

# Portagrano

www.portagrano.net



2008 - 2009 EDICIÓN XI

## CALIDAD y ESPECIALIZACIÓN

### SEMILLERO VIVERO



  
Semilleros  
**LAIMUND s.l.**

**SEMILLEROS LAIMUND, SL**  
Cuatro Vientos, 42 • 04700 EL EJIDO (Almería)  
Tel.: 950 486 611 • Fax: 950 486 661  
info@semilleroslaimund.com  
www.semilleroslaimund.com

## LA SOLUCIÓN AL REGISTRO DE VOLÚMENES DE RIEGO EN SISTEMAS POR GRAVEDAD

Contadores

### Q-pipe



- Registro de volúmenes y medición de caudales en acequias y tuberías de baja presión.
- Adecuado para agua no filtrada proveniente de fuentes superficiales.
- Sencillo, robusto, preciso y económico.
- No requiere alimentación eléctrica.
- Opera con un desnivel mínimo por su reducida pérdida de carga.
- Diseño exclusivo y fabricación propia.

  
**ACEQUIA  
INNOVA**

Tel./Fax: 954-793-910  
Ctra. Bética, 163, Nave 3  
P. I. El Cábano I  
41300 S. José de la Rinconada  
SEVILLA

www.acequia-innova.es / info@acequia-innova.es



¿Dónde están  
las claves  
para la  
tecnología  
y los negocios  
hortícolas?

Suscripción  
On-line  
a la revista  
Horticultura

70 €

[www.horticom.com/revistasonline](http://www.horticom.com/revistasonline)

contenidos desde 2004

Suscripción  
revistas  
Horticultura &  
Internacional  
(12 números al año)  
+ 1 Extra

120 €

[www.ediho.es/suscripciones](http://www.ediho.es/suscripciones)

Tel.: +34-977 750 402



# Los especialistas en feromonas y atrayentes para monitoreo, confusión sexual y captura masiva.

**Tuta absoluta**

Soluciones agrobiológicas especialmente recomendadas en producción integrada (PI) y producción ecológica, con todo tipo de trampas y accesorios.



OpenNatur, S.L. - Juli César, 3 - 25003 Lleida - Tel. 973 289 309 - Fax 973 267 072 - <http://www.opennatur.com> - [info@opennatur.com](mailto:info@opennatur.com)

**PHEROBANK®**

## L.P.K. - Traducciones

Idioma Traducciones profesionales

Alemán, Francés, Holandés, Inglés, Italiano, Portugués, Español

### Especializado en:

- todos los sectores de la agricultura
- el comercio de frutas y verduras
- certificaciones de calidad, seguridad alimentaria e higiene
- las técnicas relacionadas con el sector agrario

### Para su:

- sitio Internet
- manuales
- folletos, etc.

Tel.: +31-183 66 23 40  
Fax: +31-186 66 03 16  
[lpklenny@planet.nl](mailto:lpklenny@planet.nl)

## LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE SUELOS VEGETALES Y AGUAS

**LDO. AGUSTÍN ESCUREDO PRADA**

ESTUDIOS EDAFOLÓGICOS Y FERTILIDAD DE SUELOS, PROGRAMAS DE ABONADO, FERTIRRIGACIÓN Y RIEGO, ELECCIÓN DE PATRONES PORTA-INJERTOS, RECUPERACIÓN DE SUELOS, NUTRICIÓN VEGETAL, DIAGNÓSTICO FOLIAR, CULTIVOS HIDROPÓNICOS, AGUAS RESIDUALES, MATERIAS ORGÁNICAS Y SUSTANCIAS HÚMICAS, CORRECCIONES DE CARENCIAS MINERALES Y ORGÁNICAS.

C/. Doctor Domènech, 1ª Planta  
43203 REUS (Tarragona)  
Tel.: +34- 977 319 714  
Fax: +34- 977 310 171

## el semanal

de Horticultura

revista digital  
**gratuita** para imprimir

- ▶ Información **actualizada** sobre la **industria y el comercio hortícola**: frutas, hortalizas, flores y plantas de vivero, el sector de la bricojardinería, construcción del paisaje y urbanismo.

