

Riego deficitario en cultivos emergentes. Kaki y Granado

Diego S. Intrigliolo

Luis Bonet

Moncada, 29 de mayo del 2012

riegosivia
instituto valenciano
de investigaciones agrarias

- email intrigliolo_die@ivia.gva.es
- Tel. 963424040

riegosivia

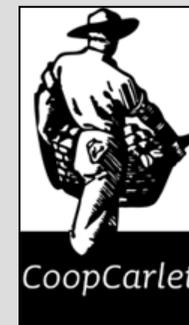
Agradecimientos

El equipo:

- P. Ferrer, STR-IVIA
- Dr. J.R. Castel, CEDAS-IVIA
- Drs. J.J. Alarcón, E. Nicolas y P.A. Nortes (CEBAS-CSIC)
- Dra. H. Puerto (UMH)
- Drs A. Salvadaor, C. Besada, L. Palou
- M.B Pérez CTP-IVIA
- E. Badal, R. Gil, D. Guerra, I. Buesa, J. Ortega,

La financiación:

- Ministerio de Economía y Competitividad.
Rideco-Consolider
- Interreg SUDOE, Telerieg
- D.O. Kaki Ribera del Xúquer
- Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura y Agua



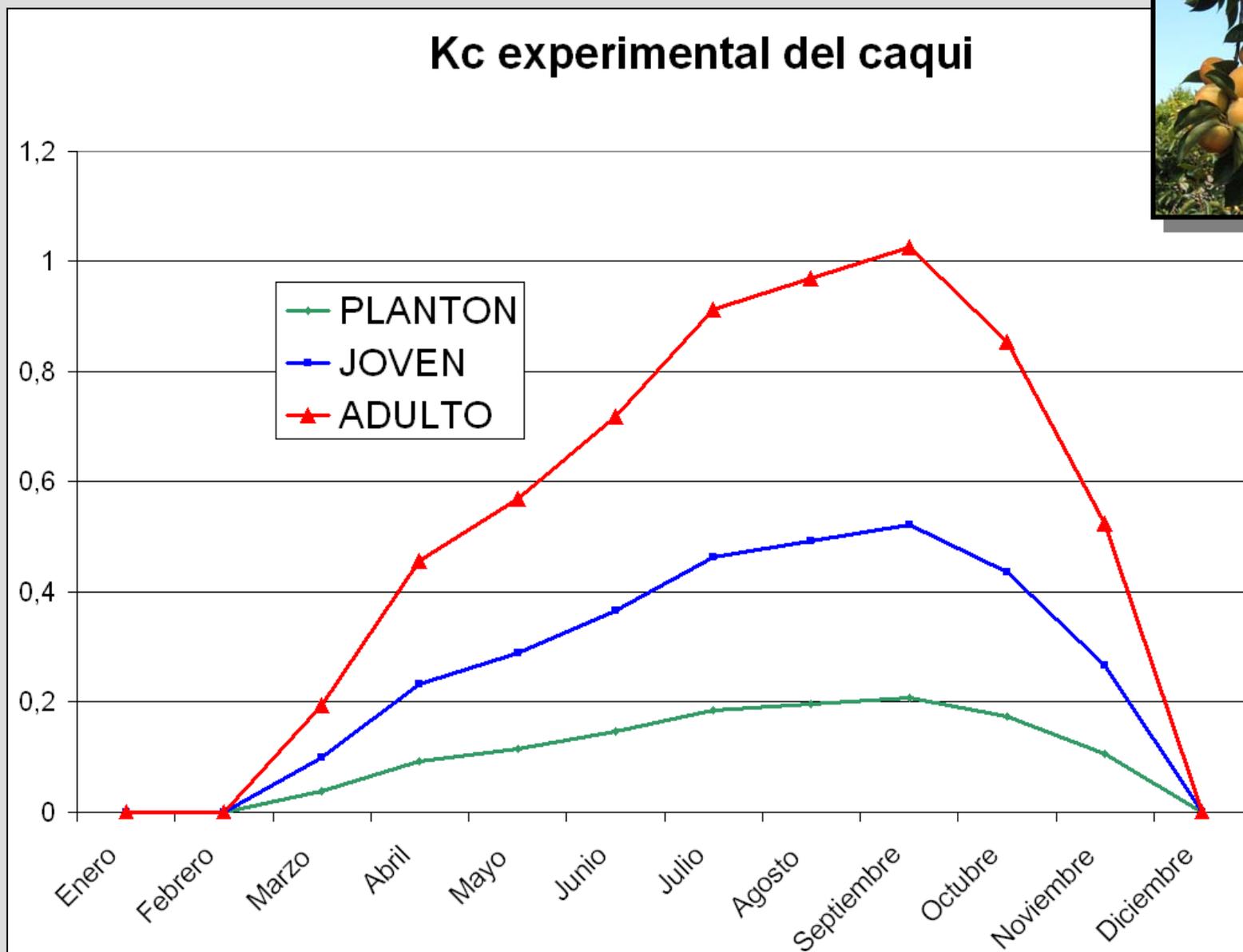
Antecedentes

En los últimos años los cultivo del Kaki y del Granado se han extendido de forma muy considerable debido a la buena rentabilidad de las producciones.

No se conocen las necesidades de riego de ambos cultivos que normalmente se riegan como los cítricos.

Se desconocen los efectos del riego, o el no riego, en la vegetación, producción y calidad de la fruta del Kaki y del granado.

