

RIEGO EN CEREZOS BAJO COBERTURAS

El uso de cubiertas con el principal objetivo de proteger los huertos de cerezos contra la probabilidad de lluvias cercanas a cosecha ha ido derivando a la consideración de otros aspectos. Uno muy importante se refiere a los efectos sobre el estado hídrico de las plantas y la necesidad de modificar el riego que se acostumbraba con los árboles al aire libre. Incluso se habla de la posibilidad de ahorros importantes de agua en un escenario de cambio climático que, para la zona frutícola de Chile, viene con cara de sequía permanente. Arturo Calderón, académico de la Universidad de Concepción, nos muestra algunos aspectos clave que la investigación ya ha ido develando.



La demanda evaporativa en el periodo de postcosecha de la zona centro-sur de Chile es máxima.



Arturo Calderón Orellana.

Arturo Calderón, ingeniero agrónomo, Ph.D. de la Universidad de California, Davis, durante más de 15 años se ha especializado en el estudio de las relaciones hídricas en frutales y vides. Actualmente se desempeña como académico del Departamento de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, donde dirige el Laboratorio de Relaciones Hídricas de Cultivos Frutales. Considera al riego del cerezo bajo cubierta como un tema en desarrollo, donde queda bastante por estudiar y hasta ahora no se pueden aplicar recetas simples, porque el riego es mucho más que reponer el agua perdida por el cultivo.

PARA LA CONDICIÓN HÍDRICA NO DA LO MISMO CUÁNDO SE DESPLIEGA LA CUBIERTA

Calderón comenta que “el momento de apertura de las carpas es sumamente importante, pues determinará varios aspectos cuya combinación resultará en una mayor o menor facilidad de riego en los huertos. Por ejemplo, si la carpa se abre a partir de brotación, es esperable que los cambios en calidad y cantidad de radiación solar, y los aumentos de temperatura

del aire, generen incrementos en las tasas de expansión de brotes y aparición de hojas. Esto trae consigo que plantas cuya transpiración en noviembre se estima en 3 mm/día, puedan mostrar en el mismo período 4 mm/día, pues el desarrollo de follaje se ha adelantado. Por el contrario, si las carpas se abren una vez que la cobertura del follaje de la planta se ha estancado, los efectos de las carpas tendrán directa relación con una potencial reducción de la capacidad transpiratoria de las plantas. Bajo esta perspectiva, no es indispensable entender estos conceptos para adaptar el riego a las nuevas necesidades de los huertos bajo cubierta”

Estudios de V. Novello *et al.* (1999) y L. Palma *et al.* (2002), cita el académico, compararon el uso de cubierta plástica en uva de mesa desplegada antes de envero o pinta (cobertura temprana) y después de esa etapa fenológica (cobertura tardía), versus el cultivo al aire libre. Los resultados mostraron un nivel mayor de estrés hídrico en las plantas con la cobertura temprana (figura 1). Lo señalado puede sorprender, ya que las cubiertas se consideran una buena herramienta para ahorrar agua. Un primer concepto, entonces, es que

en este aspecto no da lo mismo el momento en que se comienza a usar la cobertura.

LAS PLANTAS BAJO CUBIERTA TOLERAN MEJOR EL ESTRÉS HÍDRICO

En el proyecto Fondecyt iniciación 11160876, dirigido por el profesor Calderón y que contó con la participación de investigadores de la UdeC y UC Davis, se evaluó el efecto de las cubiertas sobre el estrés hídrico en kiwi, un frutal muy demandante de agua. Las mediciones, efectuadas en un huerto en San Nicolás, región de Ñuble, mostraron que al cortar el riego por completo en enero, las plantas al descubierto llegaron a un severo nivel de estrés (-1,4 megapascuales, MPa) en tan solo dos semanas (figura 2, página 58); luego se aplicó riego y se volvió a suspender, con un efecto similar. Las plantas bajo cubierta, en tanto, demoraron 4 semanas en sufrir un nivel de estrés similar, aunque algo menor que al aire libre (-1,2 MPa). Igual respuesta se ha documentado en otros frutales; sin embargo, las razones que sustentan esta mayor capacidad de escape al estrés hídrico no son las mismas en cada especie.

