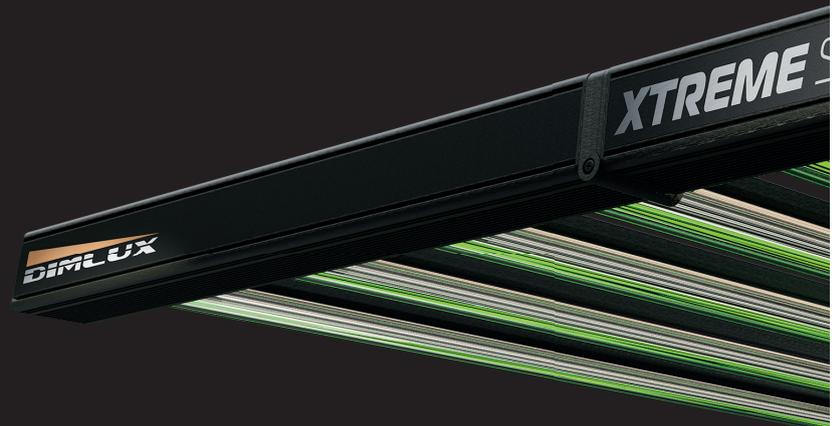
longitudes de onda en la región PAR roja de 600-700nm, contribuyen a la fotosíntesis en una medida igual o incluso mayor que cuando se aplican individualmente. También se ha encontrado que si las longitudes de onda individuales se presentan como un todo a toda la planta en lugar de a una sola hoja y durante períodos más largos con mayor intensidad, parece que la curva de McCree se verá muy diferente. Por lo tanto, la curva debe redefinirse teniendo en cuenta los conocimientos recientes.

Con este nuevo conocimiento, es mejor mirar ya no al limitado y obsoleto PPF o PPE 400-700nm para la potencia de una fuente de luz para el cultivo, sino al PPF Total y PPE Total (350-800nm), ya que estos también contienen los fotones de UV y NIR. PPF Total, también se llama Photo-biologic Photon Flux (PBF).



EL EQUIPO DE CULTIVO LED MÁS PODEROSO E INTELIGENTE DEL MERCADO

Con este innovador EQUIPO LED, Dimlux establece un punto de referencia para la iluminación hortícola. Con tecnología patentada, avances en tecnología LED y diseño térmico óptimo



PANTALLA IPS A COLOR E INTERFAZ DE USUARIO

La integración de una pantalla IPS a color y PhytoVegSpec© hace que la Serie Xtreme sea única y especial. Lo que tiene de especial es que los espectros y la relación B:R se muestran con mucha precisión en la pantalla. Con esta información, se pueden intercambiar recetas ligeras entre productores y empresas utilizando datos que son cuantificables y, por lo tanto, universalmente intercambiables. Los datos que se pueden hacer transparentes son los porcentajes separados de azul, verde y rojo, la relación B:R, PPF, PPF, DLI, potencia, porcentaje de luz emitida, temperatura de la planta y temperatura del aire.

CONTROLADOR INCORPORADO O EXTERNO

El dispositivo puede funcionar de forma completamente independiente e incluso servir como maestro en un grupo de dispositivos. También pueden ser controlados por dispositivos externos como el Maxi Controller o controladores de terceros. Debido a que el accesorio se puede actualizar a través de Wi-Fi, es posible trabajar de acuerdo con los últimos conocimientos con respecto a la estrategia de iluminación y complementar el espectro agregando accesorios adicionales.