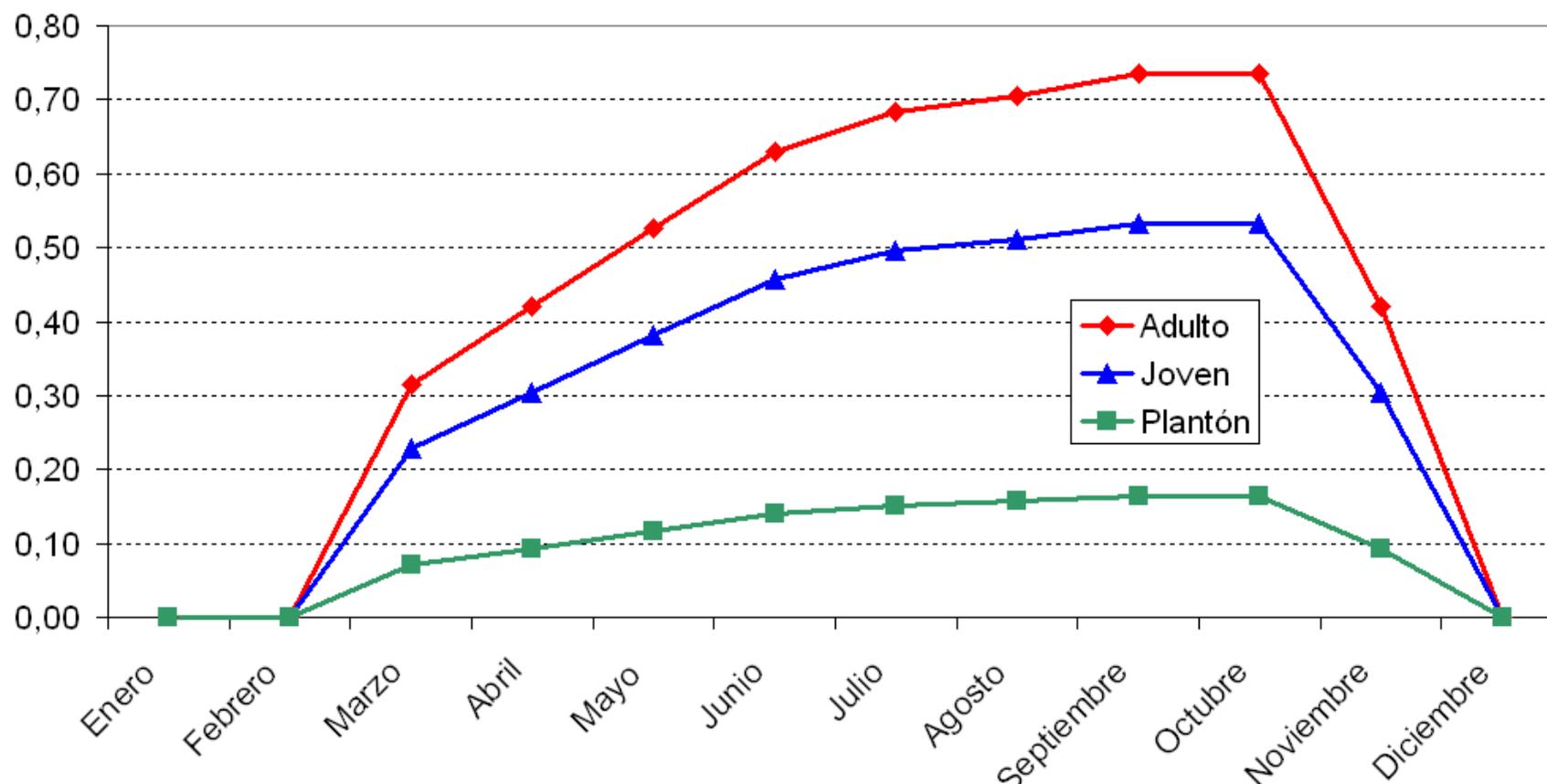
El coeficiente de cultivo del caqui



El coeficiente de cultivo del granado



EVOLUCIÓN K_c EXPERIMENTAL GRANADO

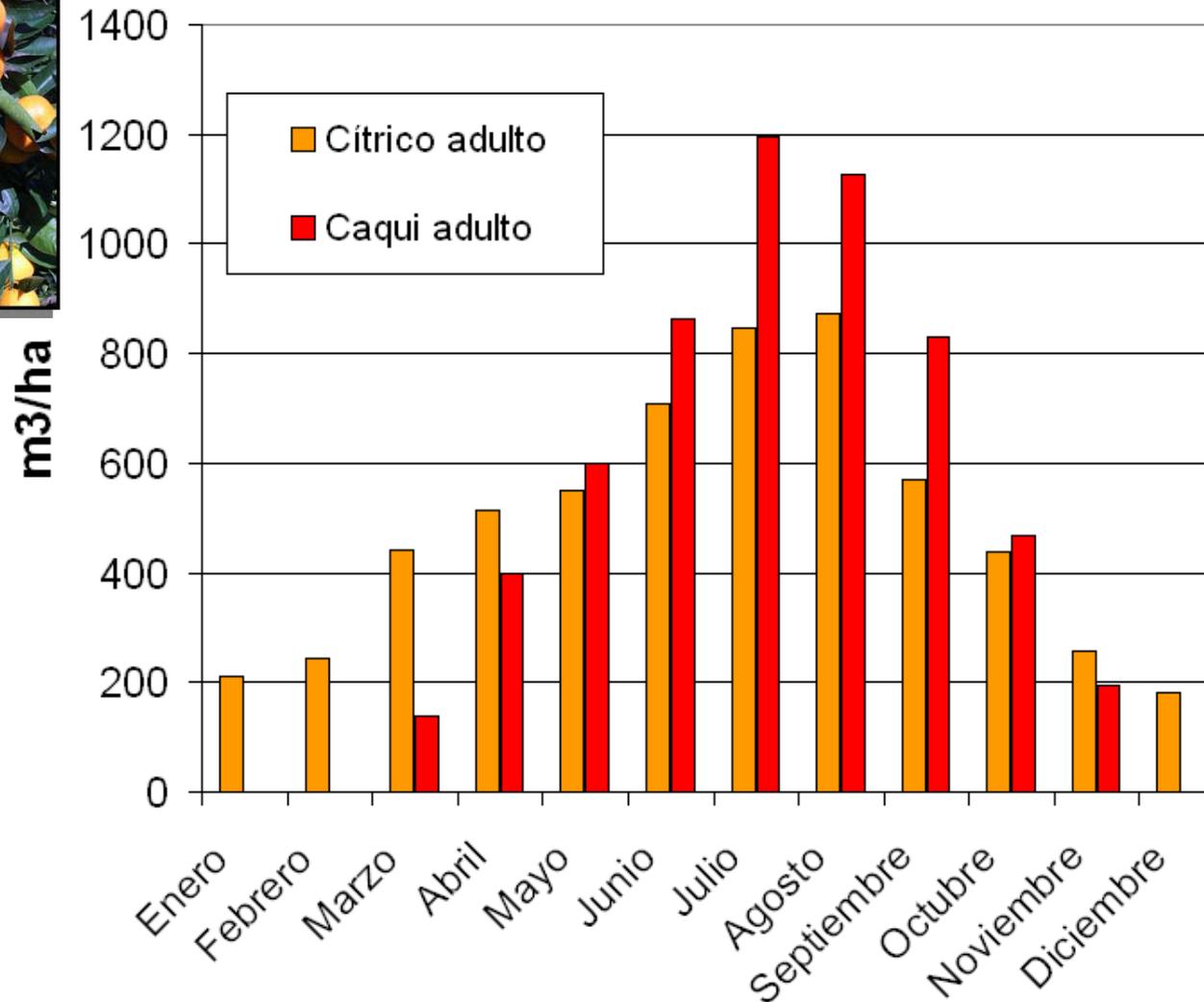


Necesidades de agua para el caqui

Árboles adultos Marco Plantación: 5x4.5 Diámetro copa: 4.4 m

