

# VI Congreso de la SECH

## I PARTE

*En Barcelona, el pasado mes de abril, se celebró el VI Congreso de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH)*



### Introducción

De la primera conferencia plenaria, del congreso, pronunciada por **D.J. Cantliffe** del Horticultural Sciences Department de la Universidad de Florida (USA), destacaron las palabras referidas a que durante el último cuarto de siglo han cambiado muchas cosas que han servido para mejorar la producción y el marketing hortícolas. Nuevas variedades, el uso intensivo de plásticos como protectores y mulches, nuevos productos químicos para usar como pesticidas y estimulantes de crecimiento, mejores prácticas de riego, metodologías para el manejo poscosecha de productos perfeccionadas, marketing informatizado y transporte aéreo más rápido son sólo algunos de los cambios espectaculares que están teniendo lugar en las industrias hortícolas de todo el mundo.

Desde 1979 hasta el presente, quizás el sector que ha experimentado los mayores cambios ha sido el del material vegetal, y especialmente el subsector de las de semillas hortícolas. Las empresas de semillas empezaron a contratar reproductores con estudios avanzados, las variedades híbridas entraron en el mercado para muchos cultivos y muchas de estas variedades se empezaron a patentar en distintas partes del mundo.

A medida que la ciencia progresa, se detectan cambios, incluso más rápidos, incluyendo la introducción de genes nuevos y/o extraños en las plantas hortícolas a través de biología molecular y transformación de plantas.

**Semillas Fitó**, empresa representada por **Antonio Fitó** en el Congreso, fue quien pronunció la conferencia plenaria del tercer día de este encuentro. En ella se informaba acerca del Plan Nacional de I+D, los distintos tipos de Proyectos de Investigación que existen y los mecanismos de Transferencia de Tecnología, desde el sector público hacia la empresa privada.

Para lograr mejorar la competitividad, crear puestos de trabajo, dinamizar la economía y conseguir mayor recaudación de impuestos, rentabilizando la inversión pública, «el agua de mar a través de la lluvia vuelve al mar», es necesaria la colaboración de ambas investigaciones.



En la fotografía superior, de izquierda a derecha: **D.J. Cantliffe**, del departamento de Ciencias Hortícolas de la Universidad de Florida y autor de la primera conferencia plenaria del Congreso; **Pere Papaseit**, director de Ediciones de Horticultura; y **Antonio Monteiro**, Presidente de la Sociedad Portuguesa de Horticultura, y miembro de honor de la SECH. Arriba, en la fotografía inferior, **D. Grierson**, autor de la conferencia plenaria del segundo día del congreso sobre «el control genético de la maduración en tomates transgénicos».

## SUMARIO

### VI Congreso de la SECH

#### I PARTE

- Introducción
- Mejora genética
- Sanidad vegetal
- Riego
- Posrecolección
- Índice de comunicaciones

#### II PARTE

- Producción hortícola
- Fisiología vegetal
- Sustratos
- Producción ornamental

#### III PARTE

- Nutrición vegetal
- Maquinaria
- Tecnología de invernaderos
- Material vegetal

Entre las propuestas para mejorar esta colaboración están la promoción interna, al mismo nivel que por publicaciones científicas, prioridad en la asignación de proyectos y beca-rios, y participación en forma de plus económico.

**Mejora genética**

**D. Grierson**, en la conferencia plenaria del segundo día del congreso, realizó una ponencia sobre «el control genético de la maduración en tomates transgénicos». En 1974 se inició un programa de investigación para estudiar las bases moleculares de la maduración del tomate, el cual ha llevado a la identificación de más de 20 genes relacionados con la maduración, que rigen la síntesis de enzimas importantes para el desarrollo de los atributos de calidad. Se han identificado genes para enzimas modificadoras de paredes celulares tales como poligalacturonasa y pectinesterasa, producción de carotenoides y síntesis de etileno. Este conocimiento básico abrió el camino a la alteración del comportamiento de los frutos, usando la ingeniería genética.

**G**enéticamente, es muy probable que la inhibición de la síntesis de etileno, tenga un mayor impacto en aspectos como la recolección, almacenamiento y calidad de muchos frutos con períodos climatéricos diferentes, hortalizas y flores frescas y procesadas.

