

**FERTILIZACIÓN:
ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS PARA LA
FERTILIZACIÓN DEL NÍSPERO JAPONÉS
Francisco Legaz
Centro de Citricultura y Producción Vegetal**

1^{er} objetivo: Elección del tipo de hoja a muestrear y época de muestreo

- ❑ Campaña 2001-2002
- ❑ Evaluación de las variaciones estacionales en los contenidos de macro y micronutrientes en las hojas de la brotación vegetativa de verano y en las hojas de la brotación-floración de otoño (hojas de panícula) a lo largo de un ciclo vegetativo completo en 12 parcelas
- ❑ Con esta información se estableció el tipo de hoja y la época más adecuada de muestreo, para que una vez establecidos los valores foliares de referencia, se pueda conocer el estado nutritivo de las plantaciones del níspero japonés



Tipo de hoja: verano
Mes: septiembre



Análisis de la muestra



Tablas de interpretación – Valores de referencia

2º objetivo: Establecimiento de los valores foliares de referencia

- ❑ Convenio de colaboración entre la Cooperativa Agrícola Callosa d'En Sarriá y el IVIA (2002-04). Financiación Cooperativa: 106.630 €
- ❑ 40 parcelas de la variedad Algerie (riego inundación y goteo, sin y con malla de protección)
- ❑ 6 campañas (2002-03 a 2007-08)
- ❑ Análisis de macro y micro elementos
- ❑ Control de la producción y la calidad del fruta



Niveles nutritivos estándar (% peso seco / ppm)

Elemento	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
N	<1.10	1.10-1.24	1.25-1.60	1.61-1.80	>1.80
P	<0.070	0.070-0.089	0.090-0.130	0.131-0.160	>0.160
K	<0.80	0.80-1.09	1.10-1.60	1.61-2.00	>2.00
Ca	<1.40	1.40-1.79	1.80-240	2.51-3.00	>3.00
Mg	<0.15	0.15-0.29	0.30-0.50	0.51-0.70	>0.70
Fe	<18	18-29	30-65	66-90	>90
Zn	<7	7-14	15-35	36-55	>55
Mn	<5	5-11	12-25	26-45	>45
Cu	<2	2-4	5-10	11-18	>18

Confirmación de los valores de referencia y dosificación del potasio

Estudios en una parcela experimental de la Cooperativa de Callosa

A. Nitrato potásico (aplicado vía suelo)

- ❑ Campañas: 2001-02 y 2002-03
- ❑ Tratamientos: 250, 500, 750 y 1000 g K_2O /árbol
- ❑ Se evaluó la respuesta estacional de los tratamientos sobre la composición mineral de los 2 tipos hojas, panícula, desarrollo del fruto, producción y calidad del fruto
- ❑ Conclusiones:
 - √ El aumento de las dosis de K no afectó de manera significativa a la producción y calidad del fruto, debido principalmente a que el suelo de esta parcela presenta un alto contenido de K, similar al 77% de los suelos de la zona
 - √ De los resultados obtenidos se dedujo que una dosis de abonado de 250 g K_2O sería suficiente para árboles adultos



Confirmación de los valores de referencia y dosificación del magnesio

B. Sulfato de magnesio (aplicado vía suelo)

Antecedentes \Rightarrow Los suelos de la zona presentan, en general, un contenido bajo contenido en magnesio, al igual que el agua de riego (Fuentes de Algar, río Rutchter y Algepsa)



- ❑ 3 campañas (2003-04 a 2005-06)
- ❑ Tratamientos: 250, 500, 750 y 1000 g MgO/árbol
- ❑ Se evaluó la respuesta estacional de los tratamientos sobre la composición mineral de los 2 tipos hojas, panícula, desarrollo del fruto, producción y calidad del fruto
- ❑ Conclusiones:



✓ La aplicación diferencial de Mg incremento la firmeza del fruto hasta la dosis de 750 g MgO/árbol, mientras que no afectó a la producción obtenida en ninguno de los calibres



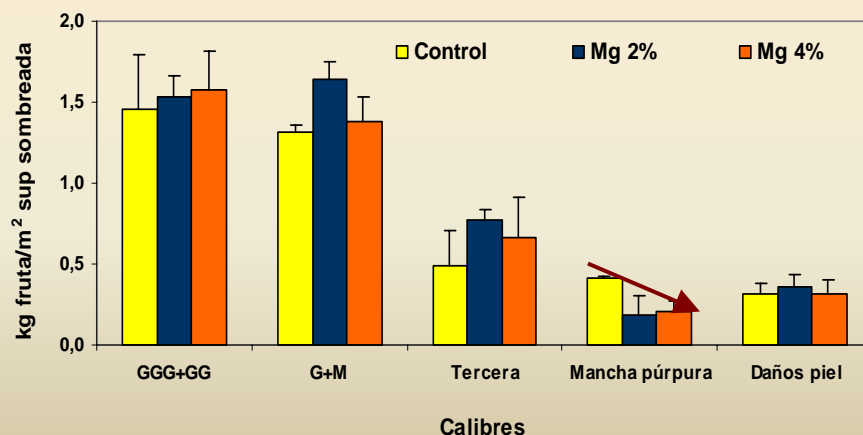
✓ De los resultados obtenidos se dedujo que una dosis de abonado de 300g MgO sería suficiente para árboles adultos



Efecto del magnesio sobre la calidad del fruto

C. Nitrato de magnesio (aplicado vía foliar)

- ❑ Campañas: 2002-03, 2003-04, 2004-05
- ❑ Tratamientos: Control, 2% Mg y 4% Mg (2 aplicaciones)
- ❑ Se evaluó la respuesta de los tratamientos sobre la composición mineral de los 2 tipos hojas, producción y calidad del fruto
- ❑ Conclusiones:
 - ✓ Disminuyó en un 50% la aparición de la mancha púrpura.
 - ✓ Aumentó la firmeza de los frutos tratados vía foliar, tanto al 2 y 4% de Mg.
 - ✓ Y aumentó el índice de color de los frutos tratados.