- ▶ Para recibir aviso de publicación [www.horticom.com/elsemanal](http://www.horticom.com/elsemanal)



Zona Industrial Port-Xelmar, C./C. 16-18. 17844 Cornellà de Terri (Girona) Spain. e-mail: [dinox@dinox.es](mailto:dinox@dinox.es) [www.dinox.es](http://www.dinox.es) tel. +34 972 594 077 fax. +34 972 594

## MÁQUINAS Y EQUIPOS AUTOMÁTICOS PARA EL SECTOR HORTOFRUTÍCOLA

Diseñamos y fabricamos todo tipo de máquinas y equipos automatizados para cubrir las necesidades del sector hortofrutícola.

**Lavado, secado y desinfectado** de cajas, bandejas, palets, contenedores, bidones, carros, estanterías... así como de frutas y hortalizas.

## Agro-INVER

Construcción de Invernaderos  
Especialistas en raspa y amagado  
Reparación de toda estructura agrícola  
Sistemas de ventilación, antenas y otros  
Equipamientos para el control climático de las explotaciones agrícolas

C/ Gasolinera Oeste 04700 El Ejido

Tel. 0034 950 48 42 57 - Fax: 0034 950 48 42 57

Email: [info@agro-inver.com](mailto:info@agro-inver.com)

**Estudio de la eficacia de un fertilizante complejo que contiene el inhibidor de nitrificación Dimetil Pirazol Fosfato (DMPP) para fertirrigación de *Epipremnum pinnatum* "Aureum" en contenedor.**

## Fertirrigación de *Epipremnum pinnatum* "Aureum" utilizando un nuevo fertilizante NPK

JUANA I. CONTRERAS<sup>1</sup>, MARÍA LUZ SEGURA<sup>1</sup>, ISRAEL CAUIRRASCO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IFAPA Centro La Mojonera, 8 Almería). Consejería de Innovación Ciencia y Empresa (Junta de Andalucía).

marial.segura.ext@juntadeandalucia.es

<sup>2</sup>COMPO Agricultura S.L. Barcelona (España)

*Epipremnum pinnatum* Boiss es una de las especies ornamentales más producidas en el área mediterránea. En esta área la aplicación de fertilizantes solubles en agua (fertirrigación) es una de las técnicas más utilizadas en la producción industrial de planta ornamental. Con este sistema de fertilización los nutrientes están rápidamente disponibles para ser absorbidos por la planta, pero también lixivian fácilmente fuera del contenedor, sobre todo el N nítrico debido a su alta movilidad vertical, constituyendo una potencial fuente de polución del medio natural. El uso de compuestos que reducen la nitrificación del N, como 3,4-dimetilpirazolfosfato (DMPP), son estrategias que inciden en un aumento de la eficiencia de los fertilizantes y reducen la polución medioambiental. Los inhibidores de la nitrificación son compuestos que retardan la oxidación bacteriana de  $\text{NH}_4^+$  a  $\text{NO}_2^-$  (primera etapa del proceso natural de nitrificación del N) durante un cierto periodo de tiempo, al inhibir la actividad de las bacterias *Nitrosomonas* del suelo, dando como resultado un aumento temporal de la concentración de amonio en el suelo y una reducción de la concentración de nitratos. La aplicación de estos inhibidores a fertilizantes nitrogenados que contienen amonio, producen respecto a los fertilizantes nitrogenados convencionales, reducción de pérdidas de N por lixiviación de  $\text{NO}_3^-$  y por emisiones ga-



seosas desde la nitrificación y denitrificación, aumento de rendimientos y una mejora en la absorción de nitrógeno asociado al efecto del N amoniacal en la nutrición de la planta. La información sobre el efecto de fertilizantes que contienen inhibidor de nitrificación DMPP, en la producción de plantas ornamentales de interior es muy limitada, por esta razón se ha desarrollado una experiencia en el centro IFAPA de La Mojonera (Almería) con el objetivo de evaluar el uso potencial de un nuevo fertilizante NPK soluble que contiene N como  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  e inhibidor de la nitrificación DMPP (Vivertec®), frente al método habitual de fertirrigación ( $\text{N-NO}_3^-$ ) para producción de *Epipremnum pinnatum*, desarrollado en contenedor.