Un paso importante en este proceso fue el desarrollo de técnicas «gene-silencing». Esto permitió la inhibición de secuencias de genes especí-ficos y fue importante para comprender el rol de determinados enzimas durante la maduración, e identificar la función de genes desconocidos. Este enfoque, gracias a la ingeniería genética, hizo posible la producción

de líneas de tomate con mejor sabor y vida más larga, redujo las pérdidas poscosecha y mejoró las característi-cas del proceso. Los tomates transgé-nicos bajos en polygalacturonasa ac-tualmente se venden con éxito en el mercado de Estados Unidos -se co-nocen por Calagene's «Flavr Savr» tomato-. Paralelamente, también se ha demostrado que los tomates bajos en polygacturonasa procesados por «sense-suppression» han mejorado las características para la producción de tomate y se espera que pronto, sus resultados estén a la venta en el Rei-no Unido y en Estados Unidos en 1996. Muchas de las modificaciones genéticas estudiadas para el tomate se han aplicado posteriormente a otras frutas y hortalizas.

Genéticamente, es muy probable que la inhibición de la síntesis de etileno, tenga un mayor impacto en aspectos como la recolección, alma-cenamamiento y calidad de muchos fru-tos con períodos climatéricos dife-rentes, hortalizas y flores frescas y procesadas.

**Pere Puigdoménech**, del departa-

# NEVADA

## Calidad y confianza...



**DIGANOS CUANDO SIEMBRA**

**TARDIO**

**NEVADA** acompaña al agricultor tardío en su producción de diciembre, enero y febrero con una calidad de frutos envidiable, y una producción acorde a la mayor exigencia. **Nevada destaca por su elasticidad y adaptación** a todas las fechas de siembra.

**MEDIO**

Sembrando a finales de agosto y durante los primeros días de septiembre, **GREDO** permite obtener frutos de buen color, forma y tamaño; su piel rústica evita al principio de su recolección problemas fisiológicos causados por desequilibrios de temperatura y humedad.

**TEMPRANO**

**S&G Semillas** pone en sus manos una variedad de alto rendimiento **MORENA**; una planta de entrenudos cortos que le permitirá recoger un elevado número de frutos en el tallo principal y frutos de buen tamaño y forma en sus brotes laterales.



mento de Genética Molecular del CID-CSIC de Barcelona y coordinador del Centro de Referencia en Biotecnología, junto a su equipo de investigadores, han trabajado en la «Identificación de elementos que controlan la expresión de los genes de forma específica de tejido en el maíz». Cuando se trata de producir plantas transgénicas es necesario tener un gen que codifique para un producto de interés en la planta pero es también necesario que la planta identifique este fragmento de DNA como un gen y que lo exprese. Por lo tanto hay que añadir a la secuencia codificante unas secuencias colocadas a ambos extremos de ella y que designan el inicio y el final del gen. En general los genes poseen en su zona 5' las secuencias promotoras, es decir, aquellas que actúan reclutando los factores que darán lugar al inicio de transcripción, aunque se han descrito elementos reguladores en otras zonas de los genes.

Cuando se producen plantas transgénicas, uno de los requerimientos suele ser que el gen se exprese a un

**L**a propagación *in vitro* actualmente es una alternativa económicamente rentable a los métodos convencionales y existen numerosas empresas comerciales que utilizan estas técnicas. Diversas tecnologías de cultivo *in vitro*, como la variación somaclonal, obtención de dihaploides o fusión de protoplastos, han generado desde hace tiempo enormes expectativas por su potencial aplicación en mejora genética.

nivel elevado y por esta razón los promotores que se utilizan en primer lugar son promotores fuertes, pero es evidente que en la mayoría de los ca-

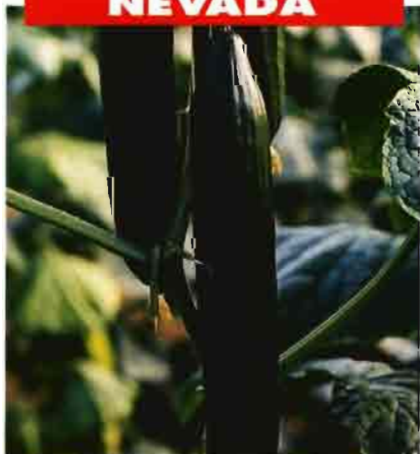
sos sería más interesante que el gen fuera sólo activo en aquellos órganos de la planta donde es importante la actividad del gen. Esta es la razón del interés por identificar y aislar secuencias controladoras de genes que producen una expresión específica de órgano.