	Firmeza (kg/cm ²)	Índice color
Control	0.78±0.09a	4.1±0.8a
2%	0.89±0.08b	4.5±1.0b
4%	0.94±0.07b	5.1±0.3b

3^{er} objetivo: Establecimiento de las dosis de abonado y su distribución

- ❑ **Financiación:**
 - 120.000 €. Convenio con la Cooperativa de Callosa-IVIA: 2006-09
 - 111.200 €. Proyecto INIA (M. Ciencia y Tecnología): 2007-10
- ❑ **Establecimiento dosis:** Cuantificación de la demanda anual de los macronutrientes (N, P, K, Mg, S, Ca, Na y Cl) y micronutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu, B y Mo) en el desarrollo de nuevos órganos, así como el consumo en el crecimiento de órganos viejos permanentes.
- ❑ **Distribución estacional de la dosis:** Cuantificación de la demanda de macronutrientes y micronutrientes en el desarrollo de nuevos órganos, así como el consumo en el crecimiento de órganos viejos permanentes en diferentes periodos del ciclo de cultivo.

Cultivo hidropónico (IVIA)



Cooperativa: Cultivo suelo



Urea foliar



3^{er} objetivo: Estudio cultivo hidropónico IVIA

- ❑ **Establecimiento de la dosis de abonado** (consumo anual de nutrientes). Período de estudio: 14/05/2008 a 15/05/2009
- ❑ **Distribución de la dosis de abonado** (consumo estacional de nutrientes). Períodos de estudio



- | | |
|--|---|
| I: 15 mayo a 5 septiembre 08 | Brotación verano |
| II 5 septiembre a 11 noviembre 08 | Floración |
| III: 11 noviembre a 11 diciembre de 08 | Aclareo panícula |
| IV: 11 diciembre 08 a 20 enero 09 | Aclareo fruto |
| V: 20 enero a final marzo | Crecimiento lento del fruto |
| VI: final marzo a final de mayo | Crecimiento rápido del fruto-maduración |



- ❑ Se están utilizando plantas jóvenes cultivadas en macetas-lisímetros de 200 L en medio inerte (arena-silíceo), regadas con una solución nutritiva: N, P, K, Mg, Ca, S, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo. El Na y Cl se aportan con el agua de riego.
- ❑ En el caso del N se utilizarán fertilizantes nitrogenados marcados con el isótopo estable ^{15}N



3^{er} objetivo: Distribución estacional de la dosis. Estudio suelo Cooperativa

- ❑ Información adicional al ensayo en hidropónico para la distribución de las dosis de abonado
- ❑ Se han utilizado plantas en plena producción cultivadas a la intemperie en un suelo calizo (40% carbonato cálcico) y de textura fina (35% arcilla)
- ❑ Se contabiliza la proporción del N procedente de los fertilizantes aplicados y del posteriormente translocado, con respecto al contenido total de N de los órganos jóvenes, desde el final de la aplicación hasta la conclusión del ciclo de cultivo



Periodos: 2006-07

Órganos muestreados hasta el final del ciclo

Final mayo a inicio septiembre	H. viejas, H. verano, H otoño, panícula y frutos
Inicio septiembre a mitad enero	H. viejas, H. verano, H otoño, panícula y frutos
Mitad enero a final marzo	H. viejas H. verano, H. otoño, panícula y frutos
Final marzo a mitad mayo	H. viejas, H. verano, H otoño, panícula y frutos

Se utilizaron fertilizantes nitrogenados marcados con el isótopo estable ¹⁵N

Información para la aplicación de N vía foliar. Estudio suelo Cooperativa

- ❑ Se han utilizado plantas en plena producción en condiciones similares a las anteriores
- ❑ Se contabilizará la proporción del contenido total de N en los órganos jóvenes que proviene del aplicado por vía foliar en diferentes periodos del ciclo de cultivo
- ❑ Urea aplicada por vía foliar al 1% y marcada con ^{15}N al 10%.



Ciclo vegetativo (2006-2007)		
Estado fenológico	Aplicación Urea	N Translocado
Después de recolección	Final de mayo	De hojas viejas hacia brotación de verano, otoño, panícula y frutos en desarrollo
Floración y cuajado	Principio sep	De hojas viejas y brotación de verano hacia la brotación-floración otoño, panícula y frutos
Desarrollo lento fruto	Mitad de enero	De hojas viejas, verano y otoño hacia esqueleto y frutos en desarrollo
Desarrollo rápido del fruto	Final marzo	De hojas viejas, verano, otoño y esqueleto hacia los frutos en desarrollo

AGRADECIMIENTOS

- Cooperativa Agrícola de Callosa d'en Sarrià
 - Consejo Rector
 - Servicio Técnico
 - Natalia Juan Montalvo
- IVIA
 - Ana Quiñones
 - Belén Martínez-Alcántara,
 - Mary-Rus Martínez-Cuenca
 - Ubaldo Chi
 - M^a Teresa García-Estellés
 - Josefa Giner
 - M^a Carmen Prieto

