

ENSAYOS REALIZADOS EN CLEMENTINA DE NULES CON TRES APLICACIONES FOLIARES CON NITRATO POTÁSICO

# Aplicaciones foliares como complemento al aporte de potasio vía fertirrigación en cítricos

La mayoría de los nutrientes no gaseosos que precisan las plantas son suministrados por vía radicular. El aporte de nutrientes por vía foliar se usa como complemento a la fertirrigación y es altamente eficiente en determinadas situaciones como, por ejemplo, cuando la planta requiere

elementos que pueden ser inmovilizados por el suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación foliar de nitrato potásico en distintos momentos del ciclo vegetativo sobre el contenido del potasio en la hoja, así como sobre la producción y calidad del fruto.

Quiñones, A; Martínez-Alcántara, B; Folgado, C; Primo-Millo, E y Legaz, F

Departamento de citricultura y otros frutales. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Moncada (Valencia).

**E**l potasio es un elemento esencial que se encuentra en las plantas, principalmente, como ión K<sup>+</sup>. Este nutriente no es constituyente de ninguna de las estructuras o compuestos de

la planta, pero, a pesar de ello, es indispensable para el desarrollo vegetativo y, sobre todo, para la fructificación. En cuanto a su movilidad en la planta, presenta un comportamiento muy similar al del N, P y Mg, redistribuyéndose con facilidad de los órganos viejos a los jóvenes, dada su alta solubilidad y baja afinidad por los ligandos orgánicos, de los que fácilmente se intercambia. Por otro lado, aunque la mayoría de los suelos poseen K en cantidad suficiente para obtener

rendimientos aceptables, pueden empobrecerse como resultado de su extracción al aumentar la producción, así como por el descuido en el aporte del mismo después de la aplicación de altas dosis de N, P y Mg. Además, cuando el contenido de este último en el agua de riego es elevado, se pueden originar pérdidas notables de K asimilable por intercambio catiónico con el Mg, aparte de un antagonismo entre ambos iones a nivel de la absorción radicular (Legaz *et al.*, 1997).

La mayoría de los nutrientes no gaseosos que precisan las plantas son suministrados por vía radicular. Sin embargo, la mayoría de los órganos son capaces de absorber nutrientes en forma iónica de las soluciones aplicadas (Wittwer *et al.*, 1963). Por tanto, el aporte de nutrientes por vía foliar se usa como complemento y es altamente eficiente cuando la planta requiere elementos que pueden ser inmovilizados por el suelo, las deficiencias se detectan en estados avanzados del crecimiento y es esencial una respuesta rápida o la actividad de la raíz se ve afectada por factores adversos (baja temperatura del suelo, pobre aireación, encharcamiento, nemátodos, etc.) y la planta no dispone de suficientes nutrientes en momentos críticos de su ciclo vegetativo. En el caso del potasio, la forma más conveniente para la aplicación foliar de K es el nitrato potásico, debido a su gran solubilidad y al aporte complementario de N que se realiza. Ade-



Árboles de clementina de Nules en el momento del cambio de color del fruto

## CUADRO I.

Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico (NP) sobre la concentración foliar media de macro y microelementos en hojas de primavera de brotes terminales sin fruto (media de los tres años de estudio)<sup>2</sup>

Tratamientos	% ( peso seco)				ppm ( peso seco)			
	N	P	Mg	Ca	Fe	Zn	Mn	Cu
Control	2,34 abc	0,13	0,52	4,7	66,2	34,5	29,7	6,3
M-J-J'	0,5 % NP	2,29 ab	0,13	0,49	4,8	71,6	30,8	6,2
	1,0 % NP	2,35 bc	0,13	0,53	5,0	69,9	36,1	5,6
	1,5 % NP	2,37 bc	0,13	0,52	5,1	71,3	35,3	6,0
J-J-A'	0,5 % NP	2,32 abc	0,13	0,52	5,4	74,6	34,0	7,7
	1,0 % NP	2,30 abc	0,13	0,53	5,0	67,3	32,4	6,2
	1,5 % NP	2,41 c	0,16	0,52	5,1	73,6	33,0	6,3
J-A-S'	0,5 % NP	2,23 a	0,13	0,51	5,0	71,7	34,8	31,4
	1,0 % NP	2,27 ab	0,13	0,51	5,0	68,1	35,1	30,0
	1,5 % NP	2,31 abc	0,13	0,52	5,4	73,3	32,0	27,4
Significación	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

<sup>2</sup> Cada valor es la media de 4 repeticiones. \* Diferencias significativas entre tratamientos. En cada columna las medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ). N.S. = Diferencias no significativas.

<sup>1</sup> Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

más, tiene la ventaja de que se evita una posible contaminación ambiental del ión nitrato al no aplicarse vía suelo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación foliar de nitrato potásico en distintos momentos del ciclo vegetativo sobre el contenido del potasio en la hoja, así como sobre la producción y calidad del fruto en árboles de clementina de Nules.

