

Riego localizado en cítricos

Ventajas e inconvenientes de su uso en comparación con otros sistemas

El riego es una práctica plenamente establecida y conseguida en la producción cítrica. Los distintos sistemas utilizados y la forma y dosis en que el agua se hace llegar a las plantaciones, según su estado de desarrollo, la época del año y en relación con el estado vegetativo y productivo de los árboles, pueden tener efectos muy diferentes sobre el estado de la plantación y su rendimiento en fruta.

● **MANUEL LLANOS COMPANY.** Ingeniero agrónomo. (Fotos M. Llanos).

La práctica y el sistema de riego influyen sobre el desarrollo y la distribución de las raíces de los cítricos. En este sentido, el riego por goteo (riego localizado) facilita la máxima concentración de raíces fibrosas (activas en la nutrición del árbol) alrededor de las bolsas húmedas producidas en torno a los emisores. El paso de un sistema de riego localizado a otro por aspersión o de superficie, produce cambios importantes en el sistema radicular que se redistribuye buscando las zonas preferentemente mojadas por el agua.

Los sistemas y dosis de riego influyen también sobre la frecuencia y gravedad de algunas enfermedades y plagas que afectan a los cultivos y sobre la efectividad de los tratamientos para su control. En las plantaciones de cítricos se ha reconocido en muchos casos que la escasa efectividad de los tratamientos fitosanitarios aplicados al suelo para el control de nematodos y otros parásitos y enfermedades, depende en gran parte del uso excesivo del riego.

En especial en suelos arenosos, con bajo contenido en materia orgánica, la eficacia de los nematicidas y algunos fungicidas, depende de la profundidad alcanzada por el producto en la zona húmeda. Los tratamientos pueden ser inútiles si los frentes de infiltración de agua producidos después de cada riego arrastran los pesticidas a zonas excesivamente profundas. Bajo este aspecto se señala la convenien-

cia del riego localizado sobre el riego por aspersión y de éste sobre el riego a manta.

La influencia del riego sobre los efectos de la salinidad procedente del suelo o del agua, es también notable y permite establecer diferencias importantes en cuanto al sistema de riego utilizado. La salinidad empieza a producir problemas en el cultivo cuando la concentración de sales totales llega a crear una diferencia de presión osmótica entre los líquidos internos del árbol y los de la solución del suelo (más alta esta última que la primera) que impide a las raíces tomar agua del suelo. La planta puede incluso morir debido al estrés por falta de agua al estar sus raíces rodeadas de



Riego por goteo en naranjos.

humedad que no pueden succionar (estrés fisiológico). A los problemas de salinidad contribuyen también las tierras mal drenadas y los riegos mal aplicados.

Salinidad y riego

Otro tipo de problemas relacionado con el contenido de sales en el suelo se produce cuando la concentración de sodio en el agua es muy alta, en relación con la de



Plantación de "okitsu" en riego por goteo.

calcio y magnesio. En estas condiciones, el suelo absorbe el agua muy lentamente, si está húmedo se vuelve pegajoso y duro y difícil de trabajar si está seco.

El análisis del agua nos permite conocer su aptitud para regar, tanto por su concentración en sales totales, como por la presencia de algunos iones, especialmente el sodio y el cloro. Los cítricos presentan una sensibilidad especial frente a ambos. El riego con aguas salinas produce en los cítricos un estrés visible apreciado por un crecimiento menor de las raíces y, como consecuencia, también de la parte aérea.

La concentración de sales en el agua se relaciona con su conductividad eléctrica, que crece con aquella y cuanto más alta, peor es la calidad del agua para regar. En el **cuadro I** se puede ver la reducción de cosecha que puede calcularse en función de la conductividad del agua de riego medida en milimohos/cm.

El sistema de riego por goteo se prefiere a los sistemas de riego aéreo (aspersión) o de superficie (por inmersión) para reducir los posibles daños producidos por aguas cloradas, sódicas o con alto contenido en sales totales. En estos casos, y cualquiera que sea el sistema de riego, se recomienda mantener el suelo con suficiente humedad.

Con el riego por goteo las raíces absorbentes se mantienen dentro del bulbo húmedo creado alrededor del gotero, crecen menos y lo hacen separadas de las sales que se concentran en la zona que rodea la parte humedecida. El menor crecimiento radicular permite incluso aprovechar mejor el terreno con densidades de plantación más estrechas.

