

## REQUERIMIENTOS DE AGUA DE UN MONTE DE OLIVOS JÓVENES-I: DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DEL CULTIVO PARA LA PLANIFICACIÓN DEL RIEGO

Mormeneo Inés

Dpto. de Agronomía, Univ. Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca, Bs. Aires; E-mail: i.mormeneo@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años nuevas plantaciones de olivo (*Olea europaea* L.), con sistemas de riego localizado, se han incorporado a la actividad agrícola en la zona del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Este desarrollo se vio impulsado no sólo por la aparición de nuevas técnicas de cultivo, sino por el interés que han despertado sus productos en el consumidor, especialmente el aceite. Los nuevos emprendimientos representan en su conjunto una gran inversión financiera que requiere de un manejo adecuado. El riego permite que plantaciones nuevas de olivo crezcan más rápidamente, de esta manera se reduce el período durante el que la producción de frutos es limitada o nula. El olivo es tolerante a la sequía (Connor and Fereres, 2005), pero pocos estudios se han realizado sobre los primeros años de las plantaciones nuevas de olivo. Por otra parte, si la disponibilidad de agua en el suelo es insuficiente como para reponer las pérdidas por evapotranspiración, el déficit de agua al que podría estar sometido el cultivo podría tener repercusiones negativas sobre la producción (Beede y Goldhamer, 1994, citados por Fereres y Orgaz, 1995).

El método FAO (Doorenbos y Pruitt, 1977; Allen et al., 1994; 1998) sigue siendo aún el más conveniente y práctico para el manejo de la irrigación en todo el mundo. En su cálculo se aplican los coeficientes del cultivo Kc y de reducción, Kr. En el caso de los montes de olivos, el Kc, expresa la relación existente entre la evapotranspiración de una plantación de olivos, que cubren más del cincuenta por ciento del suelo, y la evapotranspiración del cultivo de referencia, ETo. Cuando esta cobertura es menor del 50 %, la ETo es modificada por dos coeficientes,  $ET_c = ETo * Kc * Kr$ . El coeficiente Kr cuantifica la superficie cubierta por los olivos. Sin embargo, los valores de Kr, no están determinados para el cultivo del olivo. Según Pastor Muñoz-Cobo (1999), podría emplearse la expresión determinada en California por Fereres and Castel (1981), para el almendro. De acuerdo a estos autores el coeficiente Kr, toma valores comprendidos entre poco más de 0 para un olivar recién plantado, hasta la unidad para un olivar adulto e intensivo en condiciones de riego.

Las diferencias entre árboles y los cultivos herbáceos en relación a la fenología, arquitectura de la canopia, densidad de árboles, etc. hacen que el Kc sea diferente (Fereres and Goldhamer, 1990). El Kc, también puede considerarse con una doble composición:  $Kc = Kcb + Ke$ ; Kcb, coeficiente basal del cultivo, basado en la transpiración y Ke, coeficiente de evaporación (Allen et al, 2006). Sin embargo su cálculo no es simple. Orgaz et al., (2006) desarrollaron un modelo (modelo Orgaz) para el cálculo de Kc en el que se considera el volumen de la canopia, la frecuencia de precipitación mensual, la evaporación y la transpiración. Orgaz y Fereres (2001) determinaron valores de Kc mensuales para el olivo similares a los sugeridos por FAO (Allen et al., 1994; 1998)

El objetivo de este trabajo fue determinar los requerimientos de agua de una plantación nueva de olivo comparando los métodos Orgaz et al. (2006) y el propuesto por FAO (Allen et al., 1998).

**PALABRAS CLAVE:** olivo, riego, evapotranspiración del cultivo, Penman-Monteith

### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se inició en 2006, en la Finca Olivícola Rumaroli (80has), situada sobre km 593 de la ruta nacional n° 3, en el partido de Coronel Dorrego, SW de la provincia de Buenos Aires, a una distancia de 30 km de la costa (-38,21 Lat; -61,17 Long; 106 m snm). El clima presenta elevada humedad relativa (60-70%) y una pluviometría media anual de 721 mm, irregularmente distribuida.

La experiencia se desarrolló durante la campaña 2006-2008 sobre una parcela de 20 ha plantadas con la variedad Arbequina. Los plantines de Arbequina fueron trasplantados en octubre de 2004 con un marco de plantación de 7x5 (286 plantas/ha) y desde el comienzo se instaló un sistema de riego localizado. Junto a la plantación se emplazó una estación meteorológica automática para la medición de las variables meteorológicas.