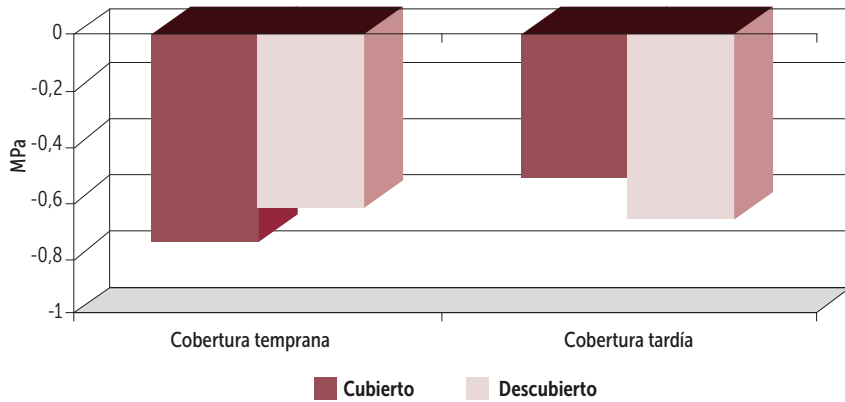
—Esto significa —explica Arturo Calderón— que al fijar el umbral de riego en un nivel de estrés de alrededor de -1,2 MPa, bajo cubierta se pudo dejar de regar por 4 semanas, mientras que al aire libre no fue posible pasar más de unas 2 semanas sin riego. Las plantas bajo cubierta logran tolerar mejor la falta de agua de riego. Esto resulta muy importante en enero, porque en ese mes la demanda evaporativa en la zona centro-sur de Chile es máxima, y muchos huertos pueden quedarse sin agua de riego por sobreexplotación de acuíferos.

En la misma figura 2 se aprecia que las plantas bien regadas no presentaron diferencias bajo cubierta o al aire libre, ubicándose en el rango de -0,6 a -0,8 MPa, niveles sin estrés.

—En otras palabras, igualar las plantas bajo techo con el riego normal al aire libre no reporta beneficio alguno —sentencia Calderón—. La única forma de tener un ahorro de agua, en este caso, es dejando de regar. En consecuencia, el uso de carpas como herramienta de mitigación de la sequía pasa por regar menos, y bajo dicha perspectiva, es imprescindible aplicar estrategias de riego deficitario controlado.

En un trabajo muy actual, Blanco *et al.* (2021) determinaron que en cerezos bajo túnel con cubierta plástica versus al descubierto

Figura 1. Potencial hídrico de durante la maduración de la baya en uva de mesa bajo cobertura temprana (cv. Matilde), bajo cobertura tardía (cv. Michele Palieri) y al aire libre. Novello *et al.* (1999) y De Palma *et al.* (2002). Apulia, Italia.



Un sobrierriego puede reducir la cuaja en un 50%.

las diferencias entre tratamientos con un buen suministro de riego no presentaban diferencias que tuvieran efectos fisiológicos importantes (figura 3, página 58). Al ser sometidas a riego deficitario, las plantas bajo túnel no alcanzaron niveles severos de estrés hídrico, lo que sí ocurrió con los cerezos al aire libre, que llegaron a un estrés hídrico moderado-severo (-1,2 MPa).

Por lo tanto, en cerezo puede postularse que el beneficio de utilizar coberturas, desde el punto de vista hídrico, se da en situaciones en las que no se cuenta con el agua suficiente o ex profeso se decide cortar el riego.

HAY PELIGRO DEL EXCESO DE AGUA SI SE RIEGA COMO SI FUERA AL AIRE LIBRE

Resultados preliminares de una tesis de Felipe Concha, dirigida por el profesor Calderón, y parte del proyecto PTEC-Frutícola SUR: 16TECFS-66641, cuyo director es el Dr. Richard Bastías, muestran que en arándanos en Traiguén bajo distintos tipos de cobertura existieron diferencias significativas y de importancia fisiológica respecto de plantas al descubierto al inicio de la temporada, cuando el suelo todavía estaba cargado de agua. En este caso el estrés se presentaba no por déficit, sino por exceso de agua, condición en la que puede

producirse una hipoxia (escaso oxígeno en el suelo) e incluso anoxia (privación total de oxígeno). La hipoxia puede comprometer de manera irreversible el desarrollo de plantas jóvenes.

–Vimos en este ensayo –comenta Calderón– que hubo plantas cuyo sistema radical no creció adecuadamente después del trasplante porque la cantidad de agua y la frecuencia de riego usadas durante la temporada no estimuló el desarrollo de raíces; muy por el contrario,

debilitó su crecimiento en profundidad y redujo de manera considerable el desarrollo del follaje.

En efecto, terminado el receso invernal con el suelo todavía húmedo y los árboles aun con poco follaje, sin altas temperaturas, la evapotranspiración suele a ser baja. Por lo tanto el hecho de usar cobertura y regar como se acostumbra al aire libre puede generar que la planta no sea capaz de oxigenarse. Las plantas después de 2 días de anega-

WiseConn
10 AÑOS REGANDO CHILE Y EL MUNDO

DropControl

Servidores WiseConn
Servicio Basado en Amazon Web Services

App DropControl
Aplicación Móvil y de Escritorio

Nodo Gateway de Monitoreo y Control | **X1**

Clima | Temperatura

Caudal | **M1** | Nodo de Monitoreo de campo

Pozo | Humedad de Suelo

Sensor de nivel freático | Bomba de estanque | Válvula

Nodo Controlador de Caseta de Riego | **CI** | Fertilirriego | Caudal

MONITOREO Y CONTROL DE RIEGO Y FERTIRRIEGO AVANZADO

MONITOREO DE HUMEDAD DE SUELO, CLIMA Y PLANTA

CONTROL INALAMBRICO DE VÁLVULAS, BOMBAS E IMPULSIONES

CONTROL DE EXTRACCIÓN DE POZOS LEY DGA

WWW.WISECONN.CL

Figura 2. Efecto de cortar el riego bajo cubierta y al aire libre (kiwi).

