

USO E INTERPRETACIÓN DE DATOS DE BOMBA SCHOLANDER

Introducción

Esta técnica fue desarrollada por Dixon a principios del siglo XX y luego modificada por Scholander. El principio se basa en la teoría tenso-coheso-transpiratoria, la cual explica el ascenso de agua de la raíz a las hojas.

Con base en esta teoría se sabe que el agua dentro del xilema esta bajo tensión debido a la transpiración de las plantas. Esta tensión se debe al Déficit de Presión de Vapor en la atmósfera (DPV). La técnica consiste en medir la tensión generada por el xilema y aplicar una presión necesaria, generada por aire comprimido o un gas (nitrógeno), para mover las columnas de agua en el xilema.

En todo ser vivo está presente el agua como fuente indispensable para varios procesos metabólicos que permiten el crecimiento y desarrollo de los organismos. El movimiento del agua entre los tejidos y los diversos espacios que constituyen una planta está gobernado por diferencias de Potencial Hídrico. Este se define como la variación del potencial químico del agua en una condición dada, respecto al potencial químico del agua pura, normalizado por el volumen molar del agua. Por lo tanto, el potencial hídrico indica la variación de la energía libre (capacidad de realizar trabajo) que experimenta el agua cuando ésta se aleja de su estado puro y en condiciones estándar.

Determinación del Potencial de Agua en el Xilema de la Hoja.

La metodología utilizada en el proyecto SIAR contempla la selección previa de hojas en el cultivo correspondiente. Esta medición se realiza al mediodía, cada 2 semanas, en 4 árboles por tratamiento. Se escogen 2 hojas por árbol, una con exposición este y otra con exposición oeste, ubicadas en el tercio medio del árbol. Las hojas son envueltas en bolsa de polietileno (Figuras 1a y 1b) para evitar pérdidas de humedad y cubiertas con papel aluminio al menos 1 hr antes de la medición. Luego se recolectan todas las hojas y se llevan a la Bomba de Scholander para su medición, en el menor tiempo posible, no superior a 3 minutos.



Figura 1a: Hoja de palto envuelta en bolsa plástica forrada en papel de aluminio para disminuir su temperatura y transpiración.



Figura 1b: Hoja de Mandarino envuelta en bolsa plástica forrada en papel de aluminio para disminuir su temperatura y transpiración.

En la Figura 2 se presenta un esquema general del funcionamiento de la Bomba de Scholander.



Figura 2: Esquema que muestra el funcionamiento de la Bomba Scholander.

Se coloca la hoja en el orificio de la tapa de la bomba de Scholander, como muestra la Figura 3 (Remover la tapa sólo si la manija de la Bomba está en la posición "Off" o Cerrada). Poner la tapa sobre la cámara de la bomba (Figura 4); presionar y girar hasta que la cámara esté herméticamente cerrada y la tapa asegurada. Girar la manija de salida del gas a la posición cerrada. Luego de esto con la llave de entrada a la cámara se hace ingresar lentamente Nitrógeno a la cámara. El ingreso del gas se corta cuando se observa que a través del peciolo cortado aparece una película de líquido o gotitas de agua. Se debe evitar la salida violenta de este líquido. En este momento se debe leer el manómetro de la bomba.

La presión que se debió ejercer para restituir el menisco del agua del xilema en la superficie de los vasos cortados será equivalente a la tensión del xilema con signo opuesto ($T=-P$, P: presión en la cámara de Scholander). Finalmente, gire la manija a la posición "abrir" (El nitrógeno de la cámara escapará y la presión debe bajar a cero). Abra la cámara y retire el material vegetal, vuelva la manija a la posición "cerrada".



Figura 3: Colocación de la hoja del frutal a evaluar, en el anillo superior de la tapa de la cámara de presión.



Figura 4: Colocación de la Tapa de la cámara con la hoja ya fijada dentro de la cámara de presión.

