

EXTRACCIONES HÍDRICAS Y COMPORTAMIENTO DE LA HUMEDAD EN EL PERFIL DEL SUELO EN MELOCOTONEROS CON RIEGO POR GOTEO.

L. Rincón Sánchez

A. García Moya

J. García Brunton

Departamento de Riegos. CIDA.

Estación Sericícola. 30.150 La Alberca

Murcia

lrincó@forodigital.es

Introducción

La región de Murcia se caracteriza por un clima semidesértico con alta evapotranspiración potencial y baja pluviometría. En estas condiciones el riego constituye la técnica de cultivo más importante y la eficaz utilización del agua, exigencia obligada.

Actualmente el 100 % de la superficie de frutales de hueso (40.000 ha) están bajo riego por goteo. Este método de riego requiere de parámetros de aplicación que permitan alcanzar altos niveles de eficiencia en el uso del agua. La acertada estimación de las necesidades hídricas y la correcta dosificación en el tiempo, son los dos parámetros básicos más importantes en el manejo óptimo del riego. De ellos, la dosis de riego, es el parámetro que puede producir las mayores pérdidas de agua por infiltración si no se ajusta al tipo de suelo, debido a que en riego por goteo la profundidad de raíces no supera los 40-45 cm (Alva y Prakash, 1999).

El control continuo de la humedad dentro y fuera de la zona radicular facilita la información necesaria para ajustar periódicamente la dosis de riego, minimizando los problemas de déficit de agua en las plantas y las pérdidas por infiltración en profundidad (Fares et *all.*, 2000). Consecuentemente se pueden ajustar los coeficientes de cultivo (Kc) que definen las necesidades óptimas de riego.

El objetivo del presente trabajo ha sido el de aplicar el método de la capacitancia (EnviroSCAN) en la evolución continua de la humedad en el perfil del suelo y ajuste de las cantidades de agua en una plantación de melocotoneros con riego por goteo.

Material y métodos

La experiencia se ha realizado durante 1999 en una parcela de melocotoneros (*Prunus pérsica*) de la finca experimental de Yechar (Mula), propiedad de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. Los árboles de la variedad Catherine de 11 años de edad, están injertados sobre híbrido melocotonero x almendro G.F. 677, plantados a un marco de 5 x 4 m y regados por goteo desde hace 6 años (anteriormente se regaban por inundación). Cada árbol dispone de 4 goteros de 4 l/h en una línea portagoteros simple, con una separación entre goteros de 1 m.

El suelo de la parcela presenta un perfil homogéneo hasta los 150 cm de profundidad, con una textura franco- arcillosa, representativa de los suelos de la zona. El porcentaje de agua volumétrica a capacidad de campo es del 44% (García et al., 1999).

Mediante calicata realizada en el centro de dos árboles de la parcela experimental, se analizó la distribución de raíces de los árboles, comprobándose que la profundidad máxima de raíces finas (absorbentes) alcanzaban la profundidad máxima de 42 cm, distribuyéndose en el suelo en un plano horizontal de 60 cm de anchura a ambos lados de la línea portagoteros. Por bajo de 42 cm solo se encontraron raíces de anclaje. El bulbo húmedo tenía una anchura de 120 cm a 20 cm de profundidad.

Para la medición de la humedad en el perfil del suelo se utilizó el método de capacitancia (Bell et.al., 1987), instalando un equipo un equipo EnviroSCAN® formado por 4 tubos de acceso con cuatro sensores cada tubo situados a profundidades de 10 (P10), 20 (P20), 40 (P40), 60 (P60) y 100 cm de profundidad (P100). Los tubos se situaron en 4 goteros de cuatro árboles distintos. La distancia del gotero al tronco de cada árbol fue de 150 cm y la separación del tubo de acceso al gotero de 25 cm. Las mediciones se realizaron cada 6 horas durante el día.

