

ENSAYOS REALIZADOS EN UN OLIVAR DE LA VARIEDAD MANZANILLA CON TRES DOTACIONES DIFERENTES DE AGUA DE RIEGO

Riego deficitario controlado en olivar de aceituna de mesa



Foto 1. Poda tradicional en olivares destinados a la producción de aceituna de mesa en secano, en los que se pretende adaptar el volumen de copa a la disponibilidad de agua y a la recolección manual.

do a un incremento de la producción, donde la técnica del riego toma un papel esencial (foto 2). La superficie de olivar de riego destinado a la producción de aceituna de mesa en Andalucía se aproxima a 45.000 ha (Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, 2007), ubicadas principalmente en la provincia de Sevilla (38.244 ha).

Existen diferentes estudios de estrategias de riego deficitario en olivar de almazara donde se plantean recortes importantes en las cantidades de agua aplicadas con respecto a las necesidades totales (Pastor et al, 1999; d'Andria y Morelli, 2002; Moriana, 2003; Girona et al, 2005; Grattan et al, 2006; Lavee et al, 2007). No obstante en aceituna de mesa los trabajos existentes son menos numerosos (Goldhamer, 1999). Si los criterios empleados en los recortes de riego que se han estudiado para el olivar de almazara se aplicasen en el olivar de aceituna de mesa, el tamaño de la aceituna y su calidad final probablemente se verían afectados, traduciéndose en una disminución de los ingresos del olivarero.

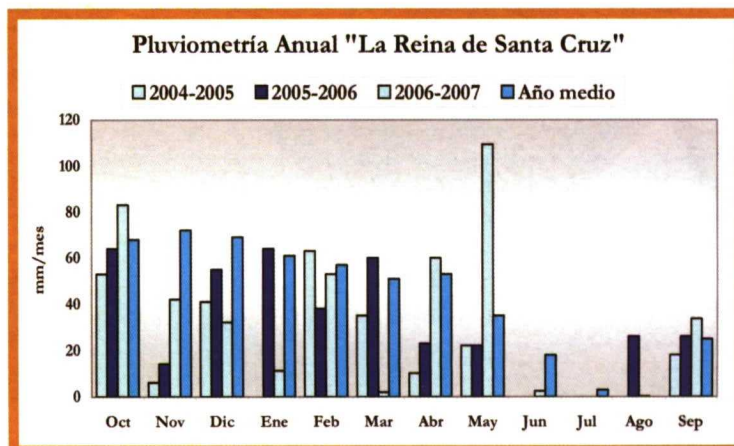
J. C Hidalgo, V. Vega, y J. Hidalgo. IFAPA. Córdoba.

En el presente trabajo se muestran los resultados preliminares de los tres primeros años de un ensayo en el que se estudia la respuesta de un olivar destinado a la producción de aceituna de mesa a la aplicación de riego deficitario controlado con recorte de agua en verano, y su influencia sobre la producción final, el calibre y la calidad de las aceitunas.

España es el primer país productor mundial de aceituna de mesa, siendo Extremadura y Andalucía las dos regiones con mayor producción, destacando esta última con el 75-80% del total nacional. Actualmente, el sector pasa por unos momentos difíciles debido, entre otros factores, a los elevados costes de producción, fundamentalmente de la recolección y la poda (foto 1). La solución a estos problemas ha de pasar por la mecanización de la poda y la recolección, uni-

Figura 1.

Pluviometría de la zona para el periodo de duración del ensayo.



Materiales y métodos

La parcela experimental se encuentra ubicada en la localidad de Santa Cruz (Córdoba). Se trata de un olivar adulto plantado en el año 2000 de la variedad Manzanilla, con una densidad de plantación de 408 árboles/ha (7 x 3,5 m), situado en un suelo poco profundo, muy pedregoso y calizo, con baja capacidad de retención de agua. En el ensayo se ha utilizado un diseño experimental en bloques al azar, con seis repeticiones por cada estrategia de riego. Las parcelas elementales constan de seis árboles, controlándose los cuatro olivos centrales. La programación del riego para ET_{max} del cultivo se hizo empleando la metodología propuesta por Orgaz y col (2005) con una periodicidad quincenal. La pluviometría media de la zona es de 512 mm, aunque en los tres años de ensayo ha sido inferior a la media con 248, 392 y 429 mm respectivamente (**figura 1**). La ET_0 media para la zona es de 1.382 mm, habiéndose registrado valores ligeramente inferiores en los tres años de trabajo.