**En la imagen se puede observar la experiencia que se realizó con *Epipremnum pinnatum* 'Aureum' en el centro IFAPA de La Mojonera, Almería.**

### Datos del ensayo

El cultivo se desarrolló durante seis meses en invernadero tipo INSOLE (Invernadero Solar Enterado). Se plantaron 14 esquejes de *Epipremnum pinnatum* cv. Aureum en maceta de 3,5 litros de volumen y sobre sustrato mezcla de turba rubia: perlita (4:1 v/v). La densidad de cultivo fue de 6 macetas por  $\text{m}^2$ . Se utilizó sistema de fertirrigación para la aplicación de los tratamientos fertilizantes a la planta. El volumen y frecuencia de riego cambió en función de las necesidades de la planta. El volumen se estableció para obtener un 20-30% de lixiviado y la frecuencia fue de 2-3 veces por semana en todos los tratamientos. El volumen total de riego fue de 16,8 litros maceta<sup>-1</sup>. El agua de riego contenía

**Cuadro 1:**

**Concentración total de N y K aportados a la planta.**

Elemento (mg planta <sup>-1</sup> )	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
N	1.210	1.290	960
K	1.860	1.734	860

concentraciones insignificantes de N, P y K, conductividad eléctrica de 0,65 dS m<sup>-1</sup>.

Los tratamientos ensayados fueron los siguientes:

Tratamiento 1 (T<sub>1</sub>) – 5,1 mM N total en forma de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 0,3 mM de P; 2,9 mM de K. Relación NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 100/0.

Tratamiento 2 (T<sub>2</sub>) – 70% de N total igual a T<sub>1</sub> y 30% restante en forma de complejo 17-8-14 (6,9% N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 11,1% N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> estabilizado con 3,4-dimetilpirazolfosfato, 8% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 14% K<sub>2</sub>O). Relación NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 80/20.

Tratamiento 3 (T<sub>3</sub>) – 80% de N total con el fertilizante complejo 17-8-14. Relación NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: 40/60.

El equilibrio N:K en T<sub>1</sub> se estableció en función de las extracciones de un cultivo de Dieffenbachia camila perteneciente a la misma familia de las Aráceas. El Cuadro 1 muestra la cantidad total de N y K aplicado mediante cada uno de los tratamientos de fertirrigación.

**Resultados**

El análisis estadístico de los datos muestra efectos significativos de los tratamientos sobre los parámetros de crecimiento y producción de materia seca de la planta (Cuadro 2). Estas diferencias en el crecimiento de la planta también se observaron visualmente. El tratamiento T<sub>2</sub> produjo mayor número de hojas por planta que T<sub>1</sub>. El tratamiento T<sub>3</sub> produjo un significativo de-

**El uso de compuestos que reducen la nitrificación del N, como 3,4-dimetilpirazolfosfato (DMPP), son estrategias que inciden en un aumento de la eficiencia de los fertilizantes y reducen la polución medioambiental**

**bioDÚRCAL**  
agricultura

## La protección más eficaz para sus cultivos

**SIN RESIDUOS**

- PROTECCOVER®
- ACARCOVER®
- FUNGICOVER®
- AGROALLIUM®

- Medio de defensa fitosanitario
- Máxima eficacia
- Sin residuos
- Sin plazos de seguridad
- Sin fitotoxicidad
- Cómodo e inocuo
- Sin impacto ambiental
- Respetuoso con los polinizadores
- Autorizado para la agricultura ecológica

Tel: 958 57 61 60  
www.biodurcal.com

crecimiento de la altura y el área foliar, y al igual que  $T_2$  mayor número de hojas respecto a  $T_1$ . El cultivo fertirrigado con la disolución nutritiva ( $T_2$ ) obtuvo mayor producción de materia seca que los otros dos tratamientos, los cuales obtuvieron valores de peso seco similares. La mayor producción de materia seca del tratamiento  $T_2$ , respecto al tratamiento convencional ( $T_1$ ) puede justificarse como respuesta a la mayor concentración de  $N-NH_4^+$ , cuya absorción por la planta produce un ahorro de energía debido al menor nivel de  $N-NO_3^-$  metabolizado, en el caso del tratamiento  $T_3$  (mayor relación  $NH_4^+/NO_3^-$ ) este efecto positivo sobre la producción de materia seca puede haber estado limitado por la menor concentración de N y K aplicada al cultivo.

