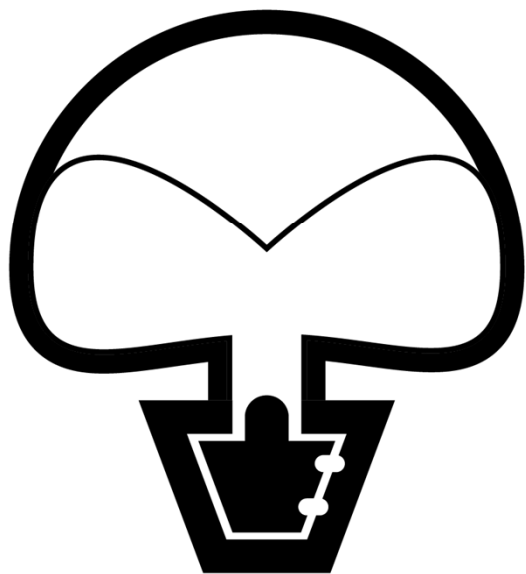




CONTROL

OF MICROCLIMATE

CONDITIONS

NUEVO METODO DE CONTROL DE HELADAS CON BAJO VOLUMEN DE AGUA EN LA AGRICULTURA MODERNA

CARLOS ARENES ALCOVER

TECNICO CONTROL CLIMATICO





- ¿Que caudal mínimo necesito para controlar heladas con el nuevo sistema con micropulsos ?
- Con el agua del sistema de riego por goteos es suficiente , entre 1.1 y 1.4 mm/ metro cuadrado/ hora o bien entre 11 a 14 m²/Ha/hora .



- ¿Cual es la presión mínima de trabajo para el nuevo sistema?
- la presión mínima es de 1.5 kilos de presión al final de la parcela , es la presión necesaria para aperturar la membrana antidrenante y arrancar el micro pulsador. El micro pulsador se encarga de transformar un caudal pequeño en un caudal instantáneo muy alto .



¿Cuándo debo poner en marcha el sistema en una noche de helada?

- A 2 grados sobre cero temperatura húmeda debemos poner el sistema en marcha o cuando tenga certeza de que va a helar, pero siempre una hora antes del riesgo de heladas ya que cuando saturamos una atmósfera y un suelo de humedad son poco conductores de calor, con ello conseguimos un micro clima con un 100% de humedad y retiene la pérdida de calor por radiación, retiene la energía de la congelación del agua, ya que cada gramo de agua que congelamos libera 80 calorías y cada grado que baja el agua nos aporta una caloría por gramo, todo esto es mucho calor si somos capaces de retenerlo una parte en la parcela. Una helada de -5 nosotros dentro de parcela tendremos aproximadamente -1.8 y donde rodeamos la planta con el hielo y mantenemos mojado (efecto iglú) la temperatura es de 0 grados.

- En este sistema de baja aplicación de agua es muy importante el arranque del sistema ya que si aperturamos cerca de 0 grados y la humedad en el ambiente no es muy alta estamos evaporando agua hasta que conseguimos el 100% de humedad y mientras estamos evaporando cada gramo de agua que se evapora nos roba casi 580 calorías y podemos provocar una helada por evaporación nosotros mismos .
- Si tenemos la certeza de que una noche vamos a tener fuertes heladas sería lo ideal conectar el sistema de control de heladas a última hora de la tarde cuanto el suelo lo tenemos caliente ya que impedimos que después entre el frío en la parcela y que el calor del suelo lo perdamos (pérdida por radiación) consiguiendo un mejor microclima. Tener en cuenta que el coste de una hora/Ha es entre 1 a 1.5 euros y no tenemos los inconvenientes de los sistemas de alta aplicación de agua.



¿A que temperatura debo parar el sistema antihelada ?

- Una vez todo el hielo este derretido, sobre todo si el día se queda nublado o una ligera brisa arranca por la mañana ya que podemos provocar una helada por evaporación, cada gramo de agua que se evapora absorbe 580 calorías y cada gramo de hielo que se evapora (sublimación) absorbe 690 calorías , si no detenemos el sistema el microclima con el 100% de humedad sigue y no se produce evaporación ni sublimación de agua o hielo . hay que tener en cuenta que en este sistema no hay problemas de encharcamientos ni de desgarros de ramas y flores ni lavado de nutrientes por la baja aplicación de agua y el coste de funcionamiento es muy bajo .



Por que con una precipitación baja controlamos las heladas ?