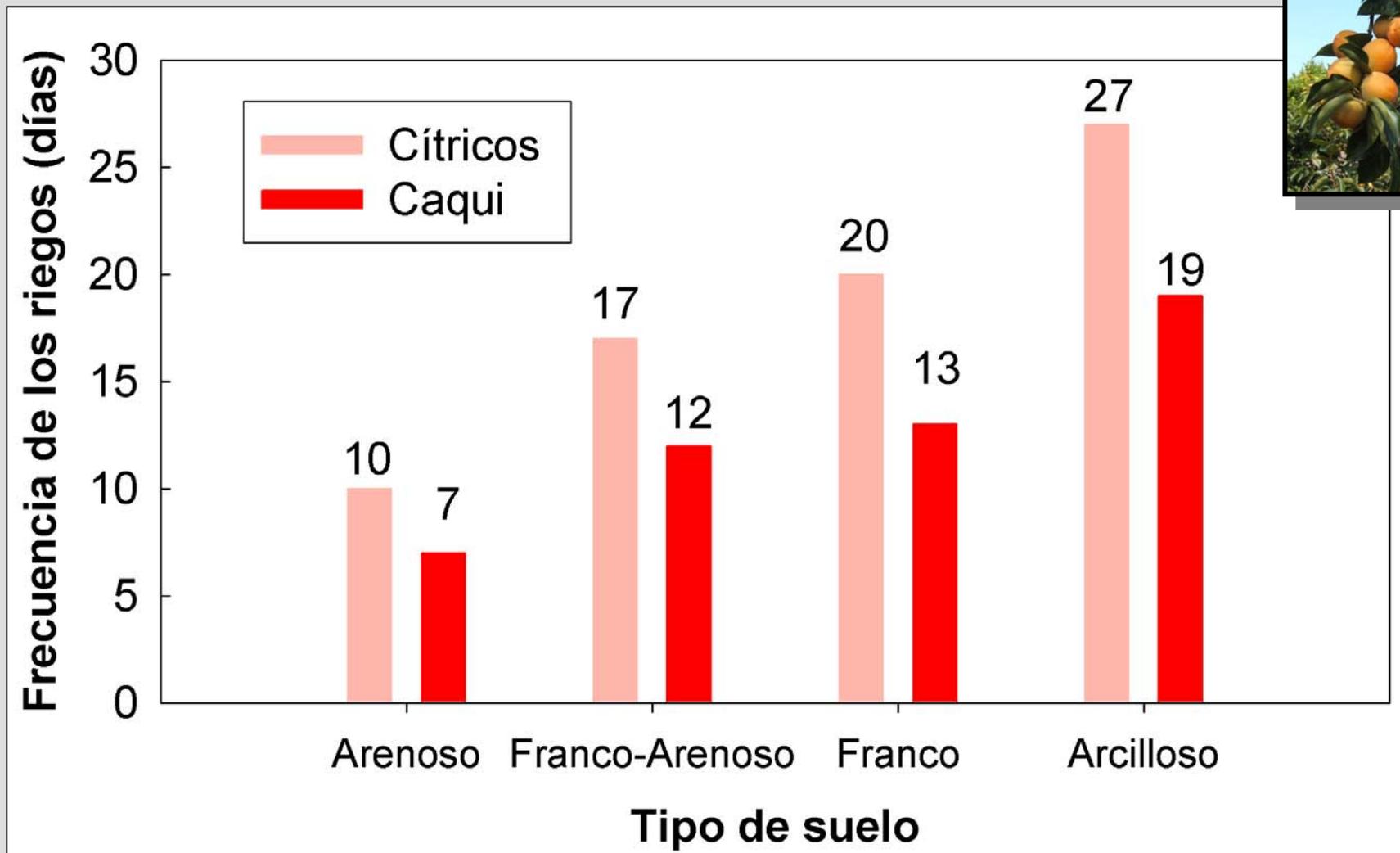
5.900 m³/ha año

5.830 m³/ha año



Riego a manta para el Caqui

Frecuencia de los riegos durante el verano



Cítricos. Fuente Castel 1991. El riego de los cítricos

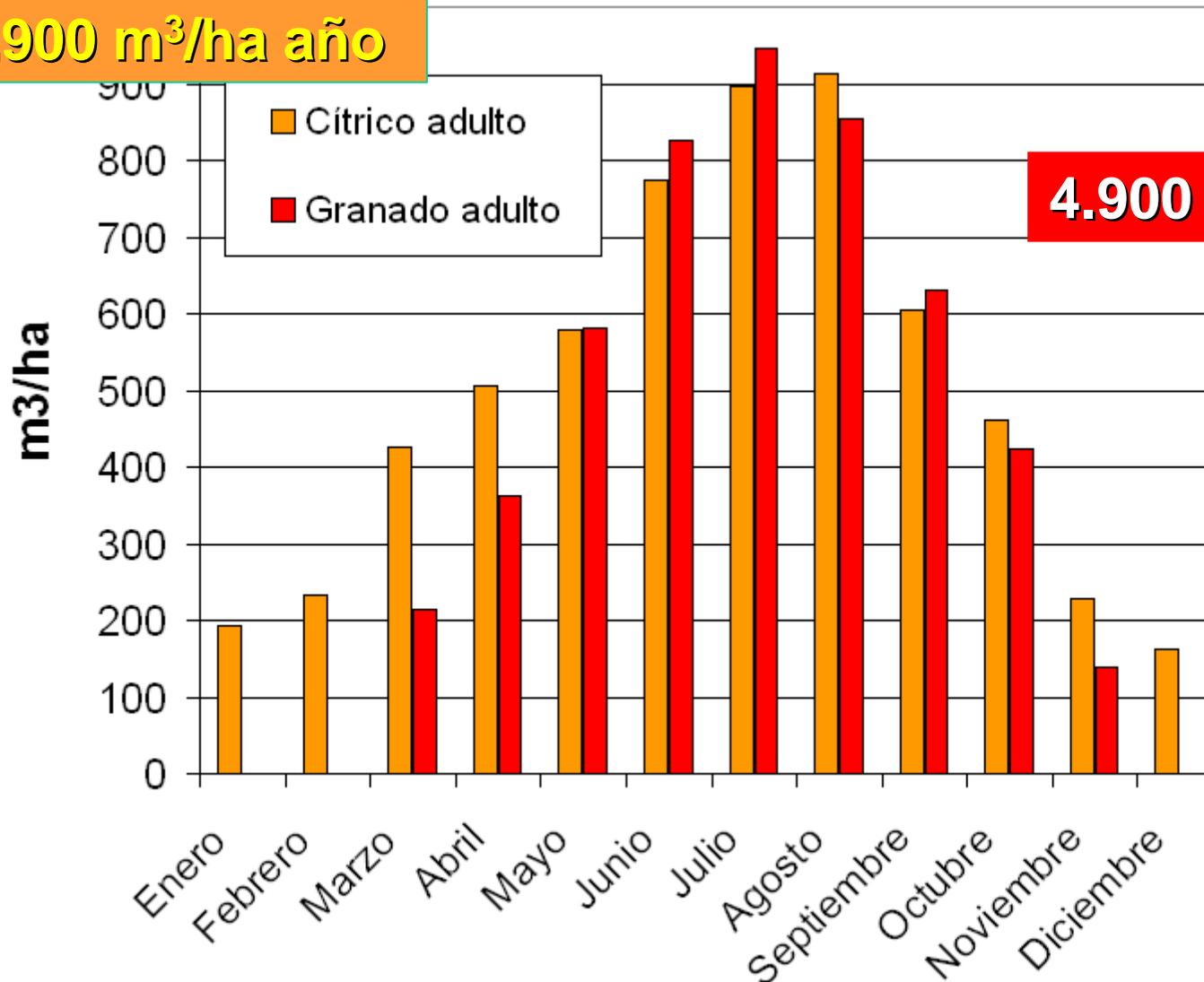
Necesidades de agua para el granado

Árboles adultos

Marco Plantación: 5,5x4 Diámetro copa: 4 m