El control de malas hierbas

Se ha comprobado que la proliferación de plantas adventicias en las plantaciones se relaciona positivamente con la humedad almacenada en los 25 mm de la superficie del suelo, medidos 24 h después de un riego. Esta es la profundidad óptima para la germinación de las semillas contenidas en el suelo. Con el riego por surcos, en pozas o balsas (riego de superficie) el máximo de humedad se concentra en las superficies más profundas mojadas por el agua. Es en estas zonas donde se concentra la mayor densidad de plantas adventicias.

El riego por aspersión reparte la humedad sobre zonas más extensas de la superficie del suelo. En caso de haber surcos y caballones es sobre estos donde nacen la

CUADRO I.	
CONDUCTIVIDAD (mmhos/cm)	REDUCCIÓN DE COSECHA
1,1	0%
1,6	10%
2,2	25%
3,2	50%

mayor parte de las malas hierbas.

Mediante el riego por goteo la mayor parte de la superficie del suelo se mantiene seca, lo que dificulta el crecimiento de las malas hierbas y lo reduce a zonas muy limitadas, lo que facilita su limpieza.

Ahorro y mejor aprovechamiento del agua

Se calcula que en España cerca del 65% del agua que se consume en todos los usos va destinada al riego agrícola. Se señala que en nuestro país no es tan importante la escasez de agua como su mal uso y desaprovechamiento. Un ahorro en el agua destinada a la agricultura repercutirá so-

bre el conjunto más que el realizado en cualquier otra actividad, dada la mayor incidencia de este capítulo en el conjunto.

En este sentido, el riego gota a gota posibilita un aprovechamiento del agua suministrada a los árboles muy cercano al 100%, mientras que con el riego de superficie (también llamado de inmersión) o aéreo (aspersión), las pérdidas de agua, sumando las producidas por evaporación, escorrentía (la que se pierde en superficie) e infiltración (la que se pierde en las capas profundas del suelo), puede superar el 50% del volumen suministrado.

Además del ahorro de agua, el goteo permite mantener en todo momento un nivel óptimo de humedad en la zona ocupada por las raíces. Este nivel se sitúa entre la "capacidad de campo" y el "nivel de saturación". El resto del terreno, situado fuera del alcance de las raíces del cultivo, no recibe agua de riego.

El agua suministrada gota a gota, permite establecer los caudales y los periodos de aporte mediante un programa informatizado que reduce al mínimo la intervención humana y los posibles errores o fallos. Junto con el agua de riego se puede programar también el aporte de fertilizantes

Características y prestaciones varían según los modelos

- Capacidad de Carga hasta 3500 kg
- Altura Máxima hasta 9 m
- Transmisión Hidrostática con Regulación Electrónica
- Dispositivo Automático Antivuelco
- Traslación Lateral del Brazo
- Corrector de Inclinación Transversal
- Motor Turbo 114 HP
- Velocidad Máxima de 25 km/h
- Sistema de Enganche Rápido de los Accesorios

PANORAMIC® EVT
Turbo Farmer
Los Manipuladores
"Todo-Terreno"
 para Los
Profesionales
de Agricultura



MARKETING MERLO

POR RECIBIR PUBLICIDAD ENVIAR EL COUPON

APELLIDOS Y NOMBRE _____

EMPRESA _____

DIRECCIÓN _____

CIUDAD _____ CP _____ PR _____

TEL _____ FAX _____

VR-55

PANORAMIC P 20.7 EVT TURBOFARMER



MERLO IBERICA IND. MET. S.A.
 Ctra. Nacional II km 599,4 - Nave 8
 PALLEJA - BARCELONA
 Tel: (93) 8630460 - Fax: (93) 8632073
 E-mail: merlo_iberica@seidor.es