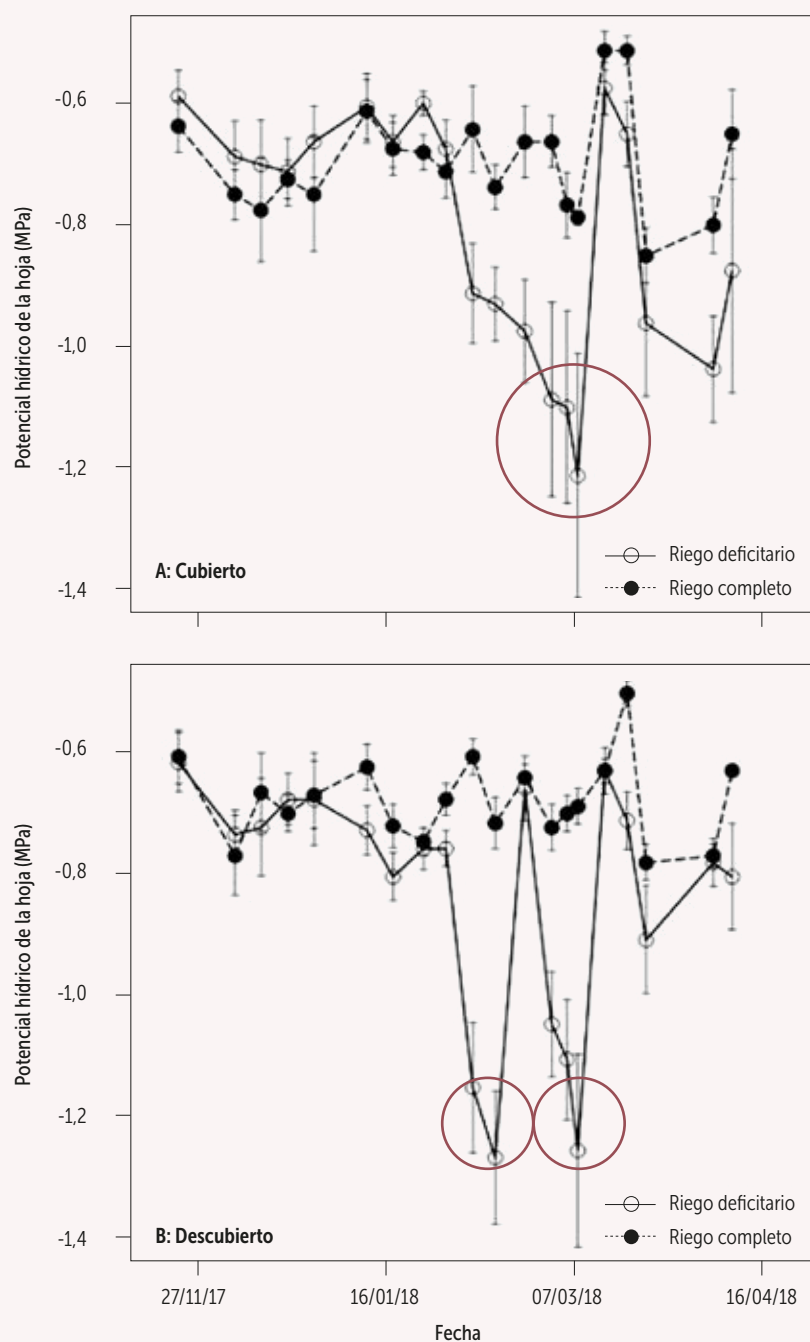
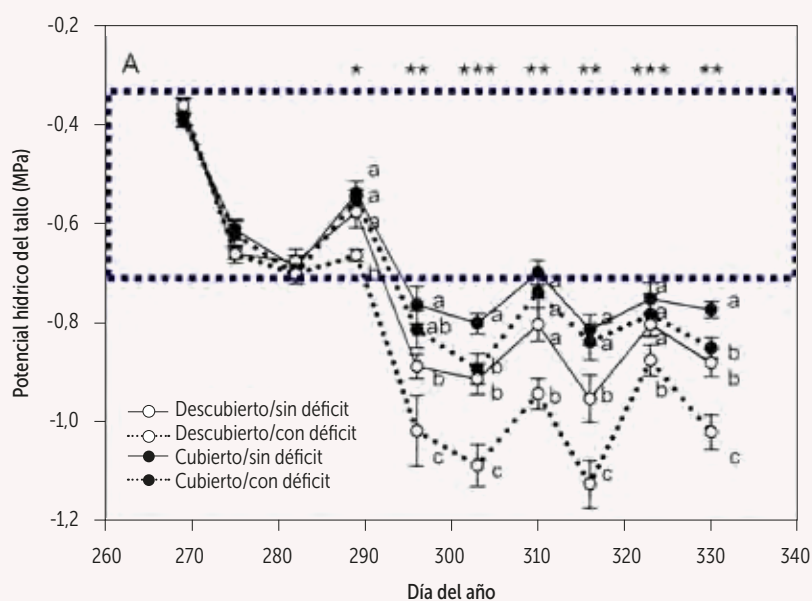