5.900 m³/ha año



4.900 m³/ha año

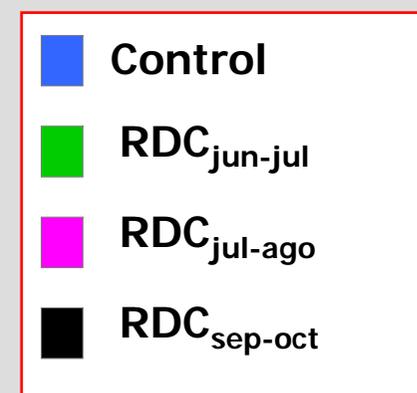
Riego con restricción

Ensayo de investigación:

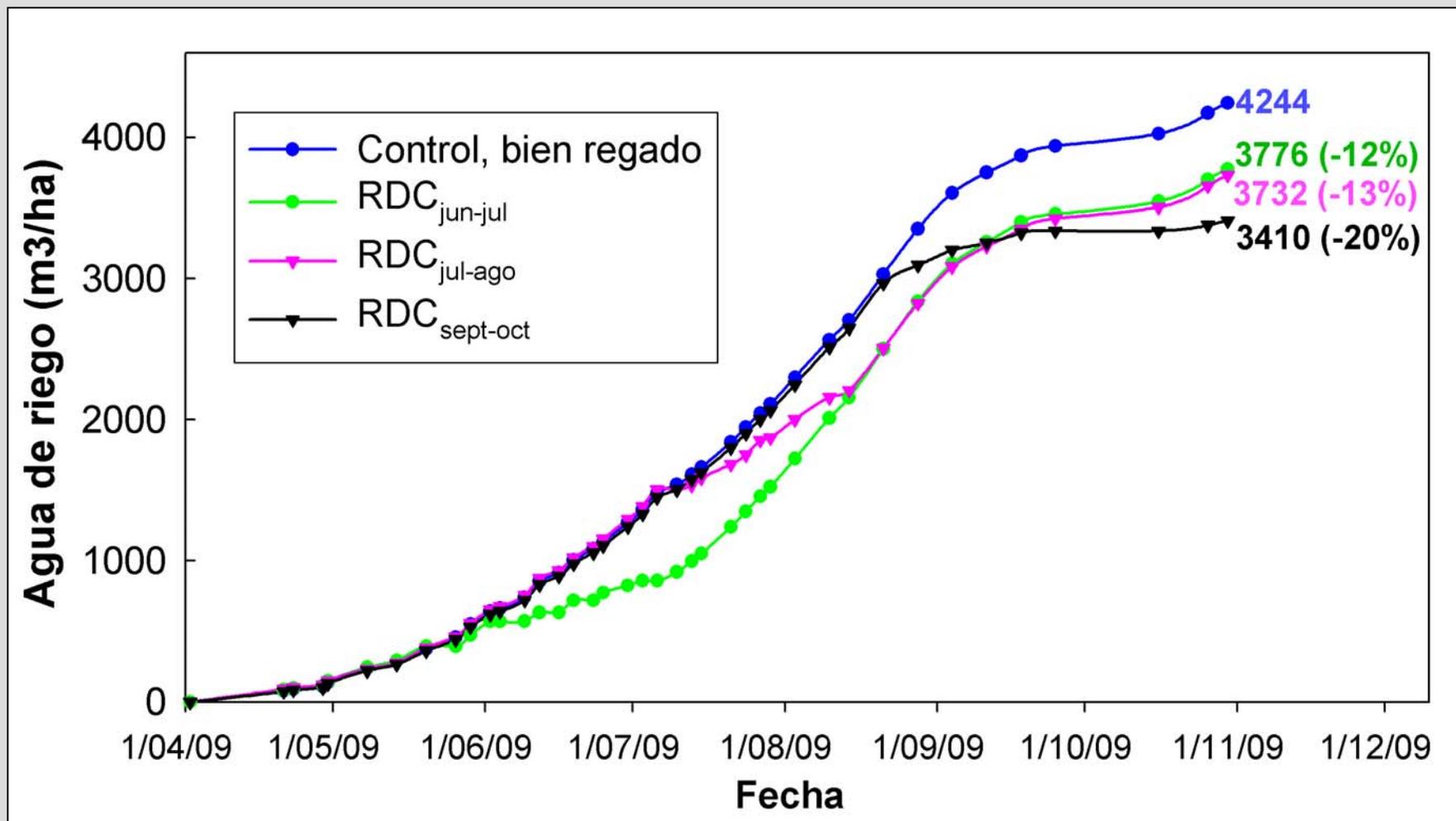
4 tratamientos de riego en un diseño estadísticos de 3 repeticiones repartidas al azar en una parcela comercial.

Tratamientos:

