



FERTIRRIGACIÓN CON NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO EN CÍTRICOS (PRIMERA PARTE)

Juan Manuel Bohórquez Caro

Técnico del Sistema de Asistencia al Regante (SAR)
IFAPA, Consejería de Agricultura y Pesca
E-mail: juanm.bohorquez.ext@juntadeandalucia.es

INTRODUCCIÓN

La superficie cultivada de cítricos alcanza en España las 309.000 ha, de las cuales el 24% se encuentran en Andalucía (MAPA, 2006). La práctica totalidad de esta superficie se cultiva en regadío, con predominio del sistema de riego localizado. Algunas de las características que describen el comportamiento de los cítricos son las siguientes: fuerte competencia entre el crecimiento vegetativo y el fructificativo, gran área foliar y, en contraste, sistema radicular relativamente poco profundo y desarrollado. Con estas características y para conseguir adecuados niveles de producción y de calidad, el riego y la fertirrigación son las prácticas de cultivo más importantes.

En respuesta al importante incremento de superficie de cítricos en Andalucía en los últimos años y a la necesidad de optimizar el manejo de su riego y fertirrigación, el Sistema de Asistencia al Regante (SAR) de Andalucía (www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/ifapa/sar) viene realizando trabajos de transferencia de tecnología y formación en esta materia dirigidos a los citricultores.

Los objetivos de la fertilización son: por un lado, restituir al suelo los nutrientes que la planta extrae durante su desarrollo, cultivo o ciclo vegetativo; y, por otro lado, enriquecer el suelo cuando la concentración de algún nutriente es insuficiente para asegurar la correcta nutrición del cultivo.

Si bien una deficiente nutrición de las plantas produce una reducción de la cosecha, y en muchos casos del tamaño del fruto, el exceso de abonado, por su parte, conlleva una reducción de cosecha y calidad, desequilibrios nutricionales por antagonismos entre nutrientes, alteraciones difícilmente reversibles de las características físicas y químicas del suelo, y, por último, contaminación medioambiental.

La fertirrigación en los cítricos debe, por tanto, compatibilizar las dosis mínimas de fertilizantes con una cosecha óptima, un rendimiento económico satisfactorio y un mínimo grado de contaminación del medio ambiente (Agustí, 2003).

Los factores a tener en cuenta para la determinación de las necesidades nutritivas de los cítricos se resumen a continuación:

- Capacidad productiva media del cultivo
- Análisis foliar: estado nutritivo del árbol
- Análisis de suelo: textura; contenido en materia orgánica, caliza activa y elementos nutritivos; estado hídrico; y capacidad de bloquear o adsorber nutrientes
- Análisis del agua de riego: contenido en nutrientes y necesidades de tratamiento.
- Edad de la plantación: diámetro de copa
- Tipo de variedad: temprana, de plena estación o tardía
- Patrón: comportamiento de una misma variedad puede diferir según patrón
- Historial de abonado en años anteriores
- Síntomas visuales de deficiencias (Fotos 1, 2 y 3)
- Estado fitosanitario: influencia sobre estado nutricional y confusión de síntomas.

Sistema de Asistencia al Regante de Andalucía (SAR)

IFAPA Centro Alameda del Obispo

Avda. Menéndez Pidal, s/n. Apdo. de Correos 3.092 14080 Córdoba

Teléfono 957 01 60 34. Fax 957 01 60 43 Correo electrónico: sar.ifapa@juntadeandalucia.es

www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/ifapa/sar



CÁLCULO DE LA DOSIS ANUAL DE ABONADO

Necesidades nutritivas anuales

Las necesidades nutritivas de los cítricos se definen como la cantidad de elementos nutritivos consumidos por la planta durante un ciclo vegetativo anual (Legaz y Primo-Millo, 1988). En su determinación hay que considerar el consumo en el desarrollo de nuevos órganos (vegetativos y reproductivos) y en el crecimiento de los órganos viejos permanentes. En el balance global de exportación de nutrientes a los órganos en crecimiento y la recuperación posterior de los elementos exportados a partir de los fertilizantes aplicados, hay que distinguir entre hojas viejas y órganos leñosos permanentes. Las hojas viejas (ciclo anterior) se deben considerar como fuente de nutrientes, dado que al principio del ciclo vegetativo retranslocan, hacia los nuevos órganos, una proporción considerable de su contenido en elementos móviles, y cuando se llegan a dar las condiciones para recuperar esa exportación, parte de esas hojas ya se ha desprendido del árbol. Los órganos viejos permanentes, por su parte, también translocan nutrientes, pero llegan a recuperarlos posteriormente del medio y, por tanto, no debemos considerarlos como fuente de nutrientes.