Figura 3. Cerezos bajo túnel y al aire libre, con riego completo y deficitario.



miento se ven en peligro de sufrir reducciones en su conductancia estomática y fotosíntesis entre un 40 y un 60%. Al no tener capacidad de sintetizar, sufren de “hambre”. El sobrerriego, como señaló Arturo Calderón en una entrevista a El Mercurio, puede ser el enemigo silencioso de la rentabilidad (figura 4), por consumo innecesario de energía, mayor riesgo de enfermedades como fitóftora y cáncer bacteriano, asfixia radical, percolación de nutrientes, dificultad de ejecutar las labores en suelos anegados e impacto en la producción y calidad de la fruta. Un sobrerriego puede reducir la cuaja en un 50%, así como disminuir la inducción y diferenciación de flores para la temporada siguiente en un 20 a 30%.

El efecto de anegamiento depende de la época del año. En primavera afectará la elongación de brotes, mientras en verano el impacto sobre el crecimiento vegetativo será menor. En raíces, un anegamiento temprano puede incidir en el primer *peak* de crecimiento de raíces, alrededor de noviembre. Hacia el final de la temporada, un estrés por falta o exceso de agua impactará en el segundo *peak* de crecimiento radicular (enero-febrero).

Debe considerarse que, a medida que se ha ido aumentando la densidad de plantación, se ha recurrido a portainjertos enanizantes, cuyas raíces tienen la característica de ubicarse superficialmente en el terreno y por lo tanto no ser capaces de profundizar para hacer frente a una falta de agua o de superar problemas físicos en suelos más pesados. Por otra parte, si se les da riegos largos y poco frecuentes, gran parte del agua va a bajar hasta donde no es alcanzada por las raíces, mientras los primeros 40 cm, donde se concentra la masa radicular, tenderán a secarse rápidamente a media temporada cuando hay mucha evapotranspiración, especialmente si se suman condiciones de viento.

¿SE PUEDE HACER RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN CERZO?

Ya hemos visto que los efectos favorables de la cobertura para el estrés hídrico dependen del manejo de riego del huerto. Si regamos en forma abundante, no hay beneficios. Por el contrario, en la zona norte de producción del cerezo, donde el agua a aplicar llega a niveles de 5.000 m³/año, nos encontramos con un volumen que no satisface la demanda completa y por lo tanto se hace imprescindible controlar el déficit hídrico para conseguir que la planta, si bien no se encuentre a un nivel óptimo, no se vea tan severamente estresada como para afectar la calidad y cantidad

de su fruta. Disponer de cobertura puede permitir pasar de riegos cada 3 días a un distanciamiento, por ejemplo, de 5 e incluso 7 días, siempre y cuando se monitoree detalladamente el estado hídrico de la planta o el suelo.

¿Se puede hacer riego deficitario controlado (RDC) en cerezo?

De hecho, sí, estima el especialista en riego de la Universidad de Concepción: si se ha logrado en kiwi, que presenta mucha mayor dificultad en este aspecto, con mayor razón debiera ser posible en cerezo.

Sin embargo, no se realiza entre floración y cosecha por las siguientes razones:

- Evitar cambios drásticos del estado hídrico de la planta, que pueden generar partidura de la fruta. Además de la acción directa de la lluvia, existe esta partidura derivada del movimiento del agua a través de los haces vasculares. Cuando la humedad del suelo varía considerablemente, producto de la lluvia o de un riego, dicha partidura puede llegar a niveles tan graves como el 50% de la fruta.
 - Evitar una disminución del turgor del mesocarpio que debilite su crecimiento en las etapas I y II, y pueda afectar el tamaño de los frutos.
 - Evitar el cierre de estomas producto del estrés, ya que una menor conductancia estomática puede reducir la fotosíntesis neta, lo que deviene en menor tamaño, dulzor y color. Un estudio reciente de Calderón y Bastías, todavía no publicado, mostró en la variedad Santina, en la localidad de Sagrada Familia, cómo la baja del potencial hídrico se asocia a una conductancia estomática también a la baja. Sin embargo, la misma investigación determinó que la conductancia estomática de la variedad Sweetheart se mantenía en niveles constantes aun cuando el potencial hídrico se hacía más negativo, en otras palabras el estrés no provocaba el cierre de estomas. Se trata de un comportamiento “anisohídrico” que depende tanto del cultivar como del portainjerto y del uso o no uso de cobertura.
- Este tipo de comportamientos no es exclusivo de las plantas de cerezas –apunta Arturo Calderón–, pues lo hemos visto también en California en vides, en donde portainjertos tolerantes a sequía muestran una respuesta estomática al estrés hídrico distinta al de portainjertos con una baja tolerancia a suelos secos.
- Una planta de cerezo que cierra sus estomas en respuesta a estrés hídrico –continúa el especialista– es una planta