Los datos de la evolución fenológica del cultivo en los últimos 3 años fueron:

Floración	1 al 10 de marzo
Endurecimiento de hueso	10 de abril al 25 de mayo
Maduración - recolección	del 27 junio al 7 julio
inicio caída hoja (reposo invernal)	A partir del 10 noviembre

Los datos productivos más significativos de la parcela en los 2 últimos años fueron:

	1998	1999	Media
Sección media de tronco (cm2)	2017,0	2188	2005,0
Producción media (kg./árbol)	74,5	68,8	72,2
Productividad media (gr/cm2)	36,9	31,4	33,9
Peso medio leña de poda (kg./árbol).	14,1	12,1	13,1

Resultados y discusión

El cuadro 1 presenta los datos de lluvia, ETo y riego en 1999.

Cuadro 1. Lluvia, Evapotranspiración de referencia, cantidad de agua programada y aportada en el ciclo de cultivo.

Mes	Lluvia		ETo	Riego programado		Riego aportado	
	mm/día	Nº días	mm	mm	Nº	mm	Nº
Enero	11,4	5	-	0		0	0
Febrero	123,3	7	2,43	26,6	1	0	0
Marzo	53,6	9	3,42	52,7	6	43	4
Abril	7	2	4,93	92,1	12	79	7
Mayo	11,4	3	5,24	109,4	31	88	26
Junio	0,7	3	5,91	151,5	30	139	29
Julio	29,5	1	5,86	155,3	31	123	29
Agosto	7,3	2	5,3	122,4	31	125	26
Septiembre	38,4	11	3,62	67,5	15	56	6
Octubre	64,1	14	1,67	26,6	6	10	5
Noviembre	25,2	8	-	0	0	0	0
Diciembre	0	0	-	0	0	0	0
Total	371,9	60	1.168	804		663	132

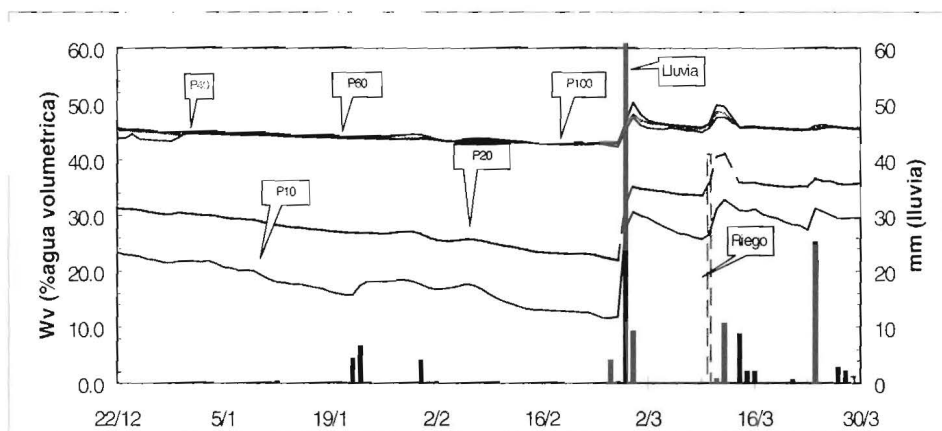


Fig. 1. Evolución de la humedad del suelo en el período reposo invernal/floración.

A lo largo de todo el invierno se observan en las curvas representadas en la figura 1, dos pendientes distintas del descenso de humedad en el perfil del suelo: una, las lecturas de los sensores P40, P60 y P100 varían muy poco de entre ellas, presentando un comportamiento semejante y con el mismo contenido de agua cercano al de la capacidad de campo; otra, parte las correspondientes a los sensores P10 y P20 que presentan una pendiente algo mayor, al ir perdiendo humedad el suelo por efecto de la evaporación a través de la superficie.

Durante los dos meses de invierno (15 de diciembre a 15 de febrero), en los sensores P10 y P20 la humedad descendió en un 10 % volumétrico, equivalente a las pérdidas producidas por la ETc del cultivo en dos días de verano.

A mediados del mes de enero una lluvia de seis mm no es detectada por los sensores, no influyendo en la pendiente de las curvas; sin embargo, una semana después, dos días consecutivos de lluvias, que acumulan 11 mm son detectadas por P10, cambiando temporalmente la pendiente de su curva. El 27 de febrero se produce una precipitación de 110 mm, que es detectada por todos los sensores, elevando el contenido en agua en todo el perfil, sobretudo en los niveles P10 (del 15% pasa al 30%) y P20 (del 22% al 35%). En los más profundos el ascenso de humedad no llegó al cuatro % volumétrico, como consecuencia del bajo porcentaje de humedad en el perfil de cero a 25 cm.