Se trabajó con los valores de evapotranspiración de referencia (ETo) estimados por el método FAO-Penman-Monteith (Allen et al., 1998), en forma diaria, y promediados en intervalos semanales y mensuales. En este trabajo se compararon los resultados de requerimientos de agua del olivo aplicando dos coeficientes del cultivo: Kc1, en adelante modelo Orgaz, calculado según Orgaz et al., (2006) y Kc2, valores mensuales de Kc propuestos por FAO. El modelo Orgaz calcula el Kc mensual como la suma de cuatro componentes: transpiración de la planta (Kp), evaporación directa del agua interceptada por la canopia (Kpd), evaporación desde el suelo (Ks1) y evaporación desde la superficie (Ks2). Mayores detalles del modelo usado pueden encontrarse en Orgaz et al., (2006). No se utilizó el Kr dada la baja cobertura de las plantas.

El productor aplicó una serie de riegos independientemente de los requerimientos del cultivo, con intervalos de 4-7 días en la mayoría de los casos y hubo meses en que no se regó.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis de las precipitaciones medias normales, 721 mm, y las pérdidas potenciales por evapotranspiración ( $ET_o = 1.212$  mm), para la zona de influencia, surge que, si bien los meses de mayor demanda atmosférica (octubre a febrero) representan el 80% de la lluvia anual, en esos mismos meses se produce el 60% de la ETo. En la Figura 1 se muestran comparativamente las lluvias ocurridas y la ETo como también las fechas de riego del período de estudio. Determinados los requerimientos de agua, ETo calculada según Penman-Monteith (Allen et al., 1998), se aplicaron los coeficientes Kc1 y Kc2, se obtuvieron los respectivos valores de ETc los que a escala semanal pueden verse en la Figura 2. Se observa que si bien el modelo Orgaz subestima los requerimientos de agua, esa diferencia, durante el período estival en 2007 fue del 16%, en total, con respecto a los valores según FAO para ese año. En el resto del año la diferencia se invirtió, es decir, la ETc por el modelo Orgaz superó a los valores según FAO como puede verse en la Figura 3 trabajando con los valores mensuales, aunque estos mayores valores sólo representaron el 7% del total. Esto indicaría que para esta zona, el Kc propuesto por el modelo de Orgaz et al. (2006), de fácil determinación, se ajustaría bien a plantaciones de olivos de corta edad y muy baja cobertura del suelo considerando siempre la ocurrencia de lluvias y el agua almacenada en el suelo a efectos de programar los riegos.

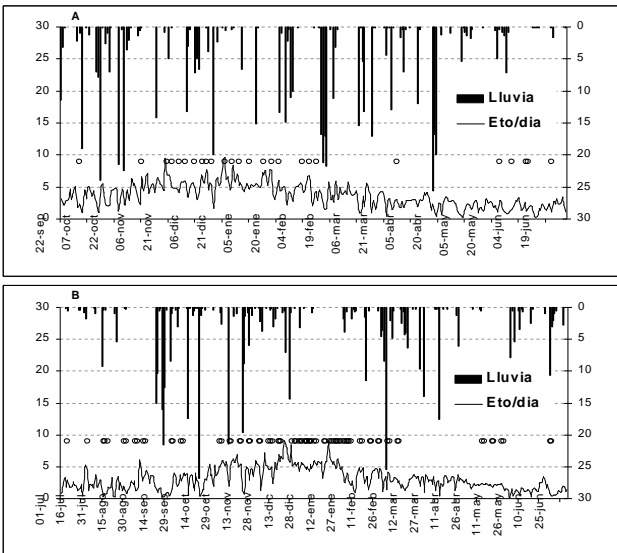


Figura 1. Evolución diaria de la evapotranspiración de referencia (ETo) y de la precipitación (mm día<sup>-1</sup>) A) septiembre/2006 a junio/2007; B) julio/2007 a junio/2008. Las fechas de riegos se indican con un círculo ( ). A efectos de ampliar la escala, la lluvia de los días 19/04/07 y 16/12/07 fueron igualadas a 20 mm en la figura, siendo de 71,4 y 39,6 mm respectivamente.

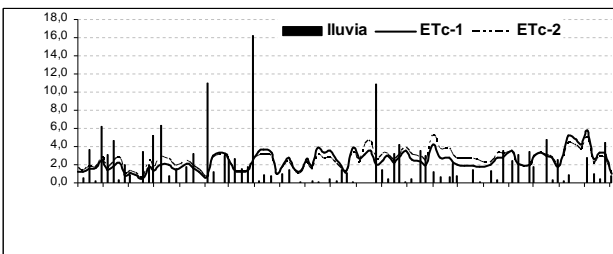


Figura 2. Evolución semanal de la evapotranspiración del cultivo, ETc, según modelos Orgaz (ETc1) y FAO (ETc2), en el período septiembre/2006 a junio/2008 (mmdía<sup>-1</sup>).

