
**RELACIONES ENTRE INFORMACION ESPECTRAL Y VARIABLES
FISIOLOGICAS EN HOJAS DE OLIVO (CV. ARBEQUINA)****MARIANA IBARRA PÉREZ
INGENIERO AGRONOMO****RESUMEN**

Diversos autores han establecido criterios de riego en base a mediciones fisiológicas, principalmente de conductancia estomática (gs) y potencial hídrico de xilema (Ψ_x). Sin embargo, estas mediciones fisiológicas presentan problemas a la hora de ser utilizadas en la programación de riego (medición lenta y poco representativa). Por ello, es necesaria la búsqueda de otras alternativas de monitoreo para la programación del riego. La espectro-radiometría junto a la adquisición de firmas de reflectancia espectral ha permitido profundizar en el conocimiento de la respuesta espectral de materiales y superficies de las hojas (Milton et al., 2009). Para el caso de las superficies de las hojas varios índices de vegetación (IV) se han desarrollado durante los últimos años (Castro, 1999). Al respecto, la firma espectral de las hojas de olivo puede ser utilizadas para estimar variables fisiológicas de los árboles, pudiendo de esta forma ser utilizadas en la programación del riego.

Se realizó un estudio en hojas de olivos (*Olea europaea* L. cv. Arbequina) para establecer relaciones entre los índices vegetacionales versus variables fisiológicas (para arboles de olivo sometidos a distintas condiciones de estrés hídrico). Los índices vegetacionales estudiados fueron el índice del agua (WI), índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) e índice de reflectancia fotoquímica (PRI) mientras que las variables fisiológicas fueron potencial hídrico de xilema (Ψ_x), tasa fotosintética (A_n) y conductancia estomática (gs). El ensayo, ubicado en el valle Pencahue (Región del Maule, Chile), fue realizado sobre árboles de 9 años de edad, conducidos en sistema monocono y regados por goteros de 2 L/h. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro tratamientos; un tratamiento control ($> -2,3$ MPa) y 3 tratamientos de déficit hídricos, los cuales consistieron en suspender por completo el riego desde cuaja y hasta alcanzar umbrales de potenciales hídricos de $-3,5$ MPa (leve), $-5,0$ MPa (moderado) y $-6,0$ MPa (severo). Las mediciones de los índices vegetacionales (WI, NDVI y PRI), potencial hídrico de xilema (Ψ_x) e intercambio gaseoso (A_n , gs) se realizaron

con un espectro- radiómetro, una cámara de presión y un analizador de gases infrarrojo, respectivamente. Los resultados de este estudio indicaron que existieron correlaciones altamente significativa entre Ψ_x vs WI (coeficiente de determinación (r^2)= 0,46), Ψ_x vs NDVI (r^2 = 0,39) y Ψ_x vs PRI (r^2 = 0,56). Para las variables del intercambio gaseoso se observó una menor correlación con valores de r^2 que variaron entre 0,19 (Ψ_x vs NDVI) y 0,38 (Ψ_x vs PRI). Los resultados de este estudio sugirieron que PRI puede ser usado para estimar el estado hídrico en hojas de olivos sometidos a diferentes niveles de estrés hídrico.

Palabras claves: *Olea europaea*, estado hídrico, potencial hídrico de xilema, tasa fotosintética, conductancia estomática, WI, PRI, NDVI.

ABSTRACT

Several authors have established irrigation strategies based on physiological measurements such as stomatal conductance (g_s) and midday stem water potential (Ψ_x). However, these physiological measurements have problems when used in irrigation scheduling (measurement was slow and not very representative). Therefore, the search for new alternatives for irrigation management is required. The spectro-radiometry with the acquiring spectral reflectance signatures has allowed to study spectral response of material and leaf surfaces (Milton et al., 2009). For leaf surface, several vegetational cover vegetation indexes (IV) have been developed during the last years (Castro, 1999). In this regard, the spectral signature can be used to estimate physiological variables of olive leaves with the aim of irrigation management.

A study was performed on leaves of olive trees (*Olea europaea* L. cv. Arbequina) to establish relationships between the vegetation indexes versus physiological variables (for olive trees under different conditions of water stress). The vegetation indexes studied here are the water index (WI), index of normalized difference vegetation index (NDVI) and photochemical reflectance index (PRI). The midday water potential (Ψ_x), photosynthetic rate (W) and stomatal conductance (g_s) were measured as physiological variables. The study, carried out in the Penco valley (Maule, Chile) was conducted on 9 year-old trees trained on a monocone system and irrigated by emitters of 2 L/h. The experimental design was completely randomized using four treatments; control treatment ($\Psi_x > -2.3$ MPa) and 3 water stressed treatments which consisted of stopping the water application from setting until reaching the threshold values of Ψ_x equal to -3.5 MPa (mild), -5.0 MPa (moderate) and -6.0 MPa (severe). Measurements of vegetation indexes (WI, NDVI and PRI), Ψ_x and gas exchange (A_n and g_s) were performed with a spectrophotometer radiometer, a pressure chamber and infrared gas analyzer, respectively. The results of this study indicated that there were highly significant correlations between Ψ_x vs WI (coefficient of determination (r^2)= 0.46), Ψ_x vs NDVI ($r^2 = 0.39$) and Ψ_x vs PRI ($r^2 = 0.56$). For variables of gas exchange, it was observed a lower correlation with r^2 values ranging from 0.19 (Ψ_x vs NDVI) and 0.38 (Ψ_x vs PRI). The results of this study suggested that PRI can be used to estimate the water status in olive leaves under different levels of water stress.

Keywords: *Olea europaea*, hydric state, xylem water potential, photosynthetic rate, stomatal conductance, WI, PRI, NDVI.