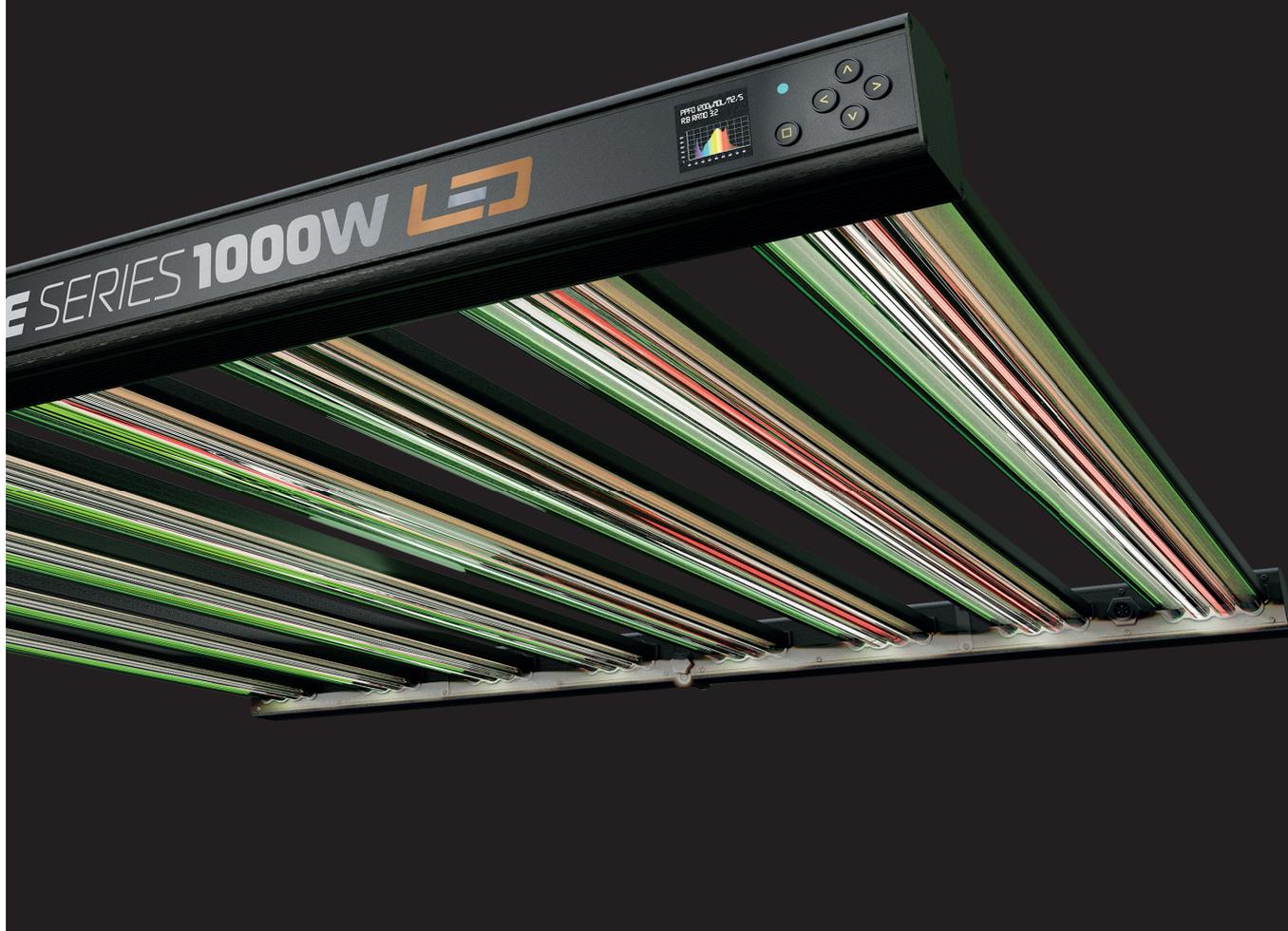
DISEÑO SIN DRIVERS

Los controladores que controlan los LED están integrados de forma invisible en el marco de la luminaria. Debido a que se han utilizado controladores de alto voltaje, la eficiencia es particularmente alta y, por lo tanto, hay menos pérdida de calor. Esta menor pérdida de calor permite integrar los drivers de forma invisible en el marco.