El Cuadro 3 muestra los valores de la concentración de N y K en el tejido, concentración de elemento extraído por la planta (producto de la concentración del elemento por el peso seco) y cantidad de elemento lixiviado fuera del contenedor. La concentración de N y K en la planta fue menor en el cultivo fertirrigado con la disolu-

## Resumen

Con objetivo de estudiar la eficacia de un fertilizante complejo que contiene el inhibidor de nitrificación Dimetil Pirazol Fosfato (DMPP) para fertirrigación de *Epipremnum pinnatum* "Aureum" en contenedor se aplicaron durante seis meses tres tratamientos fertilizantes: un control compuesto por una solución nutritiva con fertilizantes nitrogenados convencionales,  $T_1$ : 5,1 meq  $N-NO_3^- l^{-1}$ ; 0,3 meq  $l^{-1}$  de P; 2,9 meq  $l^{-1}$  de K; Un tratamiento  $T_2$  que aplicó el 70% del N total igual a  $T_1$  y el 30 % restante en forma de complejo 17-8-14 (6,9%  $N-NO_3^-$ , 11,1%  $N-NH_4^+$  estabilizado con 3,4-dimetilpirazolfosfato, 8%  $P_2O_5$  y 14%  $K_2$ ) y un tratamiento  $T_3$  con el mismo complejo 17-8-14 y aplicación del 80% del N total. La concentración de complejo tuvo una gran influencia en el crecimiento y producción de materia seca de la planta y sobre las pérdidas de nitratos por lixiviación fuera del contenedor. El tratamiento  $T_2$  produjo desarrollo de planta similar al tratamiento con fertilizantes convencionales y además una mayor producción de materia seca. La extracción de N por la planta para los mejores tratamientos,  $T_2$  y  $T_1$  ha oscilado entre 748 y 651 mg planta $^{-1}$  y la extracción de K entre 1110 y 1250 mg planta $^{-1}$ , respectivamente. En el N lixiviado ha predominado el  $N-NO_3^-$ , sin embargo al aumentar la concentración de complejo en la disolución nutritiva se aprecia una disminución del  $N-NO_3^-$  aumentando la concentración de  $N-NH_4^+$  hasta un 16% en el tratamiento  $T_3$ , evidenciando una estabilidad de la forma amoniacal en el medio de cultivo debido al inhibidor de la nitrificación DMPP.

## El análisis estadístico de los datos muestra efectos significativos de los tratamientos sobre los parámetros de crecimiento y producción de materia seca de la planta

ción  $T_3$ , efecto similar al observado para el crecimiento de la planta. Este tratamiento  $T_3$  fue el que extrajo menor concentración de N y K. Estos efectos ponen de manifiesto que la concentración de complejo en la disolución  $T_3$  ha sido baja e insuficiente para cubrir las necesidades de N y K por el cultivo y ha limitado su desarrollo. Independientemente del tratamiento, la extracción de K por la planta ha sido mayor a la de N, evidenciando altos requerimientos de K por el cultivo. La extracción de N y K por la planta, para el mejor tratamiento  $T_2$ , ha sido de 748 y 1110 mg planta $^{-1}$ , respectivamente.

La concentración de N y K lixiviado fuera del contenedor ha sido baja en los tres tratamientos. La forma de N que ha predominado en la disolución lixiviada ha sido el  $N-NO_3^-$ , sin embargo al aumentar la concentración del complejo en la disolución nutritiva se aprecia una disminución del  $N-NO_3^-$  aumentando la concentración de  $N-NH_4^+$  hasta un 16% en el tratamiento  $T_3$ , evidenciando una cierta estabilidad de la forma

### Cuadro 2:

#### Efecto de los tratamientos sobre los parámetros de crecimiento de la planta.

Parámetros de crecimiento	$T_1$	$T_2$	$T_3$
Altura planta (cm)	95,2a	97,4a	77,7b
Número de hojas por planta	115b	131a	133a
Área de la hoja (cm $^2$ )	43,0a	42,2a	36,2b
Peso seco total (raíz + órganos aéreos) (g planta $^{-1}$ )	49,8b	55,4a	49,4b

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas según Test de Mínima Diferencia Significativa ( $p=0.05$ ).