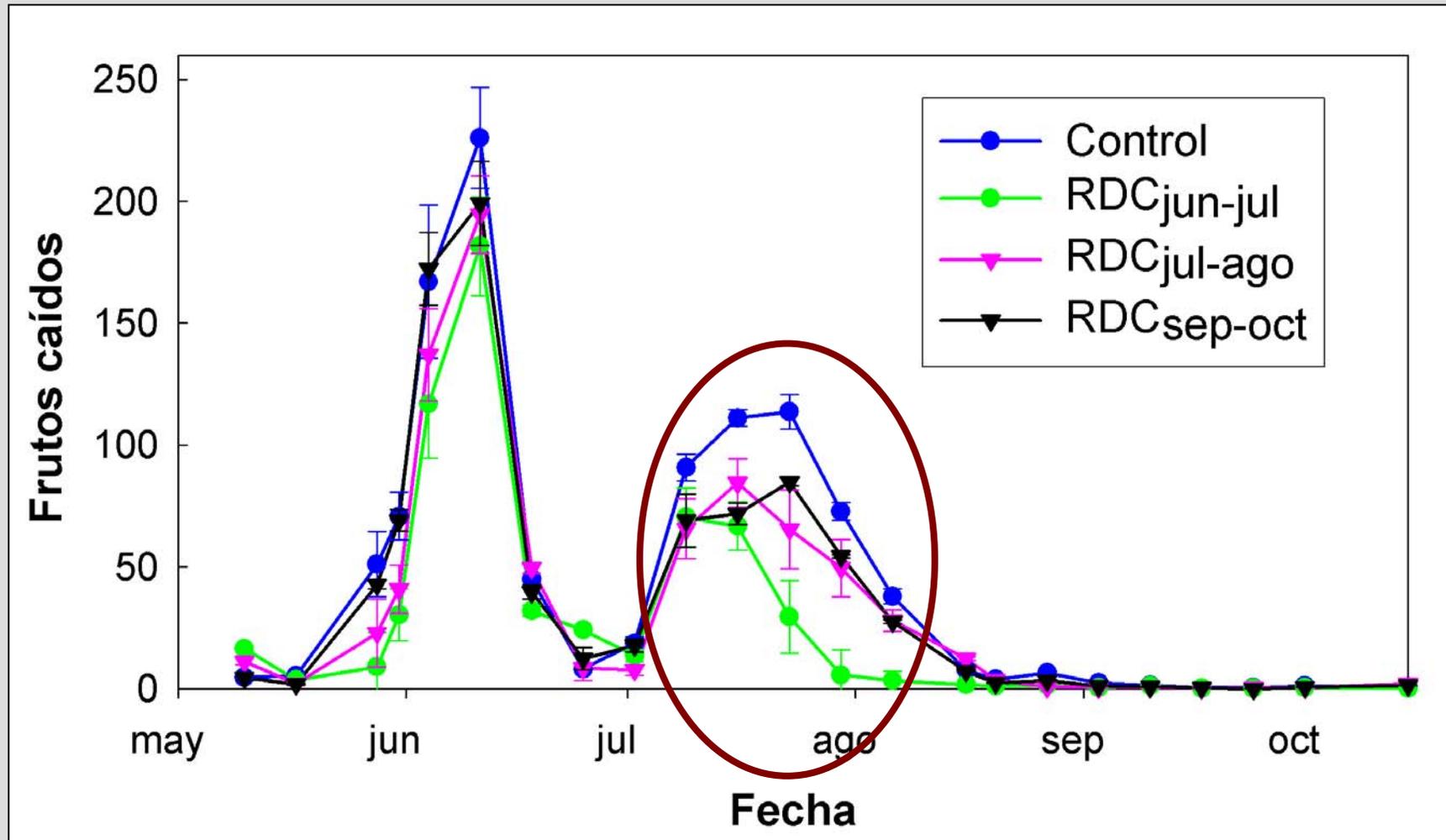
1. **Control:** 100% necesidades de riego (ETc)
2. **RDC_{jun-jul}:** 50% ETc desde junio a mediados de julio, coincidiendo con la caída fisiológica de frutos; resto del año 100% ETc
3. **RDC_{jul-ago}:** 50% ETc desde mediados de julio a fin de agosto, coincidiendo con el crecimiento lineal de los frutos; resto del año 100% ETc
4. **RDC_{sep-oct}:** 50% ETc en septiembre y octubre, coincidiendo con la fase final del crecimiento de los frutos y la maduración; resto del año 100% ETc