Los «Marcadores moleculares aplicados a la mejora genética» fue el tema presentado por M<sup>a</sup> Carmen de Vicente del IRTA de Cabrils. Esta ponente explicó que un marcador molecular es una característica bioquímica o del ADN de tipo mendeliano que se hereda de modo simple. Los variados tipos de marcadores moleculares desarrollados (isoenzimas, microsátélites) se han venido aplicando sobre todo en dos facetas de la mejora genética: selección temprana de caracteres e identificación varietal. Lo importante no es usar uno u otro tipo de marcador, sino saber en cada caso concreto cuál es el mejor para resolver el objetivo de mejora según lo que indiquen los criterios económicos y de tiempo.

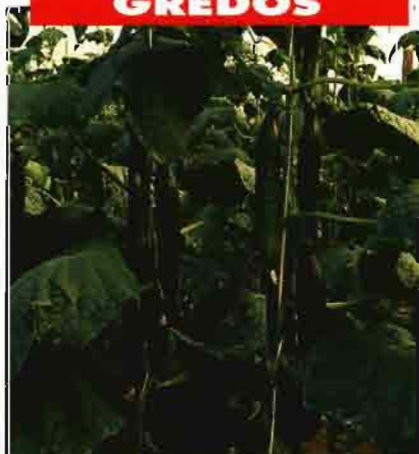
L. Navarro, del departamento de

## LAS ALTERNATIVAS MAS PRODUCTIVAS Y RENTABLES DE LAS MANOS DE S&G SEMILLAS

### NEVADA



### GREDOS



### MORENA



Si desea más información, solicite nuestro DOSSIER TECNICO

NOMBRE \_\_\_\_\_

APELLIDOS \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

POBLACION \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

PROVINCIA \_\_\_\_\_ TELEFONO \_\_\_\_\_

**PARA CUALQUIER ALTERNATIVA O FECHA DE SIEMBRA, CONSULTENOS, S&G LE DARÁ RESPUESTA**



Zurgena, 4 - 04738 VÍCAR - Almería  
Telf. 950 - 55 41 41 - Fax 950 - 55 42 00

Al lado, en la fotografía de la izquierda, Pere Arús - a la derecha de la imagen - del IRTA de Cabrils (Barcelona) presentando al ponente Pere Puigdomènech del departamento de Genética Molecular del CID-CSIC de Barcelona y coordinador del Centro de Referencia en Biotecnología, que habló acerca de la «identificación de elementos que controlan la expresión de los genes de forma específica en el tejido en el maíz».

Al lado, L. Navarro, del departamento de Protección Vegetal y Biotecnología del IVIA de Valencia, se ocupó de las «Aplicaciones de cultivo de tejidos *in vitro* en agricultura».



Protección Vegetal y Biotecnología del IVIA de Valencia, se ocupó de las «Aplicaciones de cultivo de tejidos *in vitro* en agricultura».

La propagación *in vitro* actualmente es una alternativa económicamente rentable a los métodos convencionales y existen numerosas empresas comerciales que utilizan estas tecnologías. Diversas tecnologías de cultivo *in vitro*, como la variación somaclonal, obtención de dihaploides o fusión de protoplastos, han generado desde hace tiempo enormes expectativas por su potencial aplicación en mejora genética, aunque la plasmación de estas enormes expectativas en realidades concretas ha sido relativamente escasa en relación con el enorme esfuerzo realizado en investigación, debido en parte a que no se han integrado suficientemente estas tecnologías en programas convencionales de mejora.

«Búsqueda de resistencias a MNSV y ZYMV en melón», este fue el objeto del estudio de J.M. Álvarez, M. Luis Arteaga y M. Fanouraki, presentado en el Congreso de Barcelona. Los virus mosaico amarillo del calabacín

(ZYMV) y manchas necróticas del melón (MNSV) causan enfermedades graves en melón y otras cucurbitáceas. En el trabajo se resumen los resultados de un estudio sobre el comportamiento de una colección de variedades autóctonas de melón, para búsqueda de resistencia a dos patotipos de ZYMV (0 y 1) y a MNSV.

**L**a incorporación de resistencias a enfermedades y plagas en melón es uno de los objetivos prioritarios en la mejora de esta especie. Una fuente importante de caracteres de interés y, en particular, de resistencias a plagas y enfermedades, son las especies silvestres o las líneas cultivadas de interés local de la misma familia.

Marta Llauradó se encargó de explicar el «Programa de mejora genética del clavel» en el IRTA de Cabrils (Barcelona). El equipo de Mejora Genética de este Centro, está desarrollando desde el año 1988 un programa de mejora genética del clavel (*Dianthus caryophyllus L.*) en el marco de un contrato de investigación entre el IRTA y la empresa Investigación Ornamental S.A. (INORSA). Los objetivos principales de este proyecto son la obtención a corto plazo de variedades propias competitivas y la obtención a medio plazo de variedades resistentes a *Fusarium oxysporum f.sp.dianthi*. Como resultado del programa, se ha obtenido un total de 10 variedades de clavel del tipo «standard» que configuran el actual catálogo comercial de INORSA.