### Cuadro 3:

#### Concentración total de N y K del tejido, extraído por la planta y lixiviado.

Tratamiento	Concentración en planta (% s.m.s.)	Concentración extraída (mg planta $^{-1}$ )	Porcentaje N lixiviado	% $NO_3^-$ en el N lixiviado	
N	$T_1$	1,77a	651b	13	99
	$T_2$	1,78a	748a	11	89
	$T_3$	1,48b	500c	13	83
K	$T_1$	3,00a	1250a	15	
	$T_2$	2,45b	1110b	13	
	$T_3$	1,94c	710c	15	

s.m.s.: sobre materia seca

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas según Test de Mínima Diferencia Significativa ( $p=0.05$ ).

amoniaco en el medio de cultivo por efecto del inhibidor DMPP. Este trabajo se incluye en el proyecto "Evaluación y optimización de nuevos fertilizantes de liberación lenta y solubles con inhibidor DMPP en cultivos hortícolas y ornamentales" financiado por la empresa Compo Agricultura S.L. (Barcelona) y el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía.

### Bibliografía

- Andersen, L. and Wang, C. 2000. Leaching of nitrogen from container plants grown under controlled fertigation regimes. *J. Environ. Hort.* 18(1): 8-12.
- Broschat, T.K. 1995. Nitrate, phosphate and potassium leaching from container-grown plants fertilized by several methods. *HortScience* 30(1): 74-77.
- Cabot, P., Llauradó, M., Fernández, J.A., Bañón, S., Balenzategui, L., González, A., García, M.L., Granados, R., Segura, M.L. and Schwarzer, H. 2005. V Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Porto, Portugal 22-27 May. p. 403-412.
- Huett, D.O. and Morris, S.C. 1999. Fertiliser use efficiency by containerised nursery plants 3- Effect of heavy leaching and damage fertiliser prills on plant growth, nutrient uptake, and nutrient loss. *Aust. J. Agric. Res.* 50 : 217-222.
- Huett, D.O. and Gogel, B.J. 2000. Longevities and nitrogen, phosphorus and potassium release patterns of polymer-coated controlled release fertilizers at 30 and 40°C. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 31(7-8): 959-973.
- Jacobs, D.F., Rose, R. and Haase, D.L. 2003. Development of Douglas-fir seedling root architecture in response to localized nutrient supply. *Can. J. For. Res.* 33, 118-125.
- M.A.P.A. 1994. *Métodos Oficiales de Análisis*. Secretaría General Técnica, Madrid.
- Mikkelsen, R.L., Williams, H.M. and Behel Jr, A.D. 1994. Nitrogen leaching and plant uptake from controlled-release fertilizers. *Fertilizer Research* 37: 43-50.

### Para saber más...

- Podrá encontrar otros artículos relacionados con el tema en la Plataforma Horticom:

Fertirrigación nitrogenada del cultivo de tomate bajo invernadero  
[www.horticom.com?62347](http://www.horticom.com?62347)

- El artículo completo se encuentra en [www.horticom.com?70796](http://www.horticom.com?70796)

► Bestsellers



## High Quality Printing

Las TEKU® macetas y contenedores con impresión o etiquetados como medio de publicidad.  
 Nuestro departamento de publicidad les asesorará gustosamente.



simplemente lo mejor ◀

Pöppelmann Ibérica S.R.L.U.  
 Plaça Vicenç Casanovas, 11-15  
 08340 Vilassar de Mar (Barcelona)  
 Tel. 93 754 09 20  
 Fax 93 754 09 21  
[teku-es@poepelmann.com](mailto:teku-es@poepelmann.com)  
[www.teku.com](http://www.teku.com)



PÖPPELMANN