

Resumen

Estado hídrico del cultivo

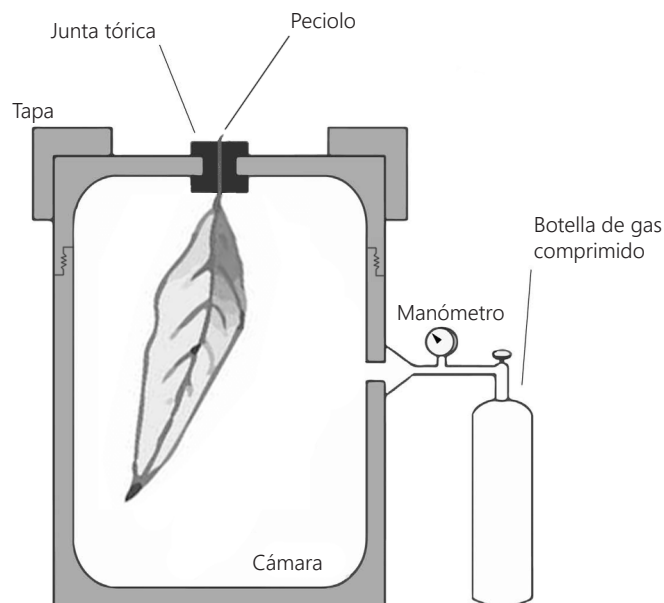
El agua circula en el sistema suelo-planta-atmósfera bajo la acción de un gradiente de potencial hídrico (Ψ), en el que la transpiración es la fuerza motriz que provoca el movimiento ascendente del agua desde las raíces hasta las hojas. Es este potencial el que nos proporciona información sobre el estado hídrico de la planta, es decir, qué grado de hidratación tiene el cultivo y, por tanto, si la pauta de riego es adecuada.

Tipos de medidas de potencial hídrico

Existen tres tipos de medidas de potencial hídrico, dependiendo del momento en el que se realiza la medición (antes del amanecer o al mediodía solar) y si se cubre o no la hoja con una bolsa de plástico aluminizada antes de realizar la medición. Con ello, las medidas son:

- Ψ_{ALBA} : Potencial hídrico al ALBA en HOJA.
- Ψ_{HOJA} : Potencial hídrico al MEDIODÍA en HOJA.
- Ψ_{TALLO} : Potencial hídrico al MEDIODÍA en HOJA EMBOLSADA.

Esta última medida, comunmente conocido como **potencial hídrico de tallo o xilemático** (Ψ_{TALLO}), es la que habitualmente se emplea y de la que existen multitud de referencias.



La cámara de presión

La cámara de presión (o de Schölander) es el sistema de medición de potencial hídrico de la planta. Es un equipo preciso y robusto, que permite obtener un diagnóstico de la parcela en pocos minutos. Para realizar la medida, se introduce gas a presión en la cámara que contiene el material vegetal del que se quiere conocer la tensión. El gas ejerce presión sobre la savia del interior de los vasos del tejido, haciendo que ésta salga por el corte del peciolo. La medida leída en el manómetro de la cámara está directamente relacionada con el estado hídrico de la planta: cuanto mayor sea el déficit hídrico, mayor será la presión aplicada.

En el mercado existen fundamentalmente dos tipologías de cámara:

- **Cámaras manuales, tipo Pump-up** (1): la presión necesaria para desplazar la savia por el tejido se consigue mediante un movimiento repetitivo ascendente-descendente de la propia cámara. Es recomendable para explotaciones pequeñas, características del cultivo, sistema o régimen de riego que no impliquen potenciales muy negativos (elevado estrés) ya que requiere un esfuerzo físico que dificulta la medición de un gran número de muestras.

- **Cámaras con botella de gas** (2): este modelo utiliza una botella con gas inerte a presión para introducirlo en la cámara. Son mucho más cómodas y rápidas, permitiendo abarcar un mayor número de medidas en poco tiempo. El gas utilizado suele ser nitrógeno por ser seguro y económico.



(1)



(2)

Protocolo de medida

Se indica a continuación el procedimiento de medida del potencial de tallo (Ψ_{TALLO}):

1. Seleccionar la hoja de medida. Se deben elegir hojas maduras, sanas y que no se encuentren cerca de frutos ni en posición apical.
2. Cubrir la hoja con una bolsa de plástico aluminizada, al menos una hora antes de la medida (3).
3. Transcurrido ese tiempo, desprender la hoja por la base del peciolo.
4. Junto a la cámara, cortar la base del peciolo y colocar la hoja sin desembolsar en el interior de la cámara a través del cierre estanco, dejando el extremo del peciolo hacia el exterior (4). El corte del peciolo debe ser nítido y limpio, mejor si se realiza en bisel pues facilita la visibilidad cuando emerge la savia aumentando así la precisión de la medida.
5. Cerrar la cámara y aplicar lentamente presión al interior de la cámara hasta que se visualice una pequeña mancha de humedad en el corte del peciolo (5, 6). En ese momento, cerrar la válvula y tomar nota de la lectura del manómetro.

Se recomienda que no trascurra demasiado tiempo entre el corte de la hoja y la medición. Los valores observados en el manómetro son unidades de presión negativas expresadas en bares (bar) o megapascuales (MPa). A **mayor déficit hídrico**, mayor presión (**potencial más negativo**) será necesario ejercer para forzar a la savia a salir por el corte del peciolo.



(3)



(4)



(5)



(6)

Interpretación de los datos

Existe abundante bibliografía en referencia a los principales intervalos de potencial representativos a distintos estados hídricos de los cultivos. La siguiente tabla resume de manera práctica los valores de potencial hídrico de tallo (Ψ_{TALLO}) correspondientes a los **umbrales óptimos** para los cultivos más comunes en el área mediterránea.

Cultivo	Rango óptimo de potencial de tallo (MPa)
Viña	-0.8 a -1.0
Almendro	-1.2 a -1.5
Melocotón	-1.2 a -1.5
Olivo	-1.0, -2.9, -2.3 *
Cítricos	-0.9 a -1.1
Caqui	-0.6 a -0.8
Granado	-1.0 a -1.4
Aguacate	-0.4 a -0.6
Níspero	-0.8 a -1.2

Nota: valores durante el periodo del verano en días soleados y húmedos.
*primavera, verano y otoño, respectivamente.