



Por: **CONRAD CUNILL.**  
Ingeniero Técnico Agrícola.  
*Especialista en Fertirrigación.*

# II Congreso Nacional de Fertirrigación

## II PARTE

### 5ª Sesión: Fertirrigación en fruticultura.

El presidente de esta sesión fue Arturo Torrecillas, que como ponencia presentó una comunicación en principio prevista para la sesión dedicada a la fertirrigación en condiciones salinas.

El ponente describió la técnica del riego deficitario controlado (RDC), basado en la disminución de las aportaciones hídricas en los períodos del ciclo del cultivo, en los que no resulta un factor limitante para la producción, mientras que se riega cubriendo el 100% de las necesidades en los momentos críticos. Esta es una técnica descrita en primer lugar en Nueva Zelanda y que está siendo ensayada desde hace poco tiempo en California, con la participación de colaboradores de A. Torrecillas. Recientemente se han iniciado experiencias también en Murcia, con resultados esperanzadores, pero que sería precipitado tomarlos como definitivos.

Además del ahorro del agua (40% en California), con el consiguiente ahorro de energía, se inhibe el crecimiento vegetativo del frutal, evitando que el árbol «vaya a madera», reduciendo de esta manera los costes de poda. Por esta misma razón es posible que las reservas destinadas a este crecimiento vegetativo, puedan ser aprovechadas posteriormente en el desarrollo del fruto.

Hay diferencias fundamentales entre especies. Tomando como ejemplo el melocotonero y el peral, las fases de crecimiento del fruto y de los tallos, tienen un solapamiento en el tiempo, del 25 y 27% respectivamente

(datos de Nueva Zelanda). En el melocotonero la fase crítica, es la fase 3 de desarrollo del fruto.

Se ha observado que después del período de déficit hídrico, al reiniciarse los riegos completos, se observa una gran activación del crecimiento, de tal forma que la velocidad de crecimiento del fruto, aumenta por encima de los testigos con riego tradicional, obteniéndose diámetros mayores.

Las dosis de riego, han de ser pequeñas y frecuentes, con un control fácil y preciso de la humedad del suelo, por tanto es una técnica ligada al empleo de riego localizado.

Para su aplicación es recomendable, que los suelos sean poco profundos, con una baja capacidad de retención de agua, para poder recargar rápidamente el perfil del suelo, al reiniciar los riegos completos.

En plantaciones jóvenes no tiene sentido la utilización de esta técnica, pues lo que se busca es obtener un fuerte crecimiento.

Según A. Torrecillas, se plantean problemas de abonado si se usa la fertirrigación durante el período de riego deficitario, por la alta concentración de sales que se produce al mantener las aportaciones de fertilizantes y reducir el volumen de riego.

En el coloquio final del congreso, se hicieron algunas consideraciones importantes, sobre este tema.

Dentro de esta sesión se presentaron un total de cuatro comunicaciones, todas ellas referidas a los distintos factores que influyen en los resultados del análisis foliar del naranjo. Para una mejor perspectiva de los resultados, vamos aquí a relacionarlos en una sola lista de conclusiones.

### I PARTE

- Introducción.
- Sustratos de cultivo y fertirrigación.
- Fertilizantes sólidos, líquidos y de liberación lenta.
- Parámetros físicos y químicos en fertirrigación: análisis y diagnóstico.
- Fertirrigación con oligoelementos y productos orgánicos.

Publicada en la Revista nº 73, Diciembre-91. Págs.: 6-20

### II PARTE

- Fertirrigación en fruticultura.
- Fertirrigación en ornamentales.
- Fertirrigación en Horticultura.
- Aguas de riego y fertirrigación en condiciones salinas.
- Presentación de pósters.
- Mesa redonda.

Los trabajos presentados y sus autores fueron:

\* «Diferencias en los contenidos foliares de la naranja Valencia Late, injertada sobre pie Amargo y sobre

pie Cleopatra, en riego localizado» de M. Giménez, C. Figuerola y F. Valdés.

\* «Diferencias en los niveles foliares de cítricos regados con riego tra-

dicional (inundación) y riego localizado (goteo) en la zona de Beniaján (Murcia)», de M. Giménez y J. Yáñez, D. Berrocal.

\* «Niveles foliares de distintas variedades de cítricos injertadas en pie Amargo y regados por goteo en la provincia de Valencia», de M. Giménez, S. Orega y J. Giner.

\* «Niveles foliares de cloruro en naranjo Valencia Late sobre distintos patrones en riego localizado», de F. Giménez, M. Nieves, F. Valdés, J. Sánchez y M. Juárez.

La recopilación de conclusiones es:

- Valencia Late sobre pie Amargo o Cleopatra, presenta diferencias significativas en N y P, menos en K y valores similares de Ca y Mg.

- Se han observado diferencias altamente significativas entre variedades (Satsumas, Clementinas, Grupo Navel, Valencia Late y Navelate), en los contenidos foliares de N, P, K, Ca y Mg.

- Los cítricos regados por inundación presentan niveles más altos en N y P, que los regados por goteo, contrariamente a lo que sucede con el Ca y el Mg.

- Con riego por goteo, se han observado menos problemas con el exceso de Cl que con el riego por inundación.

- El pie Amargo absorbe más Mg que el Cleopatra en riego por goteo y viceversa, cuando el riego es por inundación.

- En definitiva, para la justa valoración de los resultados de análisis foliares, habrá que tener en cuenta el patrón, la variedad y el tipo de riego.

- En la variedad Valencia Late, el patrón Citranger Carrizo toma cuatro veces más Cl que el patrón Amargo, por lo tanto pie Amargo es más adecuado que Citranger Carrizo, para el naranjo Valencia Late, cuando se usan para el riego aguas con altos contenidos en Cl.

### 6ª Sesión: Fertirrigación en ornamentales.

Con la presidencia de Rafael Jiménez, se llevó a cabo la sesión más pobre en número de comunicaciones, presentándose además sólo dos de las tres previstas.

Miguel Apeles, presentó su comunicación «Evaluación de diferentes sustratos y tipos de fertilización en el crecimiento de *Anthurium scan-*

# CULTIVOS FLORECIENTES

AGROSISTEMAS diseña sus modelos pensando en el horticultor, sus formas, dimensiones y detalles de acabado les dan gran resistencia y solidez. Todos los materiales AGROSISTEMAS, cumplen

normas de calidad tanto en estructura como en cubiertas. Por lo que cuando usted compra un invernadero AGROSISTEMAS quedará plenamente satisfecho en su elección.



## invernaderos

### Agrosistemas

Multitúneles módulos de 7,50 mts. de ancho.



Bitúneles de 16 mts. de ancho.

Túneles de 10,50, 9,50, 8,50 y 6,50 mts. de ancho.

## ASTHOR AGRICOLA, S.A.

Polígono Industrial Bravo; 33429 Viella-Colloto-Asturias  
Teléfono (985) 79 25 75 - 79 45 40 - Fax (985) 79 43 25



*dens* (Aublet) Engler». En el trabajo se combinan tres tipos de sustrato:

- Pinocha (procedente de acículas de *Pinus canariensis*), picón y turba en proporción 3:1:1.

- Turba

- Picón y turba en proporción 2:1.

Estos tres tipos de sustratos se contrastaron con tres tipos de fertilización:

- Solución nutritiva en base a análisis foliar, aplicada semanalmente.

- Abono de liberación lenta suplementado con abonado foliar, practicado cada 15 días.

- Combinación de dos abonos de liberación lenta.

Dado que el cultivo se prolongó durante 28 meses, los abonos de liberación lenta (LLF), se reincorporaron en superficie.

Los parámetros de crecimiento registrados durante el cultivo fueron el crecimiento en altura y el número de «hijos» producidos. Del análisis de estos datos se desprende que el mejor sustrato para todos los tipos de

fertilización, fue el compuesto por pinocha, picón y turba, coincidiendo con el sustrato más económico, por llevar un menor contenido de turba. Excepto en este tipo de sustrato, el peor sistema de fertilización, demostró ser el de la fertirrigación debido al carácter epifito de la planta, en los sustratos con más contenido en turba, encuentra excesivo la aplicación semanal de fertilizantes, sobre todo en época invernal.

Los mejores resultados se obtuvieron con la combinación de abono de liberación lenta y abonado foliar, sin diferencias estadísticas significativas entre los dos primeros sustratos mencionados. Con este tipo de fertilización la planta formó gran cantidad de raíces aéreas, que están más de acuerdo con su descripción taxonómica. Debido al coste de mano de obra, el autor opinó que sería más recomendable la utilización de los fertilizantes de liberación lenta, con operaciones de fertilización cada 8 meses. Como es difícil controlar la

**S**e debe trabajar en la disminución de los costes, por muy rentables que puedan ser por el momento, algunos cultivos. Es obligación de los científicos abandonar posturas paternalistas hacia el agricultor y en cambio protegerlo con una adecuada información.

temperatura y por tanto su efecto sobre la hidrólisis de los productos de liberación lenta, se pensó que con el abonado foliar, se mantendría una mayor estabilidad nutricional.

E. Eymar presentó la comunicación «Fertirrigación de coníferas», del

# Nitrato de Calcio de Noruega



## SUPERIOR SOLUBLE

15.5% N.  
19% Ca (26% CaO)  
34,5 U.F.



**NITROGENO NITRICO  
CALCIO SOLUBLE Y ASIMILABLE**

**HYDRO**

VILLANUEVA, 13. 28001 MADRID. TEL.: 576 15 00. TELEX: 23784 HYDRO ESPAÑA. FAX: 576 26 68



La continua investigación, mezclas de distintas materias activas y la obtención de nuevos productos químicos que ofrezcan mayor eficacia en el abonado, es una de las principales luchas en común que tienen las casas comerciales.

que eran coautores C. Cadahia y I. Hassan. Los objetivos primordiales de la experiencia eran:

- Obtener la disolución fertilizante adecuada para un óptimo desarrollo de las plantas, así como el ritmo de aplicación de la misma en función de los parámetros ambientales y el momento del ciclo de cultivo.

- Lograr un sustrato de cultivo más satisfactorio, no sólo por sus propiedades físico-químicas, sino también por su incidencia en los costes de producción.

**S**i analizamos todas las comunicaciones que hemos presentado, cada una es de su padre y cada una es de su madre, no hay un grupo o una disciplina, sea salinidad, nutrición, ornamentales, sea lo que sea, donde verdaderamente se vea, con claridad los problemas que se están presentando en el campo.

Las experiencias se realizaron con *Cupresus glabra* y *Cupressocyparis leylandii*, con un sustrato consistente en 60% de turba rubia, 20% de turba negra y 20% de arena, según las indicaciones del viverista. La solución nutritiva se formuló según la revisión bibliográfica. Intenta optimizar las relaciones  $K/(Ca^{+}Mg)$ ,  $NO_3/NH_4$  y las concentraciones de Fe y Mn.