El 10 de marzo se inicia el riego dando una primera dosis de 41 mm al efecto de llevar a C/c el perfil del suelo, de 0 a 100 mm. Durante estas fechas se producen ligeras extracciones por el cultivo, que son parcialmente repuestas por la lluvia y riegos ligeros.

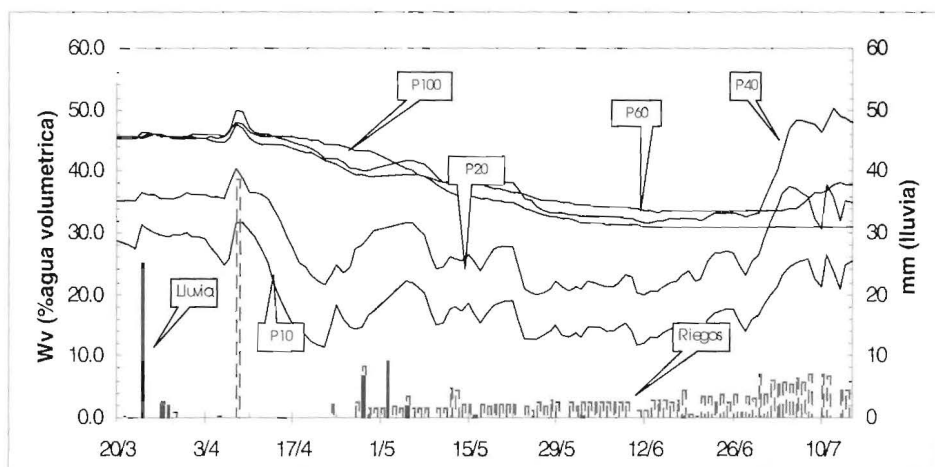


Fig. 2. Evolución de la humedad del suelo en el período floración/recolección.

El 24 de marzo (Figura 2) se produce una lluvia de 25,2 mm que es detectada por P10 y P20, inapreciable en el resto de los sensores a mayor profundidad. A partir de esta fecha (unos 10 días después de floración e iniciándose las primeras brotaciones), se produce un cambio importante en la pendiente de la curva de P10, como consecuencia de un aumento significativo de la Etc. del cultivo. Un riego de 38,7 mm el 8 de abril, eleva el contenido en humedad en todo el perfil, pero al dejar de regar por problemas técnicos en los diez días siguientes, hay un descenso importante de humedad en las curvas P10 y P20, y un descenso más ligero en P40, P60 y P100.

A partir del 27 de abril (Figura 2) se riega diariamente, lo que unido a ligeras precipitaciones provoca temporalmente un aumento de la humedad en P10 y P20, pero el módulo aportado es inferior a la ETc del cultivo por lo que se produce el descenso de humedad en P10 y P20, alcanzando a los niveles más profundos (P40, P60 y P100).

Desde primeros de mayo hasta 25 de junio período en el que se produce el engorde del fruto (Figura 2), el módulo de riego aplicado no ha satisfecho la ETc del cultivo, representándose por un descenso de humedad en todo el perfil del suelo principalmente en la zona radicular (50 % de la Cc en el sensor P20, 40 % de la Cc en el P10). Este módulo insuficiente hizo que la humedad en los sensores P40, P60 y P100 también descendiera, pasando del 95% al 75% de Cc.

Unos 15 días antes de maduración (Figura 2), el módulo de riego se triplica, lo que provoca un aumento del contenido en humedad en P10, P20 y P40, afectando muy poco a P60 y no representándose en P100. La falta de riego durante dos días (por rotura de la conducción general de la conducción en la zona regable)

en plena recolección, es detectada por los sensores P10, P20 y P40 Y en menor grado por P60 y P100.P100.