El programa de mejora genética del clavel en el IRTA incluye otras líneas de investigación en el campo de la hibridación interespecífica y de la biotecnología que tienen por objeto incrementar la variabilidad del cultivo y acelerar los procesos de mejora.

I. El Mansouri se ocupó de la co-



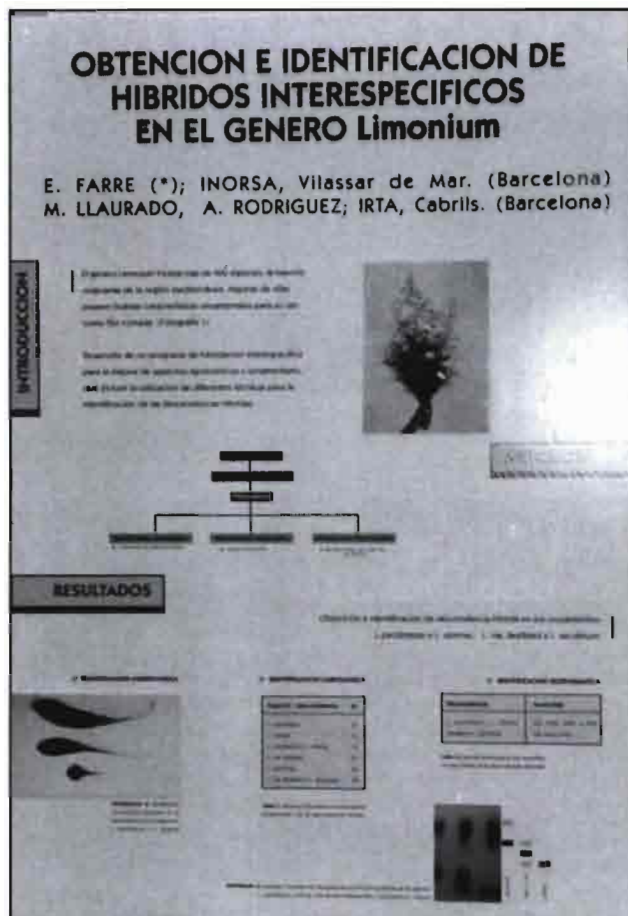
municación en cartel «Regeneración y transformación de *Fragaria vesca*», la fresa, un cultivo de gran interés en España. La introducción de genes foráneos aplicando técnicas de transformación con *Agrobacterium tumefaciens* permite generar nuevas variedades con características predefinidas. *Fragaria vesca* es un buen modelo para optimizar estas técnicas debido a su genoma diploide.

**M. Arroyo, V. Marfà, E. Melé y J. Messeguer** del IRTA de Cabrils (Barcelona) son los autores del trabajo sobre «Transformación genética en melón». Sobre este trabajo se presentó en una de las comunicaciones en cartel un sistema de transformación genética y regeneración de plantas a partir de distintos explantos de melón utilizando *Agrobacterium tumefaciens*. Este sistema permitirá introducir genes de resistencia a las enfermedades más características de este cultivo.

«La aptitud para la regeneración y transformación en diversos cultivos de clavel» fue una cuestión para **M. Estopà, V. Marfà, E. Melé y J. Messeguer**. En su trabajo, evaluaron la capacidad de regeneración de varios cultivares de clavel, así como su sensibilidad a la infección por *Agrobacterium tumefaciens*. La inoculación de los explantos con esta bacteria es uno de los sistemas más eficaces para introducir genes foráneos en plantas.

**P. Ellul**, del Laboratorio de Cultivos Celulares del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC -Universidad Politécnica de Valencia), presentó el trabajo en cartel: «Transformación genética en sandía mediante cocultivo de explantes con *Agrobacterium tumefaciens*». El cultivo de la sandía se ve afectado por diversas plagas y enfermedades causadas por hongos o virus, a las que se suman problemas de estrés hídrico y salino debidos, fundamentalmente, a la sequía de los últimos años. En este ámbito, los avances recientes en torno al aislamiento de una serie de genes que, potencialmente, podrían conferir resistencia a distintos tipos de estrés biótico o abiótico resultan particularmente prometedores.