- Principal mente por varios puntos muy importantes , el primero el tamaño de gota , el pulsador con el caudalímetro y el girador se encarga de realizar un tamaño de gotas ideal para cada cultivo y marco de plantación , con una uniformidad muy alta y un radio de mojado muy alto , ya que si hacemos gotas pequeñas tendremos que aportar muchísima mas agua para contrarrestar el frío que nos van a dar al evaporarse esas gotas finas y parte de agua que se congela por el aire y el calor no lo percibe el cultivo , por ese motivo utilizamos giradores de alto caudal , entre 150 , 200 , 250 y 300 litros a la hora , pero con los micro pulsos los hacemos funcionar con caudales entre 20 , 25 , 30 , 35 , 40 litros hora , los pulsos son muy rápidos, barios por segundo y lo más importante es que para que el hielo se mantenga a 0 grados tiene que tener siempre agua en estado liquido encima , pero no requiere de unas grandísimas cantidades . Hay que tener en cuenta que cada gramo de agua que se evapora nos roba 580 calorías , entonces si hacemos gotas pequeñas tenemos que aportar muchísima agua ya que cada gramo de agua que se congela nos aporta 80 calorías . si un 5 % de agua se nos evapora en el sistema tradicional (rotativos y en franjas) tendremos una pérdida de calor de 180 calorías si le restamos las 456 calorías que nos aporta el cambio de liquido a sólido nos queda solo 276 calorías de calor aportado , si conseguimos no hacer gotas pequeñas de fácil evaporación y enchufamos el sistema con una antelación de 2 grados para que cuando llegue el frío este ya todo empapado y no tener perdidas por evaporación controlamos la helada .

- Otro punto muy importante es la rotación de los aspersores, ya que cuando bajamos la frecuencia de los mismos menos agua necesitamos, la teoría nos dice que lo máximo que podemos rotar es de 90 segundos pero lo ideal es de 60 segundos pero que si la rotación es de 30 segundos con un 25 % de agua menos controlamos lo mismo que en 60 segundos i igual que de 60 a 90 segundos. Entonces, por que no aplicamos agua constante? Lo intentaron sin pulsador pero hay que utilizar micro aspersores de caudales altos y utilizamos muchísima más agua que en los sistemas rotativos .



Por que nuestro sistema realiza el hielo tan fino y cual protege mas el gordo o el fino?

- mas protección el hielo fino , tener en cuenta que los sistemas que rotan son los que más grueso es el hielo ya que entre vuelta y vuelta el hielo se evapora(sublimación) y cuando llega el siguiente pase de agua se queda pegada el agua al hielo que rápidamente se Congela y desprende el calor y cuando más gordo es el hielo mas lejos esta la planta del calor , cuando hay agua en estado liquido encima del hielo la temperatura del hielo es 0 y su color es cristalino , es muy importante el color del hielo ya que nos dice en cada momento su temperatura .
- Otro problema de los microaspersores de bajo caudal es que parte del agua se congelan antes de llegar a la planta y cae el agua congelada , esto no es bueno ya que el cambio de liquido a solido se realizo en el aire y el calor no lo aprovecha el cultivo y no mojamos el hielo con agua líquida si no ya congelada , hay que ir con cuidado con los microaspersores de bajo caudal ya que cuando la gota no es grande la evaporación es rápida y el paso de agua es reducido y se congelan con facilidad a temperaturas no muy bajas .



¿A que distancia tengo que poner los pulsadores con las cabezas giradores ?

- Nuestra experiencia nos dice que para obtener uniformidades superiores al 90% no podemos separarlos más de 4 o 5 metros entre plantas y entre 5 a 6 de calle. Nuestro solape es altísimo, rozando el 400% dependiendo de cada parcela. cada parcela se le realiza el estudio de uniformidad para tener la mejor cobertura con el mínimo de agua , ya que es uno de los principales factores para poder cerrar bien la parcela y no tener pérdidas de calor .



¿Hasta que temperatura cubre este sistema ?

- Es una pregunta muy compleja ya que no hay dos heladas iguales y hay factores muy importantes como son la humedad relativa y el viento , ya que son dos causas de evaporación y como hemos leído en puntos anteriores son nuestros principales enemigos , pero en aguacates con temperaturas de $-7,2$ no hemos tenido ninguna daño , en cambio en las ramas no mojadas estaban completamente quemadas . y en viña , temperaturas de -7 grados sin daños algunos y en nectarina -8.4 temperatura húmeda y en cereza -8.6 temperatura húmeda sin ningún daño.

¿En que cultivos se puede montar este sistema ?

- A diferencia de los sistemas anteriores de control de helada de alta aplicación , este se puede poner en todo los cultivos tanto de hoja caduca como perennes , aguacates , cítricos , mangos, alcachofa , etc , ya que la capa de hielo formada encima del cultivo es muy fina y no se producen roturas de ramas ni desenganches ni encharcamientos .

¿Se puede montar en la parte exterior de un invernadero ?

