

INFLUENCIA DE LA MALLA PROTECTORA DE UN PARRAL DE UVA DE MESA EN SU RESPUESTA ESPECTRAL

M. A. Casterad y J. Fernández.

*Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Gobierno de Aragón.
Unidad de Suelos y Riegos (asociada al CSIC). Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza. acasterad@aragon.es*

RESUMEN

En el presente trabajo se determina la influencia que en la respuesta espectral de un parral comercial de uva de mesa tiene la malla blanca (4 mm) colocada por encima del mismo. Para ello, se comparan medidas de reflectividad y NDVI de la cepa, el pasillo y el suelo desnudo obtenidos por encima y debajo de la malla con un espectrómetro y un GreenSeeker. Pese a la dificultad en el posicionamiento de los aparatos causada por la ubicación y distribución de la malla, se ha podido constatar el efecto que ésta ejerce. La reflectividad de las tres cubiertas es mayor al interponerse la malla, siendo el NDVI menor. Concretamente, en el suelo desnudo, se percibe una reducción en el NDVI del 13%. Este dato concuerda con el 12-15% de radiación solar absorbida por la malla y calculada a partir de registros medios diarios de radiación solar global incidente en una estación meteorológica instalada en una parcela contigua y en otra estación de la red SIAR situada a pocos kilómetros de la parcela de estudio. Los resultados obtenidos constituyen una primera aproximación a la corrección que debería aplicarse a los valores de NDVI obtenidos de imágenes de satélites y sensores aeroportados en este tipo de viñedos.

ABSTRACT

This work studies the influence of a white 4-mm screen on the spectral response of a commercial table grape trellis covered by that screen. For this purpose, reflectivity and NDVI values were obtained with a spectrometer and GreenSeeker above and below the screen, and compared. The measurements were taken in three vineyard positions: the vines, the corridor, and the bare soil. Although an optimal positioning of the measurement device was not completely met due to the location and distribution of the screen, it was possible to study the effect of the screen. The reflectivity of the three covertures was higher and the NDVI was lower when the screen was taken into account. In particular, the NDVI for bare soil was reduced by 13%. This value agrees with the figure of 12-15% of solar radiation absorbed by the screen, as estimated from the ratio of daily average global solar radiation measured at a weather station installed on a neighbour plot to that measured at a weather station (SIAR network) located a few kilometres away from the study plot. These results constitute a first approximation to the correction that should be applied to the NDVI values obtained from satellite and aircraft images in this type of vineyards.

Palabras clave: viña, radiometría, GreenSeeker, NDVI.

INTRODUCCIÓN

Los viticultores demandan información derivada de imágenes de satélites y sensores aeroportados para mejorar el manejo de sus viñedos y conseguir la producción de calidad que les exige el mercado (Arnó, et al. 2005; Lamb et al. 2004).

El índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) es uno de los productos más utilizados (Johnson et al., 2003; Hall, et al. 2008).

Los viñedos en forma de parral español, como es el caso de uva de mesa, muy extendidos en la Comunidad Valenciana, Región de Murcia y Andalucía, suelen estar protegidos de las inclemencias del tiempo (granizo, alta insolación, etc.) mediante una malla para asegurar así la calidad del producto. Por tanto, en este tipo de viñedos es imprescindible

conocer el efecto que la malla tiene en su reflectividad si se quiere utilizar e interpretar correctamente la información suministrada por las imágenes.

En el presente trabajo se determina la influencia que en la respuesta espectral de un parral comercial de uva de mesa tiene la malla colocada por encima del mismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una parcela de uva de mesa, variedad Red Globe, de 1.3 ha (154 m × 82 m) situada en la Finca Santa Bárbara del Grupo AML en el municipio de Caspe (Zaragoza). El marco de plantación es de 3.5 m × 2.5 m con un sistema de conducción en uve separado 1.43 m del suelo y con una altura total de 2.17 m. El parral está protegido por

una “malla cristal” blanca situada a 2.5 m de altura sobre el suelo y presenta riego localizado (Figura 1).



Figura 1.- Vista de la plantación.

En esta plantación la viña cubre gran parte del pasillo en pleno periodo vegetativo (Figura 2), con mayor o menor densidad de cobertura según la fase del ciclo.



Figura 2.- Cobertura de la parcela de estudio con la viña en pleno desarrollo.

