

LA IMPORTANCIA DEL CONTROL CLIMÁTICO DURANTE TODO EL CICLO DE CULTIVO.

Fisiología de la producción hortícola

Para su crecimiento, las plantas requieren: luz, CO₂, nutrientes, oxígeno, agua, y una temperatura adecuada tanto en la parte aérea como en las raíces. Estos factores son, en los valores pertinentes para cada especie y cultivar, básicos en el proceso de la fotosíntesis. Gracias a ella se produce biomasa, una fracción de la cual será el producto cosechable, es decir, la producción de la que debemos obtener beneficios económicos.

Así pues, el rendimiento de un cultivo depende de:

- ∉ la intercepción de radiación por parte de los órganos fotosintéticos
- ∉ la eficiencia en la producción de biomasa por parte de la planta
- ∉ fracción de biomasa que se destina a las partes cosechables.

A un nivel simple de análisis podemos decir:

+ fotosíntesis è + biomasa è + producción.
--

Maximizando la producción

Fotosíntesis

Tal y como se ha comentado, el primer paso que debemos dar para conseguir más producción es fotosintetizar más.

En el proceso de fotosíntesis, se acostumbran a diferenciar dos partes:

Fase oscura. No requiere la presencia de luz. Es una ruta metabólica que incorpora el carbono del CO₂ atmosférico para formar compuestos carbonados (que corresponden al 85-90 % del peso seco de las plantas). Es el conocido ciclo de Calvin para las plantas C3, la vía Hatch-Slack para las C4, y el ciclo CAM. La mayoría de plantas de interés agrícola son del tipo C3.

Fase luminosa. En esta fase, gracias a un proceso fotoquímico en los pigmentos de los cloroplastos (clorofila a y b, carotenoides y xantofilas) se obtienen las moléculas que aportarán la energía necesaria para llevar a cabo la fase oscura de la fotosíntesis.

O sea que, para tener más fotosíntesis, necesitamos luz y CO₂ (aparte, claro está, de agua). A mayor superficie foliar, mayor intercepción de la radiación y mayor fotosíntesis bruta. A mayor intensidad de radiación, mayor fotosíntesis (siempre hasta unos límites que dependen de cada especie y variedad).

A mayor difusión de CO₂ desde la atmósfera hasta los cloroplastos, mayor fotosíntesis. El factor más determinante en la difusión es la apertura estomática: con exceso de temperaturas o déficit hídrico, se produce cierre de estomas. En la difusión de CO₂ también influye la concentración en el aire que rodea la hoja, la turbulencia... A bajas concentraciones de CO₂ en las plantas C3 puede producirse fotorrespiración debido a la incorporación de O₂ en el ciclo de Calvin.

Biomasa

Los valores de fotosíntesis que se alcancen en una planta no tienen porque corresponder directamente con la producción de biomasa. Hay una parte que se destina al mantenimiento de los tejidos fisiológicamente activos (respiración de mantenimiento) y otra que se destina a síntesis de nuevo tejido vegetal crecimiento (respiración de crecimiento). A mayor temperatura, mayor tasa de respiración. Con temperaturas excesivamente bajas, las reacciones bioquímicas se ralentizan y se dispone de poca energía para los procesos de translocación de azúcares, síntesis de proteínas, formación de paredes celulares, etc. Con temperaturas extremas altas pueden darse fenómenos de desnaturalización de proteínas, desorganización de paredes, alteración de procesos bioquímicos, etc.

Producción

Del total de biomasa formada, únicamente una parte será la producción cosechada (flores, frutos, hojas...). Los productos asimilados se transportan por el sistema vascular hasta los sumideros. La cantidad de recursos destinados a cosecha dependerá de muchos factores. Por ejemplo, en un cultivo en el que se aprovechen los frutos, la cantidad de recursos destinados al fruto puede ser función de:

- 1) Demanda del propio sumidero: La parte a la que llegan los asimilados tiene que ser capaz de utilizarlos. En caso contrario, se ajusta el aporte de asimilados a la demanda real. En este proceso tiene que ver el estado hormonal, de manera que la cantidad de semillas varia el equilibrio y la proporción de las distintas hormonas. En general, a más semillas mayor peso de fruto.
- 2) Demanda de otros sumideros: los asimilados son limitados y se reparten por toda la planta. Existe “competencia” por ellos entre hojas, tallos, raíces, flores y frutos. Si, por ejemplo, la planta ha tenido un correcto desarrollo aéreo y radicular, podrá aportar asimilados a los frutos. Si por el contrario no ha podido desarrollar suficiente superficie foliar, parte de los recursos se destinarán a las hojas para poder captar mayor radiación y realizar más fotosíntesis.

