

RIEGO EN DURAZNERO

DÉFICIT HÍDRICO CONTROLADO



Con la aplicación de un déficit hídrico en la fase de endurecimiento del carozo se puede ahorrar hasta un 34 por ciento del agua que requiere el cultivo.

Gabriel Sellés van S.
Ingeniero Agrónomo Dr.
Raúl Ferreyra E.
Ingeniero Agrónomo M.S.
Gamaliel Lemus S.
Ingeniero Agrónomo M.S.
INIA La Platina

Dadas las características climáticas del país, en forma recurrente se producen situaciones de sequía que afectan la disponibilidad de las zonas regadas, poniendo en riesgo la producción frutícola que se desarrolla en dichas áreas. En estas circunstancias es necesario contar con estrategias de manejo del riego que permitan economi-

zar agua, sin afectar mayormente los rendimientos y la calidad del producto. El riego deficitario controlado (RDC) es una técnica que puede ser utilizada para cumplir con el objetivo señalado. La aplicación de esta técnica requiere del conocimiento de la fisiología de los árboles y de los frutos y de la competencia que existe entre el crecimiento

vegetativo y reproductivo, de manera que los déficit de agua sean aplicados en aquellos períodos en que la fruta sea menos afectada que el crecimiento vegetativo.

Por estas razones, se ha estudiado en duraznero el efecto del estrés hídrico en las diferentes fases del crecimiento del fruto y en el período que va desde el término de la cosecha hasta el inicio de la caída de hojas. A continuación se presenta un resumen de la información obtenida por el INIA y en el Estado de California, EE UU, sobre este tema.

Cómo crece el fruto del duraznero

El durazno presenta una curva de crecimiento que se divide en tres fases. La fase I se extiende desde plena flor hasta el inicio del endurecimiento del carozo. En esta etapa el fruto crece rápidamente, producto de un intenso proceso de división celular. En la fase II, o período de endurecimiento del carozo, el desarrollo es muy lento. Por último, en la fase III, que abarca desde el término del endurecimiento del carozo hasta la cosecha, de nuevo el crecimiento se acelera, por efecto de la elongación celular. La fase II es bastante larga en las variedades tardías y casi imperceptible en las variedades tempranas. En la Figura 1 (ver página 36) se presenta como ejemplo la curva de crecimiento del durazno tardío Kakamas. La parte plana de la curva corresponde a la fase de endurecimiento del carozo o fase II. En esta etapa se espera que un estrés hídrico afecte poco el calibre del fruto, puesto que su tasa de crecimiento es prácticamente nula.

Estrés durante el endurecimiento del carozo

En un estudio realizado por INIA durante tres temporadas, en una variedad tardía de duraznero para conservería (Kakamas) se probaron distintos regímenes deficitarios de riego en la fase II de crecimiento del fruto (Figura 1 y

En durazneros, un estrés hídrico bien manejado en épocas de sequía permite ahorrar una gran cantidad de agua. En duraznos tardíos puede darse un estrés hídrico en la fase correspondiente al endurecimiento del carozo siempre y cuando la fruta se destine al deshidratado.

Cuadro 1). En los riegos deficitarios, a comienzo de la temporada o fase I, se aplicó muy poca agua para agotar las reservas del suelo, de modo que en la fase II la planta fuera afectada por el estrés. En la fase III, en todos los tratamientos se regó con la misma cantidad de agua. En esas condiciones el abastecimiento de agua se disminuyó hasta en un 34 por ciento, en relación al régimen normal.

Para determinar el estado hídrico de las plantas se mide la tensión de la savia en

el xilema (conducto por donde circula la savia). En la Figura 2 se observa que en la segunda fase se produjo un estado creciente de estrés en los árboles sometidos a regímenes deficitarios de riego, a diferencia de lo sucedido con los que recibieron un riego normal. Luego, en la fase III, cuando se volvió al riego pleno los árboles se recuperaron.

Calibre de la fruta: durante las distintas etapas de crecimiento, y a través de las temporadas, hubo una leve diferencia en el calibre de la fruta a la cosecha, siendo de 2,5 a 3,5 milímetros menor en los casos de mayor estrés (Figura 3). En los trabajos realizados en California se analizó también la cantidad de fruta por calibre, comprobándose que, aunque la fruta con déficit tenía un diámetro menor de sólo 1 ó 2 milímetros, produjo una disminución de la rentabilidad cercana al 17 por ciento. Sin embargo, en peso seco de fruto no hubo diferencias, por lo que si esta fruta se vendiera como fruta seca, se podría ahorrar una cantidad importante de agua sin afectar la producción.

Largo de ramillas: el crecimiento de las ramillas se ve ligeramente afectado por el estrés de agua (Cuadro 2 en página 36). Los resultados podrían hacer pensar en el uso del déficit hídrico como sistema de manejo en huertos en alta densidad para disminuir los costos de poda, pero, como se indica más adelante, no resulta una verdadera solución.