Para conocer el efecto de la malla en la respuesta espectral del parral se midió el 3 de octubre de 2008 la reflectividad del mismo con un *Espectrómetro OceanOptics HR2000* tomando lecturas por encima y por debajo de la malla en tres tipos diferentes de cubierta: la cepa, el centro del pasillo entre viñas y el lateral de la parcela sobre suelo desnudo. En los mismos puntos donde se midió la reflectividad se obtuvieron también medidas (NDVI) mediante el sensor activo portátil GreenSeeker. La malla dificultó las lecturas ya que no siempre fue posible colocar los aparatos de medida a la altura recomendada. En las lecturas sobre la malla se intentó colocar los equipos al menos a 80 cm por encima de la misma tal y como se recomienda para lecturas con el GreenSeeker. En el caso de lecturas por debajo de la malla, difícilmente pudo guardarse esta distancia en

las medidas sobre la cepa, donde se intentó que al menos las lecturas se realizaran 50 cm por encima de la cubierta indicada.

A partir de medidas de reflectividad se calculó asimismo el NDVI tomando como valor en la región del rojo 660 nm y en el infrarrojo 770 nm, ya que son las longitudes de onda con las que la *Unidad GreenSeeker* determina el NDVI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Reflectividad con malla y sin malla

Las medidas de reflectividad sobre y bajo la malla revelan un importante efecto de la misma. La reflectividad en las tres cubiertas es mayor cuando se considera la malla, aspecto importante al trabajar con imágenes de satélite.

La diferencia entre la reflectividad teniendo en cuenta la malla y sin malla (Figura 3) muestra que es en el pasillo donde el efecto de la malla se mantiene más estable y constante a lo largo de las diferentes longitudes de onda consideradas (desde 400 nm a 880 nm). La diferencia, oscila aproximadamente entre 2 y 4, con un valor medio de 3.2.

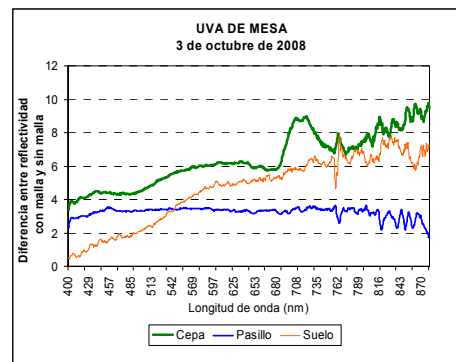


Figura 3.- Efecto de la malla protectora en la reflectividad del viñedo estudiado.

En el centro de la cepa las diferencias aumentan conforme aumenta la longitud de onda, variando aproximadamente entre 4 y 11. Como valor medio se tiene 6.4. Hasta aproximadamente los 685 nm las diferencias varían entre 4 y 6, pasando a hacerlo entre 6 y 11 en el siguiente tramo de longitudes de onda con un pico entre los 700-735 nm donde se alcanzan diferencias en torno a 9, superándose esta cifra sobre todo en el tramo final de longitudes de onda.

En cuanto a las medidas de reflectividad de suelo tomadas en el pasillo que rodea toda la parcela, se observa que la diferencia entre las medidas con y sin malla aumenta progresivamente desde 0 en las longitudes de onda inferiores hasta aproximadamente 8 en las longitudes de onda mayores, siendo la media 4.6.

Se obtuvo asimismo el cociente entre reflectividad con malla y sin malla para el intervalo 465-880 nm, pues en longitudes de onda menores la reflectividad medida con los aparatos por debajo de la malla era cero o muy próxima a cero (Figura 4).

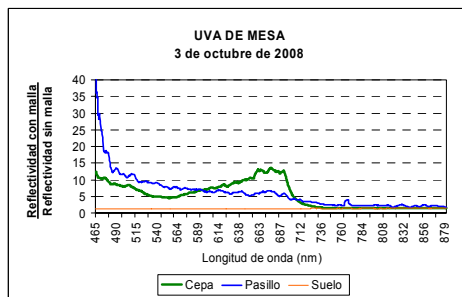


Figura 4.- Relación entre reflectividad debajo de la malla y encima de la malla.

Esta relación es muy estable para el suelo, con un valor medio de 1.3. En las otras dos coberturas el cociente disminuye conforme aumenta la longitud de onda y se sitúa mayoritariamente por debajo de 15 para longitudes de onda superiores a 480 nm. En el caso de las cepas se produce un pico entre los 660 y 690 nm alcanzándose valores medios en torno a 13-14.

NDVI con y sin malla

Los NDVI obtenidos con el GreenSeeker dan valores superiores a los obtenidos a partir de las lecturas con el espectrómetro, excepto para el caso de cepa sin considerar la malla (Figura 5). A la hora de interpretar los NDVIs obtenidos debe tenerse en cuenta que el espacio entre la malla y la cepa dificultó la toma de medidas y aunque los aparatos se colocaron justo por debajo de la malla, pegados a ella, no fue posible en ocasiones guardar la distancia requerida en las especificaciones de manejo del equipo.