LENES INCLINADAS DE PENETRACIÓN PROFUNDA ULTRA ALTA TRANSMITENCIA

Las barras inclinadas están diseñadas para proporcionar el equilibrio ideal entre la penetración de la luz y la uniformidad. A la altura recomendada en relación con el cultivo, se puede lograr una uniformidad superior al 95% cuando se utilizan múltiples accesorios. Debido a que la luz de las lentes se enfoca, se pierde menos luz dispersa en las paredes y caminos.

La lente de ultra alta transmitancia patentada tiene una forma interna de tal manera que los rayos de luz que normalmente se reflejan en el LED (convertidos nuevamente en calor) ahora terminan justo al lado del LED y se reflejan.



TUBO DE LUCES AUXILIARES CON LEDS A TODO COLOR

Nuestros equipos tienen una iluminación auxiliar única que se canaliza a través del diseño de lente de tubo de luz integrado. Las luces auxiliares consisten en LED a todo color y sirven como iluminación adicional, indicación de alarma, indicador de temperatura de la planta o iluminación nocturna, según la situación.

SMART PORTS 3X

La serie Xtreme tiene 3 puertos inteligentes disponibles. Estos son puertos de comunicación universales que tienen una variedad de opciones de conexión, desde una amplia gama de sensores como Temperatura de la planta, Temperatura del aire, CO² y Humedad, hasta dispositivos para controlar el clima. La comunicación puede ser tanto analógica como digital a través del Smart Protocol. Es posible controlar hasta 160 dispositivos a través de comunicación analógica y > 1000 piezas a través del protocolo inteligente.

SENSOR DE RADAR DOPPLER DE PROXIMIDAD

El sensor de radar Doppler incorporado puede detectar movimientos hasta a 3 metros de distancia. Este sensor se utiliza, por ejemplo, para activar la pantalla y activar automáticamente la iluminación auxiliar (verde) por la noche. La intensidad y el color de la iluminación auxiliar se pueden ajustar de forma que se pueda entrar en la habitación por la noche sin perturbar el ritmo nocturno del cultivo. Debido a que la iluminación nocturna solo se enciende cuando hay movimiento, no iluminará innecesariamente las partes donde no se necesita. La iluminación nocturna se puede configurar en diferentes intensidades y colores, como el azul, que parece tener menos efecto sobre el ritmo del sueño que la luz verde, pero a la que la visión humana es menos sensible. El sensor también se usará para apagar automáticamente los rayos UV cuando se usen los accesorios adicionales, para evitar daños en los ojos y la piel..



DIMLUX LED + NIR LAS LUCES LED XTREME TAMBIÉN ESTÁN DISPONIBLES CON NIR

También se lanzará un accesorio adicional en un futuro próximo que agregará rojo lejano adicional. Con estos accesorios Add-on, es posible un control completamente independiente de rojo lejano e incluso UV.

+NIR (NEAR INFRARED 700-750NM = FAR-RED)

Los equipos Xtreme LED están disponibles en versión +NIR. Estos dispositivos tienen una cantidad de luz roja lejana que se usa junto con el rojo. El rojo lejana adicional proporciona un espectro más completo, una mayor fotosíntesis, una mayor absorción de fotones y un mayor rendimiento debido a la morfología adaptada. Debido a la porción adicional de rojo lejana, las plantas crecerán ligeramente más altas que con la versión sin +NIR.

Para los clientes que buscan un cultivo lo más compacto posible, es mejor optar por la versión sin +NIR.

También se lanzará un accesorio adicional en un futuro próximo que agregará rojo lejana adicional. Con estos accesorios Add-on, es posible un control completamente independiente de rojo lejana e incluso UV. Al controlar el rojo lejana de forma independiente, las plantas pueden crecer inicialmente muy compactas, y cuando se cambia a la fase de floración, se pueden aprovechar las ventajas del rojo lejana adicional. Con este complemento extra rojo lejana, también es posible acelerar el metabolismo nocturno y el ritmo del sueño. Se revelará más sobre esto con la introducción de los complementos.