Las cubiertas plásticas pueden reducir el estrés hídrico en las plantas no regadas, ya que producen cambios en la cantidad y calidad de la radiación solar.

que busca no morir de sed, pero va a sufrir de “hambre”, pues el cierre de estomas trae consigo la disminución de la pérdida de agua por transpiración, pero también puede acarrear una baja en la fotosíntesis neta. Por el contrario, una planta (tan cerezo como la otra) que no cierra sus estomas ante la falta de agua, va a seguir fotosintetizando, pero comenzará a deshidratarse y eventualmente llegará al punto en que se rompe el flujo interno de agua, lo que se llama cavitación, con el peligro de terminar muriendo de “sed”. Para evitar la muerte del frutal por “hambre” o por “sed”, debemos medir el estado fisiológico de las plantas. En este sentido, la herramienta más importante con la cual contamos, y con la que nosotros como Agronomía UdeC prestamos servicios de consulto-

ría e investigación a agricultores, es la medición con la cámara de presión, también conocida como bomba de tipo Schölander (<https://www.youtube.com/watch?v=83FXDi8Vlxg&t=70s>).

No obstante las dificultades señaladas para un RDC entre floración y cosecha, estima el académico, se deben realizar estudios para determinar la posibilidad de aplicar un RDC durante la etapa III, en la que el crecimiento del fruto no es tan amplio porque ya se ha jugado del 60 al 80% del tamaño final. En uva de mesa, arándano y kiwi se ha comprobado que un RDC en esta fase permite generar fruta de muy buena calidad sin afectar el rendimiento ni el calibre. Una parte importante de los esfuerzos de investigación en el futuro apuntarán a



Un Proyecto de Riego Pionero en Chile

Hace algunos años, una de las principales compañías de producción de semilla a nivel mundial, **PanAmerican Seed**, con operaciones en Chile en la Región de O'Higgins, se vio en la necesidad de renovar su sistema de riego por uno más moderno, que le permitiera eficientar y sacar el máximo provecho a su producción de semillas. Fue así como en 2019 contrataron los servicios de **Teknoriego**, quienes diseñaron y desarrollaron un sistema de riego único en Chile, que permitiría inyectar de manera automática distintas soluciones fertilizantes según el período de crecimiento fenológico de cada especie.

El proyecto, que se terminó de construir en Junio de 2021, no solo incluyó tecnología de avanzada y automatización, sino que también redujo fuertemente los costos de operación, específicamente en mano de obra, e incrementó sus eficiencias productivas en el uso del recurso hídrico. Según describe Pablo Díaz, ingeniero agrónomo de Teknoriego y administrador del contrato, “antiguamente las soluciones fertilizantes había que prepararlas de forma diaria, en cambio hoy se preparan cada 20 días”. La implementación de este nuevo sistema significó una reducción de un 50% en mano de obra.

En términos de equipos e instalaciones, el proyecto opera con un sistema de control, con un ‘cerebro’ central

conectado a sus otras estaciones (satélites que reciben y transmiten información) a través de fibra óptica, siendo uno de los primeros en comunicar sus equipos a través de esta tecnología en el sector agrícola del país. Además, cuenta con una sala que alberga estanques de fertilizantes de alto estándar, construida especialmente para el proyecto, desde donde se distribuye el riego al campo. “Todos los equipos de comunicación y control, junto con las soluciones de sala de estanques, permiten monitorear en tiempo real de lo que está pasando en el campo”, señala Rodrigo Maldonado, gerente de operaciones de Teknoriego. El sistema permite controlar la inyección proporcional de 9 bases de fertilizantes diferentes, y puede hacer mezclas en proporción e inyectar distintas soluciones, otorgando una cantidad de variables bastante alta y de forma eficiente. “Un proyecto podría tener 10 o 15 especies diferentes, en paralelo, con 4 o 5 diferentes estados fenológicos, y se podrían manejar de forma diferenciada a través del control”, señala Díaz.

Teknoriego se encargó del proyecto completo, eliminando así la necesidad de subcontratos o asesorías para diferentes áreas. Ahí radica su fortaleza, en “brindar soluciones integrales, desde la ingeniería y la ejecución de todo lo necesario para un proyecto, acompañado siempre del servicio de posventa y controlado bajo los estándares de su sistema integrado de gestión”, concluye Maldonado.

Teknoriego Soluciones Ambientales, fundada en 1987 y con Certificación Trinorma en ISO9001, ISO45001 e ISO 14001, se ha especializado en las áreas de riego, ingeniería hidráulica, servicios forestales, servicios ambientales, energías renovables, obras civiles, geomensura, fotogrametría y topografía, no solo a lo largo de Chile sino también en Perú, Costa Rica y otros países.