En *Cupresus glabra*, ensayando tres equilibrios  $K/(Ca^{+}Mg)$ : 0.33, 0.55 y 0.71, el mayor contenido de cationes totales en el análisis de tejido, se obtuvo con el coeficiente 0.55, coincidiendo también con el mayor peso fresco y altura de la planta. No se dieron datos sobre el equilibrio nitrógeno nítrico, nitrógeno amoniacal. En cuanto a las concentraciones de microelementos, el mayor contenido en tejido y desarrollo de la planta se obtuvo con las concentraciones 5ppm Fe y 1.5 ppm Mn, que eran las más altas ensayadas.

Paralelamente se realizó una experiencia de sustratos, con las siguientes tesis:

- Sustrato del viverista: turba rubia, turba negra, arena = 60:20:20.
- Turba negra, perlita = 60:40.
- Turba rubia, perlita = 60:40.
- Turba negra, sepiolita = 60:40.
- Turba rubia, sepiolita = 60:40.

Como índice de la interacción entre la disolución aplicada y el sustrato, se analizaron las aguas de drenaje y el peso fresco de la planta, como índice de desarrollo.

Durante los meses de verano se observó una acumulación salina en el sustrato, puede ser por un aumento

**L**a instalación de riego localizado lleva inexorablemente a la utilización de la fertirrigación, por dos razones fundamentalmente: no tiene sentido situar los fertilizantes en otro lugar del suelo que no sea el bulbo húmedo; optimización de la fertilización de acuerdo con las necesidades de la planta.



La fertirrigación o sistema de distribución de los fertilizantes a través del agua de riego puede efectuarse de distintas formas, desde lo más simple hasta sofisticadas instalaciones. Al lado, un simple sistema Venturi. En la otra foto, una completa instalación para una perfecta automatización y control de la fertirrigación.

de la ETP o por un exceso de fertilización. Para evitarlo será necesario una disolución de la solución nutritiva o aumentar el ritmo de lavado.

Los sustratos con sepiolita, presentaron una mayor concentración de Mg en los lixiviados y en los tejidos de la planta.

El mejor desarrollo de la planta, se obtuvo en las combinaciones de turba con perlita o sepiolita, sin diferencias estadísticamente destacables entre estos dos sustratos.

### 7ª Sesión: Fertirrigación en Horticultura.

Vicente Maroto, como presidente de esta sesión, presentó la ponencia «Algunas fisiopatías en hortalizas de aparición frecuente en el aérea mediterránea relacionadas con la nutrición».

Antes de entrar concretamente en el tema de la ponencia, el autor destacó la importancia de la fertirrigación y el riego localizado: La instalación de riego localizado lleva inexorablemente a la utilización de la fertirrigación, por dos razones fundamentalmente:

- \* No tiene sentido situar los fertilizantes en otro lugar del suelo que no sea el bulbo húmedo.

- \* Optimización de la fertilización de acuerdo con las necesidades de la planta.

Posteriormente el autor definió lo que era una **fisiopatía** como una alteración o un desorden de origen no parasitario, que se puede manifestar produciendo variaciones morfológicas o de otro tipo, que no son las



pretendidas, lo que provoca la pérdida del valor comercial.

Entre estas fisiopatías, destacó los daños por salinidad, distinguiendo la diferente sensibilidad por especies e incluso por variedades. Entre las especies resistentes, mencionó el espárrago, la remolacha de mesa y el tomate; entre las moderadamente resistentes, la berenjena; como moderadamente sensibles, la cebolla y como ejemplo de especies sensibles, la judía y la fresa.

Otras fisiopatías más relacionadas con trastornos de la nutrición, que se

destacaron, fueron:

Tipburn (quemadura de puntas de hoja), fundamentalmente en hojas jóvenes. Pueden aparecer también en suelos ricos en Ca, debido a que hay otros factores involucrados en la manifestación de la fisiopatía, como la variedad, los componentes climáticos y la salinidad. Se presenta frecuentemente en lechuga, col repollo, escarola, fresa y col china. Es consecuencia de la deficiente traslocación del Ca a los tejidos y órganos jóvenes de las plantas, particularmente exigentes en este elemento, para for-

**L**a traslocación del Ca se produce por el flujo ascendente de savia nocturna hacia la hoja en crecimiento. En la medida en que no hay ese flujo, el potencial transpiratorio de las hojas viejas es mayor que el de las hojas jóvenes y se presenta una competencia.

mar las membranas celulares. Está ligado al potencial transpiratorio de las hojas jóvenes en relación con la competencia del de las hojas viejas. Las temperaturas elevadas, hidrometrías bajas y la salinidad incrementan los daños. Con elevadas aportaciones de nitrógeno, se estimula un rápido crecimiento y se puede presen-

tar más Tipburn.

La traslocación del Ca se produce fundamentalmente por el flujo ascendente de savia nocturna hacia la hoja en crecimiento. En ese movimiento influye mucho la transpiración. En la medida en que no hay ese flujo, el potencial transpiratorio de las hojas viejas es mayor que el de las hojas jóvenes y se presenta una competencia. En cualquier caso, las hojas con estas fisiopatías presentan valores de Ca más bajos que las hojas normales.

Con pulverizaciones foliares de Ca se pueden prevenir los tipburn cuando los tejidos sensibles se encuentran hacia el exterior de la planta.

Cuando se trata de **Blackheart** (corazón negro), las necrosis afectan a la zona más joven en crecimiento, situada en la parte interior del cultivo, como el caso del apio. En estos casos las pulverizaciones foliares no son tan efectivas.

El **Blossom end rot** (necrosis apical), se presenta frecuentemente en tomate y en pimiento, sobretodo en cultivos hidropónicos o semihidropónicos. Normalmente las varieda-

des tipo «aperado» suelen tener más sensibilidad que los redondos y dentro de éstos, los que acaban en «pico» más sensibilidad que los otros. En el caso del pimiento, en general los de sección cuadrada y carne gruesa, tienen más resistencia que los otros.

Se puede prevenir su aparición pulverizando con nitrato cálcico o cloruro cálcico.

La **clorosis férrica**, muy frecuente en fresa, sobre todo en suelos de pH alto y calizos, donde el hierro pasa a  $Fe^{+++}$ , formando precipitados o hidróxidos que se fijan fuertemente a las arcillas. Normalmente estas clorosis se producen, no porque no exista hierro en el suelo, sino porque no se puede extraer. Hace unos años era impensable cultivar fresa en la zona mediterránea, sin aportaciones importantes de quelatos. Este es un problema mucho más resoluble a través de la fertirrigación. Algunas variedades como la Selva, son más resistentes. Otro cultivo muy sensible es la judía verde.

La **carencia de boro** se plantea



**Productos eficaces para cultivadores profesionales**



**VIGORHUMUS**

ORGÁNICO - HÚMICO - BIOLÓGICO

Fruto de la evolución científica y técnica, sustituye ventajosamente al estiércol. De alta concentración en ácidos húmicos, enriquecido con microelementos y flora bacteriana seleccionada.



**CORRECTORES**

**KELAMIX PLUS**: Más que un quelato.

**HUMATOR**: Ácidos húmicos de alta concentración

**Plant-Prod**: Foliares de gran pureza



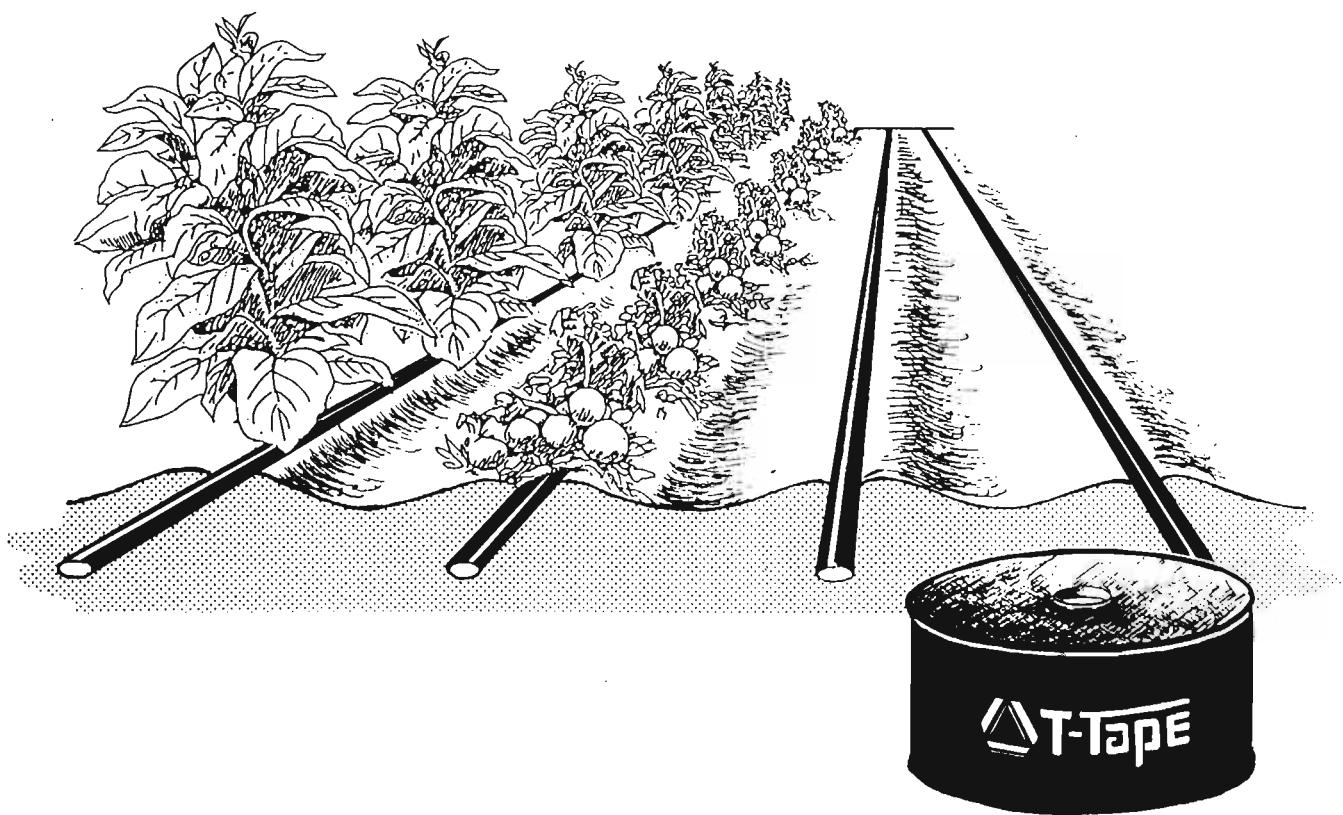
**VIGORHUMUS**

FERTILIZANTES ÓRGANO - MINERALES

Nutrición regular y progresiva. Asimilación completa y equilibrada de macroelementos y microelementos. Estimulación de la vida microbiana. Varias formulaciones para satisfacer cualquier necesidad.