CÁMARA DE TEMPERATURA DE PLANTAS DIMLUX UNA MIRADA EN LA DIRECCIÓN CORRECTA

Dimlux presentó la primera cámara de temperatura de plantas de interior en 2011. En una época en la que aún se desconocían conceptos como VPD (Déficit de presión de vapor) y la temperatura de las plantas, esta fue una novedad absoluta. Ahora que estos conceptos están penetrando poco a poco en el mercado, es hora de profundizar en el asunto.

VPD ahora se ha convertido en una palabra de moda, pero a menudo todavía falta la información más esencial, lo que hace que el cliente piense que todo está en orden, cuando en realidad está trabajando con información completamente incorrecta. ¡Esa 'información esencial' es la temperatura de la planta!

VPD Y TEMPERATURA DE LA PLANTA

Usar una calculadora en línea para calcular el VPD sin tener en cuenta la temperatura de la planta es incorrecto. De hecho, son tan incorrectos que esos valores probablemente harán más daño que bien a las plantas. Con LED, debido a la mayor diferencia de temperatura entre el aire y la temperatura de la planta, ¡calcular el VPD sin incluir la temperatura de la planta es absolutamente imposible! El valor VPD de un cálculo sin la temperatura de la planta es totalmente poco fiable y puede causar grandes problemas.

TEMPERATURA DE LA PLANTA EN CRECIMIENTO Y LED.

Cuando se cultiva con LED, la temperatura de la planta es más importante que nunca, porque el cultivador a menudo piensa en términos del método de cultivo y los programas de HPS, y los aplica a la LED. Esto a menudo da como resultado un crecimiento deficiente debido a la temperatura subóptima de la planta.

Cultivar a temperatura ambiente es imposible cuando se cultiva con LED. De hecho, este ya era el caso cuando se cultivaba con HPS, pero con LED la importancia no ha hecho más que aumentar. La razón por la que la temperatura de la planta es tan importante cuando se cultiva con LED es porque las luminarias LED no emiten radiación infrarroja como la gran mayoría de las luminarias HPS. La radiación infrarroja en el cultivo de HPS asegura un aumento considerable de la temperatura de la planta, y a lo largo de los años se ha asociado a una temperatura del aire "ideal". Esto es realmente incorrecto. La temperatura de la planta siempre debe estar al frente y la temperatura del aire controla indirectamente la temperatura de la planta.

Si el cultivo con LED se realiza a la misma temperatura del aire que con HPS, la temperatura de la planta suele ser demasiado baja y por tanto la enzima RuBisCo no puede funcionar correctamente. La enzima RuBisCo es menos activa y limita la asimilación de CO₂.

La temperatura de la planta también depende del espectro de la iluminación LED, la intensidad y el VPD. Por ejemplo, la luz verde calentará más la planta que otros colores. Por lo tanto, no es posible indicar una temperatura ideal del aire. Se puede usar un valor base y luego ajustar en función de la temperatura de la planta hasta que se alcance la temperatura ideal de la planta.

¿CÓMO DEBE MEDIRSE LA TEMPERATURA DE LA PLANTA?

La temperatura de la planta debe medirse sobre una superficie de hoja lo más grande posible para que se mida una buena temperatura promedio.

Las partes de la planta que deben medirse son las que reciben más luz de la iluminación de asimilación. Montar la cámara de temperatura de la planta en el mismo ángulo que la iluminación de asimilación da como resultado las mediciones más precisas. Después de todo, la fotosíntesis tiene lugar donde se absorbe la mayor cantidad de luz.