Es la primera vez que se integra, en sandía, un gen (*HAL1*) que puede te-



ner relevancia desde el punto de vista de la mejora. La expresión de este gen en levaduras conduce a un notable incremento de la tolerancia a la salinidad.

**P. Ellul**, en nombre de su equipo de colaboradores, también presentó en cartel el trabajo «Obtención de híbridos somáticos asimétricos mediante

**L**os isoenzimas son marcadores moleculares ampliamente empleados en mejora genética vegetal. Por ejemplo, se utilizan en programas de mejora genética en clavel y se utilizan, entre otros aspectos, en la identificación varietal.

fusión de protoplastos». La incorporación de resistencias a enfermedades y plagas en melón es uno de los objetivos prioritarios en la mejora de esta especie. Una fuente importante de caracteres de interés y, en particular, de resistencias a plagas y enfermedades, son las especies silvestres o las líneas cultivadas de interés local de la misma familia. En el trabajo expuesto, se mostraron los resultados preliminares de una serie de experimentos dirigidos a la obtención de híbridos intergenéricos *C. melo* (+) *Citrillus colocynthis* mediante fusión de protoplastos. A falta de una evaluación más exhaustiva, los resultados obtenidos hasta ahora indican que las plantas regeneradas son híbridos intergenéricos altamente asimétricos. En este momento, las plantas se encuentran en fase de aclimatación en invernadero con la finalidad de realizar la caracterización morfológica y obtener descendencia para realizar la caracterización genética.

En la sesión de carteles destinada a los marcadores en identificación varietal, **A.M. Chocarro, S. Miranda,**

# BACTERMICRON

La solución bacteriana contra las Plagas y Enfermedades de sus Cultivos por Fertilización



**FACTORIA SAN MIGUEL, C.B.**

Avda. Diputación, s/n - 46810 ENGUERA (Valencia-España)  
Tel.: (96) 222 41 77 - Fax: (96) 222 51 08



**Dedicado a los que creen haber obtenido el máximo**

**VIVA:**

Bioestimulante potenciador del desarrollo radicular

**SWEET:**

Bioestimulante de la coloración y promotor del contenido de azúcar



Para que la tierra dé lo mejor de sí

**Farmer Agroquímica España S.L.**  
C. Fabiola, 10 - 41004 Sevilla

Tels.: (91) 726 63 98 - (908) 72 80 89 - Fax: (91) 356 19 54

**ACRÓNIC 5000 Y 6000**  
CONTROLADORES DE FERTIRRIGACIÓN

LOS MEJORES EQUIPOS ELECTRONICOS PARA EL CONTROL TOTAL DE LA FERTIRRIGACIÓN, EN FUNCION DE LA CONDUCTIVIDAD, pH, RADIACION SOLAR, EVAPORACION, ETC.

**PROGRES**  
la electrónica al servicio de la agricultura

**SOLICITE INFORMACION!**

**SISTEMAS ELECTRONICOS PROGRES S.A.**  
Paseo Com. 23 - Tel. 072/32 04 28 - Fax 33 72 97  
26290 BELLPUIG (Lleida)

## Nueva Gama de Multipots Forestales

- Macetas y contenedores de plástico
- Mantas Hor-Sol (Antihierbas)
- Cañas de Bambou
- Multipots
- Etiquetas
- etc...



**hortival, s.l.**

HORTISVAL, S.L. - Cno. Viejo de Silla a Ruzafa, nº 16-B  
46469 BENIPARELL (Valencia)

Tel.: (96) 1201840 - Fax: (96) 1203677

**NOVEDAD**







**J. González y J.B. Royo** expusieron el trabajo «Identificación de alcachofa mediante RAPs». La alcachofa es una especie que presenta gran variabilidad, incluso a nivel morfológico, entre las variedades cultivadas. El origen de esta variabilidad hay que buscarlo en la alogamia de la especie, en la posible introgresión con especies o géneros próximos y en el método de multiplicación empleado. El empleo de marcadores moleculares pueden constituir un complemento de interés a la caracterización morfológica y agronómica ya que es posible evaluar el material más precozmente y, además, los resultados son más independientes del medio y del estado de la planta. Los marcadores más utilizados han sido los isoenzimas pero, a pesar del interés de su utilización, presentan limitaciones derivadas del hecho de que nos revelan sólo parte de la información presente en el genoma. La utilización de RAPDs permite estudiar directamente la totalidad del genoma y, por ello, se aumenta la precisión en la identificación.