## Material y métodos

El ensayo se realizó con árboles de diez años de edad al inicio del ensayo (diámetro de copa de 3,8 m) de la variedad clementina de Nules (*Citrus Clementine* Hort. Ex. Tan) injertada sobre citrange Troyer (*Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*), con un marco de plantación de 5 x 4 m, en una parcela comercial, situada en Puzol (Valencia), integrada en una finca de 70 ha cuyo estado nutritivo era óptimo en macro y micronutrientes de acuerdo a las normas establecidas por Legaz y Primo-Millo (1988) con un suelo de textura franco-arenosa, básico (pH = 8,2), contenidos bajos en carbonato cálcico (8%) y caliza activa y niveles óptimos de fósforo y potasio (Legaz y Primo-Millo, 1988). El aporte de agua se efectuó mediante riego localizado con dos líneas portagoteros por hilera y ocho emisores por árbol de 4 l·h<sup>-1</sup>. La fertirrigación a goteo básica (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O) se efectuó en función del diámetro de copa y del estado nutritivo de

la plantación (Legaz, 1997). Todos los años se aplicaron correctores de cinc y manganeso por vía foliar y quelatos de hierro vía suelo.

El agua de riego, procedente de un pozo, presentó valores de conductividad eléctrica (1,9 dS·m<sup>-1</sup>) y pH (7,5) que apenas variaron durante el ensayo. Sin embargo, el contenido en magnesio fue aumentando de 70 a 90 mg·l<sup>-1</sup> desde el inicio al final del ensayo, respectivamente.

Se llevaron a cabo cuatro tratamientos (control y tres aplicaciones de nitrato potásico de 0,5; 1,0 y 1,5%). Las aplicaciones foliares se realizaron en tres momentos del ciclo: mayo, junio y julio (M-J-J); junio, julio y agosto (J-J-A); y julio, agosto y septiembre (J-A-S). Los tratamientos se distribuyeron al azar en el área experimental, con cuatro réplicas de cinco árboles por bloque y se repitió durante tres campañas consecutivas. Cada árbol recibió un volumen medio por aplicación de 10,5 ± 0,4 l de solución. De acuerdo a esta cantidad y para las tres aplicaciones anuales a la dosis de 0,5; 1,0 y 1,5% le corresponden 72,5; 145 y 217,5 g de K<sub>2</sub>O por árbol, respectivamente.

Para evaluar la influencia de los tratamientos sobre la concentración foliar de los elementos nutritivos se tomaron muestras de hojas de brotes de la primavera sin fruto terminal, de seis a ocho meses de edad en octubre, según las especificaciones recomendadas por Legaz y Primo-Millo (1988).

Las hojas muestreadas se lavaron y secaron en estufa a 65 °C, después se procedió a la determinación de la concentración de N por el método semimicro de Kjeldahl (Bremner, 1965), de P por colorimetría (Jackson, 1965) y de los macroelementos (K, Ca y Mg) y microelementos (Mn, Zn, Fe, Cu) por espectrometría de emisión óptica simultánea por plasma de acoplamiento inductivo (iCAP-AES 6000). Para el análisis de la calidad del fruto se tomaron cincuenta frutos al azar por muestra. El zumo de los frutos se extrajo bajo presión constante con un exprimidor mecánico. El total de sólidos solubles (°Brix) se determinó por refractometría y la acidez por valoración con NaOH 0,1 N. El índice de color de los frutos se calculó determinando los parámetros L, a y b por el método descrito por Jiménez Cuesta et al. (1981).

