

Estimación del estrés hídrico en cultivos y su relación con rendimientos en la región pampeana mediante imágenes de temperatura de superficie e índice de vegetación.

Los rendimientos de cultivos en la región pampeana argentina son frecuentemente afectados por la variabilidad en la disponibilidad de agua en el suelo. Así, surge la necesidad de desarrollar metodologías que permitan estimar las condiciones hídricas y su incidencia en los cultivos. En este sentido, la teledetección tiene la capacidad de brindar información espacial con la posibilidad de integrarla temporalmente.

El objetivo fue analizar la relación entre la disponibilidad de agua en el suelo y el rendimiento de cultivos de la región pampeana de La República Argentina mediante el TVDI, índice de estrés hídrico que combina la temperatura de superficie (T_s) e índice de vegetación. Mediante imágenes producto Aqua/MODIS de T_s , composición de 8 días (MYD11A25) y de índice de vegetación mejorado (EVI), composición de 16 días (MYD13A25), de 1 km de resolución espacial, se calculó el TVDI para los períodos críticos de los principales cultivos de grano fino y grueso de las ecorregiones: Pampa arenosa, Pampa endorreica, Sierras septentrionales bonaerenses y Planicies poligenéticas de La Pampa. El estudio comprendió los meses de octubre a marzo de 2002-2003 (período húmedo), 2007-2008 (período seco), 2009-2010 y 2010-2011 (períodos normales).

En cuanto a los resultados, los mapas mensuales de TVDI mostraron que dicho índice es capaz de reflejar la variabilidad espacial y temporal de las condiciones hídricas en la región pampeana. Se confirmó la fuerte relación lineal entre dicho índice y el contenido volumétrico de agua en el suelo integrado a 10 y 20 cm de profundidad medido a campo. Los coeficientes de determinación (r^2) fueron 0,82 y 0,60 para dichas profundidades, respectivamente. En cuanto a los parámetros de la validación, la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE) fue de 11%; bias (MBE), 11%; error relativo (RE), 0,38; índice de concordancia de Willmott (d), 0,84 y r^2 , 0,70. Estos resultados muestran la potencialidad del TVDI para el estudio hidrológico del sistema suelo-agua-planta. A su vez, el TVDI calculado con imágenes de 1 km se presenta como una metodología apta para el estudio de la humedad del suelo a escala regional, sin necesidad de información secundaria.

Se comprobó la buena correlación entre TVDI y rendimiento de soja, maíz y trigo en las 4 ecorregiones analizadas. Los parámetros de la validación fueron: RMSE entre 85 kg ha⁻¹ (13,5% del rendimiento medio) y 683 kg ha⁻¹ (19% del rendimiento medio); MBE entre 99 kg ha⁻¹ y 270 kg ha⁻¹; RE entre 0,12 y 0,22; índice d entre 0,81 y 0,98 y r^2 entre 0,68 y 0,84. Estos resultados son similares a los reportados en otros trabajos utilizando modelos más complejos. Además, se logró una adecuada estimación del rendimiento de trigo con 1 mes de anticipación y de 2-3 meses para el cultivo de maíz y soja. Estos resultados son comparables y aún más alentadores a los reportados en trabajos sustentados en métodos tradicionales como el NDVI. Finalmente se brinda una metodología poco explorada en la región para el monitoreo hídrico del sistema suelo-planta-agua y la estimación del rendimiento de cultivos a escala regional.