

EFECTO DE DIFERENTES APORTES DE POTASIO VÍA FOLIAR SOBRE LA PRODUCCIÓN, CALIDAD Y ESTADO NUTRITIVO DE PLANTAS DE CLEMENTINA DE NULES

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, Moncada (Valencia)

² Director de Marketing de Haifa Iberia

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del potasio para las plantas es bien conocida en el mundo de la agricultura, ya que es un macro-nutriente esencial para el crecimiento vegetal. El potasio actúa como regulador de la presión osmótica y es un elemento irremplazable en el proceso metabólico de las plantas (fotosíntesis, síntesis de proteínas y carbohidratos). Por esta razón es fundamental en el crecimiento vegetativo, en la fructificación, en la maduración y en la calidad de producción de nuestros cultivos. Por todo ello, un aporte adecuado de este elemento es esencial para obtener el máximo rendimiento y calidad en nuestras cosechas.

Con el objetivo de conocer el comportamiento real de la aplicación de potasio vía foliar, con diferentes formulaciones, dosis y momentos de aplicación en el cultivo de los cítricos, la empresa HAIFA Iberia y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) han firmado un convenio de colaboración. Los resultados preliminares, obtenidos en la campaña 2014-2015, son los que se presentan a continuación como parte del estudio que abarcará un periodo de tiempo de tres años.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Material vegetal y condiciones de cultivo

El ensayo se llevó a cabo en una parcela comercial, situada en el término municipal de Lliria (Valencia), de plantas adultas de cítricos de la variedad clementina de Nules injertada sobre citrange carrizo y cultivados en un suelo franco-arenoso. Las tesis de estudio (tipo de tratamientos) se han repetido 4 veces y cada repetición constaba de 3 árboles, utilizando un número total de 84 de árboles en el estudio.

2.2 Formulados de estudio

En el ensayo se probarán dos formulados de la empresa HAIFA Iberia:

Multi-K™ GG: Nitrato potásico (13.5-0-46.2)

Haifa Bonus™ 12-5-42: Es una fórmula foliar innovadora que permite pulverizaciones con una alta concentración, lo cual reduce el número de aplicaciones necesarias. Las fórmulas de Haifa Bonus están enriquecidas con fósforo, que sirve como nutriente y reduce el pH de la solución a 4-5, haciéndola por lo tanto adecuada para su mezcla en tanque con una gran variedad de fitosanitarios. Las fórmulas de Haifa Bonus contiene adyuvantes especiales para conseguir una mejor adhesión a la superficie de la hoja, una mejor absorción y una acción prolongada.

2.3 Tesis de estudio

En estas plantas se están evaluando los siguientes tratamientos:

1. Tratamiento 0 o control, sin aplicaciones foliares - CONTROL.
2. Una aplicación de nitrato potásico (4%) en junio - Multi-K™1.
3. Una aplicación de Haifa Bonus™ (4%) en junio - Haifa Bonus 1
4. Una aplicación de Haifa Bonus™ (6%) en junio - Haifa Bonus 1-6%.
5. Tres aplicaciones de nitrato potásico (4%) en cuajado, después de la caída fisiológica de fruta y 30 días después de esta aplicación - Multi-K™3.
6. Tres aplicaciones de Haifa Bonus™ (4%) en cuajado, después de la caída fisiológica de fruta y 30 días después de esta aplicación - Haifa Bonus 3.
7. Tres aplicaciones de Haifa Bonus™ en cuajado, después de la caída fisiológica de fruta y 30 días después de esta aplicación - Haifa Bonus 3-6%.

2.4 Análisis estadístico

La significación de los tratamientos realizados se ha analizado mediante el análisis de varianza (ANOVA) de una sola vía con una comparación entre medias mediante el test LSD-Fisher al 95% de nivel de confianza.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación del efecto de los distintos fertilizantes sobre plantas de clemenNules se ha realizado en esta primera campaña a través de la medida de diferentes parámetros:

3.1 Crecimiento del fruto

Mensualmente desde el cuajado hasta su recolección se ha medido su crecimiento. Existe una tendencia de presentar un mayor diámetro de fruto, a partir el mes de agosto, los árboles tratados tres veces con Haifa Bonus™ a una concentración del 6%, aunque las diferencias no son significativas estadísticamente.