La calidad

A todo esto, queda todavía un concepto importantísimo: la calidad. El resultado económico de nuestra explotación no sólo vendrá determinado por la cantidad de producción sino también (y de forma muy importante) por la calidad. De todos es sabido la trascendencia casi vital que actualmente tiene la calidad de la producción debido a un mercado cada vez más exigente. Como ejemplo baste el caso de mucha de la producción de tomate para exportación con destino al mercado europeo en donde el producto llega al consumidor con una presentación envasada que requiere un fruto de calidad uniforme y muy buena. De sobras está comentar la importancia que tiene también la calidad en el sector ornamental.

Un producto de baja calidad tiene un precio mucho menor, y incluso puede darse el caso de no poderse ni vender.

Es evidente que para mejorar la calidad, las condiciones en las que se encuentre la planta serán determinantes. Por ejemplo: en pimientos un exceso de temperatura puede producir esterilidad del polen, mala fecundación, y frutos deformes; una planta que ha crecido en condiciones de estrés (por poca iluminación o elevada temperatura por ejemplo) será más sensible a plagas y enfermedades debido a sus paredes más finas y debilitamiento general.

Conclusiones

Haciendo síntesis de lo expuesto, ha quedado de manifiesto la importancia de mantener en condiciones adecuadas nuestro cultivo durante todo su ciclo. Es decir de controlar el microclima de principio a fin. El potencial productivo de una variedad es sólo eso: potencial. Para poder expresarlo en su totalidad debemos proporcionar las mejores condiciones desde el inicio. Un plantel que se ha desarrollado en óptimas condiciones de luz, agua, y temperatura estará mejor preparado para crecer y desarrollarse correctamente, producir mejores raíces y hojas, podrá captar más radiación, etc. Si las buenas condiciones microclimáticas se mantienen, será capaz de tener más floración (y posiblemente antes y con más calidad), se realizará una fecundación correcta (en el caso de frutos como tomate y pimiento). Sólo si llegamos a este punto, podremos completar entonces el cultivo con la obtención de la mejor cosecha posible. ¿ Cuáles son los mecanismos de que disponemos actualmente para un buen control del microclima dentro de un invernadero? Existen diversos, a saber, *Fog system*, *cooling system*, ventilación forzada, distintos sistemas de calefacción, pantallas térmicas y reflectoras... pudiéndose utilizar solos o combinados.

La pantalla termorrefleitora: Un método efectivo de control climático.

Sin duda alguna, el uso de pantalla termorrefleitora de aluminio ha experimentado un auge muy importante en los últimos años, demostrando ser una herramienta muy eficaz. Las posibilidades que ofrece de control del clima durante todo el año (de plantación a cosecha, en verano, otoño, invierno y primavera), junto con la posibilidad de combinarlo con otros sistemas y la práctica ausencia de gastos de funcionamiento explican su éxito.

De todas formas, esta pantalla debe tener unas características técnicas importantísimas que aseguren su efectividad a la hora de proporcionar unas condiciones adecuadas al cultivo durante todo su ciclo (tal como se ha expuesto, es vital disponer de valores óptimos de clima de principio a fin). Así pues, la pantalla debe tener las propiedades:

- 1) **Buena ventilación.** Imprescindible para hacer posible su uso en verano para disminuir temperatura y evitar daños tanto en el sistema radicular como en las hojas. Evita el estrés hídrico. Permite renovación de aire, y por lo tanto se enriquece el ambiente con CO₂. En invierno, esta ventilación permitirá reducir los problemas de enfermedades como *Botrytis*, mejorar las condiciones de fecundación, minimizar la condensación en el plástico y sobre las hojas, y suprimir el goteo.

- 2) **Distribución uniforme de la luz,** y aporte máximo de **luz difusa.** De esta forma se elimina el etiolado (“estiramiento”) y el desarrollo desmesurado de hojas. Se consigue más fotosíntesis, plantas más sanas, forma más equilibrada y compacta, mayor cantidad de flores y de frutos, mejora la calidad, etc.
Una pantalla de hebras torneadas de aluminio conseguirá aportar mayor cantidad de luz y de más calidad sin incrementar en exceso la temperatura durante los días de verano.

- 3) El **tejido** que conforma la pantalla debe ser **totalmente aluminizado** para tener el máximo efecto térmico. Al prescindir de cualquier otro material que no tenga propiedades térmicas se consigue proporcionar la mejor ventilación y un máximo efecto de reflexión de la radiación infrarroja (calor) tanto en verano para evitar el exceso de temperatura, como en invierno para el ahorro de energía.

Finalmente, destacar que en la elección de una pantalla termorrefletores, es imprescindible asesorarse adecuadamente. Conviene conocer bien los problemas y las necesidades de nuestro cultivo, las propiedades de la pantalla, el modelo más adecuado según todos los condicionantes (método de cultivo, invernadero, cubierta, situación, presencia de calefacción y tipo...), el manejo que se adapta mejor, etc.