Estrategias de riego

Se han aplicado tres estrategias de riego (**foto 3**), que se detallan a continuación:

- 100% ET_c : riego durante toda la campaña empleando una dotación que asegure la máxima transpiración del cultivo y por consiguiente, que permita obtener la máxima capacidad productiva de la plantación y una buena calidad de frutos.
- 66% (75%*) ET_c : recorte de las aplicaciones de agua de riego



Foto 2. Olivar de riego para aceituna de mesa donde se incrementa el volumen de copa para aumentar la producción final.

para cubrir el 66% (75%*) ET_{max} durante el período comprendido entre el 15 de junio y el 15 de agosto, mientras que el resto de la campaña se riega aplicando 100% ET_{max} .

- 33% (50%*) ET_c : recorte de las aplicaciones de agua de riego para cubrir el 33% (50%*) ET_{max} durante el período el mismo periodo que el anterior tratamiento.

*Recorte aplicado el primer año.



Supertif, la estrella en goteros insertados

Supertif es el gotero estrella de todos los goteros para insertar en tubería. Es un excelente gotero autocompensante con versión antidrenante de cierre normal y de alta presión.

El diseño especial de sus salidas y accesorios lo convierten en un emisor polivalente, ideal para conjuntos de hidroponía.

BRIGHT IRRIGATION

riego inteligente

PLASTRO
IBERICA



Foto 3. Cabezal de riego con las tres electroválvulas y contadores volumétricos para cada tratamiento.

Controles realizados

Tras la recolección, los frutos una vez pesados se transportaron a la planta de aderezo para su cocido y posterior fermentación al estilo tradicional "tipo sevillano". En primavera, una vez finalizada la fermentación de los frutos, se llevó a cabo la evaluación de la calidad comercial de los mismos.

Los controles realizados han sido los siguientes:

- Comprobación de la cantidad de agua de riego empleada durante la campaña en cada una de las estrategias de riego de acuerdo con la programación quincenal del riego.
- Evolución del peso del fruto y medidas de potencial hídrico en hoja a mediodía ambas quincenalmente.
- Control de producción y escandallo por calibres comerciales, ha-

Cuadro I.

Programas de riego aplicados en cada uno de los años para los distintos tratamientos.

MES	AÑO 2005			AÑO 2006			AÑO 2007		
	100% Etc	75% Etc	50% Etc	100% Etc	66% Etc	33% Etc	100% Etc	66% Etc	33% Etc
	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes	mm/mes
Febrero	29,3	29,3	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marzo	28,6	28,6	28,6	10,1	10,1	10,1	0,0	0,0	0,0
Abril	32,2	32,2	32,2	60,0	60,0	60,0	19,6	19,6	19,6
Mayo	39,6	39,6	39,6	86,0	86,0	86,0	54,4	54,4	54,4
1 a 15 Junio	24,4	24,4	24,4	36,7	36,7	36,7	38,7	38,7	38,7
16 a 30 Junio	42,9	30,6	21,4	36,7	24,5	12,2	38,7*	38,7*	38,7*
Julio	94,5	70,8	47,2	75,9	50,5	25,3	94,9	61,4	30,6
1 a 15 Agosto	39,1	29,3	19,5	33,7	22,4	11,2	37,7	27,2	15,7
16 a 31 Agosto	41,7	41,7	41,7	35,9	35,9	35,9	40,4	40,4	40,4
Septiembre	57,5	57,5	57,5	46,5	46,5	46,5	63,2	63,2	63,2
Octubre	16,0	16,0	16,0	44,3	44,3	44,3	53,0	53,0	53,0
TOTAL (m³/ha)	4.458	4.000	3.574	4.658	4.169	3.683	4.405	3.966	3.542

* debido a una avería en el tendido eléctrico de la finca no se pudo hacer la discriminación de tratamientos hasta el 1 de julio.

ciendo pasar la cosecha total por una cinta clasificadora de calibrado tipo "hilos divergentes" (fotos 4 y 5). Se utilizó una muestra de aceituna de aproximadamente 5 kg por árbol para la realización del escandallo en el momento de la recolección, utilizando para ello un equipo de análisis de imagen E2 de Multiscan Technologies.

