

Resumen extendido: Resultados preliminares de la determinación del Crop Water Stress Index (CWSI) en cerezos, usando una cámara termográfica de bajo costo

Marcos Carrasco-Benavides^{1a*}, Javiera Antunez-Quilobrán¹, Antonella Baffico-Hernández¹, Carlos Ávila-Sánchez²⁻³, Samuel Ortega-Farías², Eduardo von Bennewitz⁴, Sergio Espinoza⁵, and Marco Mora⁶

¹ Departamento de Ciencias Agrarias, Universidad Católica del Maule, Curicó, Chile,

² Centro de Investigación y Transferencia en Riego Agroclimatología (CITRA), Universidad de Talca, Talca, Chile

³ Programa de Magíster en Hortofruticultura, Universidad de Talca, Talca, Chile

⁴ Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Campus Isla Teja, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile,

⁵ Departamento de Ciencias Forestales, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

⁶ Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

^a Investigación financiada por el Gobierno de Chile a través de la Comisión Nacional Científico y Tecnológica CONICYT, programa FONDECYT iniciación, año 2017, N°11170323.

* Autor para correspondencia: mcarrascob@ucm.cl

Resumen Extendido. En el presente trabajo se evaluó la correlación entre el índice de estrés hídrico (CWSI por sus siglas en inglés), calculado a partir del promedio de los píxeles de imágenes térmicas provenientes de una cámara infrarroja térmica (IRT) de bajo costo (\approx USD200) (CAT S60, Catphones Mobile Ltd., EEUU) y las variables fisiológicas potencial xilemático al mediodía (Ψ_x), obtenido mediante cámara de presión (modelo 600, PMS instruments, EEUU) y conductancia estomática (gs), obtenida mediante porómetro (SC-1, METER Group, Inc., EEUU). El CWSI se estimó mediante la siguiente relación:

$$CWSI = \frac{(T_c - T_{wet})}{(T_{dry} - T_{wet})}$$

donde CWSI es el índice de estrés hídrico; T_{wet} y T_{dry} son los píxeles de temperaturas para hojas (T_c) transpirando a su máximo potencial y para hojas que no transpiran, respectivamente (todo en ° C). Si $CWSI = 0$, esto significa que $T_c = T_{wet}$ indica que la planta no tiene estrés hídrico. Por el contrario, cuando $CWSI = 1$, la planta está seca porque $T_c = T_{dry}$.

Esto se llevó a cabo en árboles de un huerto comercial de cerezos regado por goteo, en la etapa de postcosecha. Los árboles fueron sometidos a tres niveles de reposición hídrica, monitoreada mediante el Ψ_x : sin estrés hídrico (control: T0; $0 \geq \Psi_x \geq -1,0$ MPa), con estrés hídrico moderado (T1; $-1,0 \geq \Psi_x \geq -1,5$ MPa) y con estrés hídrico moderado a alto (T2: $\Psi_x < -1,5$ MPa). Los datos fue-

ron obtenidos semanalmente a la hora del cenit solar (1200-1400 h), entre los meses de enero a marzo del año 2018. Los datos se analizaron mediante regresiones lineales simples, usando el coeficiente de correlación de Pearson (r). Adicionalmente se evaluó el efecto de los tres tratamientos de estrés hídrico sobre CWSI, Ψ_x y g_s , mediante el análisis de varianza (ANOVA, LSD). Los resultados mostraron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables Ψ_x , CWSI y g_s (Cuadro 1). La asociación entre CWSI con Ψ_x y g_s fue moderada a alta ($r = -0,58$ y $-0,61$, respectivamente) (Figura 1). Estos resultados sugieren que, usando una cámara termográfica de bajo costo, es posible caracterizar la evolución temporal del estado hídrico de un huerto comercial adulto de cerezos regado por goteo. Esto ofrece potencialidades importantes para el desarrollo de aplicaciones para la toma de decisiones de riego en huertos frutales a nivel de campo, considerando que actualmente algunos Smartphones traen incorporado estos dispositivos IRT.

Palabras claves: cámara infrarroja térmica, potencial xilemático, conductancia estomática, estrés hídrico.

Cuadro 1. Potencial xilemático al mediodía (Ψ_x), conductancia estomática (g_s), e índice de estrés hídrico (CWSI), para días evaluados durante el período Enero-Marzo de 2018.

Tratamiento	Ψ_x (MPa)	g_s ($\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	CWSI (adimensional)
T0	-1,25a	701,38a	0,39b
T1	-1,38b	598,01ab	0,48ab
T2	-1,64b	539,03b	0,44a
significancia	*	*	*

Los valores seguidos por la misma letra no son significativamente diferentes (LSD $p \leq 0,05$). n.s.: no significativo; *: significativo ($p \leq 0,05$).

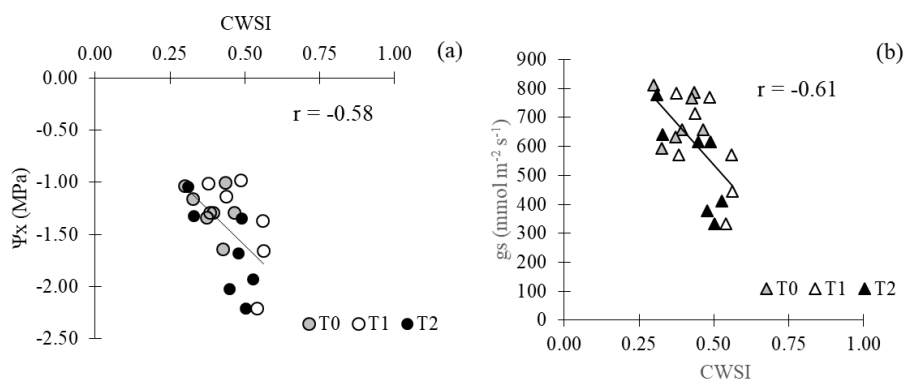


Figura 1. Correlación entre variables fisiológicas (a) índice de estrés hídrico (CWSI) vs potencial xilemático al mediodía (Ψ_x) y (b) CWSI vs conductancia estomática (g_s); para días evaluados durante el período Enero-Marzo de 2018. T0, T1 y T2 corresponden a los diferentes tratamientos de reposición hídrica. r : coeficiente de correlación de Pearson.