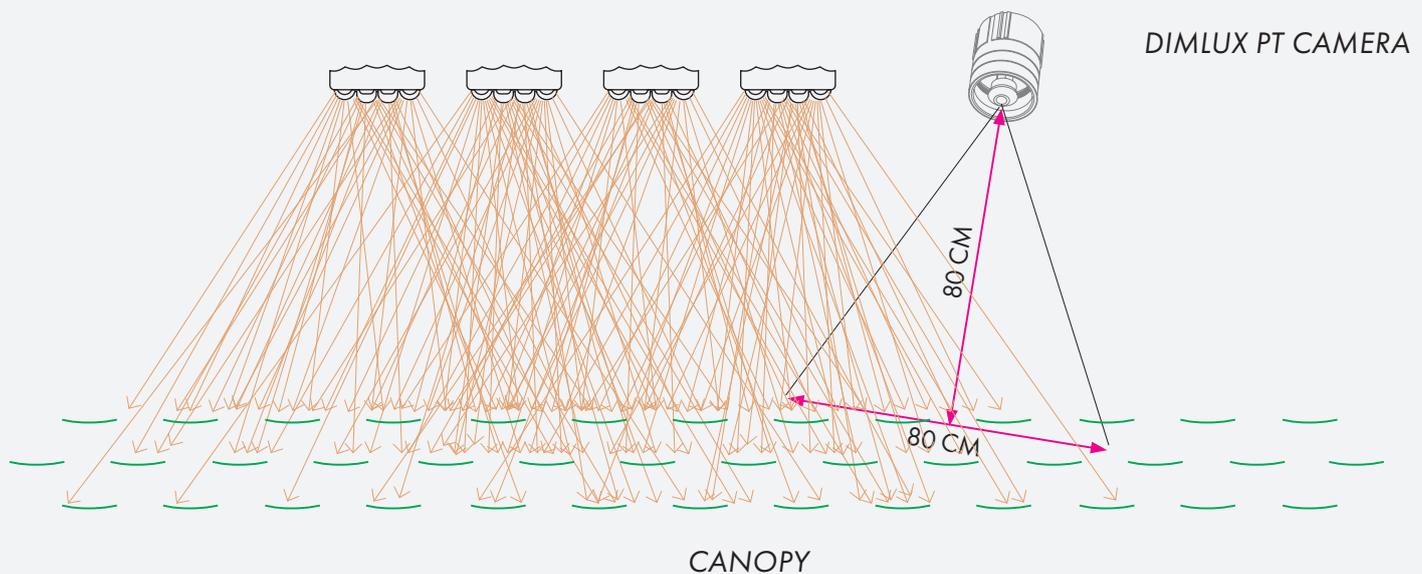
Con el Dimlux Xtreme LED con lente de alta penetración, la cámara debe apuntar de manera que "vea" la mayor cantidad de follaje y la menor cantidad de otras cosas, como tierra. El sensor de la cámara tiene un ángulo de visión de 50° que equivale, por ejemplo, a un área capturada de 1 m de diámetro a una distancia de 1 m.

CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE UNA CÁMARA DE TEMPERATURA VEGETAL Y UN MEDIDOR DE TEMPERATURA INFRARROJO.

A diferencia de un medidor de temperatura infrarrojo, la cámara de temperatura de la planta está hecha para medir la temperatura con un amplio campo de visión y con una emisividad igual a la de las plantas. Esto asegura la medición más precisa posible.

Un medidor de temperatura infrarrojo está hecho para medir la temperatura del diámetro de punto más pequeño posible. De esta forma, solo se puede medir la temperatura de una sola hoja, y no de una planta completa, o de varias plantas. Al medir desde la distancia, las mediciones también pueden tomarse accidentalmente de las capas inferiores de las hojas donde llega menos o ninguna luz. El parámetro de emisividad de este tipo de contadores se ajusta a los materiales de construcción, y no al de las plantas. Para una medición precisa, el resultado debe ser convertido.

La cámara de temperatura de la planta también monitorea continuamente y no solo proporciona una instantánea.



¿CÓMO FUNCIONA LA CÁMARA DE TEMPERATURA DE PLANTA CON EQUIPOS DIMLUX?

La cámara de temperatura de la planta está disponible en 2 versiones, analógica y digital. El modelo digital es para usar en combinación con la serie LED Xtreme y el modelo analógico para usar con el controlador Maxi.

Cuando se utiliza con la serie LED Xtreme, la temperatura ideal de la planta se mostrará en la pantalla. Además, si la temperatura de la planta es demasiado baja, la iluminación auxiliar parpadeará en azul, y si es demasiado alta, parpadeará en rojo. El productor podrá entonces ajustar la temperatura del aire o VPD para lograr la temperatura ideal de la planta.