Resultados y discusión

Dotaciones de riego

Los tres años del ensayo han sido secos, por lo que las dotaciones de riego han resultado elevadas (más de 4.000 m³/ha) y la influencia del recorte ha sido patente. En el tratamiento 33% Etc se ha reducido el aporte de riego en cerca de 1.000 m³/ha con respecto al control (cuadro I) en los tres años del ensayo.

Potencial hídrico a mediodía

La figura 2 muestra la evolución del potencial hídrico (Ψ_h) medido al mediodía a lo largo de las tres campañas de riego, desde que se inicia el recorte hasta después de la recolección. Se observa en todos los años unas diferencias importantes en el estado hídrico de los tratamientos donde se aplica recorte en el riego, especialmente el tratamiento 33% Etc, donde se llega a bajar de -4 MPa en algunos casos. Se ha comprobado que valores de potencial al mediodía inferiores al rango de -3,2 MPa a -3,5 MPa, según la época del año, provocan no sólo una ralentización del crecimiento del fruto, sino que las aceitunas lleguen a arrugarse, lo cual no es deseable desde el punto de vista comercial en frutos destinados al verdeo. También podemos apreciar que se produce una recuperación inmediata y casi completa una vez que se reestablece el aporte de las necesidades (15 de agosto), con valores de potencial similares al tratamiento que aplica el 100% Etc.



Foto 4. Planta de aderezo de aceitunas estilo sevillano perteneciente a la cooperativa Covidesa de Posadas (Córdoba), donde se realizaron los controles de escandallo.



Celebrando 20 años de **Q**ualidad

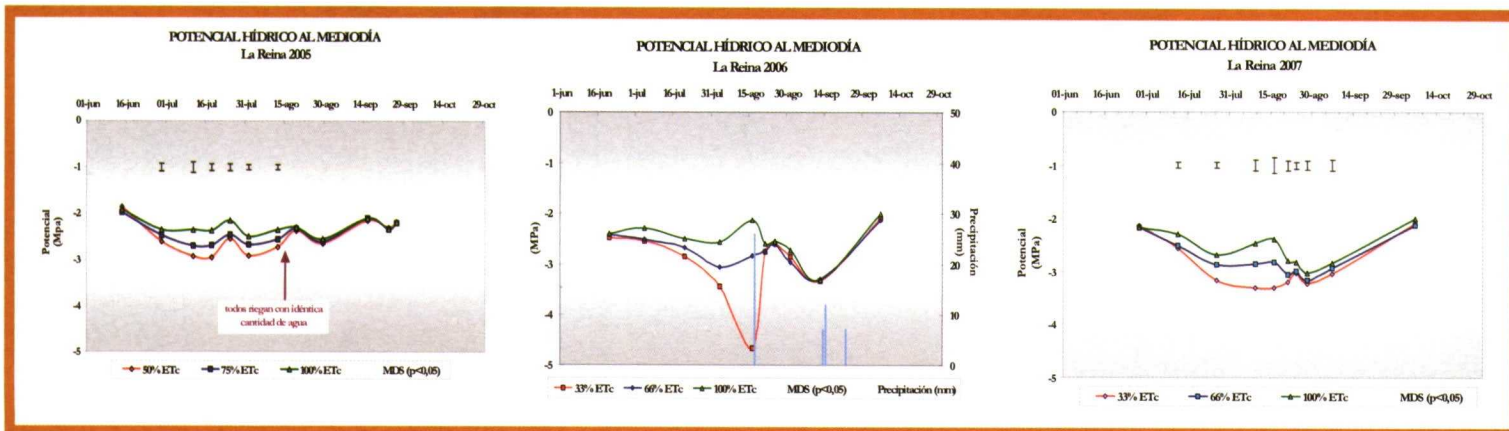


Durante 20 años, en **SQM FENASA** hemos trabajado por entregar las mejores soluciones en **Nutrición Vegetal de Especialidad** con el fin de que nuestros clientes obtengan siempre cultivos de la más alta calidad y por ende, que alcancen el éxito de su negocio y queremos celebrarlo compartiendo con usted nuestro compromiso de ofrecer por mucho tiempo los mejores productos para asegurarle muchos más años felices, como los nuestros.



