



Protección de brotes tiernos con sistema mixto frío-calor de bajo volumen de agua.

Nuevas técnicas de control climático para nuestra agricultura moderna

Carlos Arenes

Técnico agrícola especializado en control climático de Control de Heladas. Carlet, Valencia. info@controlheladas.com

Cada vez es más notable el cambio climático. Vamos a enumerar algunos de los fenómenos más recientes: fuertes heladas otoñales dañan todo el caqui en la rivera durante la campaña 2017, frente polar daña floraciones de frutales de hueso en Murcia y Valencia; heladas de irradiación dañan las primeras brotaciones de cítricos con las primera flores; temperaturas elevadas, más de 40°C con baja humedad relativa el 13 de mayo del 2015, provocan una caída de fruta masiva por deshidratación de cítricos, provocando una bajada de la producción en 2015 y súper producción en 2016. Estos problemas conllevaron precios ruinoso. Con nuestra técnica, podemos controlar heladas de muy baja temperatura con un volumen de agua muy limitado, el que disponemos para el riego. Con 12 metros cúbicos por hectárea y hora somos capaces de salvar heladas de -6°C en aguacates, -7°C en cítricos e incluso más bajas en frutales.

El cambio climático también responsable de los problemas de secado y falta de zumo de mandarinas precoces, provocado por ciclos de muchos días con temperaturas muy elevadas en verano. La planta, cuando superan los 30°C, cierra estomas para no deshidratarse ya que pierde más agua por las hojas de la que es capaz de captar del suelo; si los periodos son largos y la planta precisa agua, la coge de los frutos pero después ya no se la devuelve y provoca el famoso secado de las mandarinas, cuya maduración se produce en verano.

Periodos de inviernos más fríos provocan una falta de nutrición invernal, ya que la temperatura del suelo está por debajo de 10°C y provoca unas primeras brotaciones débiles con color pálido de las plantas y conlleva una caída masivas de fruta en sus primeros estados.

Cada vez más se está buscando la implantación de nuevos cultivos más rentables pero de otros climas más tropicales, como es el caso del aguacate en zonas de Valencia, Huelva, Cádiz, etc. Con climas mediterráneos, y aun en zonas con bajo riesgo de heladas, las humedades y temperaturas en algunos estados del cultivo provocan caídas masivas de fruta y dificultan su rentabilidad.

Las plagas también están sufriendo el cambio climático constante; una por nuevas plagas y otra provocada por las temperaturas. Por ejemplo, cada vez tenemos más problemas con la araña y muchos de ellos están provocados por la bajada de población masiva de los fitoseidos a causa de su muerte por días de humedad muy baja y temperaturas elevadísimas.

Todos estos problemas nos hacen plantearnos a nuestra empresa, que en principio solo era productora de cítricos y diversos frutales de hueso, que se necesitaba una solución, centrándonos en primer lugar en el frío, ya que las pérdidas son muy cuantiosas todos los años y lo peor de todo es la pérdida de nuestra cuota de mercado, que pensamos que está en segundo lugar pero nos hemos dado cuenta de que es lo más importante. Estudiamos todos los sistemas anti heladas que se estaban utilizando en el mundo y nos dimos cuenta de que el más efectivo era el agua



Alto cuajado de aguacates con sistema de control climático y nutrición aérea.



Alta producción y calidad en mandarinas precoces con sistema de control climático y nutrición aérea.

por eficacia y por costes, pero que los volúmenes de agua que se utilizaban eran altísimos. Lo probamos y vimos todos sus inconvenientes y estudiamos por qué se utilizaban; todo venía de los monjes jesuitas, que hace unos 300 años dijeron que una hectárea pierde el suelo por irradiación entre 500.000 a 1.500.000 calorías por hectárea y hora y ellos pensaron que si cada gramo de agua que congelamos libera 80 calorías ya estaba todo claro: cada grado que baja la temperatura se aplica 1 mm de agua por metro cuadrado, así que

para una helada de -5°C con una aplicación de 5 mm era suficiente. El sistema funciona, así que no se evolucionó hasta nuestros días.

Nosotros, después de cientos de pruebas y estudios, nos dimos cuenta de que si realizábamos una aplicación de agua constante, sin rotaciones y con difusores de altísimo caudal, con solapes del 400% y coeficientes de uniformidad superiores al 90%, una técnica para que el difusor solo aplicara un volumen de agua limitado, podíamos controlar heladas de muy baja temperatura

con un volumen de agua muy limitado, solo el que disponíamos para el riego. Con 12 metros cúbicos por hectárea y hora somos capaces de salvar heladas de -6°C en aguacates, -7°C en cítricos e incluso más bajas en frutales.

Lo que hace nuestra técnica es saturar una atmósfera de humedad de forma constante por que una atmósfera saturada de humedad es poco conductor del calor y conseguimos no perder el calor del suelo por irradiación y que el frío no penetre en la parcela. Fuera de la misma podemos tener -6°C y dentro de la parcela podemos tener $-1,7^{\circ}\text{C}$ y la temperatura de cultivo protegido por el hielo 0°C , que es la temperatura del hielo húmedo. Este bajo volumen de agua hace que este sistema sea ideal para cultivos de hoja perenne como cítricos, aguacates, moras, arándanos, etc .

Una vez resuelto el tema del frío, llegó nuestro siguiente reto: necesitamos que nuestros cultivos, en épocas de cuajado o pleno verano, no sufrieran tanto; diseñamos unos difusores que aplican agua encima del cultivo con un tamaño de gota y radio concreto para cada cultivo y hacemos que cada gramo de agua que evaporamos absorba 580 calorías. Si aplicamos 12 metros cúbicos, que son 12.000 litros y 12.000.000 de gramos de agua, y los evaporamos conseguimos absorber 7.000.000.000 calorías y bajar la temperatura del cultivo de 40°C a 24°C al sol y unos 27°C a la sombra, ya que el principal factor de evaporación es el sol, seguido de viento. Y lo más importante, sin el tan temido efecto lupa, cuando algunos difusores de bajo caudal saturan la humedad alrededor del cultivo y no realizan la evaporación instantáneamente, lo que quema la hoja y la fruta con esas manchas que provocan que la fruta sea destrío comercial.

Con la misma técnica, conseguimos resolver completamente el secado de mandarinas por altas temperaturas y baja humedad. En algunas zonas precoces de mandarinas, que en el mes de agosto ya están internamente en perfectas condiciones pero externamente verdes, ya que para que coja color necesita diferencial térmico, hacemos pulsos de



Protección de aguacates con sistema de control de heladas con bajo volumen de agua sin roturas de ramas ni encharcamientos.

agua cortos por la noche para conseguir que la planta baje de los 18°C ; con esto conseguimos ese color que tanto deseamos.

Con el mismo sistema estamos desarrollando una técnica para poder realizar nutriciones aéreas durante todo el ciclo, pero principalmente en época de bajas temperaturas, donde la planta no se puede nutrir; los resultados son espectaculares, con cuajes altísimos y calidades muy buenas, salida invernal mucho más

fuerte y frondosa y vecería mucho menos acusada .

Entre las novedades para 2018, tendremos equipos que pueden modificar la temperatura en la planta y la atmósfera a nuestra conveniencia y, como siempre, en presiones de trabajo muy bajas, ya que nuestro sistema funciona por velocidad y no por presión. En las redes sociales y nuestras Web (www.controlheladas.com) podrán ver muchos de nuestros trabajos y diferentes partes del mundo y cultivos, en frío y en calor.