En la Tabla 1 se presentan los valores medios de consumo anual de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg) y hierro (Fe) por plantas de cítricos de diferentes edades (Legaz y Primo-Millo, 1988 y 2000). Además, en ella aparecen reflejados los porcentajes de estos nutrientes que son aportados por las reservas contenidas en las hojas del año anterior (hojas viejas). Las diferencias entre ambos valores constituyen las necesidades nutritivas anuales netas de estos nutrientes. Para el hierro, dada su escasa movilidad en la planta, se considera inapreciable su translocación desde las hojas viejas hacia los nuevos órganos en crecimiento.

Eficiencia de uso de los fertilizantes

Para cubrir las necesidades nutritivas expuestas en la Tabla 1, al aplicar los fertilizantes necesarios hay que tener en cuenta la eficiencia en su uso, según la cual el árbol sólo absorbe una parte de lo que se le suministra, y que depende de factores relacionados con el tipo de suelo (profundidad, capacidad de retrogradación a formas inasimilables de los nutrientes aplicados, etc.) y con las prácticas culturales (manejo del suelo, manejo del riego, etc.).

A continuación se indican algunas causas que explican las pérdidas de fertilizantes aplicados al suelo. En el caso del nitrógeno, las principales pérdidas se originan por lavados del ión nitrato (NO_3^-) y por la descomposición de los nutrientes con desprendimiento de amoníaco (NH_3). En cuanto al fósforo, su asimilación por los cítricos disminuye en condiciones de suelos muy calcáreos y pH elevado, al producirse una retrogradación del fósforo soluble a insoluble. Finalmente, el potasio puede quedar atrapado en suelos con un alto contenido de arcilla formando un potente complejo de cambio, que dificulta su disponibilidad en la solución nutritiva del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

Agustí, M. 2003. Citricultura. 2ª ed., Mundi Prensa, Madrid.

Legaz, F. y Primo-Millo, E. 1988. Normas para la fertilización de los agrios. Consellería d'Agricultura, Pesca i Alimentació. Fullets Divulgació, 5-88. Valencia, España.

Legaz, F. y Primo-Millo, E. 2000. Criterios para la fertirrigación de los cítricos en riego localizado por goteo, en "Curso de fertirrigación de cítricos". Phytoma-España. Consellería d'Agricultura, Pesca i Alimentació. Universidad Politécnica de Valencia.

MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). 2006. Anuario de Estadística Agroalimentaria.



Foto 1. Sintomatología foliar de deficiencia de nitrógeno en cítricos (Fuente: Legaz y Primo-Millo, 1988).



Foto 2. Sintomatología foliar de deficiencia de fósforo en cítricos (Fuente: Legaz y Primo-Millo, 1988).



Foto 3. Sintomatología foliar de deficiencia de potasio en cítricos (Fuente: Legaz y Primo-Millo, 1988).

| TABLA 1. NECESIDADES NUTRITIVAS ANUALES DE LOS CÍTRICOS | | | |
|--|---|--------------------------|------------------------|
| Edad (años) | | | |
| | Plantón (2) | En desarrollo (6) | Adulto (>12) |
| Nutriente | Consumo en el desarrollo de nuevos órganos y en el crecimiento de órganos viejos (g/árbol) | | |
| N | 6,8 | 210 | 667 |
| P | 0,8 | 18 | 53 |
| K | 3,6 | 121 | 347 |
| Mg | 1,4 | 46 | 135 |
| Fe | 0,04 | 1,1 | 3,4 |
| | Consumo cubierto por las reservas de las hojas viejas (%) | | |
| N | 25 | 32 | 32 |
| P | 12 | 16 | 17 |
| K | 22 | 28 | 29 |
| Mg | 24 | 30 | 30 |
| Fe | -- | -- | -- |
| | Necesidades anuales netas (g/árbol) | | |
| N | 5,1 | 142 | 453 |
| P | 0,7 | 15 | 44 |
| K | 2,8 | 87 | 246 |
| Mg | 1 | 32 | 95 |
| Fe | 0,04 | 1,1 | 3,4 |

Sistema de Asistencia al Regante de Andalucía (SAR)

IFAPA Centro Alameda del Obispo

Avda. Menéndez Pidal, s/n. Apdo. de Correos 3.092 14080 Córdoba

Teléfono 957 01 60 34. Fax 957 01 60 43 Correo electrónico: sar.ifapa@juntadeandalucia.es

www.juntadeandalucia.es/innovacioncienciayempresa/ifapa/sar