**INDUSTRIAS QUÍMICAS SICOSA, S.A.**  
 Trav. Barcelona, 1 - Tel.\* (93) 656 12 11 - Fax. (93) 656 13 95  
 08620 SANT VICENÇ DELS HORTS (Barcelona)

# HORTALIZAS, FRUTAS Y FLORES A CHORRO CON EL RIEGO GOTA A GOTA DE LA CINTA **T-Tape**<sup>TM</sup>



En toda España la experiencia ha demostrado que si se pretenden buenos resultados en plantaciones de hortalizas, frutas y flores cultivadas «en línea», lo mejor es que el riego gota a gota sea con la cinta T-TAPE.

T-TAPE es una maravilla que riega de verdad. Pídanos información. Utilice la cinta de riego T-TAPE y compare los resultados.

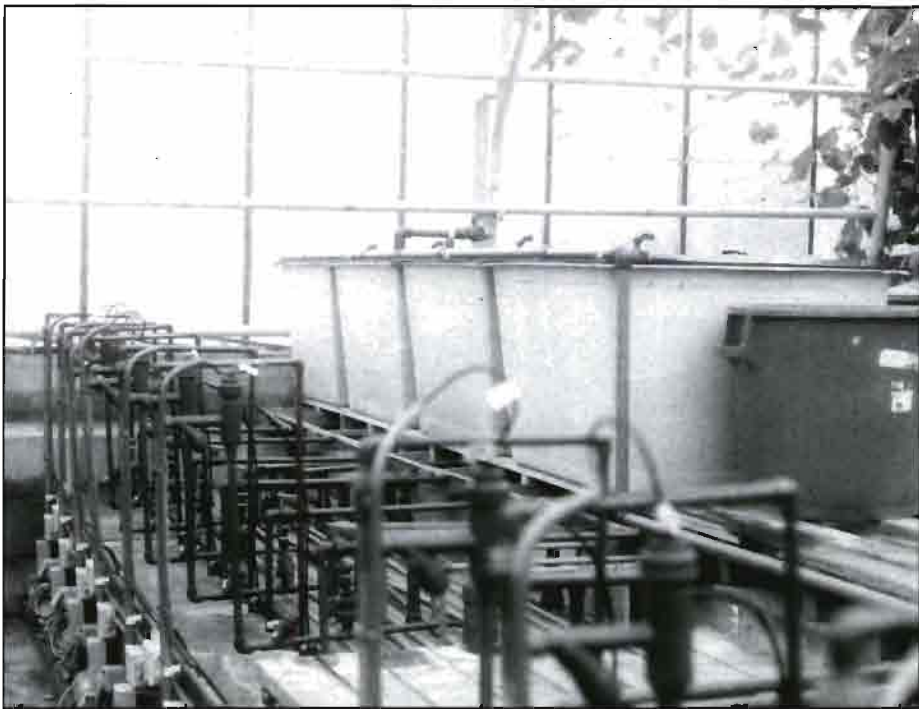
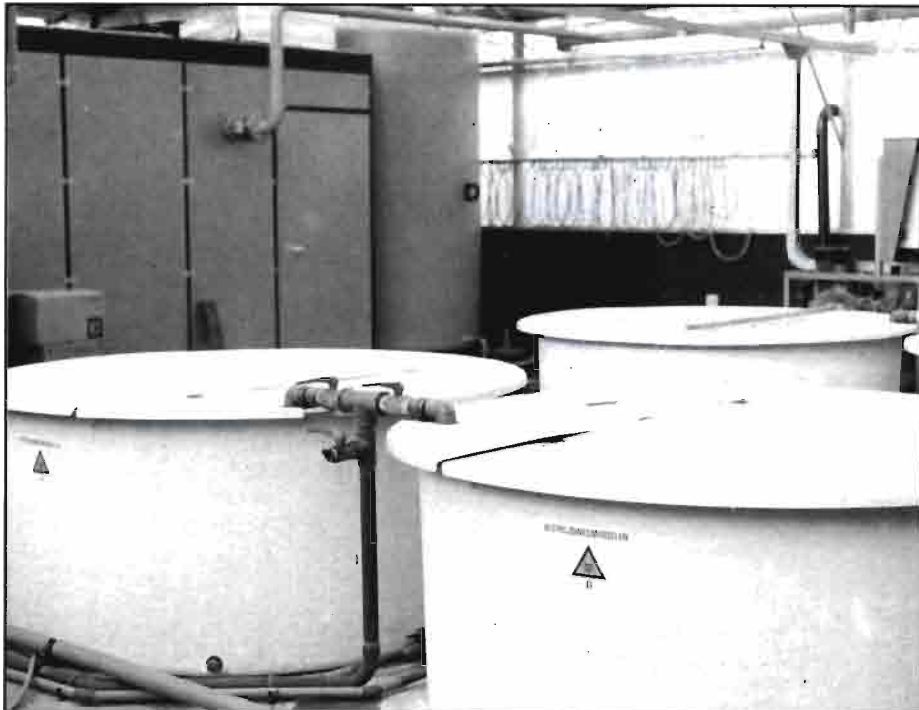
**Exija  
T-Tape  
y obtendrá  
resultados**

Con la garantía y seriedad de:

**Copersa**

Empresa especializada en el suministro de materiales a instaladores de riego y obras hidráulicas.  
08340 Vilassar de Mar (BARCELONA)  
Apartado de Correos, 140  
Tel. 93/759 27 61  
Fax: 93/759 50 08

Llapis & pencil



Otros ejemplos, vistas y detalles de una estación de fertirrigación: depósitos, conducciones e inyectores para la distribución de la solución.

muy a menudo en suelos alcalinos y en cultivos sensibles, como el apio o la zanahoria, formando chancros gomosos sobre órganos diversos. Es muy importante corregir este problema con una prudente fertilización boratada de fondo y/o aplicaciones foliares, pues el margen entre la carencia y la toxicidad por exceso es muy estrecho.

La primera comunicación de la sesión fue presentada por C.F. Alcazar, con el título «El titanio como

fertilizante en horticultura, efectos sobre producción y calidad en plantas de *Capsicum annum*, L. cultivadas en fertirrigación», del que eran coautores M. Carvajal, J.L. Giménez, A. Moreno, J.L. Fuentes y F. Martínez-Sánchez. La finalidad de la experiencia era incrementar significativamente la producción de variedades de pimiento de producción concentrada, generalmente menos productivas que las de producción escalonada, pero que permiten un ahorro importante en el coste de la mano de obra. Para ello se ensayaron cuatro variedades, dos de ellas con la concentración más agrupada que las otras.

No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, y existieron diferencias entre variedades para una misma forma de aplicación del titanio, pero se observó un mayor peso del pericarpio del fruto y un mayor contenido de capsanteno y ácido ascórbico, mejorando por tanto la calidad de la producción.

La siguiente comunicación con el título «Influencia de la fertilización en la producción y calidad del fresón cv Chandler», de la que eran autores M.L. González, F.J. López-Andreu y R.M. Esteban. Se ensayaron cuatro tipos de fertilización, utilizando diferentes dosis de un fertilizante de liberación lenta y un abonado «tradicional». Para estudiar el efecto de los tratamientos sobre el fruto se midió el peso medio del fruto, el número de frutos maduros por día de muestreo, el diámetro ecuatorial del fruto y el contenido en azúcares. Para la medida del color se compararon los resultados del contenido de antocianos totales y la intensidad y tonalidad de un extracto hidroalcohólico del fruto.

Los mejores resultados se obtuvieron con la dosis de 600 Kg/Ha de fertilizante de liberación lenta mezclado con el sustrato. Las diferencias en el color de los frutos son significativas respecto al contenido de antocianos, no siendo significativas en general, atendiendo a la intensidad y tonalidad del extracto hidroalcohólico.

F. Bretones presentó la comunicación «Efectos de la fertilización nitrogenada sobre la cosecha y la extracción de macronutrientes en un cultivo de judía de enrame», del que eran coautores J. López-Gálvez y

M.M. Téllez. En este trabajo realmente útil y aplicado, se ensayaron tres dosis de nitrógeno mineral (120, 81 y 35 UF de nitrógeno), controlando la producción de vainas, la biomasa total y las extracciones de macroelementos en los órganos aéreos de las plantas.

El estudio de los resultados muestra que ni la producción ni la biomasa total ni las extracciones de N, P, K, Ca y Mg se han visto afectadas por crecientes aportaciones de N. Por tanto se puede concluir que en el ensayo aportaciones superiores a 36 UF N resultan supérfluas, seguramente por la inhibición de la actividad simbiótica del *rhizobium*. Aportaciones superiores de N, sólo incrementan los costes para el agricultor y la contaminación del freático.

En el período de preguntas Vicente Maroto destacó la importancia de la comunicación, recordando la escasez de trabajos que se realizan sobre esta especie.

Luis Rincón presentó su comunicación «Extracción de macronutrientes en cultivo de lechuga Iceberg», del que eran coautores E. Balsalobre, J. Sáez y R. Madrid. El autor reafirmó el interés y la aplicación del trabajo, recordando que actualmente el cultivo de Iceberg ocupa unas 9.500 Ha, con un total anual de 700 millones de plantas anuales y una producción de biomasa de 300.000 toneladas. Unas 1000 Ha tienen riego localizado con «fertirrigación», el resto se riega por surcos, técnica que ha evolucionado mucho últimamente.

En el trabajo se ensayó sobre la variedad Coldward, dos técnicas de cultivo: cultivo tradicional con riego por surcos y fertirrigación en riego por goteo, en cultivos de invierno (ciclo de 100 días) y primavera (ciclo de 70 días). Se determinaron cada 20 días los parámetros de crecimiento y se analizaron macroelementos en tejidos, distinguiendo entre distintos órganos vegetativos, sin incluir las raíces.

Se ha obtenido una mayor producción de biomasa en la técnica de fertirrigación en el cultivo de invierno y resultados similares en el ciclo de primavera. En el último tercio del período del cultivo (25-30 días antes de la recolección comercial), es cuando se produce con mucho la mayor extracción de nutrientes.

La última comunicación presentada



Al lado, algunas de las fisiopatías en hortalizas y que aparecen de forma frecuente, suelen estar relacionadas con la nutrición. De aquí que la optimización de la fertilización va estrechamente ligada a la fertirrigación y el riego localizado. Abajo, para los ensayos de fertirrigación, se utilizan las banquetas elevadas e independientes para no obtener error en los resultados.



en la sesión fue «Intervalo óptimo de nutrientes en plantas de melón», del que eran autores A. Sánchez, I. López-Cantarero, A. del Río, M. Guzmán, J.L. Valenzuela y L. Romero. El ensayo consistía en someter a plantas de melón de la variedad Galia, a varios tipos de fertirrigación para establecer los márgenes óptimos de N, P y K en los resultados del análisis foliar. Para ello se realizaron análisis foliares de macro y micronutrientes y se registró la producción de los frutos comercialmente válidos.