La temperatura de la planta no solo mide si la planta está en su rango óptimo para la fotosíntesis, también es un indicador de si el nivel de CO² es demasiado alto debido a los estomas cerrados. Cuando el valor de CO² es demasiado alto o el VPD es demasiado alto, los estomas pueden cerrarse y, como resultado, la temperatura de la planta aumentará. Con el mensaje óptico de la cámara de temperatura de la planta, se informa al cultivador de la situación. En caso de escasez de agua, la temperatura de la planta también aumentará.

Cuando la cámara de temperatura de la planta se utiliza en combinación con el Maxi Controller, funciona de forma totalmente automática como medida preventiva. Si la temperatura de la planta es demasiado alta, el suministro de CO² se detendrá y la salida de las luminarias se atenuará gradualmente. Esta atenuación continúa hasta que la temperatura de la planta vuelve a su rango ideal. Si la temperatura de la planta continúa aumentando, el Maxi Controller apagará la iluminación, porque ya no se producirá evaporación y la planta solo se marchitará. Las luces ahora permanecerán apagadas hasta que se corrija el error.



VAPOR PRESSURE DEFICIT (VPD) EL AMBIENTE IDEAL PARA TUS PLANTAS.

Probablemente ya tenga una idea de lo que es VPD, pero es probable que esta idea esté desactualizada o mal interpretada. En horticultura, Leaf VPD (LVPD) casi siempre se conoce simplemente como VPD, así que nosotros también lo haremos.

En algún momento, la mayoría de los cultivadores de interior se encuentran con algunos problemas misteriosos de crecimiento de las plantas que van desde síntomas que se asemejan a una deficiencia de nutrientes cuando los nutrientes en realidad están perfectamente equilibrados y frescos, o un crecimiento lento, o mildiu polvoriento, o una gran cantidad de otros problemas. Estos a menudo se remontan al VPD. Si dirige correctamente el VPD, creará un mejor entorno para sus plantas. Este es un concepto algo avanzado que ahora explicaremos con gran detalle. Una vez que entiendas VPD, verás que tu cultivo mejora enormemente.

El VPD mide la cantidad de "poder de secado" del aire alrededor de la planta. Básicamente, es la cantidad de humedad que la planta puede perder en la atmósfera. Probablemente ya sepas que la planta utiliza la transpiración a través de sus estomas para refrescarse. La planta crecerá mucho más lentamente o se marchitará si no puede liberar humedad a través de sus estomas.

Si el VPD es demasiado bajo, la humedad se acumulará en las hojas. Si esto se deja por mucho tiempo, las plantas pueden volverse susceptibles a los hongos y patógenos, como el mildiú o el moho. El proceso de transpiración en las plantas es similar a cómo sudamos.

Si el VPD es demasiado alto, es posible que las plantas no puedan satisfacer las demandas de evaporación que se les imponen. El aire los seca demasiado rápido. Esto causará síntomas que se asemejan a una deficiencia de nutrientes. Sin embargo, si esta condición solo ocurre unas pocas horas al día, es posible que esto no sea evidente en el crecimiento de la planta en sí.

Si busca VPD, verá todo tipo de mediciones de presión de vapor. Hay Presión de vapor de aire (AVP), Presión de vapor de hoja (LVP), Déficit de presión de vapor de aire (AVPD), Déficit de presión de vapor de hoja (LVPD), entre varios otros que no vale la pena mencionar.

VPD es la diferencia entre la presión de vapor saturado (SVP) y la presión de vapor de aire. AVP se basa en la humedad absoluta del aire, que depende de la temperatura. La presión de vapor de aire se basa en la humedad relativa, la cantidad de humedad que hay actualmente en el aire en relación con el máximo que puede contener a la temperatura actual.

Para calcular el VPD, necesita tres valores: temperatura del aire, temperatura de la planta y humedad relativa.