Figura 2.

Evolución del potencial hídrico medido a mediodía para los distintos tratamientos en los años 2005 a 2007.



Peso de los frutos

En cuanto a la evolución del peso fresco del fruto (figura 3) se observan diferencias significativas durante el periodo de recorte de riego en el tratamiento 33% Etc en todos los años del ensayo. No obstante, una vez se restituye el riego, se recupera en parte el peso del fruto, aunque no alcanza el peso final del tratamiento testigo. El tratamiento 66% Etc muestra un comportamiento en la evolución del peso húmedo del fruto similar al control, no existiendo diferencias significativas entre ambos, aunque en los años 2006 y 2007 el peso de los frutos del tratamiento 66% Etc siempre es menor que el control desde que se inicia el recorte.

Producción

En cuanto a la producción, existen diferencias significativas entre el tratamiento 33% Etc y el control (cuadro II), pero no se han observado entre el tratamiento 66% Etc y el control (nivel de significación del 95%).

Calibre medio del fruto

En aceituna de mesa, además del peso total de la cosecha, también tiene mucha importancia el calibre medio del fruto, así como su distribución porcentual. Por ello se ha determinado la distribución de calibres (figura 4) en los diferentes años del ensayo. Se observa que,

Cuadro II.

Producción de aceitunas expresada en kg/olivo para los diferentes tratamientos y años del ensayo (2005-2007).

Tratamiento	2005	2006	2007	MEDIA
33% (50%) Etc	23,0 b	20,9 b	33,6 b	25,8
66% (75%) Etc	25,7 ab	21,7 b	37,0 a	28,1
100% Etc	26,8 a	25,5 a	36,0 a	29,4

Cuadro III.

Beneficio neto obtenido con respecto al tratamiento 33% Etc expresado en €/ha en los distintos años del ensayo.

Tratamiento	2005	2006	2007	MEDIA
33% (50%) Etc	-	-	-	-
66% (75%) Etc	792	239	662	564
100% Etc	1.220	1.157	1.019	1.132



Foto 5. Detalle de la cinta clasificadora de calibres tipo "hilos divergentes".

Vegeta

Cubiertas vegetales

cubierta vegetal cubierta vegetal

cubierta vegetal cubierta vegetal

cubierta vegetal cubierta vegetal

cubierta vegetal cubierta vegetal

CARACTERÍSTICAS

En Secanos con pendientes evita las erosiones y arrastres de tierras manteniendo la humedad y ahorrando nutrientes. ■ Mayor eficiencia del agua, en riego por goteo, al evitar la evaporación. ■ Fácil manejo y rápida implantación desde el primer año.

- Poco exigente en tipo de suelo, en agua y en abonado.
- Plantas de porte medio-bajo.
- Baja competencia con los cultivos.
- Cultivo controlable, que no se extiende como una mala hierba.
- Excelente protección del suelo.
- Gran capacidad de resiembra. La cubierta dura varios años.
- Buena competencia con malas hierbas a partir del 2º año.
- Evita manejos costosos, segado, desbrozado y franjas de semillado.
- Facilita el acceso de maquinaria, gracias a la cubierta que se genera.

902 12 24 12

www.grupoagrosa.com

en todos los campos



Oleotec

2009

10-13 / 02 / 2009

ZARAGOZA
ESPAÑA / SPAIN

2º Salón de Técnicas y Equipos para la Olivicultura
2nd Olive-Growing Equipment and Techniques Show

www.oleotec.es

Coincide con:
Coinciding with:

OLEOMAQ
2009

ENOMAQ
2009

tecnovid
2009



FERIA DE ZARAGOZA

Figura 3.

Evolución del peso fresco de un fruto para los diferentes tratamientos en los años 2005-2007.

