

RESUMEN

Autor [Durán Gómez, M.R.](#)
Autor corporativo [Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima \(Peru\). Facultad de Ingeniería Agrícola](#)
Título **Caracterización del índice de estrés hídrico del cultivo de arroz mediante el uso de sensores térmicos y de humedad del suelo en La Molina, Lima - Perú**
Impreso Lima : UNALM, 2018

Copias

| Ubicación | Código | Estado |
|--------------|--|-------------|
| Sala Tesis | F06. D8 - T | USO EN SALA |
| Descripción | 80 p. : 35 fig., 4 cuadros, 53 ref. Incluye CD ROM | |
| Tesis | Tesis (Ing Agrícola) | |
| Bibliografía | Facultad : Ingeniería Agrícola | |
| Sumario | Sumarios (En, Es) | |
| Materia | ORYZA SATIVA CONTENIDO DE AGUA EN EL SUELO ESTRES ABIOTICO SENSORES TEMPERATURA RIEGO POR GOTEO EVALUACION PERU HUMEDAD VOLUMETRICA DEL SUELO ESTRES HIDRICO FOLIAR SENSORES TERMICOS DESARROLLO FENOLOGICO LA MOLINA (DIST) | |
| Nº estándar | PE2018000821 B / M EUVZ F06 | |

El acelerado crecimiento poblacional y el consiguiente aumento de la demanda de alimentos, ha acarreado en las últimas décadas a una expansión progresiva de áreas de cultivo, originando un mayor consumo de recurso hídrico en el sector agrícola. Ante este paradigma la tendencia actual se orienta a la búsqueda de nuevas tecnologías y maneras apropiadas de producir alimentos utilizando y aprovechando los recursos disponibles, pero con alto grado de eficiencia y de manera sostenible. Por ello, el presente estudio estimó el índice de estrés hídrico foliar (CWSI) a partir de imágenes térmicas del dosel obtenidas por sensores térmicos (cámara FLIR y sensores de termocuplas), con el objetivo de correlacionar con la humedad volumétrica del suelo, bajo un sistema de riego por goteo en La Molina, en la campaña agrícola de febrero a agosto del 2017. Se elaboraron algoritmos para el reconocimiento de cobertura vegetal (dosel) en el rango espectral infrarrojo térmico (TIR) y rango visible (VIS), identificándose los píxeles de puro dosel por medio de la superposición de imágenes y empleando umbrales de temperatura foliar. Además, se monitoreó la humedad volumétrica del suelo con sensores de reflectometría de dominios de frecuencia (FDR) instalados a 15 cm y 30 cm de profundidad del suelo. El CWSI se correlacionó con la temperatura foliar (T_{foliar}) ajustada a las condiciones atmosféricas [$T_{foliar} - T_{humeda}$]/[$T_{seca} - T_{humeda}$], donde la T_{humeda} es la temperatura de mínimo estrés hídrico (máxima transpiración sin perturbación, estomas totalmente abiertos) y T_{seca} es la temperatura de máximo estrés hídrico (hoja que no transpira, estomas cerrados). Así, se obtuvo las temperaturas umbrales húmeda y seca, con valores de 15.2°C a 33.7°C y de 15.4°C a 36°C en la fase reproductiva y de maduración respectivamente. Finalmente, se obtuvo

coeficientes de correlación de Pearson entre el CWSI (variando de 0 a 1) y la humedad volumétrica del suelo, para un nivel de significancia del 5%, alcanzando valores de -0.53 a 30 cm de profundidad del suelo. Concluyéndose que el empleo del índice de estrés hídrico foliar (CWSI) es factible de emplear para la estimación de la humedad volumétrica del suelo del cultivo mediante sensores remotos.

Abstract

The accelerated population growth and the increase of the demand for food, has led in the last decades to a progressive expansion of the cultivation areas, causing a greater consumption of water resources in the agricultural sector. Given this paradigm, the current trend revolves around searching for new technologies and appropriate ways to produce food using and taking advantage of available resources, but with a high degree of efficiency making it sustainable. Therefore, the present study estimated the crop water stress index (CWSI) from thermal images of the canopy obtained by thermal sensors (FLIR thermal camera and thermocouples), with the objective of correlating with the volumetric moisture of the soil, under a system of drip irrigation in La Molina, in the agricultural campaign from February to August 2017. Algorithms were developed for the alignment and calibration of the thermal images with the vegetation cover (canopy) in the thermal infrared (TIR) and visible range (VIS), reaching the pure canopy pixels by using the superposition of images method and foliar temperature thresholds method. In addition, volumetric soil moisture was monitored in real time from frequency domain reflectometry (FDR) sensors installed at 15 cm and 30 cm deep in the soil. The CWSI was correlated with leaf temperature (T_{leaf}) adjusted to local atmospheric conditions $[T_{leaf} - T_{wet}] / [T_{dry} - T_{wet}]$, where T_{wet} is the minimum water stress temperature (maximum transpiration without disturbance, stomata fully open) and T_{dry} is the maximum water stress temperature (leaf that does not perspire, closed stomata). Thus, the wet and dry threshold temperatures were obtained, with values of 15.2°C to 33.7°C and 15.4°C to 36°C in the reproductive and maturation phases, respectively. Finally, CWSI values were obtained, varying from 0 to 1, and were statistically correlated with soil volumetric moisture by Pearson coefficients, for a level of 5% of significance, which reached values of -0.53 to 30 cm of soil depth. Concluding that the use of the crop water stress index (CWSI) is feasible to use for the estimation of soil moisture volume of the crop, and in the future, it will be useful for irrigation scheduling in real time employing remote sensors.