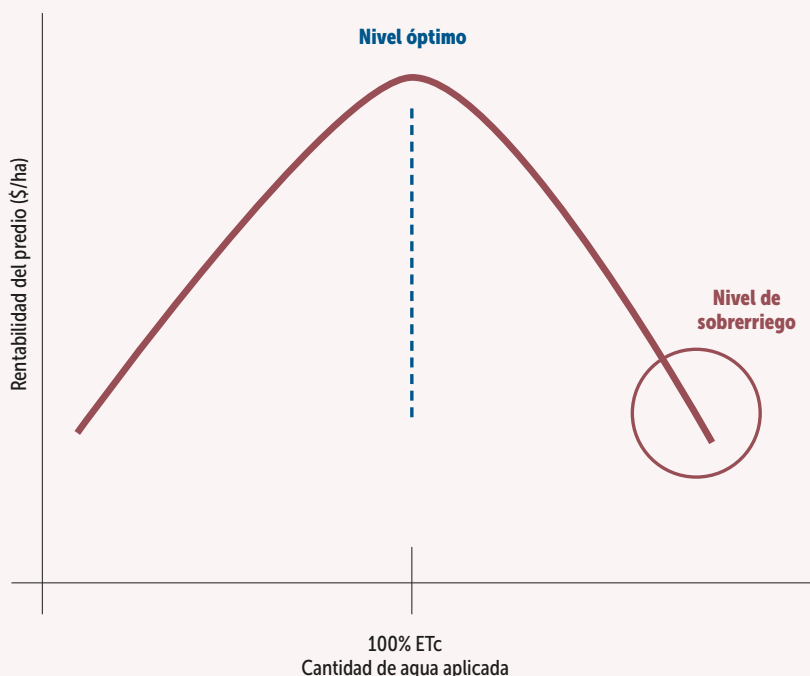


▲ Estanques de mezcla primaria de la central de riego, diseñada por Teknoriego para este proyecto.



Sistema de Inyección Proporcional

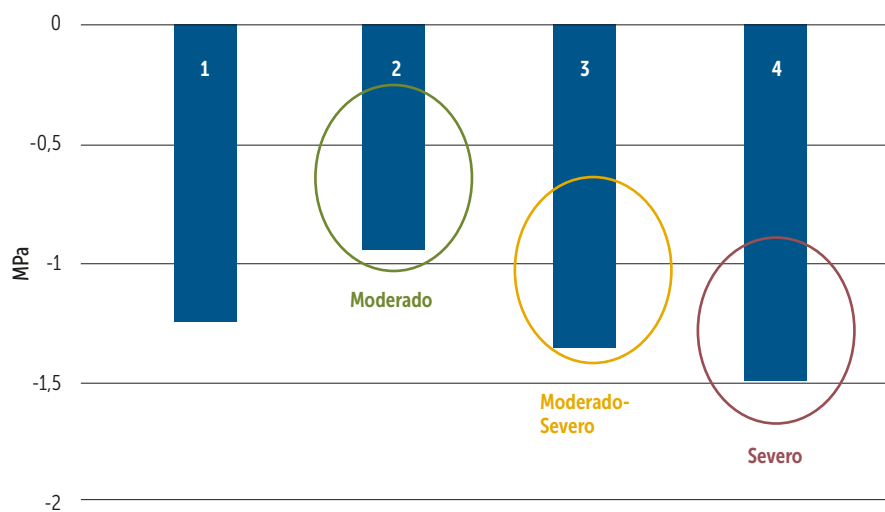
Figura 4. El exceso de riego puede convertirse en un enemigo silencioso de la rentabilidad.



Teknoriego
SOLUCIONES AMBIENTALES

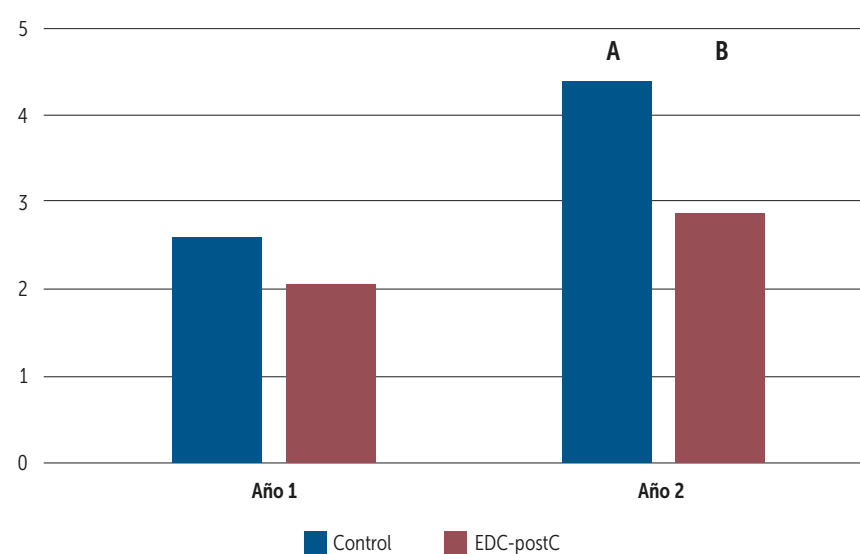
CONTACTO:
2 2245 57 63 / riego@teknoriego.cl
www.teknoriego.cl

Figura 5. Potencial hídrico del tallo en cerezo. Marzo de 2021, Bulnes.