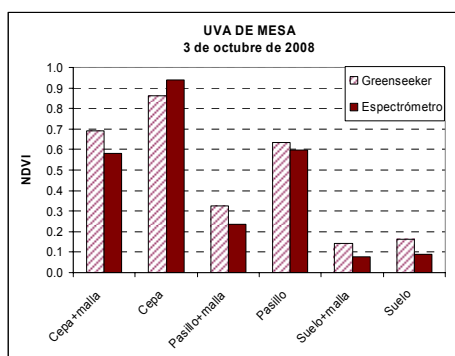


Figura 5.- NDVI obtenidos por debajo y encima de la malla con el espectrómetro y el GreenSeeker.

En las otras dos coberturas, pasillo y suelo desnudo, las medidas sobre la malla se hicieron a una distancia de las mismas mayor que la aconsejada.

Aunque los valores de NDVI obtenidos deben tomarse con precaución por los mencionados problemas de posicionamiento del aparato, se puede confirmar que la malla disminuye notablemente el NDVI en todas las coberturas estudiadas, siendo el NDVI de la cobertura suelo desnudo, suelo bastante claro y seco, el que menos se ve afectado por la malla y siendo la zona del pasillo, con suelo más oscuro y húmedo, la más afectada.

Cuantificación del efecto de la malla y validación

Se disponen de valores medios diarios de radiación solar global incidente registrados en una estación instalada en la parcela contigua (uva variedad Crimson) a la parcela objeto de estudio en la que se realizaron las medidas de radiometría. Además se dispone de los datos de radiación solar registrados en la estación de Caspe de la Red SIAR. Las lecturas se han realizado con piranómetros CM3 (de la casa Kipp & Zonen) en el caso de la estación instalada en la uva y con un piranómetro SP1113 de la casa Skye en la estación de Caspe 'SIAR'. La estación Caspe 'SIAR' está a unos pocos kilómetros al norte de la parcela de estudio.

El cociente entre estas dos radiaciones suele estar alrededor de 0.85 a 0.88. Es decir, en general, la radiación solar global incidente que se recibe en la parcela de uva (Crimson), justo debajo de la malla, es aproximadamente un 85 a 88 % de la que se recibe por encima de la malla. O dicho de otro modo, la malla absorbe aproximadamente del 12 al 15 % de la radiación solar global incidente media diaria (com. personal Martínez-Cob).

Porcentajes de la misma magnitud se han obtenido a partir de las medidas en la cobertura suelo desnudo, siendo comparables con los anteriores al tratarse de una superficie de suelo claro, seco, sin nada de vegetación ni otras cubiertas. El cociente entre el NDVI con malla y sin malla de la cobertura suelo es de 0.87 y 0.88 para los valores obtenidos con el GreenSeeker y el espectrómetro respectivamente, suponiendo por tanto el efecto de la malla una reducción del NDVI del 12-13%.

CONCLUSIONES

La malla protectora de los parrales de uva de mesa tiene un importante efecto sobre su respuesta espectral, siendo este efecto más acusado conforme aumenta la longitud de onda del visible al infrarrojo cercano. En la parcela de estudio, la malla ha supuesto una reducción del NDVI del 13%.

Por ello, cuando se utiliza de forma cuantitativa información espectral derivada de imágenes de satélite o de sensores aeroportados en la gestión de este tipo de viñedos no debe despreciarse el efecto de la malla protectora.

BIBLIOGRAFÍA

Arnó, J., Martínez-Casasnovas, J. A., Blanco, R., Bordes, X. y Esteve, J. 2005. Viticultura de precisión en Raimat (Lleida): experiencias durante el periodo 2002-2004. *ACE, Revista de ENOLOGÍA*, 64.

Hall A., Louis J.P., Lamb D.W. 2008. Low-resolution remotely sensed images of wine grape vineyards map spatial variability in planimetric canopy area instead of leaf area index. *Australian Journal of Grape and Wine*, 14 (1): 9-17.

Johnson, L.F., Roczen, D.E., Youkhana, S.K., Nemani, R.R. and Bosch, D.F. 2003. Mapping vineyard leaf area with multispectral satellite imagery. *Computers and Electronics in Agriculture*, 38 (1): 33-44.

Lamb, D.W., Bramley, R.G.V. and Hall, A. 2004. Precision viticulture- an Australian perspective. *26th International Horticultural Congress. Viticulture- Living with limitations. Acta Horticulturae*. International Society Horticultural Science, 640: 15-25.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es un resultado del proyecto CSD2006-00067 (CONSOLIDER-INGENIO) de título "Programa Integral de Ahorro y Mejora de la Productividad del Agua de Riego en la Horticultura Española".