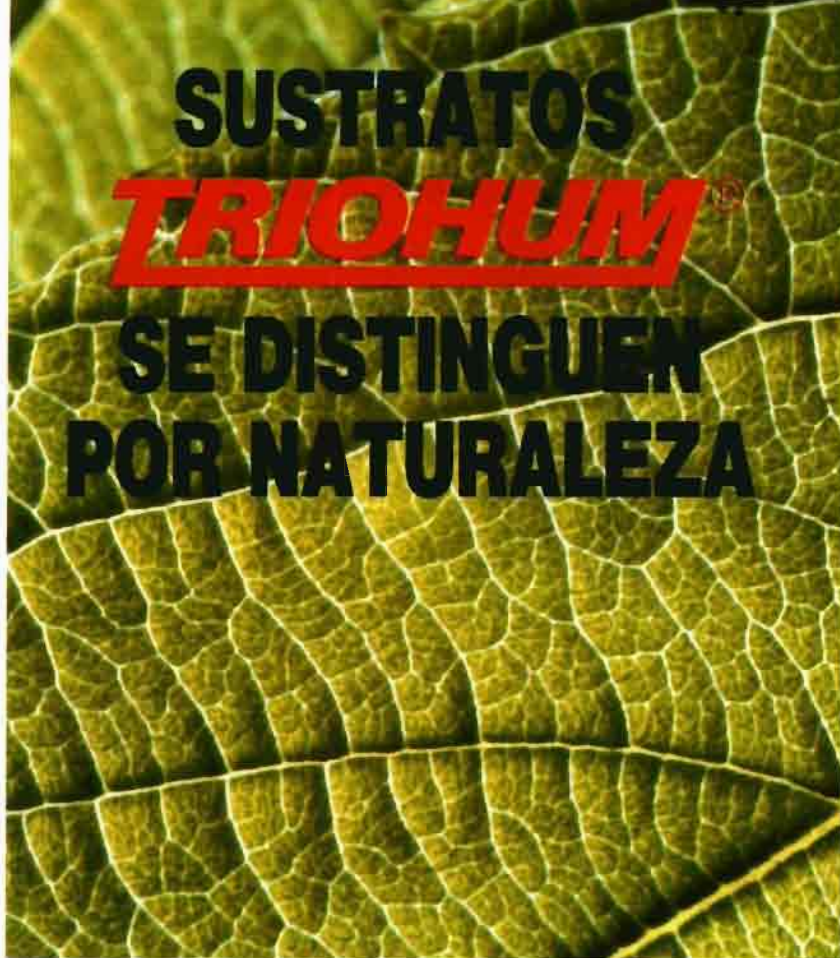
Según el análisis de los resultados los márgenes óptimos del análisis foliar en las condiciones del ensayo son:

N: 40.00 - 43.20 mg/g p.s.

P: 6.74 - 7.60 mg/g p.s.

K: 22.51 - 24.37 mg/g p.s.

**E**stán científicamente demostrados los efectos favorables de las sustancias húmicas, pero que los productos que se apliquen sean los adecuados, a la dosis correcta y a unos precios asequibles, es el desafío que deben superar los fabricantes.



# SUSTRATOS **TRIOHUM**<sup>®</sup> SE DISTINGUEN POR NATURALEZA

Los sustratos **TRIOHUM** son fabricados por Klasmann-Deilmann, uno de los primeros productores de Europa de sustratos a base de turba para profesionales.

Los productos **TRIOHUM** incorporan la última tecnología desarrollada por nuestros departamentos de investigación de cultivos y están sometidos a severos controles en laboratorios propios, desde la estructura, pH y calidad de las materias primas, hasta los análisis de los productos terminados.

Las materias primas de **TRIOHUM** proceden siempre de las mismas fuentes de extracción, lo que garantiza una calidad constante y un suministro continuo, rápido y puntual.

**Klasmann**  **Deilmann**



**VALINEX S.L.**

Palleter, 2-1.<sup>a</sup> • 46008 VALENCIA  
Tels. (96) 384 53 52 - 325 37 07  
Fax (96) 384 45 15

## 8ª Sesión: Aguas de riego y fertirrigación en condiciones salinas.

Con la presidencia de Luis Rincón, se inició una de las sesiones más relevantes, dada la importancia del problema de la salinidad en la mayor parte de las zonas de producción agrícola en España.

La primera comunicación fue «Fertirrigación en condiciones muy salinas con sustrato enarenado», de la que eran autores C. Cadahia, M.L. Segura y M. Martínez.

En este interesante trabajo se ha estudiado las relaciones entre la salinidad del agua de riego y la interacción agua-sustrato enarenado, efectos sobre el cultivo y factores específicos, como la relación  $\text{NO}_3/\text{Cl}$ , el efecto del contenido en Ca con la aparición de Blossom end rot y la relación Ca/Salinidad y temperaturas.

El estudio se ha realizado en enarenado, con tomate y pimiento. Se han practicado controles de los lixiviados y análisis foliares, con altas condiciones de salinidad: 7 mS/cm en el agua de riego, 7 mS/cm en la solución fertilizante y más de 10 mS/cm en la solución del suelo. Se han alcanzado altos niveles en algunos iones de toxicidad específica, como el Cl, que ha superado los 30 meq/l de la solución fertilizante.

En las experiencias sólo ha aparecido Blossom end rot en el primer ramo floral del cultivo de pimiento y con una incidencia de menos del 2%.

Se ha demostrado el efecto competitivo del  $\text{NO}_3^-$  con el  $\text{Cl}^-$ , confirmado con los análisis foliares y dosis crecientes de  $\text{NO}_3^-$ , que han producido una disminución del contenido en  $\text{Cl}^-$  en los tejidos.

No se ha llegado a la toxicidad de  $\text{Cl}^-$ , a pesar de haber alcanzado los niveles mencionados de 30 meq/l en solución fertilizante.

Se han obtenido niveles de referencia para estas especies en condiciones de alta salinidad, que colaborarán en la interpretación de los resultados de los análisis foliares en la comarca agrícola de Almería.

La siguiente comunicación fue «Efecto del riego tradicional y por goteo en los niveles foliares de cloruro y sulfato en limonero Fino», de M. Giménez, M. Nieves, M.F. García-Legaz, J. Sánchez y M. Juárez.

El trabajo ha obtenido conclusiones muy interesantes sobre el diverso

efecto de aguas salinas según el tipo de sistema de riego empleado. Se practicaron análisis foliares de limonero «Fino», sobre patrón «naranja amargo», regados con aguas salinas, con conductividades que oscilaban entre los 4 y los 4.5 mS/cm, con concentraciones de  $\text{Cl}^-$  entre 18 y 26 meq/l y concentraciones de  $\text{SO}_4^{2-}$  de 44 a 58 meq/l.

En los resultados se observó que los contenidos en hoja de  $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4^{2-}$  eran altos en los casos de riego tradicional, mientras entraban dentro del margen de la normalidad cuando el riego era por goteo, por tanto, en riego por goteo se consigue limitar los efectos perjudiciales del  $\text{Cl}^-$ , a través de una menor absorción de este nutriente.

Posiblemente relacionado con uno de los resultados de la comunicación anterior, es destacable que mientras los contenidos de P y Ca eran normales y los de K y Mg eran altos, el contenido en N era bajo.

A continuación R. Madrid, A.J. Marín, M. Ruiz, V. Hidalgo, C. Ballesta y M.J. Culebras, presentaron

la comunicación «Estudio de los niveles salinos en aguas de drenaje bajo fertirrigación». El trabajo consistía en hacer un seguimiento de las aguas de drenaje en un cultivo de cítricos, estudiando la evolución de los distintos iones y relaciones cuantitativas entre ellos.

Se concluyó que el 80-90% de los iones del drenaje correspondía a  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{SO}_4^{2-}$ . Además se observó que los aumentos de conductividad eléctrica iban acompañados preponderantemente por aumentos de la concentración de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Mg}^{++}$ .

Mediante el estudio de las relaciones  $\text{Na}^+/\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$  y  $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$ , se ha puesto de manifiesto que el incremento de los niveles de sodio y cloruro, se produce a costa del descenso de sulfatos, especialmente en el caso del  $\text{Cl}^-$ .

J. Navarro-Pedreño, I. Gómez y J. Mataix, presentaron la comunicación «Irrigación salina: Efectos sobre un cultivo de tomate en suelo fertilizado con lodo de depuradora».

En el trabajo se pretendía observar el efecto de una destacable aporta-

**L**os ácidos húmicos están en el estiércol y actúan tanto si proceden del estiércol, como si se le agrega directamente. El estiércol aporta una serie de productos orgánicos del tipo humus: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, ácidos urónicos, etc., que tienen actuaciones sobre la propia fisiología de la planta.

ción de lodo de depuradora como fertilización orgánica, frente a diversas concentraciones salinas en el agua de riego. Para ello se utilizaron contenedores con 15 Kg de suelo natural calizo, con aportaciones en la tesis correspondiente de 0.5 Kg de lodo de depuradora. El riego se efectuó con una agua base de 0.5-1

## El Invernadero ideal para todo tipo de cultivo

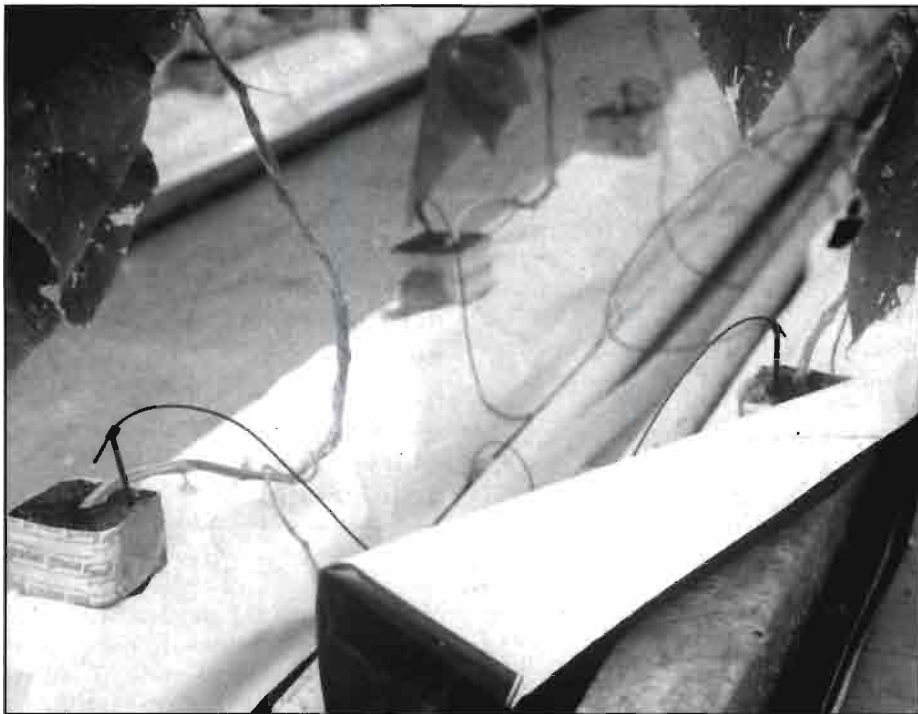


El invernadero INVERCA da respuesta a todas las exigencias que se plantean en el cultivo intensivo tanto en horticultura como en floricultura, ofreciendo todas las opciones en: aireación, estanquidad, cubrición en todo tipo de revestimientos, adaptable a todos los terrenos y climas.