Estrés en la postcosecha

En California se ha trabajado con durazno Regina, de cosecha temprana. Dicha variedad en el Hemisferio Sur se cosecha a fines de noviembre y a

Cuadro 1

Cantidad de agua (m³/ha) aplicada por etapas y total en durazneros cv. Kakamas (1993/1995)

Riego	Fase I	Fase II	Fase III	Acumulada	ETR (%)
Normal	756,6	1.342,6	2.516,3	4.615,2	100,0
75% del normal	567,4	1007,0	2.516,3	4.090,7	88,6
50% del normal	377,5	671,3	2.516,3	3.565,0	77,2
25% del normal	189,0	335,3	2.516,3	3.040,6	65,9

Nota: los tratamientos deficitarios sólo se aplicaron en las fases I y II.
ETR: evapotranspiración real.

Cuadro 2

Largo final promedio de los brotes por temporada

Riego	1992/93	1993/94	1994/95
Normal	45	40	73
75% del normal	36	38	48
50% del normal	35	37	63
25% del normal	38	36	53

En postcosecha el déficit de agua controlado no afecta el rendimiento de duraznos de maduración temprana.

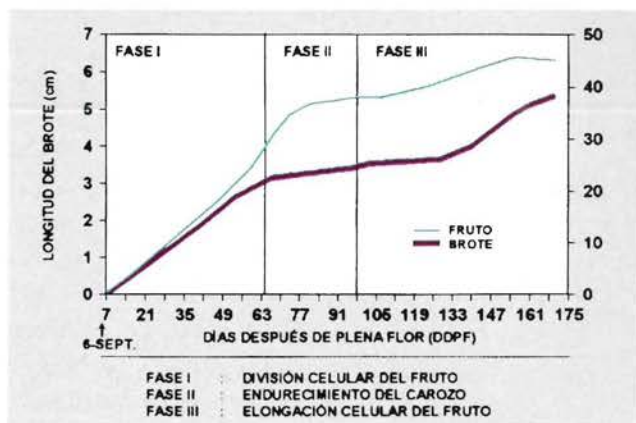


Figura 1. Curva de crecimiento del fruto y brote del duraznero tardío Kakamas.

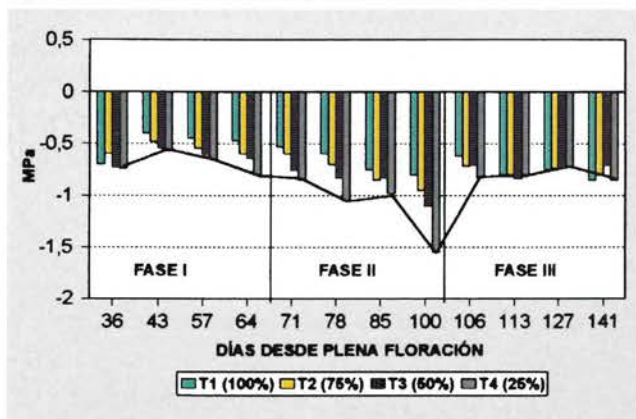


Figura 2. Tensión de la savia en el xilema en durazneros Kakamas, antes del amanecer, bajo riego normal y regímenes de estrés.

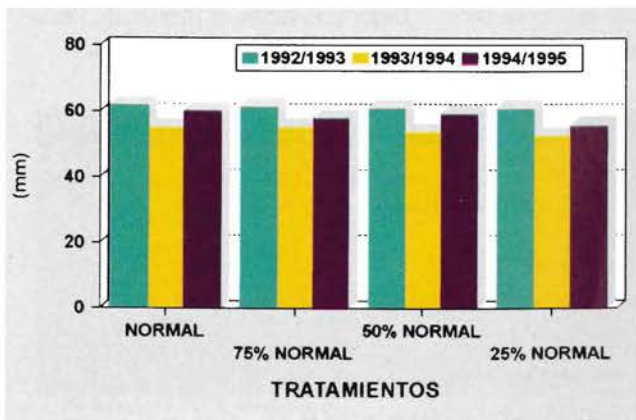


Figura 3. Diámetro promedio final de los frutos por temporada.

principios de diciembre. Gran parte de la temporada estos árboles no tienen fruta, por lo cual se estudió el efecto de déficit hídrico en postcosecha, período que se extiende hasta la caída de las hojas.

Los tratamientos de riego, probados por varios años, fueron tres: uno normal, uno medio con el 50 por ciento del riego normal y uno seco con un 20 a 25 por ciento del normal (David Goldhammer, 1995, comunicación personal).

Crecimiento de ramillas: los árboles con déficit hídricos posteriores a cosecha, presentaron un menor crecimiento vegetativo (peso de poda) y ramas más pequeñas. Sin embargo, los investigadores que realizaron este estudio vieron que no existía ningún beneficio con respecto a la disminución de los costos de poda, porque los podadores tenían que hacer el mismo número de cortes en los árboles.