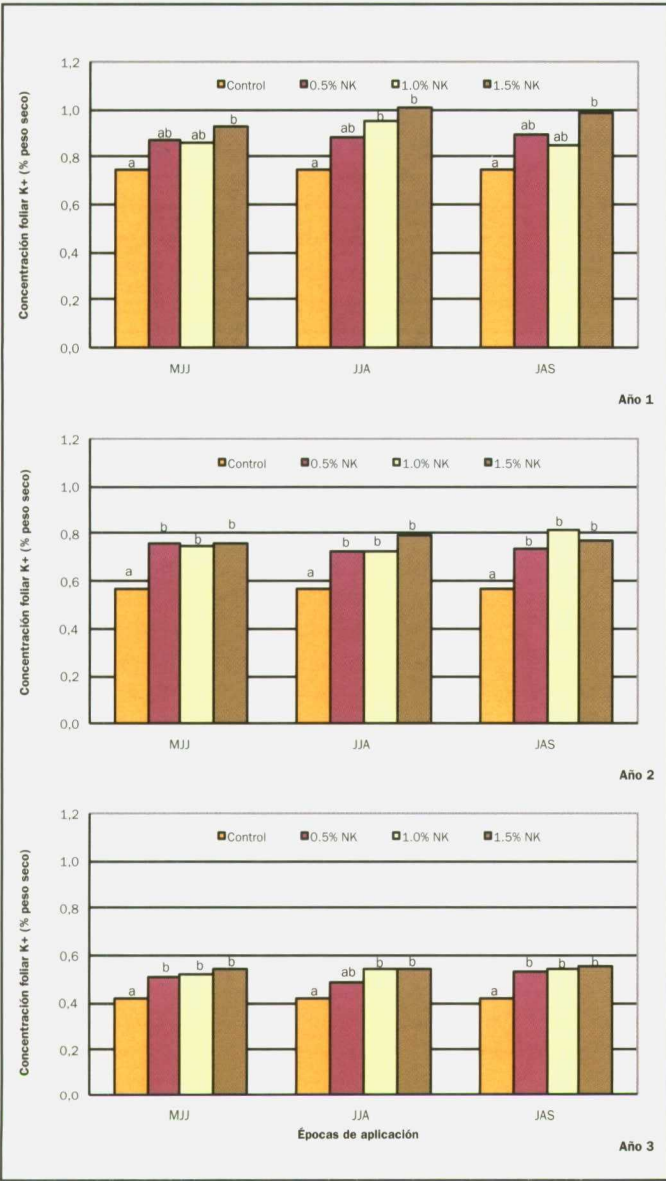
## Resultados y discusión

### Concentración foliar de nutrientes

En la figura 1 se presenta el contenido foliar de K durante los tres años estudiados. Las hojas de los árboles tratados por vía foliar mostraron, en general, valores significativamente superiores a las de los árboles control. Sin embargo, las concentraciones crecientes de K no originaron diferencias significativas de esta variable en las distintas épocas de aplicación. Por otro lado, las concentraciones foliares de K en el control

FIGURA 1

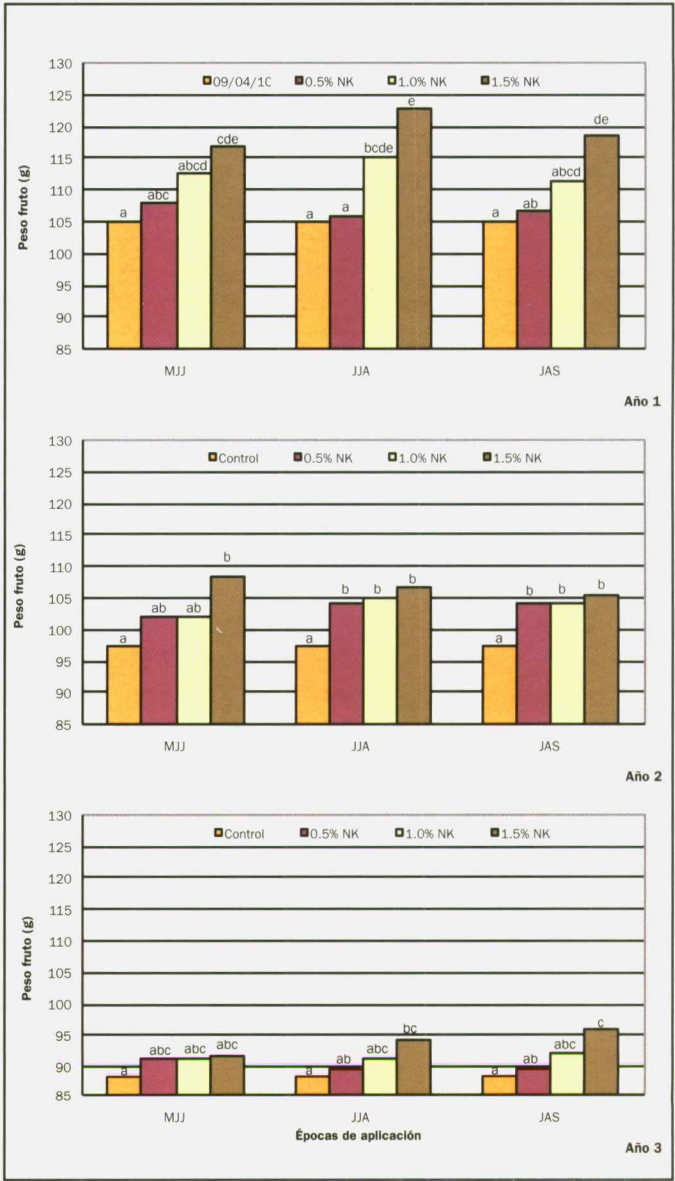
Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico sobre la concentración foliar de K en los años de ensayo.



Cada valor es la media de cuatro repeticiones. Letras distintas indican tratamientos significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ) y no significativas si no aparece ninguna letra. Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

FIGURA 2

Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico sobre el peso del fruto (g) de clementina de Nules en los años de ensayo.