  
INVERNADEROS DE  
CASTELLON, S.A.L.

Ctra. Alcora-Km. 10'5 - Apdo. 742 - 12080 CASTELLON  
Tels.: (964) 21 23 33 - 21 24 20 - Fax.: (964) 21 75 85

Nuestros invernaderos han sido calculados por ordenador y adaptados a la Normativa de la Comunidad Europea. Las piezas que lo conforman, fabricadas automáticamente, se han diseñado para garantizar la mayor resistencia y al mismo tiempo una gran rapidez en el montaje. La excepcional calidad de los materiales galvanizados aseguran en ambientes húmedos y corrosivos una extraordinaria duración.



La precisión y optimización de la fertirrigación son la clave para un buen resultado en los cultivos «sin suelo». En las fotografías, dos formas de cultivar en lana de roca.

mS/cm y dos niveles salinos provocados por la adición de NaCl, hasta obtener 2.5 dS/cm y 4.5 dS/cm. Se practicaron análisis de control en los suelos y tejidos foliares.

En los análisis de suelos, se observó en los enriquecidos con materia orgánica un mayor contenido en N y valores similares en el caso del P, K y Na.

En el análisis foliar, se obtuvieron mayores contenidos de N, K y Na en las plantas con abonado orgánico y

valores similares para el caso del P.

### 9ª Sesión: Presentación de pósters.

Con la presidencia de José Jáñez, se procedió a la sesión de pósters, consistente en el planteamiento de preguntas por parte del público, a los autores de los pósters.

El póster que suscitó más interés en esta sesión fue «Interacciones entre los iones y amonio en la nutrición de los cítricos», de M.D. Serna, R. Borrás, F. Legaz y E. Primo. En el trabajo se efectuaron tres ensayos, uno de laboratorio mediante la utilización de nitrógeno marcado (isótopo radioactivo  $^{15}\text{N}$ ), para observar la absorción de N en concentraciones crecientes de  $\text{NO}_3^-$  o  $\text{NH}_4^+$ , suministrados separadamente o conjuntamente.

En las otras dos experiencias se cultivaron plantas de cítricos de 2 y 4 años en grandes contenedores, con arena inerte como sustrato y se suministraron diversas proporciones de  $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$  (100:0, 75:25, 50:50, 25:75 y 0:100). Las conclusiones fueron:

- \* Incrementando la concentración de  $^{15}\text{NO}_3^-$ , aumenta la cantidad de  $^{15}\text{N}$  absorbido, hasta una concentración en la solución del medio de 120 ppm. En el caso del  $^{15}\text{NH}_4^+$  se consigue seguir aumentando la absorción hasta una concentración en el medio de 240 ppm.

- \* Con la aportación conjunta de  $^{15}\text{NO}_3^-$  y  $^{15}\text{NH}_4^+$ , se ha observado que el  $\text{NH}_4^+$  reduce la absorción de  $\text{NO}_3^-$ . El máximo efecto reductor de la absorción de N, se obtuvo con una concentración de 30 ppm  $\text{NH}_4^+$ . Estos resultados se han confirmado en las experiencias de cultivo en contenedor, obteniéndose la mínima absorción de N, con la proporción  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+ = 75:25$ .

- \* En el cultivo en contenedor se confirma que las aportaciones exclusivas de N en forma  $\text{NH}_4^+$ , producen un mayor contenido en N en las hojas que las de  $\text{NO}_3^-$ . Como en el caso del N marcado, los máximos contenidos de hoja se consiguen con 240 ppm de  $\text{NH}_4^+$  y 120 ppm en el caso del  $\text{NO}_3^-$ .

- \* La fertilización nítrica produce un mayor contenido de K, Ca, Zn y Mn en la hoja, que la amónica.

- \* La fertilización amoniacal produ-

# Sabithane®

Contra oidio y oidiopsis en hortalizas



**Doble acción  
preventiva**

**Doble acción  
curativa**

Hoy en día no basta controlar el oidio en los cultivos.

Es necesario además, evitar el fenómeno cada vez más frecuente de aparición de resistencia, lo que se ha conseguido con Sabithane.

Porque Sabithane combina dos moléculas que ejercen diferentes mecanismos de acción contra el oidio, con efecto preventivo y curativo cada una de ellas.

Pero además, Sabithane tiene un efecto adicional contra roya y moteado, destacando su importante acción frenadora contra ácaros.

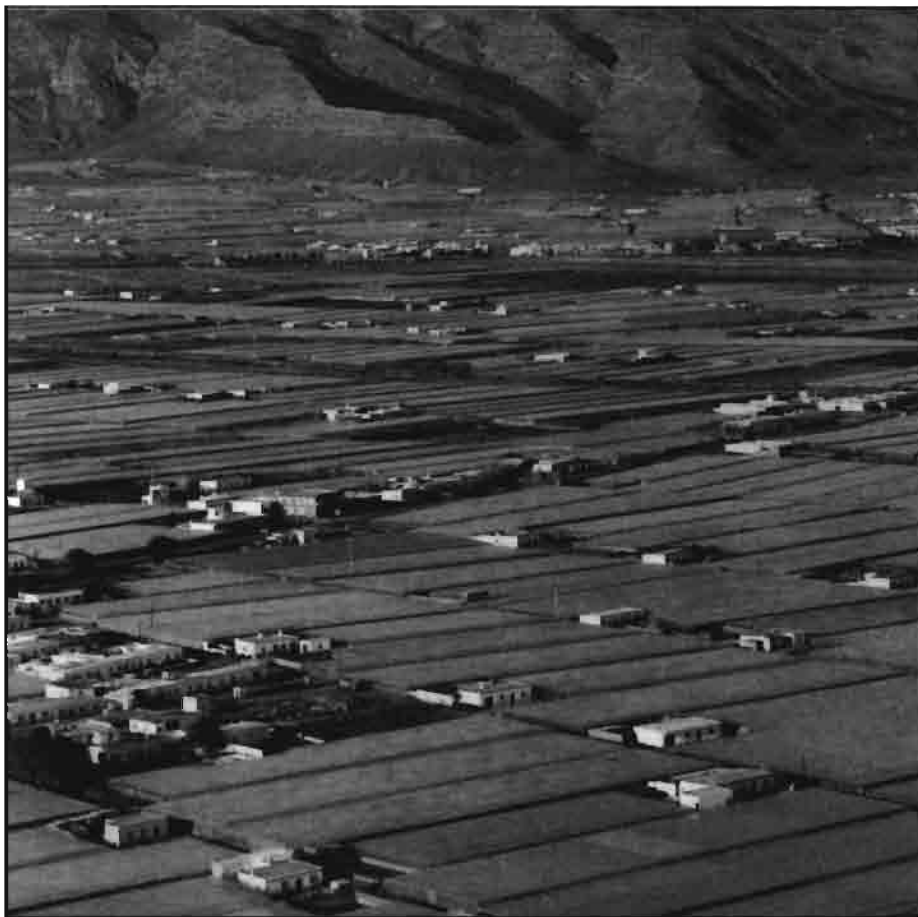


**ROHM  
AND  
HAAS** 

Sabithane está autorizado en los cultivos de vid, parral, hortalizas, cucurbitáceas, frutales de pepita y frutales de hueso.

**ARGOS**

INDUSTRIAS QUIMICAS ARGOS, S.A.  
Pl. Vicente Iborra, 4 - Tel: (96) 391 44 00 - Fax: 391 11 46  
46003 Valencia (España)



**Una panorámica de invernaderos en Almería. En donde muchos años de cultivos intensivos con sobreabundantes aplicaciones de fertilizantes y ello acompañado con un suelo con problemas de drenaje, ha conducido a la consiguiente disminución de los rendimientos. Las técnicas de cultivo «sin suelo» aparecen como «la solución» a largo plazo.**

ce mayores contenidos en hoja de P, Cu y Fe. El Mg también es más alto que en la nutrición nítrica, pero con tendencia a disminuir al incrementar la concentración de  $\text{NH}_4^+$ . Los autores opinan que en el caso del Mg, la menor absorción en la nutrición nítrica se debe fundamentalmente a la competencia entre el K y el Mg.

\* La fertilización amoniacal produce un mayor número de frutos, siendo éstos de menor tamaño, con corteza más fina, menor acidez, mayor índice de madurez y mayor índice de color.

C.F. Alcaraz fue el primero en interesarse por los resultados de este trabajo: me llama la atención la evidente absorción de nitrógeno en forma amoniacal. Yo tenía entendido que la absorción directa de  $\text{NH}_4^+$  requiere unos pH bajos. ¿Se ha favorecido esta absorción por un pH bajo, o se ha obtenido a un pH normal?

F. Legaz - Los pH han oscilado entre 6 y 6.5. A continuación el autor repasó los resultados más importantes, añadiendo: del ensayo se desprende que en los cítricos, el metabolismo del nitrógeno amoniacal, se efectúa en la raíz y el nítrico se re-

aliza fundamentalmente en la hoja. Esto coincide con experiencias realizadas en Japón, que obtenían que con aportaciones de  $\text{NO}_3^-$ , se observaba este ion en el xilema, mientras que si se aportaba exclusivamente  $\text{NH}_4^+$ , en el xilema sólo se observaban compuestos nitrogenados. Respecto a la reducción de la absorción de  $\text{NO}_3^-$  por la presencia en el medio de  $\text{NH}_4^+$ , el autor afirmó que según los resultados la proporción  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$ , menos adecuada para un cultivo hidropónico de cítricos es 75:25 (120 ppm  $\text{NO}_3^-$  + 30 ppm  $\text{NH}_4^+$ ). Posiblemente esta proporción pueda ser extensible al caso de fertirrigación en un suelo arenoso.

A. Torrecillas se interesó por el efecto sobre la calidad y el número de frutos y mostró su sorpresa por la absorción directa del ion amonio.