Floración y fructificación: con los tratamientos más secos se aumenta el número de flores con respecto al riego normal. Se trata de un efecto bastante común con los estrés de agua en postcosecha, pero aumenta también el número de frutos mellizos en el año

ÍNDICES PARA LOGRAR UN MEJOR CONTROL DEL DÉFICIT HÍDRICO

Para aplicar los déficit hídricos controlados durante las primeras fases de crecimiento de los frutos, es factible usar varios índices. Uno es el contenido de humedad del suelo, debiéndose mantener un déficit de humedad aprovechable (DHA) de 50 a 75 por ciento, lo cual se puede establecer indirectamente con el uso de tensiómetros. Otro índice es la tensión del agua en el xilema de la planta, que se mide con una bomba de presión tipo "Scholander". Por ejemplo, podemos determinar que vamos a permitir que la tensión de la savia en el xilema antes del amanecer alcance a entre 0,8 y 1,0 megapascales. Los valores señalados, para ambos índices, corresponden al grado de estrés a que se puede llegar durante la segunda fase.



Un estrés hídrico durante la fase de endurecimiento del carozo disminuye levemente el calibre de la fruta a la cosecha.

siguiente, que no son comerciales. En el tratamiento con déficit severo en California, el porcentaje de fruta doble fue muy alto, alcanzando un 30 por ciento de toda la fruta del árbol. Para superar el fenómeno, se comprobó que era necesario dar riegos normales durante el período de diferenciación del ovario, el cual se extiende desde agosto a mediados de septiembre (equivalentes a febrero y mediados de marzo en el Hemisferio Sur). El problema también puede ser superado raleando gran cantidad de fruta, pero se aumentan los costos de esta labor al disminuir el rendimiento de los operarios.

Rendimiento y calibre de la fruta: no se observaron diferencias significativas entre los distintos regímenes de riego; por lo tanto, en durazno de cosecha temprana se puede ahorrar una gran cantidad de agua sin tener un efecto negativo sobre el rendimiento.

Recomendaciones

De acuerdo a los antecedentes señalados, se concluye que en duraznos de cosecha tardía, al aplicar déficit hídricos controlados en la fase de endurecimiento del

carozo, se logra un calibre levemente menor, que afecta la rentabilidad del cultivo al comercializarlo en fresco. Sin embargo el peso seco de la fruta es igual que la de los árboles con riego normal. También es importante destacar que con esta práctica se podría llegar a ahorrar hasta un 34 por ciento del agua que requiere el cultivo; no obstante, hay que controlar el grado de estrés que sufran los árboles.

En cuanto a las variedades de cosecha temprana, como ni el calibre de la fruta ni el rendimiento se ven afectados por el estrés de postcosecha, pero sí aumenta la producción de frutos mellizos, en California se recomienda a los agricultores utilizar déficit hídricos controlados con un 25 por ciento del agua normal, excepto en el período de diferenciación del ovario, en que se debe dar un riego normal. Este período, en nuestras condiciones, se extendería entre febrero y principios de marzo, lo que debe ser corroborado según las variedades. ▲

LITERATURA RECOMENDADA

La literatura se encuentra mayoritariamente en idiomas extranjeros, dado que recién esta tecnología se está evaluando en Chile. Como textos en castellano para profundizar sobre el manejo del riego en términos más generales, se recomiendan los siguientes títulos:

PERALTA, J.M. y FERREYRA, R. 1993. Riego. En: El duraznero en Chile. Gamalier Lemus (Ed). p. 119-149.

SELLÉS, G. 1991. Programación de Riego en huertos frutales. En: Manejo de suelos en huertos frutales. Fristel, N.; Ossandón, E.; González, R. y Navarrete (eds.). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Publ. M.Sc. Agric. N° 35, p. 189-218.

Para quienes quieran profundizar dentro del tema específico, en la Biblioteca Central del INIA, ubicada en el Centro Regional de Investigación La Platina, puede recuperarse la bibliografía en inglés o francés a partir de los nombres de los autores:

CHALMERS, D.J.; MITCHELL, P.D. and van HEER, L. (1981); FERREYRA, R.; SELLES, G.; PERALTA, J.M.; LEMUS, G. and MARTÍNEZ, F. (1995); GARNIER, E. and BERGER, A. (1985); GIRAN, J.; MATA, M.; GOLDHAMMER, D.A.; JOHNSON, R.S. and DE JONGS, T.M. (1993); HUGUET, J.G. and GENARD, M. (1995); LI, S.H.; HUGUET, J.G.; SCHOCH, P.G. and ORLANDO, P. (1989); MITCHELL, P.D. and CHALMERS, D.J. (1982); MITCHELL, P.D.; JERIE, P.H. and CHALMERS, D.J. (1984); SELLÉS, G. and BERGER, A. (1990).