

# COMPARACIÓN DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS DENTRO Y FUERA DE UN INVERNADERO PARA EL CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DE UN CULTIVO BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN OCUITUCO, MORELOS

Helene Emmi Karin Unland Weiss y Juan Manuel Ángeles Hernández

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Morelos, México, email: [helene@tlaloc.imta.mx](mailto:helene@tlaloc.imta.mx),  
[jangeles@tlaloc.imta.mx](mailto:jangeles@tlaloc.imta.mx)

## Resumen

En la República Mexicana, la agricultura de riego actualmente consume el 78% del agua total utilizada, mientras que, la demanda de agua por otros usos (doméstico, servicios, industrial y recreación) está en aumento continuo, lo que ha causado una tendencia a reducir el porcentaje de agua disponible para la agricultura, aunando que la demanda de alimentos por la población es cada vez mayor. Para ofrecer una solución a esta problemática de la agricultura de riego, se busca incrementar la productividad del agua.

La agricultura protegida bajo condiciones de invernadero representa una excelente alternativa para reducir los volúmenes de agua aplicados a los cultivos y al mismo tiempo, elevar la producción, lo cual se refleja en el incremento de la superficie con invernaderos en los últimos años y en el incremento de la tecnificación de riego incluyendo el uso de sistemas de riego de alta eficiencia. Un aspecto emergente del proceso de tecnificación es la instrumentación de los invernaderos con sensores agrometeorológicos para determinar los requerimientos hídricos reales de los cultivos bajo condiciones de invernadero, ya que hay diferencias importantes entre las condiciones ambientales dentro y fuera del invernadero.

Como parte de este estudio, se instrumentó un invernadero de 4,000 m<sup>2</sup> de superficie en la población de Ocuituco, estado de Morelos, para llevar a cabo la producción de un cultivo de jitomate indeterminado, desarrollado bajo condiciones de ambiente protegido. El invernadero cuenta con una estructura de aluminio, conformado por seis naves cada una, cubierta con plástico, y un sistema de mallas laterales para protección de antiáfidos. En el sitio escogido, a 18°52.881 de latitud norte y 98°47.039 de longitud oeste, con una altura de 1852 m.s.n.m, se registraron los promedios, máximos y mínimos de los siguientes parámetros meteorológicos en intervalos de 15 minutos: precipitación, velocidad y dirección del viento, radiación solar, temperatura y humedad relativa afuera del invernadero, y radiación solar, temperatura, humedad relativa y del suelo adentro del invernadero (Figura 1). Los datos de los sensores adentro del invernadero se utilizaron para estimar la evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>). En base de la ET<sub>o</sub>, la fecha de siembra (12 de diciembre 2010) y de transplante (12 de enero 2011), y datos del desarrollo fenológicos del cultivo, se calculó la evapotranspiración real del cultivo y el requerimiento de riego con fines de verificar la programación de los intervalos de riego. Adicionalmente, se exploró la influencia de la transmisividad del material de plástico del invernadero en la evapotranspiración del cultivo, contrastando los valores de radiación solar y las diferencias en temperatura y humedad relativa resultantes, de los sensores instalados adentro y afuera del invernadero. Resultados indican que hay diferencias significativas entre las variables meteorológicas medidas adentro y afuera del invernadero, con impactos importantes en la demanda hídrica del cultivo de jitomate.



Figura 1. Anemómetro, veleta, pluviómetro y piranómetro afuera del invernadero (izquierda); piranómetro (en medio), caja de instrumentación y sensores de temperatura y humedad relativa (derecha) adentro del invernadero.

## Bibliografía

- Allen, R.G., L.S. Pereira, L.S., Raes, D., y Smith, M. (1998). *Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing Crop Water Requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
- Baille M., Baille A. and Delmoa-D. (1994). Microclimate and transpiration of greenhouse rose crops. *Agric. For. Meteorology.*, 71 : 83-97.
- Jolliet O. and Bailey B.J. (1992). The effect of climate on tomato transpiration in greenhouses: Measurements and models comparison. *Agric. For. Meteorology*, 58: 43-63.
- Soriano T., J. Hernández J., Morales M.I., Escobar I., y Castilla N. (2002). Radiation transmission differences in east-west oriented plastic greenhouses. *ISHS Acta Horticulturae 633: XXVI International Horticultural Congress: Protected Cultivation 2002*

Nombre como debe aparecer en el Diploma: Helene Emmi Karin Unland Weiss