F. Legaz - La planta no distingue realmente una forma de N de la otra (?). Respecto al efecto del tipo de fertilizante empleado en la calidad obtenida comentó: En condiciones de campo ésto se matizará puesto que el ensayo era en condiciones hidropónicas. En una experiencia de fertirrigación, en colaboración con la

Escuela de Agrónomos, con aplicaciones de distintas formas de N: Todo  $\text{NO}_3^-$ , todo  $\text{NH}_4^+$  y todo urea, a las 72 horas de la aportación de los fertilizantes, la mayor parte de N ya estaba en forma de  $\text{NO}_3^-$ .

Pregunta del público: ¿La diferencia de calidad se debe precisamente a la forma de N o a la interacción con otros iones?

F. Legaz - Los otros nutrientes se han suministrado de forma constante. Sólo ha variado la aportación de N. Es cierto que algún nutriente como el K, tiene un efecto importante en la calidad: Incrementos de aportación de K en naranjo y clementinas, incrementan la acidez y por tanto la calidad. No así en limonero, que parece que tiene un efecto inverso.

A. Torrecillas recordó que en limonero el 60% de las extracciones de K, corresponden al fruto, matizando que si bien es cierto el efecto sobre la calidad, hay que vigilar las altas necesidades.

En ese momento se recordó que había otro póster relacionado con el tema, presentado por L. Rincón, E. Balsalobre, J. Sáez y C. Pellicer, con el título «Influencia de la forma de nitrógeno en el desarrollo de la toxicidad de manganeso en melón». Al respecto L. Rincón comentó: Hay bastantes estudios sobre el tema, pero los resultados son en ocasiones contradictorios. Fundamentado en una bibliografía, se planteó el efecto de la forma de N, sobre el efecto de toxicidad del Mn. El objetivo de la experiencia no era estudiar el efecto de  $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$  sobre la absorción de nutrientes. En cualquier caso la bibliografía tiene bastante estudiado el caso, aunque los resultados no son concluyentes. Yo creo que la especie, el riego y la técnica de cultivo, interviene directamente sobre los resultados que se obtienen.

Cambiando de tema C. Cadahia se interesó por el origen de los produc-



# RICHEL®

## tecnología punta en invernaderos

nuevo invernadero  
8 m. "gran volumen"

Hace más de 10 años, nuestra sociedad inventó un invernadero-capilla, concebido a partir de un techo hinchable, a base de una doble pared aislante, que permitió una economía de energía del 37%. Se asoció a este principio una ventilación excepcional, gracias a una apertura del techo en toda su longitud, y sobre el 50% de la superficie.

Desde entonces, cada año hemos desarrollado novedades técnicas inéditas, que han aportado a nuestros clientes ventajas estimables: solidez, luminosidad, gracias a un sistema antigoteo, estanqueidad y rendimientos de los cultivos.

Toda la gama RICHEL se beneficia de estos conceptos técnicos:

- Túnel, bitúnel, capilla, capilla "gran volumen",
- Calefacción, ventilación, cooling, sombreado, ordenador de gestión y regulación.



SERRES DE FRANCE  
**RICHEL**  
13810 EYGALIÈRES - FRANCE  
TEL.: 90.95.14.68  
TELEX: 431 605 F

CONCESIONARIO EN ESPAÑA:

**AGROCLIBA, S.L.**

Ctra. Murcia, Km. 24  
30730 SAN JAVIER (Murcia)  
Tel.: 968/ 19 08 12

EXTREMADURA: AGRONOVO, S.L. Tel.: (924) 81 13 70  
PARA TUNELES EN ZONA NORTE:  
AGROFUTUR - Tel.: (972) 84 08 21



# BREETVELT, S.A.

Cía. Hispano - Holandesa de Importación y Exportación

Gladiolos Blindados **BSA**  
Lilium **Laan Lelie B.V.**  
Iris **W. Moolenaar & Zonen B.V.**  
Alstroemerias **Konst B.V.**  
Gerberas **Terra Nigra B.V.**  
Rosales **Select Roses B.V.**  
Plantel Ornamental **M. Van Veen B.V.**  
Chrysanthemos **STT**  
Paniculata, Limonium,  
Asparagus y Ruscus  
Cultivos alternativos **P. Van Reeuwik**  
Esquejes de Clavel **Stek Ibérica, S.A.**  
SIM, MINIS, MEDITERRANEOS

Desde 1957 al servicio de la Floricultura Española

**BREETVELT, S.A.** Isaac Albeniz, 9. 08391 TIANA (Barcelona). Telf.: (93) 395 10 96. Fax: (93) 395 44 07

**A** ctualmente se sabe que el estiércol aporta una serie de productos orgánicos del tipo del humus: ácidos fúlvicos, ácidos urónicos, etc., que tienen actuaciones sobre la propia fisiología de la planta.

y las leonarditas. Estas últimas son consecuencia de la emergencia a la superficie de lignitos, como consecuencia de plegamientos geológicos. Se encuentran a 12-15 m de profundidad. Este antiguo lignito cubierto por una superficie de suelo arenoso ha sido sometido durante unos 20 millones de años a una continua meteorización y oxidación. Esto está relacionado con el contenido en grupos funcionales carboxílicos, enólicos y fenólicos, que están directamente relacionados con la capacidad de cambio catiónico.

Respecto a la caracterización de este tipo de productos, queda mucho por hacer a nivel de la homologación de técnicas de análisis, puesto que el método oficial actual diferencia entre extracto húmico total, que es la suma de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos, que se obtienen mediante una extracción con pirofosfato sódico y el contenido en ácidos fúlvicos, que es la determinación clásica de materia orgánica de un suelo, pero hecha con la extracción previa con

pirofosfato sódico.

Nos encontramos con muchos productos que no son ácidos fúlvicos reales y que analíticamente son susceptibles de ser oxidados por el dicromato potásico y aparecen en el análisis como tales. Habría que profundizar más en el análisis de infrarrojos y la caracterización de grupos funcionales, para matizar las diferencias entre los distintos productos que ofrece el mercado.

Es interesante el caso de los contenidos en Fe y Mn, pues cuando se analizan sustancias orgánicas con un alto contenido de estos microelementos, son interferentes con el método del dicromato, los resultados que se obtienen son bastante erráticos.

A. Torrecillas - Veo con simpatía la idea de los ácidos húmicos sobre la base del error que conlleva el uso exacto del riego localizado, con lo que perdemos una buena práctica que es la incorporación de materia orgánica al suelo. Aunque yo no soy un especialista, sí conozco el trabajo de un compañero sobre las calidades

tos a base de humus, preguntando además si éstos están bien tipificados, o es necesario modificar la legislación existente.

A. Beledo - Las materias primas más frecuentes son las turbas negras muy humificadas, los lignitos pardos

# POLYANE® TRICOUCH®

## CELLOFLEX® 4 SF

Evite deformaciones • Gane luminosidad  
Ahorre energía • Plástico de larga duración



## POLYANEX® 4

Especial para invernaderos  
Doble pared • Excelente luminosidad



*La mejor solución para la cubierta de su invernadero.*

El Celloflex 4SF es un film coextrusado copolimero de etileno y EVA, esta estructura le confiere una excelente transparencia y opacidad frente a los infrarrojos de onda larga emitidas por el suelo durante la noche, la presencia del agente anti-UV asegura su durabilidad hasta 4 campañas.

TRES CAPAS - CUATRO EFECTOS:  
• Evita que los poros se obturen de polvo.  
• Buen efecto térmico • Anti-goteo.  
• Gran difusión de la luz.

DIVISION DE PLASTICOS AGRICOLAS:

**prosyn polyane**

Z. I. Le Clos Marquet - B.P. 174 - 42403 ST-CHAMOND Cedex  
Telf. 33 / 77 31 10 10 - Télex 380 726 - Fax 77 31 10 29

DISTRIBUIDORES EN ESPAÑA: SAIGA APLICACIONES HIDRAULICAS, S.A.: Ctra. Nacional nº 2, Km. 757,2 - 17600 FIGUERAS (Gerona) - RIVIERA BLUMEN HISPANIA, S.A.: Ctra. Torca, 136 - 30890 PUERTO LUMBRERAS (Murcia) - MASSAGUER DE PLANNELL, N.I.F. 40.239.460 V - Ctra. San Hilario - 17430 STA. COLOMA DE FARNERS (Gerona) - ELADIO LC GARCIA DE LAS MESTAS: Virgen de la Antigua, 11 A - 8º B - 41011 SEVILLA - ANTONIO GONZALEZ: C/. San Antonio, 37 - 38001 SANTA CRUZ DE TENERIFE.

de diversas sustancias húmicas, en el que incluso se enviaron muestras a Alemania para analizar el origen del producto. Los resultados fueron desde desechos de matadero, eso sí, muy acaramelados, para que tuvieran buena adherencia al frasco, hasta un producto excelente según los investigadores alemanes. ¿Cuando va a haber ácidos húmicos de estos, con una etiqueta que no engañe y a unos precios que permita utilizarlos sin que se disparen los precios? Añadiendo: Las dosis que se recomiendan de 20 l/Ha es como rascarse la cabeza, pero gastándose un riñón.

A. Beledo - En cuanto a la tipificación existe una discrepancia importante, puesto que cada casa comercial intenta defender los puntos en los que su producto es fuerte. Hay un detalle importante: técnicamente los residuos de origen vegetal producen ácidos húmicos y ácidos fúlvicos. Es fácil distinguir cuando hay una mezcla con productos de origen animal, por la relación C/N.

La política de precios se escapa en

mi opinión del contexto de esta reunión y se trata de un enfoque puramente comercial y no científico.

A. Torrecillas - Perdona pero discrepo de plano. Una de las obligaciones del investigador es destapar los numerosísimos fraudes que hay en la agricultura y particularmente en la zona de Almería y Murcia. No se pueden vender productos como milagrosos a 1000, 2000 ó 3000 ptas/l, porque les va a solucionar los problemas del estrés, si el suelo es salino se lo van a arreglar o si les ha venido una helada o un viento, se lo va a mejorar. Si quieres hacemos un cálculo de la cantidad de ácidos húmicos que hay que aplicar de verdad, para mejorar la calidad químico o químico-física de un suelo. Desde luego no salen esas dosis de 20-30 l/Ha que la mayoría de las casas comerciales están recomendando. Si esto lo pasamos a las toneladas de materia orgánica correspondiente, vemos que se trata de cantidades ínfimas. Nuestra obligación es recomendar a los agricultores lo mejor y

**N**o solamente en el riego por goteo se puede ahorrar agua. Actualmente con los avances tecnológicos se puede ahorrar agua en todos los sistemas de riego. Por ejemplo, se pueden conseguir una eficiencia del 80-85% en riego por surcos, aplicando técnicas avanzadas.

a los precios más baratos.