3.2 Análisis foliar

Las plantas control (sin aplicación foliar aunque con la misma fertirrigación) presentaron concentraciones foliares de potasio por debajo del rango considerado óptimo para Clementina de Nules, esto no se observó cuando se hizo la aplicación de potasio foliarmente. Por otro lado, el aporte diferencial de potasio ha dado lugar a diferencias significativas en muchos de los elementos analizados, en este primer año de ensayo. Así, la concentración foliar de potasio fue superior en los árboles tratados a la de los árboles control, significativamente a aquellos que recibieron tres aportes de K foliarmente. La mayor concentración de potasio la presentan las hojas de los árboles tratadas con Haifa Bonus™, sin embargo no se observaron diferencias significativas debidas al fertilizante utilizado (Multi-K™ o Haifa Bonus™) en esta variable. La concentración foliar de N fue significativamente más elevada en los árboles que recibieron Haifa Bonus™ con respecto a la aplicación de nitrato potásico, como fuente extra de potasio. En cuanto a la concentración foliar de calcio, los árboles control presentan valores inferiores a los tratamientos (Tabla 1).



Fotografía 1. Primera aplicación foliar de los tratamientos (final de junio de 2014).

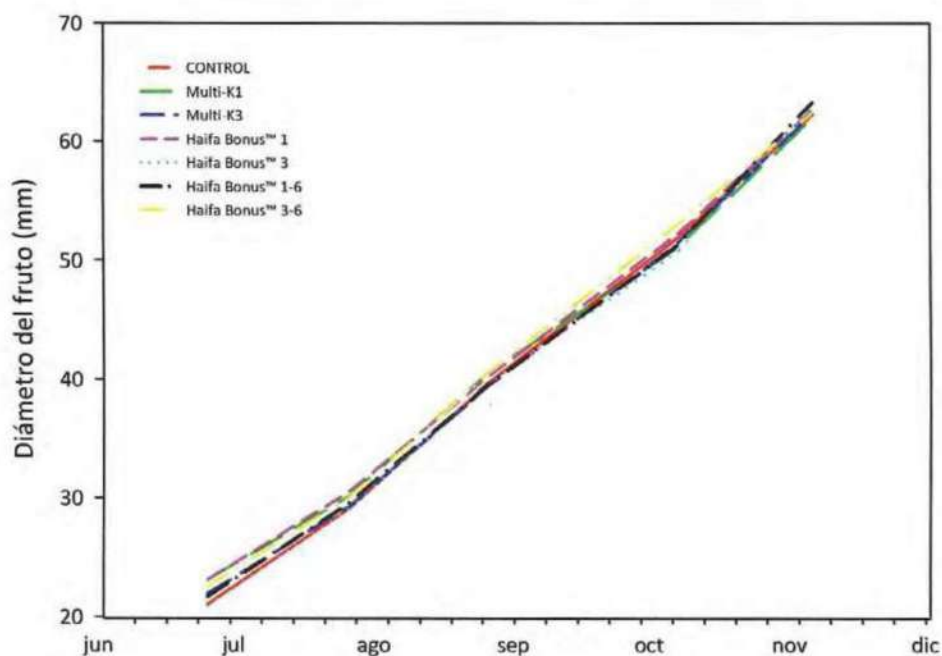


Figura 1. Crecimiento mensual del fruto en los diferentes tratamientos.

Tabla 1. Concentración de macronutrientes en hoja de la brotación de primavera sin fruto terminal².

Elemento	N	P	K	Ca	Mg
CONTROL	2,01±0,02	0,113±0,003	0,59±0,03b	4,01±0,49b	0,25±0,00a
Multi-K ₁	2,01±0,04	0,099±0,002	0,72±0,06ab	4,73±0,18a	0,26±0,01a
Multi-K ₃	2,02±0,03	0,111±0,001	0,85±0,06a	4,66±0,11ab	0,26±0,01a
Haifa Bonus™ ₁	2,05±0,02	0,114±0,012	0,81±0,12ab	4,59±0,03ab	0,26±0,01a
Haifa Bonus™ ₃	2,08±0,04	0,112±0,004	0,89±0,0a	4,33±0,10ab	0,24±0,01ab
Haifa Bonus™ ₁₋₆	2,05±0,03	0,105±0,004	0,69±0,07ab	4,51±0,08ab	0,26±0,01a
Haifa Bonus™ ₃₋₆	2,11±0,06	0,114±0,010	0,90±0,09a	4,22±0,01ab	0,21±0,02b

3.3 Calidad organoléptica del fruto, externa e interna

Las tablas 2 y 3 muestran los valores de las variables analizadas de la calidad del fruto. Independientemente de los tratamientos realizados, los frutos no presentaron diferencias significativas en cuanto al tamaño, y porcentaje de corteza y zumo. Parece que el aporte de Haifa Bonus™ da lugar a valores superiores de pulpa en el fruto, aunque dentro de los valores considerados como normales en esta variedad. En cuanto al espesor de la corteza y la firmeza, no parece haber un efecto significativo ni por aporte foliar de K, ni por dosis o abono utilizado.