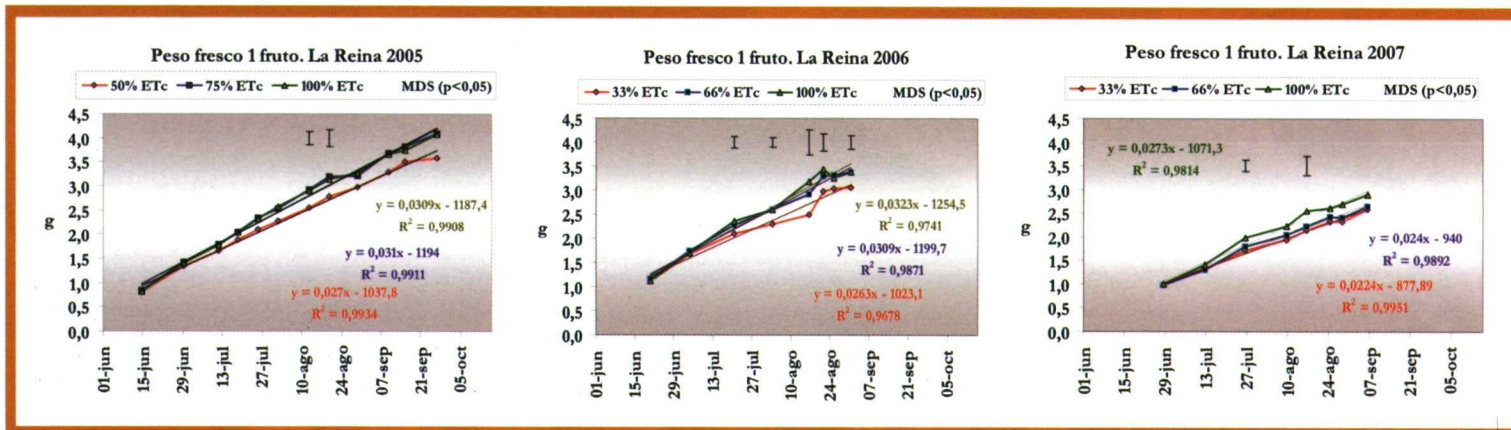
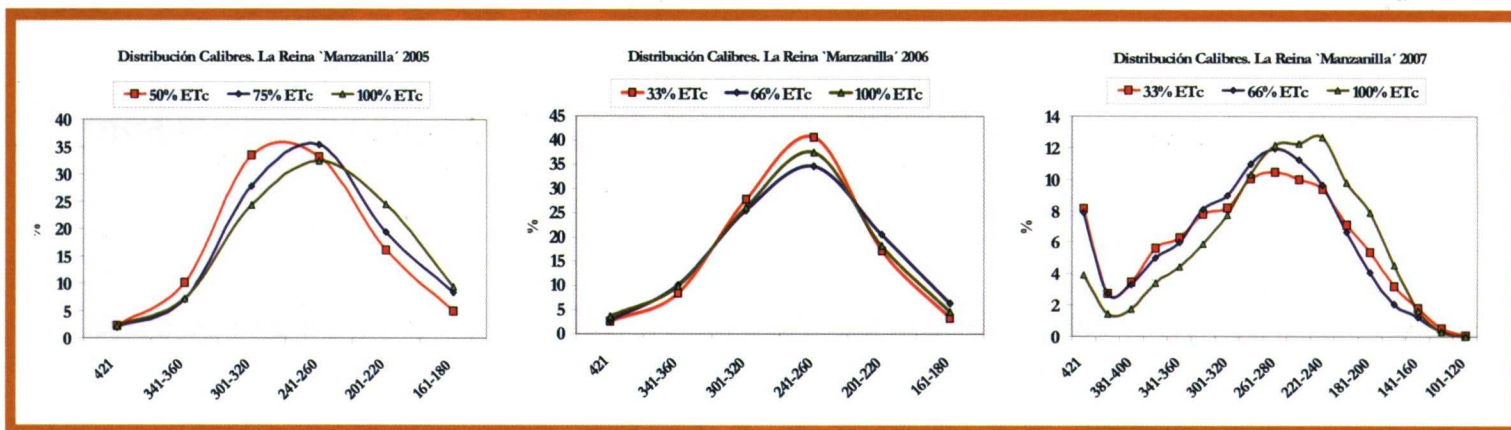


Figura 4.