Cada valor es la media de cuatro repeticiones. Letras distintas indican tratamientos significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ) y no significativas si no aparece ninguna letra. Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

decrecieron desde un valor normal, en el primer año de estudio, a un contenido deficiente, en el último año, para los niveles establecidos en clementinos por Legaz y Primo-Millo (1988). Este mismo efecto también se observó en los árboles que recibieron aplicaciones foliares de nitrato

potásico, pero desde el rango normal al bajo. La causa de estos descensos puede atribuirse, básicamente, al antagonismo ocasionado por el elevado contenido en Mg del agua de riego (Legaz et al., 1997). En estas situaciones sería conveniente aumentar considerablemente la dosis de K por vía

suelo, de acuerdo a las correcciones establecidas a la fertilización potásica por Legaz y Primo-Millo (2000). En el cuadro 1 se presenta el contenido foliar medio en macro y micronutrientes durante los tres años del ensayo. Las tres dosis de K aplicadas, en las diferentes épocas seleccionadas del ciclo

## CUADRO II.

Efecto de los tratamientos de nitrato potásico (NP) sobre la producción y la calidad del fruto de clementina de Nules del primer año de estudio<sup>2</sup>.

Tratamientos	Producción (kg/árbol)	Número frutos/árbol	Diámetro fruto (mm)	Corteza (% peso)	Zumo (% peso)	Índice madurez	Índice color
Control	91,8	874 ab	63 ab	41,3	49,0	13,3	6,14 a
M-J-J' <sup>1</sup> 0,5 % NP	94,2	872 ab	63 ab	42,6	48,3	13,2	8,4 ab
1,0 % NP	97,7	868 ab	65 bcd	41,6	49,7	13,3	8,5 ab
1,5 % NP	98,7	845 ab	65 de	43,0	49,7	13,3	8,5 ab
J-J-A' <sup>1</sup> 0,5 % NP	93,9	888 ab	63 ab	45,9	49,2	13,2	8,6 ab
1,0 % NP	91,1	790 ab	65 de	43,2	47,1	13,2	8,2 ab
1,5 % NP	87,0	709 a	66 e	42,7	44,6	13,3	7,8 ab
J-A-S' <sup>1</sup> 0,5 % NP	98,8	925 b	63 ab	42,8	49,4	13,0	7,4 ab
1,0 % NP	88,6	797 ab	64 abcd	43,2	48,8	13,1	6,9 ab
1,5 % NP	90,8	767 ab	65 de	43,8	48,0	13,4	6,9 ab
Significación	N.S	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	*

<sup>2</sup> Cada valor es la media de 4 repeticiones. \* Diferencias significativas entre tratamientos. En cada columna las medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ). N.S. = Diferencias no significativas.

<sup>1</sup> Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).



Árboles de clementina de Nules en el momento del cuajado del fruto.

vegetativo, apenas influyeron sobre las concentraciones foliares del P, Mg, Ca y de los micronutrientes. Cabe destacar que no se observó el antagonismo típico K/Mg al incrementar la dosis de K. Esto pudo deberse a que el efecto antagónico del K posiblemente se amortiguó por el elevado contenido

del Mg del agua de riego. Por otro lado, los tratamientos sí afectaron de forma significativa a la composición foliar de N y K. Con respecto al N, se observaron incrementos en la concentración al incrementar la dosis de nitrato potásico, estos resultados coinciden con los obtenidos por Embleton *et al.*

(1973), aunque sólo se superó el nivel foliar de los árboles control (2,34 %) con las dosis más alta de nitrato potásico. Esto puede ser debido a la interacción entre la fertilización nitrogenada y la potásica (Smith, 1966). Este autor sugiere que el anión  $\text{NO}_3^-$  asociado al catión  $\text{K}^+$ , probablemente, compite con la absorción del ión nitrato del suelo.

### Producción y calidad del fruto

La producción y algunos parámetros medios de la calidad del fruto de los tres años se exponen en los cuadros II, III y IV. Otras características del fruto se representan en las figuras 2 a 5. La producción anual se mantuvo muy similar a lo largo de los tres años (cuadros II, III y IV) a pesar de la reducción del contenido foliar en potasio (figura 1). Esto puede ser debido a que la producción sólo se reduce considerablemente para niveles foliares deficientes en potasio (Legaz *et al.*, 2000). Las dosis diferenciales de potasio dieron lugar a incrementos significativos en el peso del fruto, y, al menos, para la dosis más alta (1,5%) fueron significativamente superiores al control durante todos los años y épocas ensayadas. Embleton *et al.* (1973) observaron el mismo efecto con nitrato potásico aplicado por vía foliar en naranjos Valencia. Por otro lado, el peso del fruto decreció a lo largo del ensayo, de forma muy notable en el último año, por lo que aumentó el número de frutos recolectados (cuadros II, III y IV). Este marcado descenso podría estar relacionado con la disminución foliar de po-

## CUADRO III.

Efecto de los tratamientos de nitrato potásico (NP) sobre la producción y la calidad del fruto de clementina de Nules del segundo año de estudio<sup>2</sup>.