El contenido total de ácidos se incrementó significativamente al realizar las aplicaciones foliares de K, con valores más elevados con 3 aplicaciones; sin embargo, no afectó de forma significativa al contenido en azúcares del zumo. Estas pautas dan lugar a que los frutos que recibieron una mayor dosis de K presentaran índices de madurez significativamente menores (Tabla 3).

3.4 Producción final

Existe, de forma general, una tendencia a obtener una mayor producción a medida que incrementamos la dosis de potasio aplicada y el número de aplicaciones, aunque estadísticamente no haya diferencia significativa. Esta tendencia se analizará en profundidad en las próximas campañas (Tabla 4).

4. CONCLUSIONES

Las plantas control (sin aplicación foliar aunque con la misma fertirrigación) presentaron concentraciones foliares de potasio por debajo del rango considerado óptimo para Clementina de Nules. Esto no se observó cuando se hizo la aplicación de potasio foliarmente, obteniendo la

Tabla 2. Calidad del fruto 1.

Elemento	Peso fruto (g)	fruto (mm)	% Corteza	% Zumo	% Pulpa
CONTROL	107±5	62,3±1,0	43,8±1,9	53,8±1,8	2,4±1,2
Multi-K ₁	103±6	62,0±1,5	43,6±1,4	55,1±1,1	1,3±0,5
Multi-K ₃	104±1	62,4±0,3	43,4±0,4	54,5±0,5	2,1±0,1
Haifa Bonus™ ₁	106±6	62,7±0,9	42,0±2,1	54,7±2,7	3,3±2,7
Haifa Bonus™ ₃	108±1	63,0±0,2	43,9±1,4	53,0±1,4	3,1±0,1
Haifa Bonus™ ₁₋₆	111±5	63,3±0,9	42,8±0,9	53,1±0,5	4,1±0,6
Haifa Bonus™ ₃₋₆	107±3	62,5±0,5	44,6±0,3	51,6±0,6	3,8±0,9

Tabla 3. Calidad del fruto 2.

Elemento	Espesor corteza (mm)	Firmeza fruto (mm)	Índice color (Hunter Lab)
CONTROL	2,56±0,12	7,69±0,59	13,6±0,3a
Multi-K ₁	2,60±0,06	7,07±0,50	13,5±0,4a
Multi-K ₃	2,50±0,04	7,66±0,21	13,4±0,6a
Haifa Bonus™ ₁	2,72±0,18	8,57±0,48	14,1±0,6a
Haifa Bonus™ ₃	2,45±0,10	7,68±0,26	13,4±0,6a
Haifa Bonus™ ₁₋₆	2,79±0,11	8,10±0,64	13,4±0,5a
Haifa Bonus™ ₃₋₆	2,53±0,03	7,64±0,27	11,5±0,5b

mayor concentración de potasio en las hojas de los árboles tratadas con **Haifa Bonus™ 12-5-42**. La concentración foliar de N fue significativamente más elevada en los árboles que recibieron **Haifa Bonus™ 12-5-42** con respecto a la aplicación de nitrato potásico, como fuente extra de potasio. En cuanto a la concentración foliar de calcio, los árboles control presentan valores inferiores a todos los tratamientos con potasio.

Los frutos no presentaron diferencias significativas en cuanto a parámetros que expresan la calidad organoléptica del fruto. Parece que el aporte de **Haifa Bonus™ 12-5-42** da lugar a valores superiores de pulpa en el fruto, aunque dentro de los valores considerados como normales en esta variedad.

Se puede observar, en los datos obtenidos a partir de agosto, una tendencia de presentar un mayor diámetro los frutos de los árboles tratados tres veces con **Haifa Bonus™ 12-5-42**, a una concentración del 6%, aunque las diferencias no son significativas estadísticamente.

Tabla 4. Producción final de la plantación.

Elemento	Producción
CONTROL	71,2±5,5
Multi-K ₁	83,0±6,5
Multi-K ₃	85,7±10,6
Haifa Bonus™ ₁	81,1±13,6
Haifa Bonus™ ₃	82,0±6,5
Haifa Bonus™ ₁₋₆	95,6±3,6
Haifa Bonus™ ₃₋₆	96,5±6,3

Existe una tendencia clara de obtener una mayor producción a medida que incrementamos la dosis de potasio aplicada y el número de aplicaciones, aunque estadísticamente no haya diferencia significativa, de esta forma la tesis de tres aplicaciones de **Haifa Bonus™ 12-5-42** al 6% es la que obtuvo mayor producción.