Distribución porcentual de los calibres comerciales para los distintos tratamientos en los años 2005-2007.



en general, las aceitunas del tratamiento 100% ETC presentan un mayor porcentaje de aceitunas en los calibres que se corresponden con las aceitunas de mayor tamaño. El tratamiento 33% ETC, por el contrario, presenta un porcentaje más elevado de aceitunas pequeñas, provocado por el menor crecimiento de los frutos observado en la toma periódica de muestras (figura 3) al estar los olivos sometidos a un estrés hídrico importante (figura 2).

Beneficio neto

El precio final de la cosecha está relacionado con los calibres obtenidos, que tienen diferente precio en el mercado. Se ha valorado la cosecha en función de los precios de mercado en 2007 para las distintas categorías de calibre, obteniendo un precio final de la cosecha para cada año. Por otro lado, se ha considerado un coste de recolección y transporte de 0,30 €/kg (50 pta/kg), un coste de aderezo de 0,11 €/kg (18 pta/kg) y se ha valorado el coste del agua de riego en 0,06 €/m³ (10 pta/m³). Con estos datos y las producciones anuales se ha obtenido el beneficio neto de los distintos tratamientos en relación con el tratamiento 33% ETC (cuadro III), que es el que ha conseguido un menor beneficio. Se ha considerado que el coste del resto de los factores de producción (fitosanitarios, abonado, manejo de suelo, etc.) es igual en todos los casos.

Conclusiones

La aplicación de estrategias de recorte de agua en la primera fase de crecimiento del fruto previa al endurecimiento del hueso y en los

días posteriores afecta de forma negativa a la producción del olivar y a la calidad de los frutos destinados a aderezo en verde estilo sevillano, traduciéndose en una pérdida de valor económico importante para el olivarero, aunque sería conveniente analizar el comportamiento de las diferentes estrategias en los próximos años para confirmar los datos obtenidos en las tres primeras campañas. ■

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a los Hnos Millán Tarradas, que ha cedido su explotación para establecer la parcela experimental y a la SCA Olivarera Nuestra Señora de la Salud (Covidesa) de Posadas (Córdoba) por ceder sus instalaciones para la realización de los escandallos y el cocido de las aceitunas. Este proyecto ha sido financiado gracias a la Red Andaluza de Experimentación Agraria (RAEA Olivar).

Bibliografía

- Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2007. Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía 2005.
- d'Andria, R.; Morelli, G, 2002. Irrigation regime affects yield and quality of olive trees. Acta Hort. 586: 273-276.
- Girona, J.; Hidalgo, J.; Pastor, 2005. Riego deficitario controlado. Cap 6 en: El cultivo del olivo en riego localizado. Editor: Miguel Pastor. Mundiprensa-Junta de Andalucía.
- Goldhamer, D.A., 1999. Regulated deficit irrigation for California canning olives. Acta Hort. 474: 369-372.
- Grattan, S.R.; Berenguer, M.J.; Connell, J.H.; Polito, V.S.; Vossen, P.M., 2006. Olive oil production as influenced by different quantities of applied water. Agricultural Water Management 85: 133-140.
- Lavee, S.; Hanoch, E.; Wodner, M.; Abramowitch, H.; 2007. The effect of predetermined deficit irrigation on the performance of cv. Mahasan olives (Olea europaea L.) in the eastern coastal plain of Israel. Scientia Horticulturae 112: 156-163.
- Moriana, A., Orgaz, F., Pastor, M., Fereres, E. 2003. Yield responses of a mature olive orchard to water deficits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 128(3), 425- 431.
- Orgaz, F., Villalobos, F., Testi, L., Pastor, M., Hidalgo, J.C., Fereres, E., 2005. Programación de riegos en plantaciones de olivar. Metodología para el cálculo de las necesidades de agua de riego en el olivar regado por goteo. En: Pastor, M. (ed.). Cultivo del olivo con riego localizado. Ed. CAP-Mundi Prensa (en prensa).
- Pastor, M.; Castro, J.; Mariscal, M.J.; Vega, V.; Orgaz, F.; Fereres, E.; Hidalgo, J., 1999. Respuestas del olivar tradicional a diferentes estrategias y dosis de agua de riego. Investigación Agraria: Producción Vegetal. 14(3), 393-404.