Tratamientos	Producción (kg/árbol)	Número frutos/árbol	Diámetro fruto (mm)	Corteza (% peso)	Zumo (% peso)	Índice madurez	Índice color
Control	100,1	1.026	60 a	38,6	52,9 a	18,7	2,4
M-J-J' <sup>1</sup> 0,5 % NP	95,7	939	61 abc	38,7	53,4 d	18,6	3,3
1,0 % NP	105,2	1.031	62 bcd	41,8	48,7 abc	18,5	2,9
1,5 % NP	94,8	875	63 e	40,7	51,9 bcd	18,4	4,0
J-J-A' 0,5 % NP	97,2	933	61 abc	39,7	51,8 bcd	18,9	2,6
1,0 % NP	106,9	1.016	61 abc	41,3	49,5 abcd	18,8	3,8
1,5 % NP	105,5	990	62 bcd	42,9	48,2 ab	18,7	2,5
J-A-S' 0,5 % NP	98,8	951	61 abc	42,0	51,5 abcd	18,6	2,5
1,0 % NP	100,6	966	62 bcd	39,1	53,0 cd	18,7	2,7
1,5 % NP	96,5	916	63 e	44,5	47,5 a	18,3	3,2
Significación	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	N.S.	N.S.

<sup>2</sup> Cada valor es la media de 4 repeticiones. \* Diferencias significativas entre tratamientos. En cada columna las medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ). N.S. = Diferencias no significativas.

<sup>1</sup> Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

## CUADRO IV.

Efecto de los tratamientos de nitrato potásico (NP) sobre la producción y la calidad del fruto de clementina de Nules del tercer año de estudio<sup>2</sup>.

Tratamientos	Producción (kg/árbol)	Número frutos/árbol	Diámetro fruto (mm)	Corteza (% peso)	Zumo (% peso)	Índice madurez	Índice color
Control	97,4	1.102	59	38,7 a	51,8 b	13,5 ab	11,6 a
M-J-J' <sup>1</sup> 0,5 % NP	94,0	1.030	60	40,5 ab	52,0 b	13,6 ab	14,1 b
1,0 % NP	100,0	1.094	60	45,4 ab	46,1 ab	12,1 b	14,3 b
1,5 % NP	99,5	1.084	60	45,9 ab	46,9 ab	13,4 ab	13,1 b
J-J-A' 0,5 % NP	94,4	1.055	60	42,3 ab	48,5 ab	12,4 ab	13,3 b
1,0 % NP	101,4	1.108	60	43,9 ab	49,6 ab	13,0 ab	13,4 b
1,5 % NP	108,2	1.147	60	44,9 ab	49,9 ab	12,9 a	14,6 b
J-A-S' 0,5 % NP	107,6	1.200	59	43,2 ab	50,5 ab	13,4 ab	14,3 b
1,0 % NP	99,4	1.082	60	45,3 ab	46,5 ab	12,6 a	13,6 b
1,5 % NP	97,5	1.018	60	48,1 b	44,9 a	12,9 ab	14,5 b
Significación	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	*

<sup>2</sup> Cada valor es la media de 4 repeticiones. \* Diferencias significativas entre tratamientos. En cada columna las medias seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ). N.S. = Diferencias no significativas.

<sup>1</sup> Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

tasio (Legaz *et al.*, 2000). En cuanto a la influencia de los tratamientos sobre el diámetro medio del fruto (**cuadros II, III y IV**) se encontró una pauta similar a la descrita en el peso del fruto.

En la **figura 3** y en los cuadros **II, III y IV** se muestran los valores anuales del espesor de corteza del fruto, así como, los porcentajes de corteza y zumo. Las dosis diferenciales de K originaron aumentos significativos en el espesor de la corteza, que para la dosis más alta (1,5%) fueron significativamente superiores al control durante todos los años y épocas ensayadas. El valor de este parámetro disminuyó probablemente de año

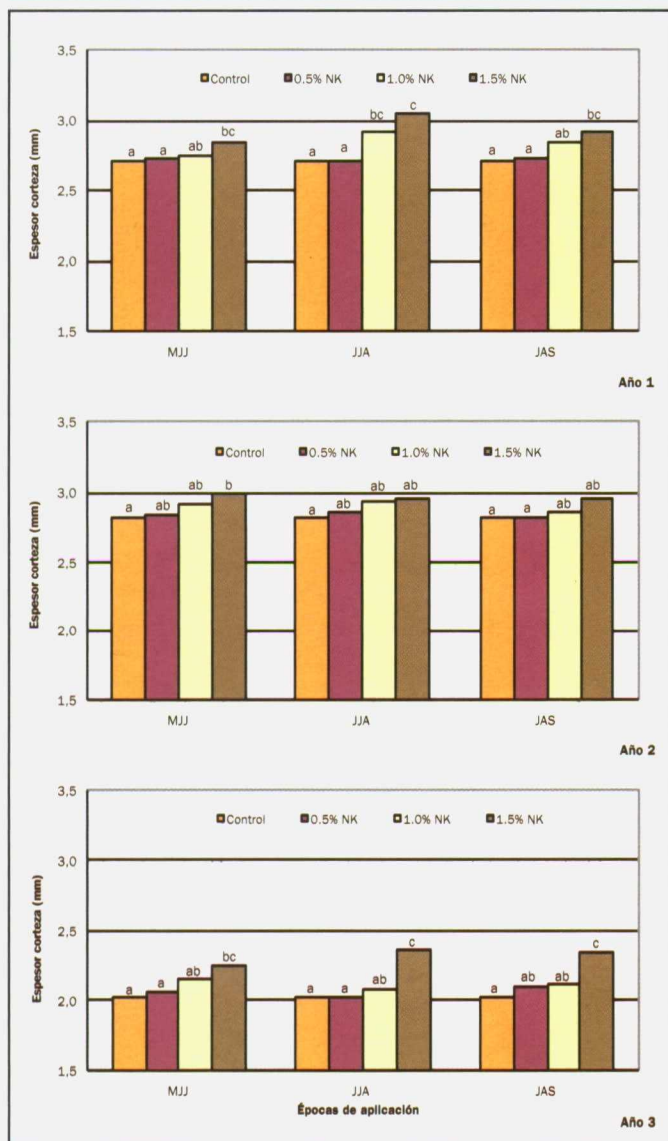
en año, como consecuencia de la reducción del tamaño del fruto y del descenso del nivel foliar de K (**figuras 1 y 2**). Resultados análogos fueron observados por Embleton *et al.* (1973) y Legaz *et al.*, (2000). Sin embargo, los porcentajes en peso de la corteza y del zumo apenas se vieron afectados por los tratamientos.