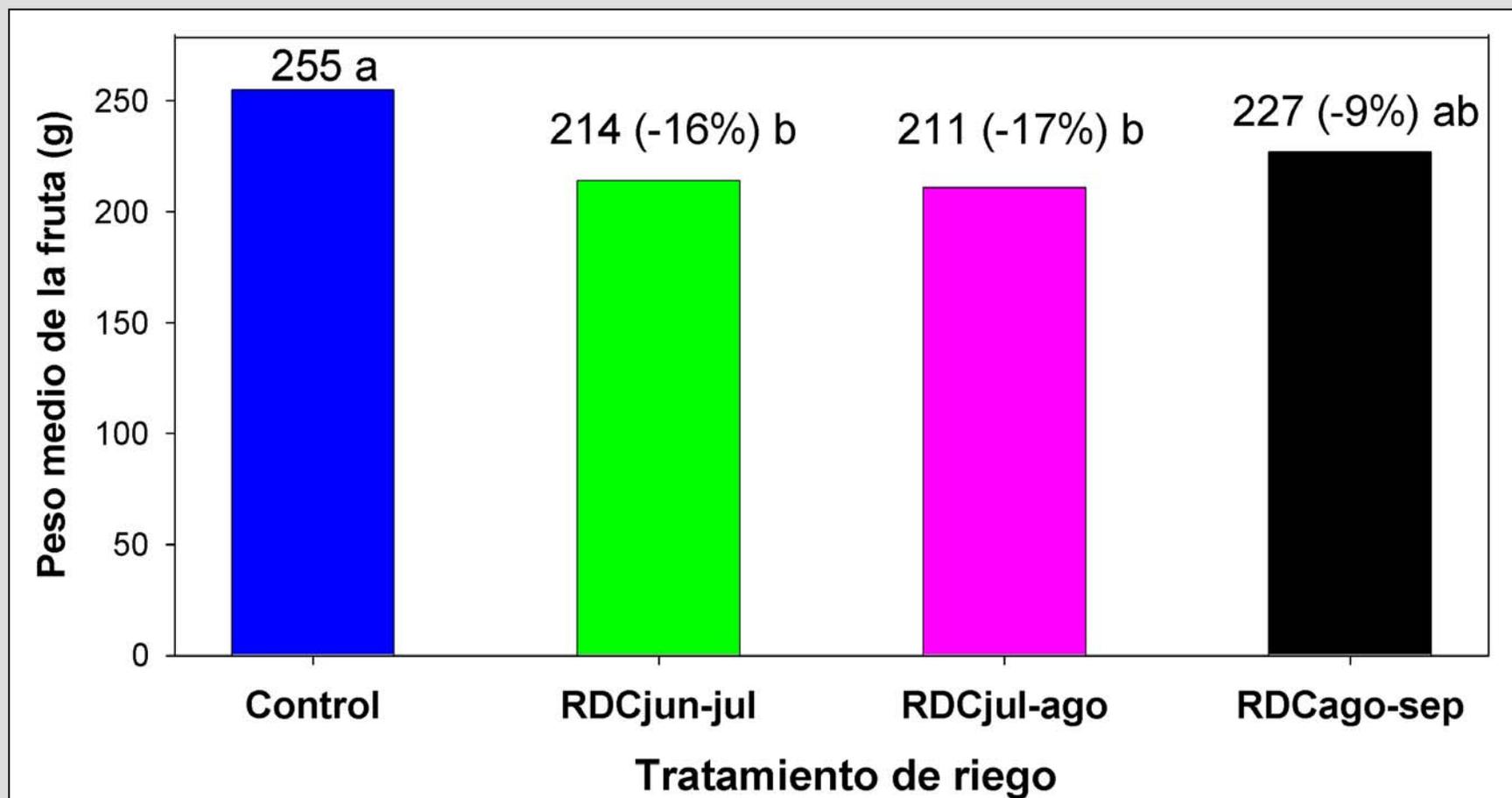
Riego aplicado



Caída de frutos

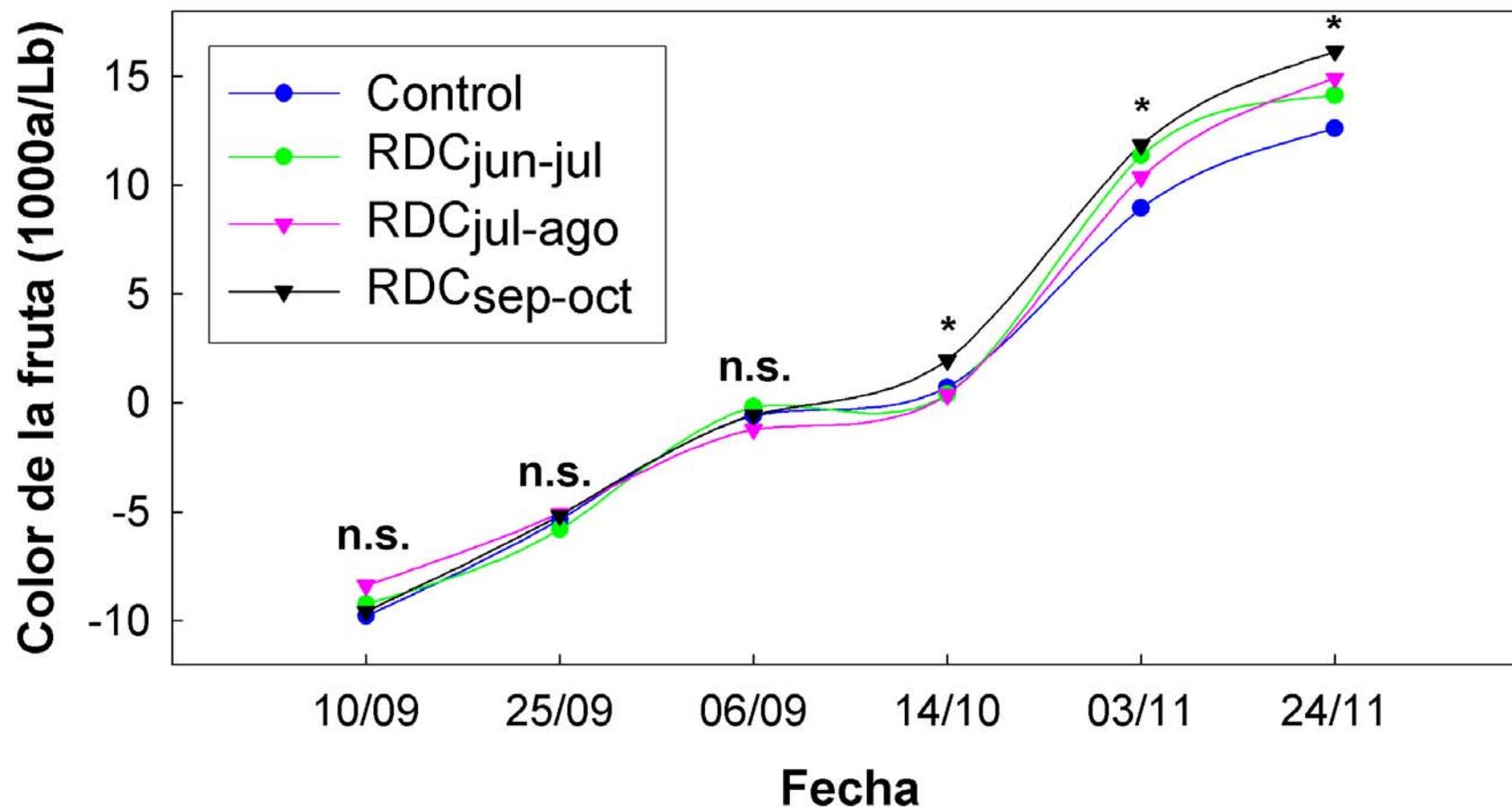


Tamaño de los frutos



Valores seguidos de letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas a $P < 0.05$