Fuente: Calderón-Orellana.

Figura 6. Peso de poda (kg/árbol) con riego completo versus déficit hídrico en postcosecha.

Adaptado de Blanco *et al.* 2018.

establecer umbrales de riego fisiológico que permitan hacer RDC entre floración y cosecha en cerezo.

Actualmente, Olivos Riego SPA y la Facultad de Agronomía UdeC se han adjudicado un proyecto FIA de Innovación para la Región de O'Higgins, en donde se evaluará la línea base de estrés hídrico en cerezo con una nueva herramienta de medición, llamada "microtensiómetro de planta". Tanto el director del proyecto, Ing. Agr. Andrés Olivos (gerente de innovación de Olivos Innova) como el coordinador alterno del mismo, Dr. Arturo Calderón, están muy entusiasmados por comenzar cuanto antes la investigación mencionada, ya que ven la necesidad urgente de adelantarse a las graves consecuencias que la megasequía chilena tendrá sobre el cultivo del cerezo.

EL RIEGO EN POSTCOSECHA NO DEBE LLEGAR A UN DÉFICIT DESCONTROLADO

Donde sí se hace un riego deficitario en cerezo es en postcosecha. Lamentablemente por lo general no es controlado, según constata el entrevistado, ya que no se mide el nivel de estrés hídrico, sino que simplemente se deja de regar la planta con la misma frecuencia o cantidad que en precosecha. El problema, señala, es que a diferencia de otras especies frutales, este periodo en cerezo es muy extenso. Entre cosecha y senescencia de hojas suelen transcurrir cuatro meses.

Un estrés severo en postcosecha significará una menor fotosíntesis y menor crecimiento de raíces, lo que va a comprometer la floración del año siguiente, porque las yemas que se están

diferenciando tendrán un reducido suministro de carbono. Tampoco habrá la acumulación de reservas necesaria para lograr una buena brotación. La brotación posibilita el crecimiento vegetativo y la producción de madera frutal, que igualmente se verán afectados y cuya merma se apreciará en el mediano y largo plazo.

La creencia de que la planta sin fruta tiene menos requerimientos hídricos es tan común como inexacta. En enero-febrero se verifica la máxima demanda evapotranspirativa en la zona centro-sur. La planta sigue viva y requiere ser hidratada.

–Efectuamos una medición en marzo de 2021 en un huerto de cerezo en Bulnes –relata el investigador– y hallamos que el 66% de las plantas pre-

sentaba un estrés moderado-severo a severo (figura 5). Un trabajo de Blanco *et al.* (figura 6) comparó plantas bien regadas versus plantas con un riego deficitario severo correspondiente a un 50% menos de lo recomendado (algo parecido a regar cada 5 días en lugar de cada 3 días). El primer año se midió un efecto no significativo sobre el peso de poda, pero al segundo año las diferencias ya fueron significativas, con el riego adecuado casi duplicando la madera de las plantas sometidas a déficit hídrico.

En síntesis, no es recomendable dejar de regar o disminuir la frecuencia de riego en forma descontrolada. Puede hacerse, siempre que se mantenga un monitoreo con sondas de humedad de suelo calibradas fisiológicamente con la bomba de Schölander, o con la misma bomba de Schölander.

LAS COBERTURAS PROVOCAN RESPUESTAS FISIOLÓGICAS VARIABLES

En el estudio ya mencionado de kiwi se observó que, ante un déficit hídrico severo, las plantas al aire libre cerraron sus estomas cuando sus hojas llegaron a un potencial hídrico de -1,5 MPa, mientras las plantas bajo cobertura mantuvieron sus estomas abiertos. La literatura registra un fenómeno similar en arándanos. Aunque los estomas abiertos garantizan la continuidad de la fotosíntesis, ponen a la planta en mayor riesgo de una crisis hídrica, como se señaló.

¿Por qué ocurren fenómenos así? Se debe a que las coberturas modifican las condiciones ambientales y principalmente la cantidad y calidad de la luz. Como se aprecia en la figura 7, en general las coberturas reducen la radiación global, lo cual disminuye la evapotranspiración.

–¿Esto significa que una planta con cobertura extrae menos agua del suelo que una sin cobertura? No siempre es así –aclara Arturo Calderón–. Las



Igualar las plantas bajo techo con el riego normal al aire libre no reporta beneficio alguno.



Cámara de presión, también conocida como bomba de Shölander.

plantas no regadas, ya que producen cambios en la cantidad y calidad de la radiación solar. Su efecto puede ser una reducción del consumo de agua o también una disminución de problemas como la cavitación.