Los valores anuales del porcentaje de sólidos solubles (SS) o azúcares del fruto se muestran en la **figura 4**. Las dosis diferenciales de potasio aumentaron el contenido en azúcares del fruto durante todos los años y épocas estudiadas y solamente la dosis del 1,5% originó diferencias significa-

tivas en los frutos del primer año de ensayo. Por otro lado, el contenido total de ácidos (A) aumentó al incrementarse la dosis de K (**figura 5**), aunque sólo de forma significativa para la concentración de 1,5% en algunas de las épocas de las dos últimas campañas. Embleton *et al.*, (1973) también observaron un aumento de la acidez y de los azúcares del fruto al aumentar las dosis de K. En cuanto al índice de madurez (SS/A), durante la primera y última campaña se obtuvieron índices muy similares, como consecuencia de que los valores de SS y A fueron parecidos en estos años. Sin embargo, los mayores índices se encontraron en el se-

**FIGURA 3**

**Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico sobre el espesor de la corteza (mm) de fruto de clementina de Nules en los años de ensayo.**



Cada valor es la media de cuatro repeticiones. Letras distintas indican tratamientos significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ) y no significativas si no aparece ninguna letra. Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

gundo año, ya que en éste el contenido en sólidos solubles fue el más elevado y, por el contrario, el porcentaje de acidez fue el más bajo, a pesar de que en este año se adelantó la fecha de recolección. Estas notables variaciones anuales indican la importante influencia de los factores climáticos sobre el proceso de maduración interna del fruto, mientras que el estado nutritivo del arbolado apenas incide.



Árboles de clementina de Nules en el momento de la recolección del fruto.

SoliPotasse® GranPotasse® SOP Standard

### SOP de Tessenderlo

**Cuando la calidad realmente cuenta**

Tessenderlo Group es líder en la producción del sulfato potásico (SOP) durante más de 80 años.

Como primer productor en el mundo de SOP, Tessenderlo Group ofrece al agricultor sulfato potásico de calidad en una extensa gama, sulfato potásico standard, soluble y granulado, siempre en función de las necesidades del agricultor.

Además de SOP, el grupo pone a disposición del agricultor una serie de fertilizantes líquidos con azufre como son el tiosulfato amónico, tiosulfato potásico y tiosulfato cálcico, fertilizantes especiales para la agricultura.

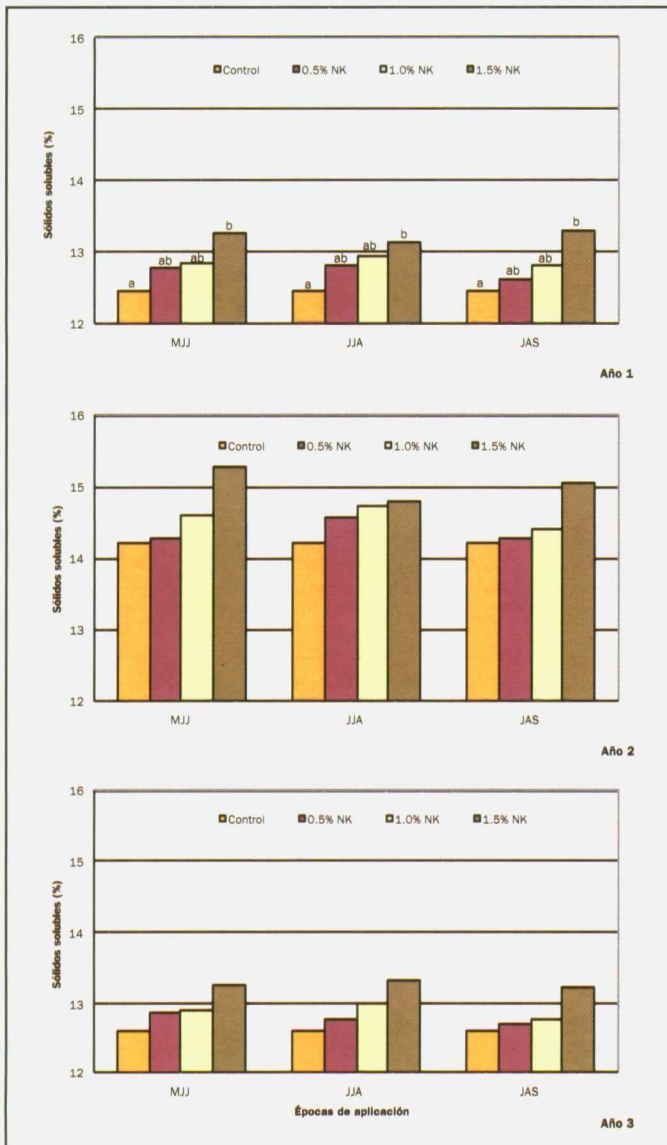
**Tessenderlo Group Fertilizers**  
giving nature a helping hand