A. Beledo - Sobre esto se podría discutir largamente, teniendo en cuenta los coeficientes isohúmicos... y en función de todo ello estimar el efecto real que tienen las dosis aplicadas en el suelo, diferenciando si se



# 5 años

1986 - 1991



Habla cuenta de que la información aparecida en los tres últimos años de **FRUTICULTURA Profesional** y dos de **VITICULTURA/ENOLOGIA Profesional**, es de total vigencia y actualidad, con motivo de celebrarse nuestros 5 años de labor editorial, queremos brindar a todos nuestros lectores la oportunidad de completar sus colecciones en unas extraordinarias y muy favorables condiciones económicas que son:

**Oferta válida únicamente hasta el 30. .1991 (España y Portugal)**

Colección	Años	Precio Normal	Oferta
FRUTICULTURA Profesional	88-91	20.850	15.000
VITICULTURA/ENOLOGIA Profesional	89-91	11.700	8.500

**NUEVOS SUSCRIPTORES**  
**SUSCRIPTORES ACTUALES**

Se les hará un **25% de descuento** sobre el precio de las colecciones anuales anteriores que deseen (ver Caracterización de las Colecciones).

*Si se agotara algún Nº de las Colecciones, se les descontarán 500 Ptas. sobre el importe de esta oferta.*

Escriba o marque con una cruz según lo que corresponda:

SUSCRIPCIÓN: NUEVO:  / ACTUAL:

OFERTA QUE DESEA:  **Fruticultura**  **Viticultura/Enología**

**Caracterización de las Colecciones**

<b>FRUTICULTURA Profesional</b>		
1988 - 7 ejemplares (incluye 1 Extraordinario y Especial PERAL)	4.450 Ptas.	
1989 - 8 ejemplares (incluye 1 Extraordinario y Especial CITRICOS)	5.400 Ptas.	
1990 - 8 ejemplares (incluye 1 Extraordinario y Especial ALBARICOQUE, CEREZO y CIRUELO)	5.400 Ptas.	
1991 - 8 ejemplares (incluye 1 Extraordinario y Especial MANZANO)	5.400 Ptas.	
<b>VITICULTURA/ENOLOGIA Profesional</b>		
1989 - 5 ejemplares (incluye 1 Extraordinario)	3.700 Ptas.	
1990 - 5 ejemplares, Nº 8 agotado (incluye 1 Extraordinario)	3.700 Ptas.	
1991 - 6 ejemplares e INDICE 89-90 (incluye 1 Extraordinario)	4.300 Ptas.	

**AGRO LATINO**  
Apdo. 20.151  
08080- BARCELONA  
Tel.: (93) 456 85 63  
Fax.: (93) 235 91 04

Nombre y Apellidos..... Empresa.....  
 Dirección..... C. P.:.....  
 Población.....  
 Prov..... Tel..... Fax.....  
 La suscripción es: por la Empresa:  Personal:  Firma.....

Oferta válida únicamente hasta el 30.11.1991 (España y Portugal)



**Proteja ahora sus  
Cultivos a un Menor  
Coste.**

**REICROP<sub>UV</sub>.**  
**MANTAS TERMICAS**



REICROP UV es un producto  
TEXNOVO, S.A.  
Bruc, 145, entlo. 2.º  
08037 BARCELONA  
Tel. 207 73 15  
Fax 207 70 59

**DISTRIBUIDORES:**

**CATALUÑA**  
Ribas Fitosanitaris, S.A.  
Ctra. de Mata, 47  
08304 Mataró (Barcelona)  
Tel. 796 10 89

**ANDALUCIA Y LEVANTE**  
Hortitec, S.A.  
Río Guadiana, 1, 1.  
Urbanización Los Canos  
04738 Vicar (Almería) Tel. 34 20 50 50

**GALICIA**  
Casa Cullereiro  
Arzobispo Andrade, 13  
36600 Villagarcía de Arosa  
(Pontevedra) Tel. 50 06 98

trata en función de las dosis de efectos fisiológicos, químicos, físicos o solo auxínicos. Lo que sí puedo indicar es que en toda la bibliografía que hemos estudiado, se habla quizás de dosis algo superiores (40-50 l/Ha) a lo largo de todo el ciclo de cultivo y no se ha observado que por aplicar 150-200 l/Ha se obtengan mejores resultados que con 40-60 l/Ha. Habría que estudiar cuales son los efectos que más pesan, porque se habla de un cúmulo de efectos, pero evidentemente hay algunos que tienen más eficacia que otros, sobretodo teniendo en cuenta la *cuantificación de la aplicación*.

J. Jañez se interesó por el póster «Aplicación de las escorias de horno alto a la mejora de sustratos orgánicos y minerales», de C. Cadahia, J. Torres, J.A. Pérez y C. Prats.

J. Torres resumió el tema del trabajo, que partió de una colaboración con Ensidesa, para dar salida a una gigantesca producción de estos residuos (más de un millón de toneladas al año), estableciéndose dos posibles aplicaciones agrícolas:



La distribución de fertilizantes sólo tiene razón de ser dentro del bulbo húmedo, de aquí la precisión del sistema de riego sea un factor tan importante y a tener muy en cuenta en la fertirrigación.

# TURBOCALOR

Sta. Eulalia, s/n (esq. Avda. Vallès) - Apdo. 104  
08223 TERRASSA (Barcelona) - Tel.: 93/785 67 29 - Fax.: 93/785 96 20 - Tlx.: 56137 Cocit-e

## GENERADORES DE AIRE CALIENTE

Nuestros generadores de aire caliente son el mejor seguro para su cosecha



**E**l control del agua en sustratos, lleva un camino totalmente distinto al necesario en el suelo.

**Hay que registrar una serie de parámetros, controlarlos diariamente y en función de ellos, se ejecuta una mayor o menor dosis de riego.**

- Como corrector de sustratos orgánicos en cultivo en contenedor.
- Como corrector de suelos del norte, caracterizados por una textura fuerte y un pH bajo.

En el primer caso se emplearon mezclas de 70% de turba con 30% de

escorias (porcentajes en volumen), mejorando de esta manera el pH, la velocidad de drenaje, la porosidad y la densidad real y aparente.

Para la corrección de suelos, se utilizaron mezclas de 60-40% en peso. Tras un seguimiento del cultivo durante 5 meses, se observó que el pH se mantenía estable, además de aumentar la velocidad de drenaje. Las escorias aportan una cantidad importante de Ca y son capaces de suministrar todas las necesidades de este nutriente durante el cultivo.

J. Jañez propuso el posible interés de la utilización de estas escorias, para los suelos ácidos y arenosos de la zona de Huelva.

C. Cadahia - En el caso concreto de Huelva quizás no tenga una aplicación muy clara, por la sencilla razón que los suelos de Huelva tienen poco Ca pero tienen un pH cercano al óptimo. En Huelva se han hecho correcciones de Ca, aplicando mezclas de caliza con yeso, para no aumentar el pH. Tampoco tiene mucho interés en cuanto a aumentar el drenaje.

**Mesa redonda:**

En la mesa redonda los presidentes de cada sesión resumieron los temas que habían suscitado más interés y su opinión sobre los trabajos presentados.

C. Cadahia como coordinador general del congreso, destacó los escasos trabajos presentados en la sesión de planta ornamental. Indudablemente es actualmente un sector pequeño en cuanto a hectáreas, pero que ya empieza a tener importancia en cuanto a la cifra de negocio, de tal forma que 50-60 Has de planta ornamental en Almería más 40-50 de flor cortada, pueden fácilmente equipararse a 400-500 Has de hortalizas.

J. Jañez presidente de la sesión de pósters destacó los siguientes puntos:

- Nuevos productos en la utilización de enmiendas.
- La legislación sobre productos húmicos debe mejorar.
- Destacar el trabajo sobre la absorción directa del amonio en cultivo hidropónico.



Polinización y lucha biológica

C/. Mallorca, 419 Entlo. 5ª - 08013 BARCELONA - Tel.: (93) 274 05 74 - Fax: (93) 274 10 74

Si no está satisfecho con el rendimiento de su cultivo, BIOBEST le ofrece una solución: Abejorros para la polinización. Esta técnica puede aplicarse en todo tipo de cultivos, tomates, pimientos, melones, calabacines, frambuesas, kiwis y un largo etc...

**D I S T R I B U I D O R E S**

**CATALUÑA**

Agr. BELLOC.  
Mallorca, 419  
08013 BARCELONA  
Tel (93) 346 17 48

**VALENCIA:**

MENAN AGRICOLA  
Cervantes,76  
46680 ALGEMESI  
Tel (96) 248 12 11

**ALMERIA**

Plást. SUNSAVER  
Avda. Canarias,48  
04738 VICAR  
Tel (951) 55 34 70

Fco. Callejón.  
Tel. (951) 48 00 92  
Pedro Pellín  
Tel (951) 10 08 78

**Buscamos distribuidores en otras regiones hortícolas de España.**

**M. Abad** presidente de la sesión de sustratos de cultivo comentó:

- No ha habido una excesiva presentación de trabajos. Quizás ha estado diversificada por algunos trabajos sobre sustratos que se han incluido en otras sesiones.

- El cultivo en sustratos es ya una realidad en nuestro país, con 750 Ha de cultivo de hortalizas sin suelo en la zona de Almería y Murcia.

- Hay que tratar de buscar unos pocos tipos de sustratos, de acuerdo con las características económicas y el grado de tecnificación de Murcia y Almería. A partir de estos sustratos hay que mejorar todo el manejo a través del riego, la fertirrigación y otros tipos de técnicas culturales.

- Es necesario y urgente una normalización con respecto a los análisis y la caracterización de los sustratos. Al respecto hay un intento por parte de un grupo de sustratos recientemente creado dentro de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. No debemos ponernos un plazo muy lejano y a ver si antes del verano del 92, pudiéramos sentarnos con tranquilidad y tratar un poco de normalizar la caracterización de sustratos.

- Nuestro país no tiene ninguna legislación con respecto a soportes de cultivo, considerando cualquier tipo de material y desde luego la legislación existente sobre turba es realmente demencial. Es necesario sentar las bases para soportes de cultivo en general y modificar la legislación de las turbas.

**C. Ortega** presidente de la sesión sobre microelementos y productos orgánicos, resumió sus conclusiones en los siguientes puntos:

- Se han tratado las distintas actuaciones de los ácidos húmicos.

- Estos días hablando con agricultores y representantes de las casas comerciales, me han preguntado muchas veces: ¿Qué son realmente los productos que nos están vendiendo, cómo los podemos caracterizar y cómo podemos saber su bondad? Yo les he recomendado que se dirijan a los organismos oficiales y que les aprieten las tuercas.

No existen normas suficientes al respecto.

Yo formo parte de una comisión de métodos analíticos del Ministerio de Agricultura, en la que estamos trabajando desde ya hace bastante tiempo

en la caracterización de los ácidos húmicos. Es recomendable presionar para que esto deje de retrasarse.

**M Giménez** presidente de la sesión dedicada a fertilizantes sólidos, líquidos y de liberación lenta, destacó las siguientes conclusiones:

- A diferencia de hace unos 10 años en los que había problemas para encontrar fertilizantes realmente solubles para su uso en fertirrigación, hoy en día la industria ofrece productos NPK perfectamente preparados para el riego por goteo.