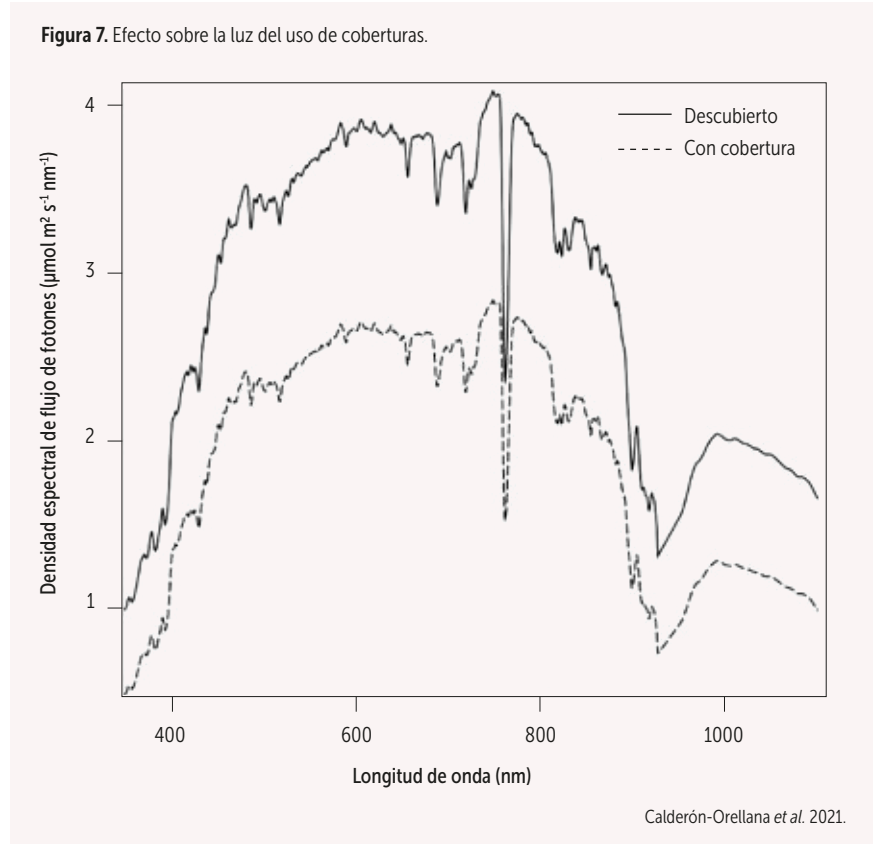
Las cubiertas plásticas pueden generar anoxia, especialmente en suelos pesados en lugares o momentos en que la demanda evapotranspirativa no es muy alta. Esto tiende a ocurrir cuando se aplican riegos abundantes, como si no se tuviese cobertura. El efecto de disminución de la evapotranspiración por parte de la cobertura hace que la extracción de agua de las plantas sea menor y que el suelo se mantenga más húmedo, con un menor nivel de oxígeno.

Las cubiertas plásticas posibilitan distanciar la frecuencia de riego sin caídas drásticas en el estado hídrico de los árboles; por lo tanto existe la oportunidad de aprovecharlas para un uso más eficiente del agua. Esto se debe a que se retrasa la ocurrencia de estrés hídrico severo, reduciendo la posible incidencia de partidura si el agua es escasa. Para llevar a cabo dicha práctica de manera precisa se debe evaluar

coberturas generan comúnmente un aumento de temperatura de 1 a 2°C, a veces algo más, pero la humedad relativa cambia poco, de manera que el déficit de presión de vapor, la demanda atmosférica, puede mantenerse o incluso aumentar levemente. Entonces, es posible encontrar plantas bajo cobertura en que las demandas de agua son mayores a las plantas sin cobertura, lo cual depende de su capacidad para cerrar estomas.

EN SÍNTESIS

Las cubiertas plásticas tienen el potencial de reducir el estrés hídrico en



fisiológicamente el estrés hídrico de las plantas, con una bomba de presión, o en el suelo, mediante sondas fisiológicamente validadas en cuanto a nivel de estrés hídrico.

Las cubiertas plásticas favorecen la práctica de riego deficitario controlado

en postcosecha, porque disminuyen la probabilidad de estrés severo cuando se alcanza el *peak* de evapotranspiración. Ello se hace regulando el agua para generar un estrés moderado de manera de no comprometer la conductancia estomática. **Ra**

TECNOLOGÍA RAD BOOSTS

- Aumento de rendimiento de cosecha**
Mas producción, mayor peso fresco y número de frutos.
- Mejora en la calidad de cosecha**
Mas grados brix, tiempo de vida anaquel o calidad poscosecha.
- Mejora salud del suelo**
Mejor oxigenación, conductividad, tasa de infiltración de agua, menor compactación e inhibe las sales
- Mayor crecimiento y vigor**
Equilibrio en relación hoja fruto, mayor resistencia a las plagas y enfermedades.

RAD

Monitoreo de Riego

RESULTADO CON LA TECNOLOGÍA

Parrón de 18 años que se iba arrancar, tenía baja productividad, 48% de eriódidos y 7% con plantas de enrollamiento, se recuperó en una temporada, bajando a 1,2% de plantas enfermas.

Ahorro de agua de 35%

Período	Consumo (litros)
DIC 2018 - ENE 2019	400
DIC 2019 - ENE 2020	407
DIC 2020 - ENE 2021 (tecnología)	266

Rodrigo Ariztia D.
info@radriego.cl
+56 9 95428955

www.radriego.cl