**A.J. Rodríguez y M. Llauradó** fueron los autores del trabajo que llevaba por título: «Identificación de híbridos interespecíficos en el género *Dianthus* mediante análisis isoenzimático». El género *Dianthus* incluye varias especies de gran valor ornamental entre las que destaca el clavel; en el IRTA de Cabrils se desa-

rolla un programa de obtención de variedades de clavel, y dentro del proyecto se contempla la hibridación interespecífica, con especies silvestres, como vía de incorporación de variabilidad genética al cultivo.

Los isoenzimas son marcadores moleculares ampliamente empleados en mejora genética vegetal. En clavel, han sido aplicados en la identificación varietal y en la confirmación de un híbrido somático interespecífico.

En este estudio, se empleó el análisis isoenzimático para la identificación de las descendencias obtenidas de los cruzamientos dirigidos a va-

rias especies del género *Dianthus*. Estos resultados confirman que los sistemas enzimáticos seleccionados permiten la identificación de la mayor parte de los híbridos interespecíficos en el género *Dianthus* de un modo fácil, rápido y eficaz.

El género *Limonium* incluye un total de 400 especies muchas de ellas autóctonas de la Península Ibérica, Islas Canarias y Baleares. Las inflorescencias de algunas de estas especies presentan buenas características ornamentales para su utilización como flor cortada y con tal fin están siendo recientemente cultivadas.

En el IRTA de Cabrils se desarrolla un programa de hibridación interespecífica en *Limonium* para la mejora de aspectos agronómicos (producción invernal), estéticos (ampliación de la gama de colores) y de calidad (duración de la flor en agua).

**E. Farré** presentó en el Congreso el estudio con el enunciado «Obtención e identificación de híbridos interespecíficos en el género *Limonium*». En este trabajo se determinó la utilidad de los caracteres isoenzimáticos en la identificación precoz

---

**L**a utilización de cultivares resistentes es una estrategia clave en la sostenibilidad agrícola, ya que aumenta la eficiencia de otras estrategias de control complementarias.

---



En la imagen superior, una de las mesas sobre posrecolección. De izquierda a derecha: Francisco Riquelme, que en este congreso se encargó de la IV Gama; Miguel Vendrell, que se centró en el tema de los tratamientos poscosecha; y a la derecha Jordi Graell. A la derecha, otra imagen de Jordi Graell durante su conferencia sobre «innovaciones tecnológicas en conservación y transporte».



es escasa. Hay evidente necesidad de realizar este tipo de estudios con el fin de poder llegar a utilizar los plaguicidas más racionalmente y tratar de disminuir su uso, para satisfacer uno de los objetivos prioritarios de la Unión Europea en el campo agrícola. En este trabajo se han analizado, durante tres campañas, los tratamientos fitosanitarios realizados en una explotación comercial de Almería, a un cultivo de melón. En esta provincia es donde se localiza el área más importante de agricultura intensiva del territorio español, con más de 16.000 ha de cultivos bajo invernadero plástico. Estos cultivos protegidos presentan condiciones favorables para el desarrollo de plagas y enfermedades por lo que el gasto de plaguicidas a lo largo de los ciclos de cultivo suele ser elevado.

**P. Arce** y **B. López** presentaron en este VI Congreso los «primeros resultados del comportamiento *in vitro* de distintos esplantos de *Capsicum*, ante filtrados de *Verticillium dahliae* K.». La finalidad de su trabajo fue poner en contacto el hongo mediante filtrados de micelio y distintos esplantos de pimiento, semilla, cotiledones, hojas y callo. Se pretende aplicar el principio de coevolución mediante el cocultivo de ambos en un medio muy propicio para el desarrollo de los dos. La toxina (fitotoxina) estimulará los mecanismos de defensa (fitoalexina) de la planta.

Es difícil prever si este método puede servir para la detección precoz de resistencia o sensibilidad y más aún su nivel, en variedades o híbridos de pimiento.

### Riego

**J. Girona** trató el tema «agua y agricultura sostenible». De su exposición destaca que en uno de los ámbitos donde se podría mejorar muchísimo la eficiencia en el uso del agua, es en los grandes sistemas de distribución en los regadíos, muchos de ellos con una eficiencia inferior al 50%.

Dos ejemplos de estrategias de riego deficitario controlado (aplicadas en melocotonero y almendro) se utilizarán para evaluar nuevas posibilidades de avance en el estudio de los requerimientos hídricos de los cultivos en dos casos diferentes: zonas con suficientes recursos hídricos (melocotonero) y zonas con grandes

de los híbridos interespecíficos de *Limonium*.