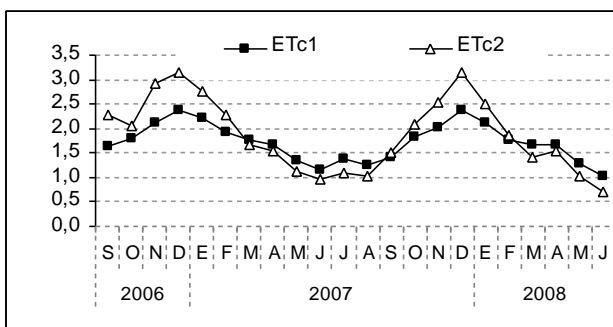


Figura 3. Evolución mensual de la evapotranspiración del cultivo según los modelos Orgaz (ETc1) y FAO (ETc2) durante el período septiembre/2006 a junio/2008 (mm día<sup>-1</sup>)

La producción media de Arbequina sobre 10 plantas muestreadas en el ciclo 2007-2008, fue de 0,73 kg planta<sup>-1</sup>, 284 aceitunas planta<sup>-1</sup> y un peso promedio por aceituna de 2,54g, sobre el peso de 20 aceitunas de cada una de las 10 plantas muestreadas. Sin embargo, considerando la parcela completa, la producción descendió en promedio a 0,31 kg pta<sup>-1</sup>, debido a la existencia del

alto porcentaje de plantas que aun no entraron en producción o que la misma fue despreciable, al igual que la producción del ciclo 2006/07

**CONCLUSIONES**

El manejo del agua es un aspecto clave en el éxito de las plantaciones. Los valores de ETc calculados a partir del modelo Orgaz (ETc1) podrían considerarse adecuados tratándose de olivares nuevos, con pocos años desde su plantación. Se sugiere repetir la experiencia analizando otros indicadores (rendimiento y crecimiento de las plantas) y el contenido de humedad en la zona radicular, principalmente en el período estival donde se presentaron las mayores diferencias entre ambos modelos. Se recomienda aplicar diferentes tratamientos de riego para determinar los efectos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. 1998. Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Water Requirements. United Nations Food and Agriculture Organization, Irrigation and Drainage Paper 56, Rome, Italy, 300 pp

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. 2006. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. FAO. Irrigation and Drainage Paper N° 56. Food and Agriculture Organization of the United Nations

ALLEN, R.G; SMITH.M.; PEREIRA.L.S.; PERRIER. A. 1994: An update for the calculation of reference evapotranspiration. ICID Bull. 43 (2), 1-29.

BEEDE, R.H.; GOLDHAMER, D.A. 1994. Olive irrigation management. In L. Ferguson, G.S. (Publication / University of California, Division of Agricult) (Paperback). pp 61-68

CONNOR, D.J.; FERERES, E. 2005. the physiology of adaptation and yield expression in olive. Hort Rev. 31(155-229).

DOORENBOS, J; PRUITT, WO. 1977. Guidelines for predicting crop water requirements. FAO. Irrigation and Drainage Paper N° 24. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FERERES, E. ; GOLDHAMER, D.D. 1990. Deciduous fruit and nut trees. In: Stewart, B.A., Nielsen, D.R. Eds.Irrigation of agricultural crops: american Society of Agronomy Monograph n° 30, Madison Wisconsin, pp 987-1017.

FERERES, E.; CASTEL, J.R. 1981. Drip irrigation management. Division of agricultural Sciencies. University of California. Leaflet N° 21259. Cap 2.(11-24).

FERERES, E.; ORGAZ, F. 1995. El riego del Olivar. VII Simposio Científico-Técnico. Expoliva. Departamento Agronomía. Universidad de Córdoba. Cuadernos de Fitopatología, 3er Trimestre. p. 124-128.

ORGAZ, F.; FERERES, E. 2001. "Riego. En: Barranco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, D. (ed). El cultivo del olivo. Mundi Prensa. Junta de Andalucía, 285-306.

ORGAZ, F.; TESTI, L.; VILLALOBOS F.J.; FERERES, E. 2006. Water requirements of olive orchards. II. Determination of crop coefficients for irrigation scheduling. Irrig. Sci. 24(77-84)

PASTOR MUÑOZ-COBO, M. 1999. Riego en olivar de aceituna de de almazara en Andalucía. Vida Rural, Ed. Eumedia. S.A. n° 90.