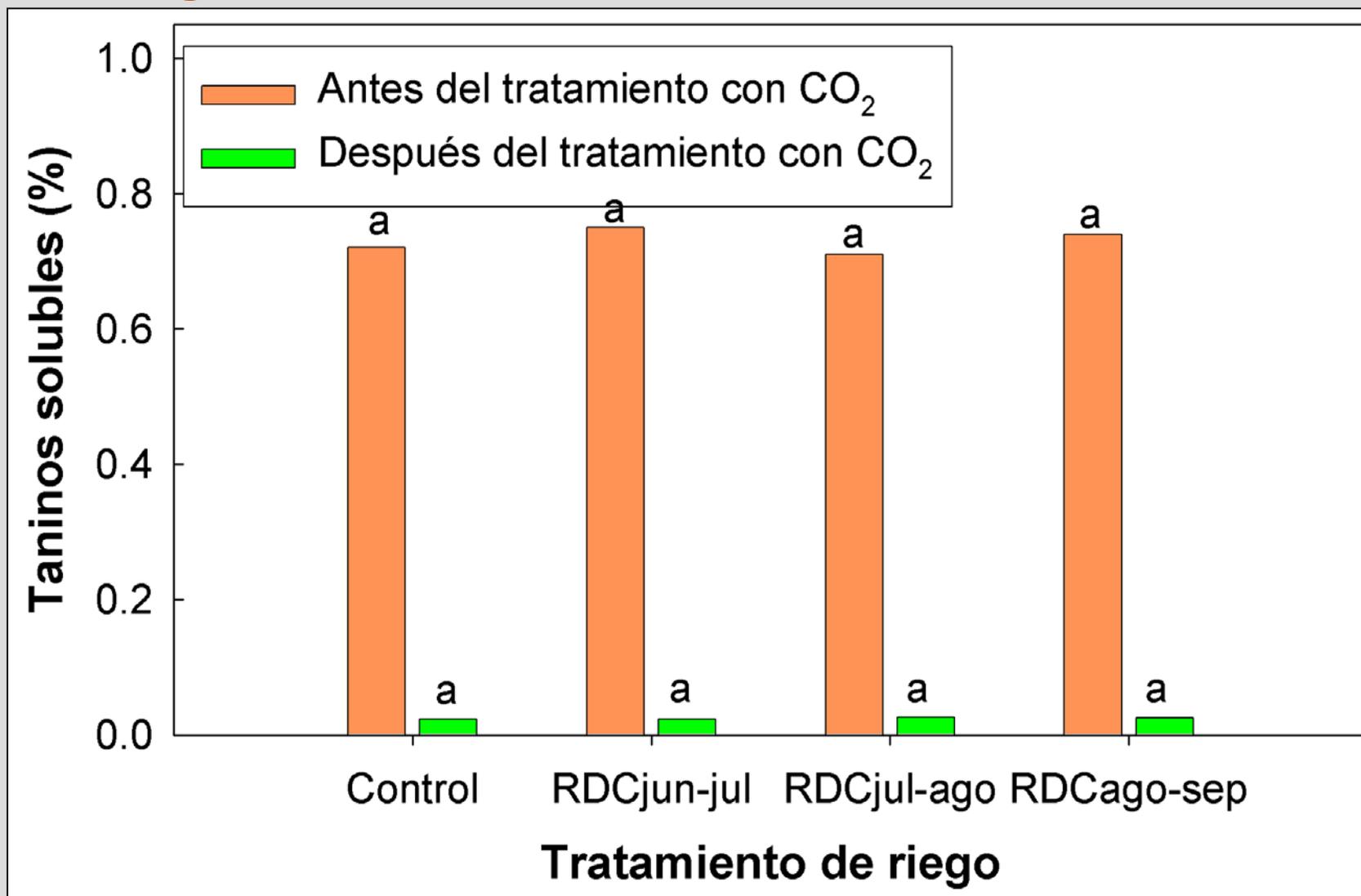
Color de los frutos



Determinaciones realizadas por la Dra. A. Salvador y colaboradores del CTP-IVIA

* indica diferencias estadísticamente significativas frente al control

Astringencia

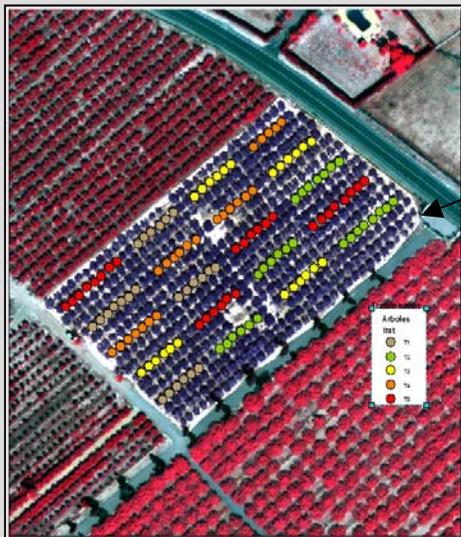


Determinaciones realizadas por la Dra. A. Salvador y colaboradores del CTP-IVIA

Valores seguidos de letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas a $P < 0.05$

RDC Granado

Ensayo RDC Granado



Parcela de experimentación

Parcela comercial con árboles adultos cv. Mollar de Elche.

CE agua de riego 2.63 dS/m (calidad normal).

164 mm de precipitación entre Abril y Octubre.

Se presentan resultados de tres campañas 2009 2010 y 2011



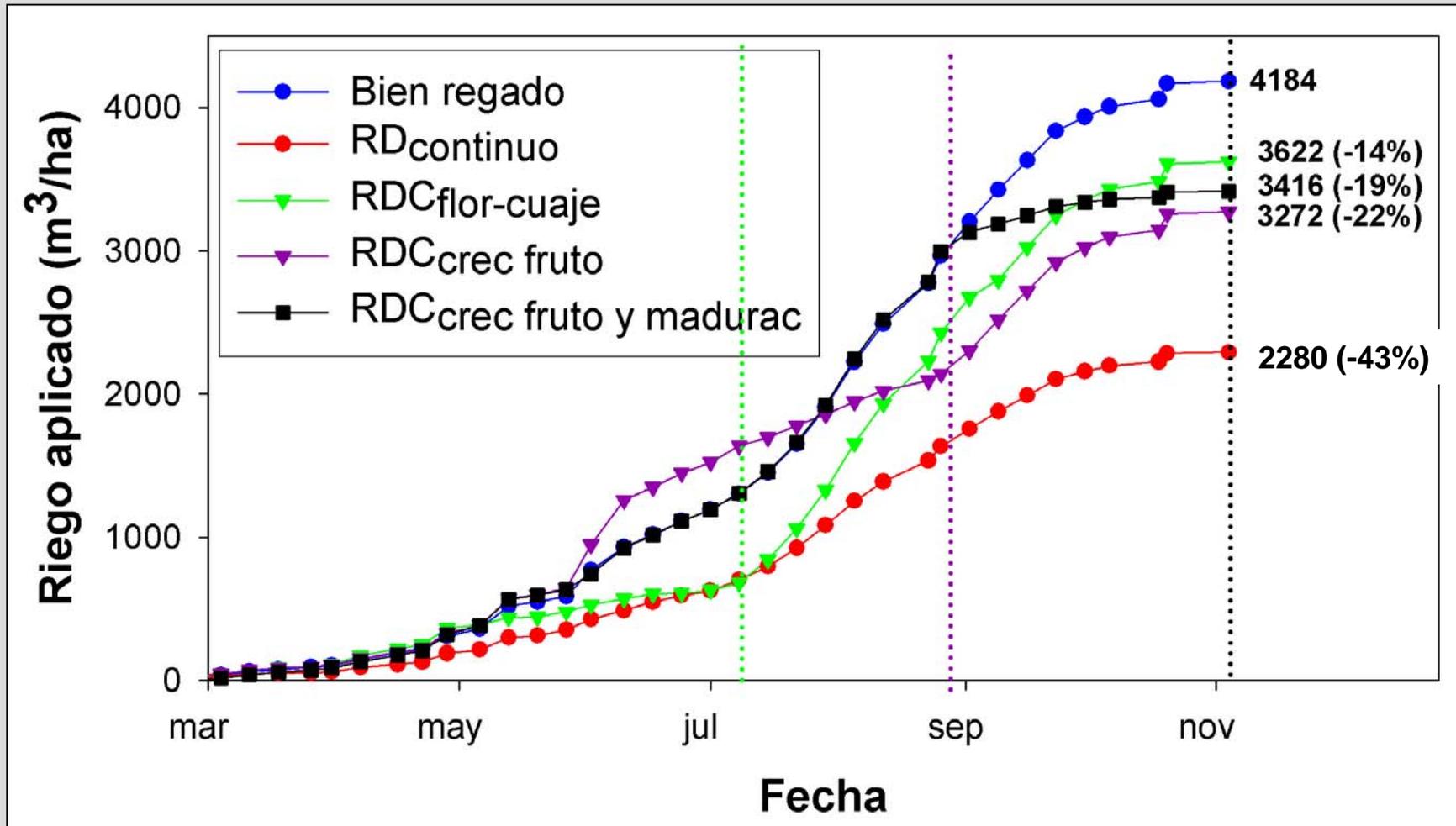
Parcela de experimentación



Tipos de riego aplicados

Tipos de riego	Mayo y Junio (Flor-Cuaje)	Julio y Agosto (Crec inic Fruto)	Septiembre y Octubre (Crec final fruto y mad)
Bien regado	100% Necesidades	100% Necesidades	100% Necesidades
RD_{continuo}	50% Necesidades	50% Necesidades	50% Necesidades
RDC_{flor-cuaje}	25% Necesidades	100% Necesidades	100% Necesidades
RDC_{crec fruto}	100% Necesidades	25% Necesidades	100% Necesidades
RDC_{crfrutymad}	100% Necesidades	100% Necesidades	25% Necesidades