En la Figura 3, se representa la evolución de la humedad durante el período de final de verano y reposo invernal, siendo de destacar el riego durante el mes de septiembre que debido a múltiples averías solo se pudo aportar el 75 % de las cantidades de agua estimadas, en un número de riegos bastante inferior al necesario, por lo cual disminuyeron los porcentajes de humedad en todos los sensores. Además, con esta distribución de riegos, los rangos de humedad en el perfil del suelo sufrieron variaciones muy altas en los sensores P10 Y P20 y en menor grado el los P40, P60 y P100.

Dadas las condiciones climáticas de la zona, es conveniente forzar a las plantas la entrada en reposo invernal, es decir que en los primeros días de noviembre estén suficientemente defoliadas y agostada la madera, para forzar la acumulación de reservas en madera. El último riego se dio 11 de octubre.

Después de finalizar el riego, se observa que las lluvias caídas durante el final de octubre y noviembre son detectadas por los sensores de P10 y P20, pero no tienen ningún efecto sobre el resto de sensores. A partir del 1 de noviembre no se detectan consumos de agua por la planta.

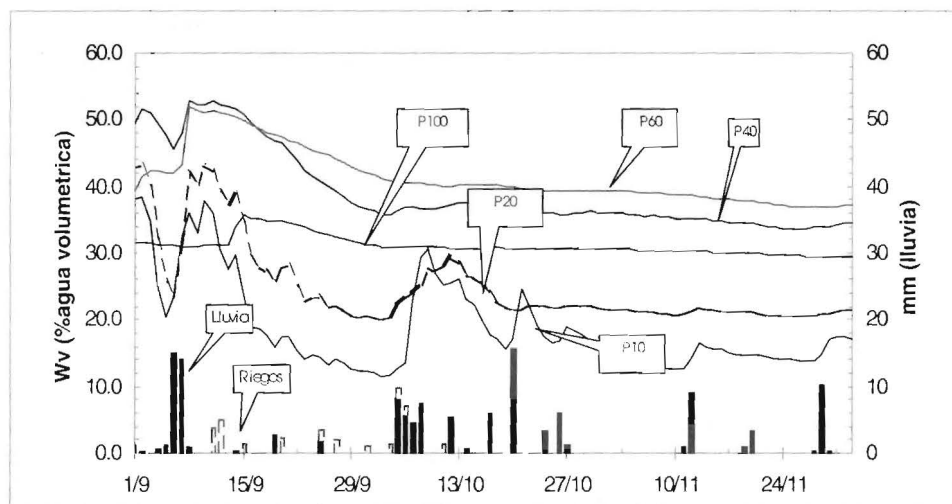


Fig. 3. Evolución de la humedad del suelo en el período final de verano/reposo invernal.

Conclusiones

1°. La medición de la humedad continua mediante el método de la capacitancia resultó ser un método útil para monitorizar el riego en cortos períodos de tiempo (día a día) en comparación con la sonda de neutrones.

2°. La medición continua de la humedad en el perfil del suelo permitió ajustar en un principio la dosis de riego, aunque este punto requiere de más tiempo de toma de datos y estrategias de riego para su total ajuste.

3°. Las cantidades de agua aportadas en el riego durante 1999 resultaron insuficientes, lo que viene a corroborar la buena respuesta de los coeficiente utilizados en la evaluación de las necesidades hídricas del melocotonero de media campaña.

Bibliografía

- Alva, Ak., Prakash, A., Hornsby, A., Fares, A 1999. Distribution of rainfall and soil moisture content of soil profil under citrus tree canopy and at drip line. Irrig. Sci.18, 109-15.
- Bell, J.P., Deam, T.J., Hodnett, M:G 1987. Soil moisture measurement by an improved capacitance tehnique: Fied tehniques, evaluation and calibration,. J. Hidrol., 93: 79-90.
- Fares, A., Alva, K.A. 2000. Evaluación of capacitance probes for optimal irrigation of citrus through soil moisture monitoring in a entisol profile.
- García, A., García, J., Caro, M 1999. Aplicación de la lectura de humedad continua mediante el método de capacitancia, al control y manejo del riego en frutales de hueso, bajo riego por goteo. Actas del XVII Congreso Nacional de Riegos. Murcia mayo 1999.