Muchos cultivadores piensan que la temperatura del aire y la temperatura de la planta son prácticamente iguales.

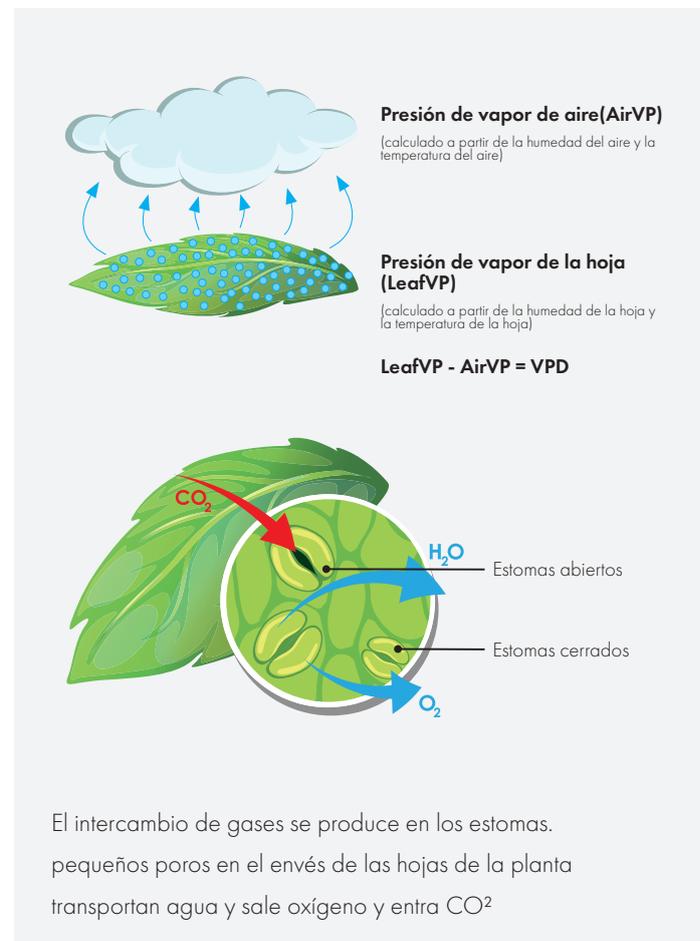
La planta a menudo estará más fría que la habitación, y más aún cuando se cultiva con LED. Si la temperatura de la planta es exactamente igual a la temperatura ambiente, entonces las presiones de vapor de la planta y la sala son iguales. Esto es raramente el caso. La mayoría de las veces, las hojas están entre 0,5 y 4 °C más frías que la habitación porque transpiran. La evaporación hace que la hoja se enfríe. Con un VPD alto se produce mucha evaporación y con un VPD bajo poca. Esto está directamente relacionado con la temperatura de la planta.

Si bien el Air VPD es importante, realmente queremos centrarnos en lo que le sucede a la planta. Eso significa que queremos conocer el Leaf VPD. Por esta razón, el uso de una cámara de temperatura de la planta es fundamental para obtener un buen valor de VPD.

Para obtener la lectura de Leaf VPD, desarrollamos una cámara de temperatura de la planta que cubre una gran superficie. Un termómetro infrarrojo no es adecuado para mediciones precisas de la temperatura de la planta porque mide solo un área muy pequeña y no está sintonizado con la emisividad de las hojas, sino que está sintonizado con los materiales de construcción.

Cuando se trabaja con un controlador Maxi, un sensor de temperatura del aire, un sensor de HR y una cámara de temperatura de la planta, puede calcular el VPD actual. Para determinar el VPD ideal, consulte esta tabla:

Propagación/Etapa vegetativa temprana	0.5 - 1.0 kPa
Etapa vegetativa tardía/floración temprana	0.8 - 1.2 kPa
Floración media / tardía	1.0 - 1.5 kPa





El distribuidor oficial de productos **Dimlux** y **Opticlimite** en **Europa**

para más detalles y sedes visite nuestra página web

www.theclimatefactory.com

DIMLUX