Consideraciones finales

El uso de la bomba Scholander muestra una positiva correlación con el estado hídrico de la planta, lo que se puede asociar a la capacidad de entrega de agua desde el suelo. Todos estos comportamientos están regulados por factores climáticos, ya que mientras mas agua salga del sistema, menos agua habrá disponible desde el suelo hacia las plantas. Este elemento puede resultar de utilidad para definir si las plantas se encuentran bajo estrés hídrico, y su incidencia sobre la producción.

Los paltos bien regados presentan potenciales hídricos xilemáticos a medio día entre -4 a -5 Bares en la zona de Quillota. Las plantas con problemas de suministro hídrico presentan valores más negativos. Las plantas con asfisia radicular y con suelo húmedo presentan valores entre -10 a -12 Bares valores similares a los presentados por plantas sometidas a estrés hídrico severo.

En la figura 5, se puede observar el comportamiento del potencial xilemático durante una temporada, en un cultivo de palto sometido a cuatro regimenes hídricos, que son los siguientes:

1. Reposición de 100% ET₀.
2. Reposición de 75% ET₀
3. Reposición de 50% ET₀
4. Reposición de 100% y 50%.

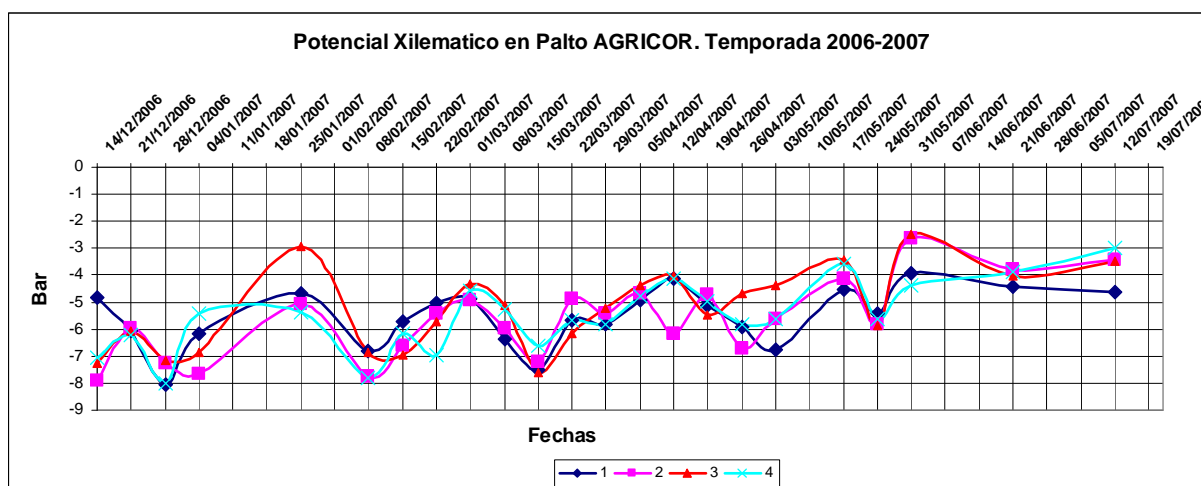


Figura 5. Seguimiento de Potencial Xilemático, en cultivo de paltos sometidos a distintos regimenes hídricos.

En resumen, es importante señalar que las mediciones en este tipo de equipos deben considerarse como una "fotografía" del momento, del estado hídrico de la planta. Que están afectadas por condiciones climáticas (temperatura), agua en el suelo, etc.; sin embargo, permite tener una visión general de la condición hídrica de la planta.

Publicaciones Relacionadas

1. Cámara de Presión [en línea]

<http://www.uvademesa.cl/ARCHIVOS%20PDF/Boma%20de%20presion%20hidrica%20%20G%20Selles.pdf>

Contacto:

www.siar.cl
difusion@siar.cl, jcuevas@inia.cl, aosorio@inia.cl
Covarrubias 185. Ovalle. Chile.
Fono: 56-53-6250002 56-53-627482