Tessenderlo Chemie N.V.  
Heilig Hartlaan 21, B-3980 Tessenderlo, Bélgica  
Tel: +32 13 612211 Fax: +32 2 647 3892  
www.tessenderlogroup.com  
fertilizero@tessenderlo.com

Member of **SOPIE**

FIGURA 4

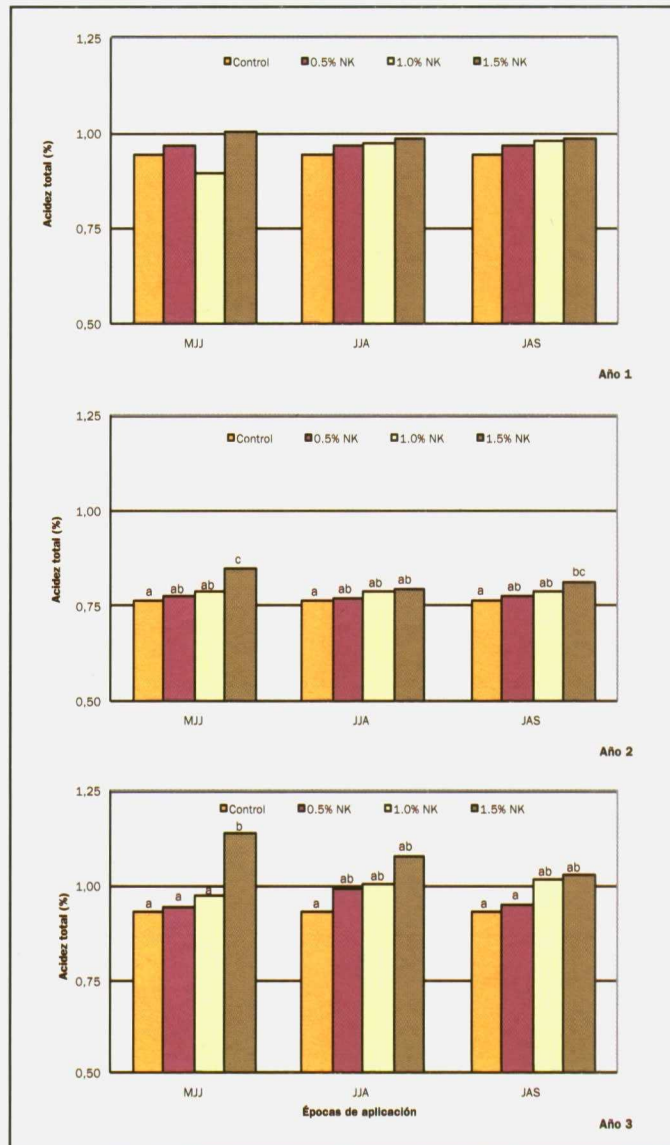
Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico sobre el porcentaje de sólidos solubles de fruto de clementina de Nules en los años de ensayo.



Cada valor es la media de cuatro repeticiones. Letras distintas indican tratamientos significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ) y no significativas si no aparece ninguna letra. Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

FIGURA 5

Efecto de las aplicaciones foliares de nitrato potásico sobre el porcentaje de acidez total de fruto de clementina de Nules en los años de ensayo.



Cada valor es la media de cuatro repeticiones. Letras distintas indican tratamientos significativamente diferentes según el test de LSD-Fisher ( $p < 0,05$ ) y no significativas si no aparece ninguna letra. Época de aplicación de los tratamientos: MJJ (mayo/junio/julio); JJA (junio/julio/agosto); JAS (julio/agosto/septiembre).

Por último, los tratamientos foliares aplicados en diferentes estados del desarrollo del fruto no afectaron de forma significativa al color del fruto en el momento de la recolección (cuadros II, III y IV). Si bien, los frutos no tratados (control) siempre presentaron menor intensidad del color naranja, es decir, índice de color más bajo.