### Sanidad vegetal

**R.M. Jiménez Díaz** se ocupó de «La agricultura sostenible desde la perspectiva de la fitopatología». La sanidad de los cultivos, a través de la fitopatología, contribuye a la sostenibilidad agrícola facilitando que rindan según su potencial genético, utilicen los fertilizantes más eficientemente, compitan mejor con las malas hierbas, incorporen mayor cantidad de materia orgánica al suelo y se reduzca la formación de micotoxinas

en los productos cosechados.

La utilización de cultivares resistentes es una estrategia clave en la sostenibilidad agrícola, ya que aumenta la eficiencia de otras estrategias de control complementarias.

**E. Viñuela, J. López-Gálvez** y **J. Carreño** trabajaron en el «estudio del uso de productos fitosanitarios en cultivos protegidos de melón». En el único estudio realizado a escala europea sobre el uso de plaguicidas en los distintos cultivos, se pone de manifiesto que para la mayoría de los países, la información existente



limitaciones de recursos hídricos (almendro).

**E. Medrano** habló en nombre de su equipo al pronunciarse acerca del estudio sobre «Manejo de riego de un cultivo de tomate en sustrato bajo abrigo». Las consecuencias de la salinidad en las aguas de riego sobre cultivos sin suelo están en función de los iones responsables de la misma. Se ha demostrado que niveles superiores a  $1.5 \text{ mmol.l}^{-1}$  de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  originan una acumulación de sales en el sustrato que obliga a mayores aportaciones de riego, lo cual se traduce en una sustancial pérdida de solución lixiviada. El objetivo de este trabajo es conseguir un uso más racional del agua y los fertilizantes cuando se dispone de agua de riego con alto contenido salino, principalmente en forma de cloruro sódico, en un cultivo de tomate en sustrato.

Dentro del capítulo de riegos, el equipo formado por **J.M. Tarjuelo, J.A. de Juan, M. Valiente y P. García** presentaron dos interesantes comunicaciones, la primera acerca del «Modelo sobre el manejo del riego y la alternativa de cultivos hortícolas que conduce al óptimo económico en una explotación agrícola» y la segunda, «Areconsalb: programa para la gestión del agua en las explotaciones agrícolas con sistemas extensivos de producción hortícola».

### Posrecolección

**F. Riquelme** se encargó de la «Cuarta Gama». De su explicación destaca que la calidad de los productos conservados con esta técnica está determinada por muchos factores, entre los cuales podemos destacar: selección de especies y variedades; técnicas y zonas de cultivo; manipulación posrecolección, antes de su transformación; el proceso de elaboración del producto (limpieza, temperatura, cortado, etc.); determinación de la atmósfera modificada más adecuada para el producto obtenido y su manejo posterior en los canales comerciales.

**Miguel Vendrell** desarrolló el tema de los «tratamientos poscosecha», al cual, salvo pocas excepciones, no se ha dedicado la suficiente atención al control de infecciones y alteraciones poscosecha, en parte porque la abundancia de la producción en países desarrollados ha enmascarado la seve-



En la imagen superior, de izquierda a derecha: José Torres, de Anecoop y al lado, Ignacio Escobar, de La Nacla - Caja Rural de Granada.

ridad de las pérdidas y la mayor parte de los esfuerzos se ha dedicado en la fase de producción.

Diversos factores han motivado un cambio de actitud en estos últimos años: el exceso de producción ha hecho primar la calidad y parece preferible, desde el punto de vista económico, mejorar los procesos de conservación y comercialización en la poscosecha a conseguir un aumento en producción; aspectos sanitarios y ecológicos en relación con la contaminación de productos alimentarios han creado la tendencia a restringir el uso de un conjunto de fungicidas, claves en tratamientos poscosecha.

Por eso, se pretende sustituir los tratamientos poscosecha con productos químicos, por tratamientos físi-

cos u otros, además de las mejoras conseguidas en los sistemas de conservación y transporte, que permiten mejorar la calidad final del producto y la capacidad de conservación.

Cabe destacar los tratamientos térmicos (frío o calor), los tratamientos gaseosos de choque con productos naturales o inocuos desde el punto de vista sanitario, con radiaciones, etc., todos ellos tendentes a estar asociados a sistemas de conservación prolongados o aplicarse a productos destinados a una comercialización directa.

