

ESTIMACIÓN NO DESTRUCTIVA DEL POTENCIAL HÍDRICO DEL XILEMA EN VIDES USANDO SENSORES REMOTOS

ANA MARIA NAVARRO VILLARROEL

INGENIERO AGRONOMO

RESUMEN

El potencial hídrico de tallo, medido al mediodía con una cámara de presión, ha sido propuesto como uno de los métodos más efectivos para medir el estado hídrico en vides bajo condiciones de riego. Sin embargo, realizar un alto número de mediciones en el tiempo y en el espacio es de alto costo operacional y económico, ya que es una técnica de medición manual. Para solucionar estos inconvenientes, este trabajo tuvo como objetivo evaluar dos técnicas alternativas, no destructivas, para estimar en forma espacializada el estado hídrico de un viñedo. Las metodologías evaluadas fueron el uso de imágenes satelitales (teledetección) y el uso de un espectro radiómetro portátil (proxidetección). Para cumplir el objetivo antes mencionado, un ensayo fue realizado durante la temporada 2010-2011 en un cuartel de 1,56 ha parte de un viñedo comercial cv. Cabernet Sauvignon, ubicado en la Estación Experimental de Panguilemo de la Universidad de Talca ($35^{\circ}22.2' S$, $71^{\circ}35.39' W$, 121 m.s.n.m), Región del Maule. Diversas mediciones fueron realizadas en 59 puntos al interior del cuartel vitícola distribuidos en una grilla regular geo-referenciada: i) potencial hídrico de xilema al mediodía medido en distintos estados fenológicos de la vid (cuaja, pinta y antes de cosecha), ii) mediciones de la expresión vegetativa del viñedo (largo de brote y peso de poda), iii) estimación de índices de NDVI utilizando la información capturada por la plataforma satelital WorldView-2 y, iv) estimación de índices de NDVI usando la información capturada mediante el uso un espectro radiómetro portátil. Los datos recopilados fueron sometidos a un análisis de regresión lineal para determinar el grado de asociación entre las variables explicativas y el potencial hídrico. Además, se realizó un análisis cartográfico para determinar la estructura espacial de las variables en estudio y su comportamiento en el tiempo. Los resultados obtenidos mostraron: i) una importante variabilidad espacial al

interior del viñedo, ii) el NDVI, calculado con la banda NIR-2 de la imagen satelital, presentó una alta correlación ($r=0,78$) con los valores de potencial hídrico al mediodía en vides y, iii) el uso del espectro radiómetro portátil, resultó ser un método poco sensible para estimar el estado hídrico del viñedo, ya que se observaron bajas correlaciones ($r<0,25$) entre los valores de NDVI calculados con la información recogida por este equipo y los valores de potencial hídrico del viñedo. Esta información podría ser utilizada como base para generar nuevas herramientas de apoyo al manejo hídrico del viñedo, con la finalidad de proponer zonas de gestión al interior del cuartel vitícola que faciliten la toma de decisiones de los viticultores. **Palabras clave:** Potencial hídrico del xilema al mediodía, Espectro radiómetro, Imágenes satelitales, WorldView-2, NDVI, Variabilidad espacial, *Vitis vinífera*.

ABSTRACT The stem water potential measured at midday with a pressure chamber has been proposed as one of the most effective methods to measure the water status of vines under irrigation conditions. However, to have intensive measurements over time and space is operationally and economically expensive, since it is a manual technique. To overcome these drawbacks, this study aimed to evaluate two alternative techniques, both not destructive, to estimate spatialized water status of a vineyard. The methods evaluated were the use of satellite imagery (remote sensing) and using a portable spectroradiometer (proxidetection). To achieve the above objective, an experiment was conducted during the 2010-2011 season, in a 1.56-ha plot inside a commercial vineyard (*Vitis vinifera* L. cv Cabernet Sauvignon), located in Panguilemo Experimental Station, University of Talca (35° 22.2' S, 71° 35.39' W, 121 m.a.s.l.), Maule Region. Several measurements were performed on a 59-point geo-referenced regular grid inside the experimental plot: i) midday stem water potential measured at different growth stages of the vine (fruit set, veraison and before harvest), ii) vegetative expression of the vineyard (shoot length and pruning weight), iii) estimation of NDVI using the information captured by WorldView-2 satellite platform and iv) estimation of NDVI using the information captured by a portable spectroradiometer. Data collected were subjected to linear regression analysis to determine the degree of association between explanatory variables and stem water potential. In addition, a mapping analysis was performed to determine the spatial structure of the study variables and their behaviour over time. The results showed: i) a significant spatial variability within the vineyard, ii) NDVI, calculated with the NIR-2 band from satellite imagery, showed a high correlation ($r = 0.78$) with the values of midday stem water potential on vines and iii) the use of a portable spectroradiometer proved to be a very low-sensitive method to estimate vineyard water status, because of low correlations were observed ($r < 0.25$) between NDVI values calculated with the information collected by this instrument and the values of stem water potential of the vineyard. This information could be used as a basis to generate new tools to support the water management of the vineyard, in order to propose management zones within the vineyard to facilitate decision-making of viticulturists. **Keywords:** Midday stem

water potential, Spectroradiometer, Satellite imagery, WorldView-2, NDVI, Spatial variability, *Vitisvinifera*.