### Conclusiones

Las aplicaciones de nitrato potásico por vía foliar a dosis del 1,0% y, sobre todo, del 1,5% se han mostrado eficaces para elevar la concentración foliar de K en los diferentes momentos fenológicos ensayados. Es-

tas aplicaciones son muy recomendables como complemento al aporte de potasio vía suelo, para conseguir una respuesta rápida a las situaciones originadas por una fertilización potásica deficiente y, también, cuando las aguas de riego tengan un elevado contenido en Mg. Además, en aquellas variedades

con pequeño tamaño de fruto es una práctica muy conveniente en cualquiera de las épocas ensayadas con la dosis del 1,5%. Igualmente, en variedades sensibles a la clareta (*creasing*) o de recolección tardía son recomendables estos tratamientos, sobre todo con concentraciones altas, por el incremento que originan en el espesor de la corteza y acidez, ya que estos dos aspectos podrían ayudar a prolongar la fecha de recolección. ●

### Agradecimientos

Agradecemos, especialmente, la colaboración de Eduardo Casanova que amablemente nos dejó la parcela que se utilizó para la ejecución del presente trabajo. Nuestro reconocimiento también para A. Boix, J.B. Alberola, M.C. Prieto, J. Giner y T. García-Estellés por su apoyo técnico. También agradecemos al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Agroalimentarias y a la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia por su financiación con los proyectos INIA SC97-104 y GVDOC00-11-04.

### Bibliografía ▼

- ▶ Bremner J (1965) Inorganics forms of nitrogen. In: Methods of soil analysis. Agronomy 9. Ed. C. A. Black. Am. Soc. of Agron. Madison, WI. pp 1179-1137.
- ▶ Emblenton TW, Jones WWW and Coggings CW (1973). Agregate effects of nutrients and gibberellic acid on "Valencia" orange crop value. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 (3): 281-285.
- ▶ Jackson ML (1965) Soil Chemical analysis. P. 151-153. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, N.J.
- ▶ Jiménez-Cuesta M, Cuquerella M and Martínez-Jávega JM (1981) Determination of a colour index for citrus fruit degreening. Proc. Int. Soc. Citriculture, 2: 750-753.
- ▶ Legaz F (1997) Determinación de la dosificación de abonado en los cítricos. Actas de Horticultura (SECH), 1: 285-293. I Congreso Ibérico y III Nacional de Fertilización. Mayo, 1997, Murcia.
- ▶ Legaz F y Primo-Millo E (1988) Normas para la fertilización de los agrios. Serie Fullets Divulgació nº 5-88. Conselleria d' Agricultura i Pesca. Generalitat Valenciana, 29 pp.
- ▶ Legaz, F y E. Primo-Millo (2000). Criterios para la fertilización de los cítricos en riego localizado por goteo. En: Curso de fertilización de Cítricos. Phytoma-España. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Universitat Politècnica de Valencia.
- ▶ Legaz F, Serna MD, Muñoz N, Martín B y Primo-Millo E (1997) Alteración de la relación potasio/magnesio en la planta y en el medio de cultivo mediante el aporte de magnesio en riego localizado por goteo. Actas de Horticultura (SECH), 20: 536-543. I Congreso Ibérico y III Nacional de Fertilización. Mayo, 1997. Murcia.
- ▶ Legaz F, Bañuls J y Primo-Millo E (2000) Influencia del abonado en la calidad del fruto. IV Congreso de Citricultura de la Plana. Ajuntament de Nules. Serie de Estudis i Investigacions nº 11: 163 - 178. Marzo, 1999. Nules. Castellón.
- ▶ Smith PF (1966) Citrus Nutrition. In: Temperate to tropical fruit nutrition. Eds. N. F Childers. 2nd. (ed.) Hort. Publ., New Jersey.
- ▶ Wittwer SH, Bukovac MJ and Tukey HB (1963) Advances in foliar feeding of plant nutrients. In Fertilizer Technology and Usage. Eds. M H McVickar, G L Bridger and L B Nelson. pp 429-455. American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.

# MICHELIN XeoBib

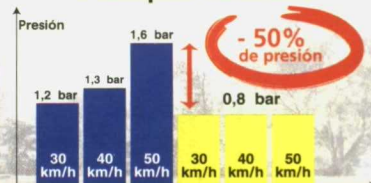
**Siempre a menos de 1 bar\*:  
XeoBib reduce la compactación del suelo y aumenta la seguridad en carretera.**

\* Para mayor productividad adaptar la presión en función de la carga. Consulte las escalas de carga/presión de la documentación técnica XeoBib.



# Siempre a menos de 1 bar

**Baja presión constante a cualquier velocidad.**



EJEM.: PARA UNA CARGA DE 3.330 KG

■ SERIE 65 DEL MERCADO ■ VF 650/60 R38 XEOBIB



Medalla de oro a la innovación Agritechnica 2003

MICHELIN **ULTRAFLEX** Technologies