- La mayoría de las comunicaciones estaban centradas en los fertilizantes de liberación lenta, pero hay que pedirles:

\* Que sean realmente útiles a la planta. Mejores que los tradicionales.

\* Que se encuentren a un precio adecuado. Si son precios realmente altos, tendremos que tener en cuenta que tal vez es mejor seguir utilizando los NPK tradicionales.

**A. Torrecillas** presidente de la sesión de fruticultura, destacó:

- Es necesario conseguir un manejo más adecuado del agua y de los fertilizantes.

- A lo largo de 4 comunicaciones, ha quedado patente lo inadecuado que pueden ser los niveles de referencia nutricionales que existen en la bibliografía en diagnóstico foliar, como guía de la fertilización. Como consecuencia para interpretar un análisis foliar de naranjo, no podemos recurrir a las tablas típicas de naranjo, pues resulta totalmente insuficiente. Hay que considerar la variedad, el portainjerto y el sistema de riego.

- Se ha echado de menos una sesión de fertirrigación en condiciones adversas inesperadas, pues una de las particularidades de la fertirrigación es la capacidad de maniobra en el control de la nutrición del cultivo. Por ejemplo frente a un golpe de calor o el riesgo de una helada, se puede cambiar el programa de abonado para superar en mejores condiciones la adversidad.

- Se debe trabajar en la disminución de los costes, por muy rentables que puedan ser por el momento algunos cultivos. Es obligación de los científicos abandonar posturas paternalistas hacia el agricultor y en cam-

# Las Nuevas Generaciones.



## RIJK ZWAAN

Semillas Hortícolas

Avenida F. García Lorca, 47 - 1º 2

04004 Almería

Tel. 951 / 26 68 22

Fax: 951 / 26 68 54



# INFERTOSA



Industrias Fertilizantes  
Orgánicas, S.A.

PRIMERA EMPRESA  
NACIONAL  
CON TECNOLOGIA  
INTERNACIONAL

EN SUBSTRATOS PARA  
CONTENEDORES, SEMILLEROS Y  
ENRAIZAMIENTOS

**(PLANT SUBSTRAT)**

TURBA RUBIA Y NEGRA

ABONOS ORGANICOS Y  
ORGANOMINERALES

**FEMABON  
BIO PLANT  
FERTIL COMPLET**

TIERRAS PARA  
JARDINERIA

ABONOS LIQUIDOS, HUMUS  
ACIDOS HUMICOS Y HUMATOS

**FEMABON LIQUIDO**

Suministramos estos productos en sacos,  
contenedores plegables (Bigs Baes) y a  
granel. Asesoramos técnicamente en la  
utilización de los mismos.

C/. Oltá, 45, 4º, 10ª - 46006 VALENCIA

Tel.: (96) 334 83 05 - 08 - Fax: (96) 333 05 08

bio protegerlo con una adecuada información.

- Sería interesante incluir en un próximo congreso alguna sesión sobre la programación de riegos, técnicas de riego y fertilización.

**L. Rincón** presidente de la sesión de fertirrigación en condiciones salinas, profundizó aun más en el análisis autocrítico del congreso. Con referencia a los trabajos presentados en el congreso, comentó:

- Sería aconsejable, si no cambiar la metodología de trabajo, sí posiblemente hubiera que tener reuniones para tratar de encauzar los trabajos para que tuvieran una aplicación práctica o más práctica de la que tienen, en función de las condiciones y las técnicas de cultivo existentes. Parece ser que se da más importancia al tema de la fertirrigación en sustratos con aguas salinas, cuando el cultivo en sustratos no tiene actualmente ninguna importancia económica, si la comparamos con la fertirrigación que yo denomino incompleta, que se da en el suelo y que tiene gravísimos problemas que están por resolver. Los trabajos que se han hecho al respecto han sido prácticamente nulos.

Se debe estudiar la acumulación de sales que se produce en el perfil del suelo con riego por goteo. Se echan en falta trabajos sobre como mantener las condiciones de productividad de estos suelos, como manejar las aguas salinas, la interacción salinidad-nutrición en suelo, etc.

En el futuro no sabemos la superficie de sustratos que se va a alcanzar, pero en cualquier caso va a ser muy pequeña en comparación con la fertirrigación en suelo.

Los investigadores debemos hacer examen de conciencia y enterarnos de los problemas que se producen en el campo y desarrollar trabajos que puedan ayudar al agricultor, pero al pequeño, no al gran agricultor que su potencial económico le permite hacer esas instalaciones en sustrato, porque antes se ha cargado el suelo.

- Hay que recordar que fertirrigación quiere decir agua y fertilizantes conjuntamente. No se ha tratado en los trabajos el tema del agua, siendo el primer factor de producción y el primer factor limitante en la eficiencia de los fertilizantes.

- Echo en falta la constitución de

mesas de trabajo sobre las diversas áreas de trabajo, donde se discuta, se colabore y se convenga en apuntar unas líneas de trabajo prioritarias para el período comprendido entre congresos.

- Vamos a ser claros: Si analizamos todas las comunicaciones que hemos presentado, cada una es de su padre y cada una es de su madre, no hay un grupo o una disciplina, sea salinidad, nutrición, ornamentales, sea lo que sea, donde verdaderamente se vea, con claridad los problemas que se están presentando en el campo.

**C. Cadahia** en sustitución de R. Madrid, expuso las conclusiones de la sesión correspondiente a análisis agrícolas y diagnóstico en fertirrigación:

- Falta mucho por analizar, normalizar y legislar. Sobre todo en sustancias húmicas, sustratos y fertilizantes de liberación lenta.

- Sería interesante hacer un congreso sobre métodos de diagnóstico.

## Mesa redonda.

Esta última sesión estaba dedicada a la discusión entre los ponentes y el público de los temas que se consideraran de interés, o para ampliar las conclusiones antes expuestas.

La primera intervención fue para preguntar a C. Ortega si en los invernaderos el estercolado como abonado de fondo y la aportación de ácidos húmicos eran cosas complementarias o una podía sustituir a la otra. Al respecto recordó que en la zona el agricultor suele gastar unas 100.000 ptas por hectárea y año, mientras que cada aplicación de 5-10 l de ácidos húmicos venía a costar unas 5.000 ptas.

**C. Ortega** - Realmente es lo mismo. Los ácidos húmicos están en el estiércol y actúan tanto si proceden del estiércol, como si se les agrega directamente. Hace unos años se pensaba que al estercolar se aportaba básicamente nitrógeno, que se liberaba progresivamente con la mineralización. Se sabía también que este estiércol actuaba sobre el suelo modificando el pH, la estructura... Actualmente se sabe que además de lo anterior, el estiércol aporta una serie de productos orgánicos del tipo del humus: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, ácidos urónicos etc, que tienen

actuaciones sobre la propia fisiología de la planta. Por tanto hay una dicotomía de acción nutritiva y acción fisiológica.

Si no aplicamos estiércol y aplicamos ácidos húmicos, se obtienen los efectos que se han comentado. Desde el punto de vista comercial, el paso de los resultados obtenidos en las investigaciones a la producción industrial y al agricultor, constituye un escolón que hay que salvar.

Están científicamente demostrados los efectos favorables de las sustancias húmicas, pero que los productos que se apliquen sean los adecuados, a la dosis correcta y a unos precios asequibles, es el desafío que deben superar los fabricantes.

**G. Castañón** - Estoy totalmente de acuerdo con lo expuesto por Luis Rincón en lo referente a la poca importancia que se le ha dado al agua, incidiendo sólo en la calidad, no en la cantidad. En próximos congresos habrá que tratar el problema de la escasez de agua y las técnicas de ahorro de agua, pues es de preveer un aumento del coste del agua.

**L. Rincón** - En todos los cultivos intensivos el problema del coste del agua, es lo menos importante. 7.000 m<sup>3</sup> a 40 ptas, que es un precio carísimo (el agua del trasvase está a 22 ptas/m<sup>3</sup>) significa respecto a los costes totales un porcentaje pequeñísimo. En contrapartida el agricultor no se preocupa por su consumo. La administración sí que se debe preocupar. Se deberían establecer para las zonas regables una dotación suficiente para cubrir las necesidades de los cultivos, con un uso eficiente del agua, a un precio estipulado. Lo que se gaste de más, se le puede cobrar a 1000-3000 ptas/m<sup>3</sup>. Esto obligaría al agricultor a utilizar eficazmente el agua. Al mismo tiempo se limitaría la contaminación de acuíferos, que por ejemplo en los resultados de unos estudios realizados por compañeros del IVIA (Moncada-Valencia), los niveles de nitrógeno son escalofriantes.

**G. Castañón** - No me parece que 280.000 ptas por hectárea y año sea un costo mínimo, sobre todo si pensamos en un cultivo de limonero, naranjo o incluso en un invernadero, donde los inputs están alrededor de 4 millones.

Comentario del público - No solamente en el riego por goteo se puede



Para un buen control del sistema de riego es necesario el control de la humedad del suelo. En la fotografía, un tensiómetro para el control de la humedad del terreno a la profundidad deseada.

ahorrar agua, actualmente con los avances tecnológicos se puede ahorrar agua en todos los sistemas de riego. Por ejemplo se puede conseguir un eficiencia del 80-85% en riego por surcos, aplicando técnicas avanzadas.

En referencia a la técnica descrita en el congreso de riego deficitario controlado, se puntualizó lo siguiente:

- Para tener un estrés hídrico controlado, se necesita tener un conocimiento importante de fisiología vegetal. Hay que esperar un tiempo para estudiar bien la técnica y no sacar conclusiones prematuras.

**C. Cadahia** destacó el gran interés que se había suscitado con el tema del riego, confirmando que habría sido necesario incluir una sesión al respecto, proponiendo para una próxima ocasión el tema de control de ritmos de riego y fertilización.

**L. Rincón** - El control del agua en sustratos, lleva un camino totalmente distinto al necesario en el suelo. Hay que registrar una serie de parámetros, controlarlos diariamente y en función de ellos, se ejecuta una mayor o menor dosis de riego. Uno de los fundamentos, es mantener el dre-

naje adecuado, de forma que los aumentos de conductividad, no provoquen una disminución de la producción. En este tema hay suficiente material en el mercado para aplicarlo a las instalaciones de riego y conseguir un buen control, sin encarecer demasiado la instalación.

Finalmente se pasó a la clausura del II Congreso Nacional de Fertirrigación, del que habría que destacar la capacidad de autocrítica de algunos autores, poniendo de manifiesto algunas deficiencias, que a menudo se pueden corregir simplemente mediante la organización de las líneas de trabajo prioritarias, marcando claramente los objetivos y las responsabilidades de los grupos de investigación.



*Nota del E.:* Nuestro agradecimiento a **Sierra España** por la cesión de la mayor parte de las fotografías utilizadas en este artículo.