- En los invernaderos se puede montar tanto dentro como fuera , dentro funcionaria como en el exterior pero mucho más efectivo ya que saturamos de humedad con mas facilidad, pero en la parte de fuera se realiza una fina capa de hielo en la parte exterior del plástico , esa capa de hielo impide que el invernadero pierda temperatura por radiación y mientras la aplicación es constante la temperatura del hielo es de 0 grados y a tal efecto la temperatura exterior es de 0 grados , dentro no puede ser menor , otro punto es que el plástico del invernadero pierde calor por radiación pero el hielo no pierde calor por radiación . se han conseguido diferencias de asta 7 grados de la parte interior de túnel a la parte exterior con un coste casi ridículo ya que solo utilizamos entre 7 a 8 metros cúbicos por hectárea y hora , pero el túnel tiene que estar cerrado por las partes bajas ya que el aire frío penetra con facilidad.

¿Hay algunos trucos para que no se congelen las tuberías y el microtubo?

- Si , dos puntos muy importantes , uno de ellos es el material de fabricación del microtubo ya que lo fabricamos con una mezcla muy concreta y un aislante térmico y un grosor específico . También es muy importante la dimensión de las tuberías sobre todo las que están al aire libre ya que la velocidad de avanza del agua debe de ser alta para tener la mínima pérdida de temperatura en todo su camino, las tuberías que están dentro de la parcela donde se aplica el agua están protegidas de la congelación por el misma protección a las plantas .

¿ Se puede utilizar para otras funciones el sistema de control de heladas con baja aplicación de agua ?

- Si, para muchísimas cosas , nuestros clientes son los que nos nutren de estas opciones:
-
- Nutrición , se puede aportar correctores de carencias o nitrato potásico para engorde o complejos nutritivos preparados para aplicación foliar .
- Algunos tratamientos fitosanitarios
- Antes de triturar los restos de poda para no levantar polvo conectan unos minutos y solucionado .
- Para aplicar herbicidas de preemergencia necesitamos humedad en el suelo , conectamos un rato antes de la aplicación de herbicida y los resultados son geniales .
- Para regar vía aérea en periodos largos de sequia para lavar las hojas , se a comprobado que la fruta tiene mas tamaño y mas producción si en estas épocas damos algunos riegos con el sistema anti helada .
- Para contrarrestar los golpes de calor , conseguimos bajar la temperatura en parcela y en el cultivo entre 10 a 15 grados .
- En algunos cultivo se realizan pulsos de agua en invierno cuando algún día a medio día hace más calor para dar horas de frio ya que cuando superamos los 18 grados nos restan horas frio y si evaporamos agua encima del cultivo el agua cuando se evapora absorbe 580 calorías y si las absorbe del árbol le roba el calor al árbol .
- Para dar pulsos de agua por la noche en manzana y crear más diferenciales térmicos y conseguir mucho mas color .

Cuáles son los puntos que destacarías para tanta eficacia con tan poco agua

- 1 - aplicación constante a toda la superficie y en todo momento
-
- 2 - tamaño de gota
-
- 3 - uniformidad muy alta tanto en aplicación de agua como en tamaño de gota .
-
- 4 - solapes muy elevados , casi 400% , punto muy importante .
-
- 5 - cierre perimetral de la parcela con cortina de agua y aportación de mas agua para contrarrestar la perdida de evaporación de los perímetros y vientos dominantes. incluso cuando no hay viento aparente, tenemos corrientes de aire frio que penetran por las partes más bajas , esas zonas las reforzaremos .

- 6 - el agua va cruzada cerrando todo el perímetro de la parcela , como vuela más de 5 metros , en las plantas siempre se aplica mucha más agua que en el suelo y el agua cruzada lo que conseguimos es tener la misma capa de hielo en toda la planta tanto la parte de arriba como las partes más bajas a diferencia de los micro aspersores de bajo caudal que todo el hielo lo aplican en las partes más altas y muy poco o en las partes más bajas que son las que más agua necesitan por ser la parte de las planta de mayor riego de heladas por que el aire frio tiene más peso .
-
- 7 - la rapidez de los pulsos, varios por segundo dependiendo de las combinaciones, disponemos de más de 75 combinaciones diferentes, entre caudalímetros , giradores y membranas , un punto muy importante ya que si los pulsos son pausados hay riesgo de congelación a bajas temperaturas .
-
- 8 - el poco coste de funcionamiento y sin efectos secundarios ya que tenemos todas las ventajas del control de heladas con agua sin ninguno de sus inconvenientes .
-
- 9 - el sistema va con membranas anti drenante y siempre está en carga, es aperturar el sistema y todo arranca al mismo tiempo y al ser autocompensante todos tiran exactamente la misma cantidad de agua .

Muchas gracias

- www.controlheladas.com
- www.facebook.com/ControlHelada
- www.youtube.com/user/Controlheladas
- CARLOS ARENES ALCOVER I+D+I
- TEL +34 629 632 886
- carlos@controlheladas.com