CUADRO II. COMPARACIÓN ENTRE DOS SISTEMAS DE RIEGO EN PLANTACIONES DE CÍTRICOS

	RIEGO POR GOTEO	MICROASPERSIÓN
1.- Malas hierbas	- Poca incidencia debido a superficie húmeda reducida. - No hay malezas entre filas. - Pueden usarse herbicidas en el sistema.	- Mayor superficie húmeda facilita el desarrollo de malezas. - Hay malezas entre filas. - Facilita el uso de herbicidas.
2.- Influencia climática		
Vientos	- No hay influencia.	- Durante los primeros años hay pérdida de agua.
Evaporación	- Muy poca influencia.	- Mucha influencia en los primeros años. Tiende a desaparecer.
Heladas	- No influyen en el microclima.	- Contribuye a la defensa del árbol.
3.- Mantenimiento	- Filtros de precisión. - Menor requerimiento de mano de obra en el funcionamiento diario. - Permite regar grandes superficies con cantidades de agua reducida. - Pocas operaciones.	- Filtro de menor grado. - Requiere chequeo en cada operación. - Requiere sistemas con capacidad de conducción de agua. - Múltiples operaciones.
4.- Influencias agronómicas		
Salinidad	- Rápido lavado del suelo. Mantiene la zona radicular libre de sal.	- Discontinuidad de superficie húmeda.
Uso de agua salada	- Puede usarse. No moja el follaje. No aumenta la salinidad.	- El riego moja el follaje. Aumenta la salinidad.
Sanidad	- No humedece la zona radicular. No moja el tronco.	- Humedece todo el área. Moja el tronco (problemas con <i>Phytophthora</i>).
5.- Fertilización	- No es recomendable el uso de fertilizantes orgánicos. - Permite la fertilización intensiva. - No precisa sistemas tan sofisticados como en fertilización manual o mecánica. - Recomendable en todo tipo de suelos. - Ventajoso en suelos ligeros y arenosos que requieren pequeñas cantidades de agua a intervalos cortos.	- Permite el uso de fertilizantes orgánicos. - Permite la fertilización intensiva. - Puede fertilizarse manual o mecánicamente. - Puede utilizarse en todo tipo de suelos. - Ventajoso en suelos pesados que requieren grandes cantidades de agua en poco tiempo.

La oclusión puede producirse por alguna de estas causas:

1) Depósito de sustancias de origen biológico, como algas (se produce preferentemente cuando se riega con aguas de superficie).

2) Depósito de sustancias de naturaleza física en suspensión en el agua (limos, barros, etc.). Frecuente tanto con aguas superficiales como subterráneas.

3) Precipitación de sustancias químicas disueltas en el agua (más frecuente con aguas subterráneas, sobre todo si son alcalinas y llevan altas concentraciones de magnesio, bicarbonatos y sulfatos).

Para evitar estos tipos de obstrucciones o recuperar los goteros afectados puede recurrirse a alguno de estos procedimientos:

- En el caso de sustancias de naturaleza biológica, deberá aportarse agua acidificada (de bajo pH); inyectar cloro en el sistema o pasar el agua por filtro de arena.

- Si se trata de partículas de naturaleza física en suspensión en el agua, utilizar filtros de mallas o anillas.

- La precipitación de sustancias químicas disueltas en el agua puede evitarse reduciendo el pH del agua por debajo del punto de neutralidad. Actualmente existen acidificantes que se formulan conjuntamente con elementos nutritivos para los árboles.

En **cuadro II** se realiza una comparación entre el riego por goteo y el riego por microaspersión aplicados a cítricos.

En resumen, las ventajas generales del riego por goteo serían:

1.- Intensificación de plantaciones sin aumentar la inversión en infraestructura del sistema de riego.

2.- Permite el crecimiento del follaje hasta el suelo (aumenta la superficie productiva).

3.- Uniformidad de la lámina húmeda.

disueltos en ella en la cuantía y clase que demanda la plantación a lo largo del año.

Las ventajas del riego por goteo en cítricos pueden resumirse, recopilando la expuestas y otras, en los siguientes puntos:

a) Aporte equilibrado de agua a lo largo de todo el año y en cada fase del cultivo según sus necesidades.

b) Ahorro de agua y de mano de obra en el manejo del sistema de riego, en relación con los sistemas de aspersión y superficie.

c) Cultivar y regar casi cualquier tipo de terrenos, incluso los poco profundos o muy pendientes, y mejorar los resultados en suelos o con aguas de riego muy salinos.

d) Reducir la competencia por malas hierbas y evitar parcialmente los tratamientos con herbicidas.

e) Facilidad para entrar en la plan-

tación en todo momento y poder dar los tratamientos y hacer los trabajos necesarios (podas, tratamientos, limpiezas, etc.).

Filtrado y limpieza de los emisores

Entre los inconvenientes del riego por goteo hay que señalar la necesidad de conservar los emisores de agua (goteros) limpios y operativos. La obturación de los goteros superficiales o enterrados es relativamente frecuente y tiene consecuencias negativas sobre el rendimiento y la calidad de la fruta al cesar el aporte de agua y, en su caso, de fertilizantes. Cuando el equipo trabaja enterrado el riesgo es mayor.



Equipo de programación en riego por goteo.

4.- Ahorro de energía.

5.- Implantación del sistema sin necesidad de modificaciones conforme crece la plantación. ■