Cantidad de agua de riego aplicada



Recolección. Datos promedio de tres campañas 2009 y 2010

Tipo de riego	Riego (mm)	Cosecha (t/ha)	EUA (kg m⁻³)¹
Bien regado	442	21.8ab	3.9c
RD_{continuo}	241 (-46%)	21.3ab (-2%)	5.9a (+51%)
RDC_{flor-cuaje}	376 (-15%)	24.3b (+12%)	4.9ab (+26%)
RDC_{crec fruto}	345 (-22%)	20.6a (-5%)	4.6b (+18%)
RDC_{crfrutymad}	360 (-19%)	20.2a (-6%)	4.2bc (+8%)

¹ Incluye 164 mm de precipitación registrada entre abril y octubre

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos a P<0.05 tras test de Duncan

Recolección. Datos promedio de tres campañas 2009, 2010 y 2011

Tipo de riego	# Frutos recolectados	Peso medio fruto (g)
Bien regado	131 _b	340 _a
RD_{continuo}	168 _a	264 _d (-23%)
RDC_{flor-cuaje}	156 _a	317 _c (-7%)
RDC_{crec fruto}	130 _b	321 _{bc} (-6%)
RDC_{crfrutymad}	124 _b	334 _{ab} (-2%)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos a $P < 0.05$ tras test de Duncan

Valor económico de la cosecha.

Tipo de riego	Valor económico de la cosecha (€/árbol)	Productividad del agua (€/m³)
Bien regado	28.5 _{ab}	3.2 _c
RD_{continuo}	22.2 _c (-22%)	4.5 _a (+40%)
RDC_{flor-cuaje}	29.3 _a (+3%)	3.8 _b (+19%)
RDC_{crec fruto}	25.8 _b (-9%)	3.8 _b (+19%)
RDC_{crfrutymad}	25.5 _b (-10%)	3.5 _{bc} (+9%)

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos a $P < 0.05$ tras test de Duncan

Datos promedio de tres campañas 2009, 2010 y 2011

Calidad de la fruta.



Rajado y albardado

Tipo de riego	Frutos rajados (%)	Frutos albardado (%)
Bien regado	13.0	2.4
RD_{continuo}	16.9	4.6
RDC_{flor-cuaje}	9.5	3.2
RDC_{crec fruto}	13.0	4.7
RDC_{crfrutymad}	14.0	4.5

No hay diferencias estadísticamente significativas entre tipos de riego

Color



Tipo de riego ¿x?

Bien regado



Tipo de riego ¿y?

RD_{continuo}

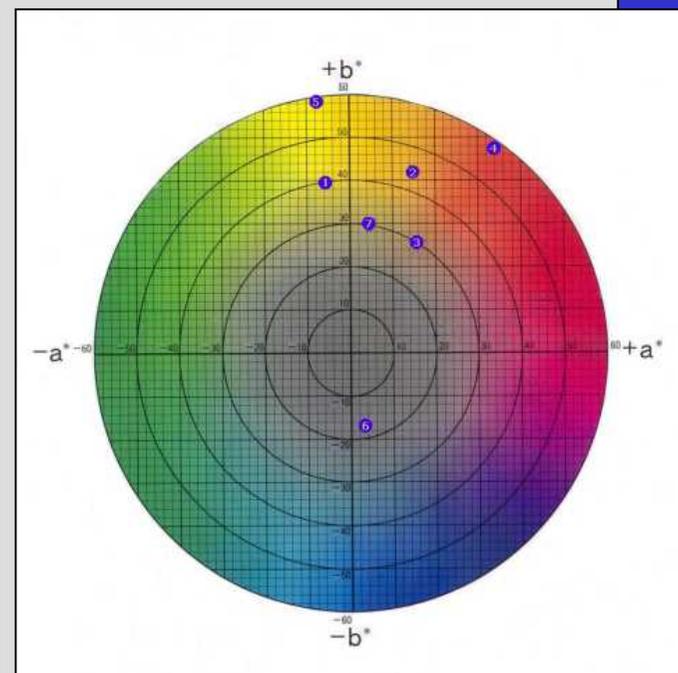


Rd_{continuo}

Bien regado

Color . Escala cromática a/b.

Tipo de riego	a	b
Bien regado	15a	41c
RD _{continuo}	25b	37a
RDC _{flor-cuaje}	21ab	38ab
RDC _{crec fruto}	18a	39ab
RDC _{crfrutymad}	18a	39bc



Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos a $P < 0.05$ tras test de Duncan.

Determinaciones realizadas por Drs. L. Palou y M.B. Pérez, CTP-IVIA

Brix y acidez

Tipo de riego	°Brix	Acidez (% Ac. Cítrico)	Ín. Madurez
Bien regado	16.7a	0.17ab	96b
RD_{continuo}	17.5b	0.16a	107c
RDC_{flor-cuaje}	16.6a	0.19c	87a
RDC_{crec fruto}	17.1ab	0.18bc	93a
RDC_{crfrutymad}	17.2b	0.19bc	92b

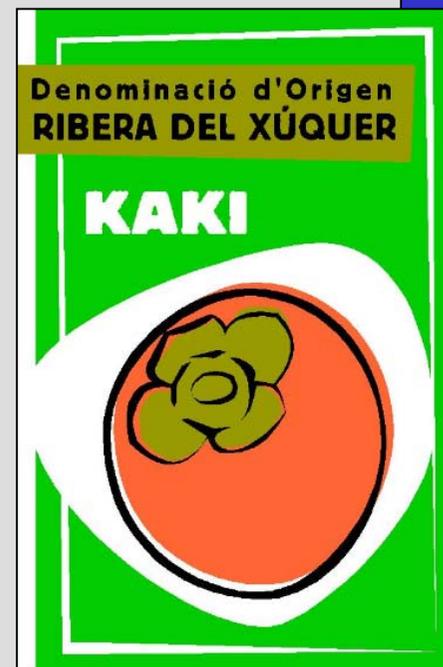
Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos a $P < 0.05$ tras test de Duncan.

Determinaciones realizadas por Drs. L. Palou y M.B. Pérez, CTP-IVIA.

Mensaje a llevarse a casa

1. Se han cuantificado las necesidades de riego del caqui y del granado. Los volúmenes de riego a aplicar en las dos especies varían considerablemente con respecto a los cítricos sobre todo por la pauta estacional. El Kaki es particularmente exigente en cuanto a necesidades de riego en los meses del verano.
2. El Kaki es un cultivo sensible a las restricciones del riego que pueden afectar notablemente al tamaño final de la fruta. A pesar de ello el riego con restricción (riego deficitario) puede ser una herramienta útil para reducir la caída de frutos y/o acelerar la maduración.
3. El granado es un cultivo tolerante a la sequía y el riego deficitario tanto continuo como controlado pueden emplearse como herramientas en caso de escasez recursos hídricos.
4. La estrategia de riego deficitario más interesante para aplicar en el granado es aquella que concentre las restricciones del riego en el periodo de floración y cuajado, permitiendo mantener el valor económico de la cosecha con reducciones en los aportes de riego de un 15% (ahorro de agua y energía).

Fin



Diego S. Intrigliolo
Tel. 963424040
email. intrigliolo_die@ivia.gva.es