**J. Graell** expuso la interesante ponencia para la posrecolección de frutas y hortalizas: «Innovaciones tecnológicas en conservación y transporte». Estas innovaciones en almacenamiento y transporte de productos hortofrutícolas que se están desarrollando tienden a conservar un producto, durante un período óptimo, manteniendo al máximo su calidad, reduciendo las pérdidas y minimizando el coste del proceso. Entre estos diferentes aspectos, cada vez es más necesario hacer énfasis en la salvaguarda de los atributos de calidad de los frutos y hortalizas durante la fase poscosecha: organolépticos (frescura, sabor, color...); nutritivos (vitaminas, fibra...); sanitarios (residuos químicos...).

En general, las técnicas desarrolla-

**El exceso de producción ha hecho primar la calidad y parece preferible, desde el punto de vista económico, mejorar los procesos de conservación y comercialización en la poscosecha a conseguir un aumento en producción .**





das se traducen en conseguir un rápido y más uniforme enfriamiento y puesta a régimen de la atmósfera de almacenamiento y en mantener de manera precisa las condiciones de la atmósfera de almacenamiento.

Los aspectos constructivos en almacenes frigoríficos modernos se solucionan, mayoritariamente, en base a paneles «sandwich», los cuales reúnen, además de eficacia aislante, unas buenas características de hermeticidad indispensables para las nuevas fórmulas gaseosas utilizadas (muy bajas en oxígeno).

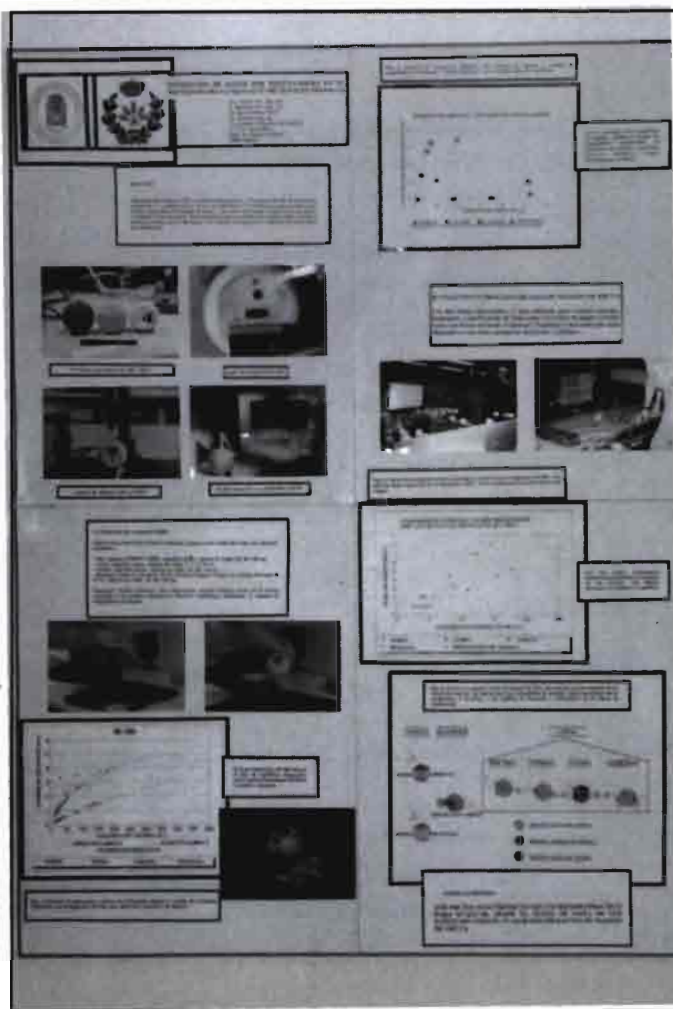
Además de los oportunos tratamientos de prerrefrigeración (aire, agua, vacío, hielo...), es necesaria una capacidad de refrigeración adecuada para un enfriamiento rápido y uniforme de la carga en las cámaras.

La última generación de equipos de puesta a régimen de la atmósfera está constituida por los generadores de nitrógeno del tipo membranas o del tipo PSA. Son recomendables para almacenamientos LO y ULO, ya que es posible alcanzar concentraciones de oxígeno próximas al 1%, de manera efectiva en comparación a los sistemas tradicionales (quemadores, nitrógeno técnico...), a la vez que son útiles para trabajar en recirculación y así conseguir eliminar otros gases (anhídrido carbónico, etileno, otros volátiles...).

El campo donde se está dando una mayor innovación es en la gestión automatizada de las instalaciones, tanto en la parte de frío como en la parte de atmósfera.

Entre los sistemas de transporte, se utiliza cada vez más el transporte refrigerado, por lo menos en rutas internacionales. En el caso de algunos países, se difunde el uso de contenedores con atmósfera modificada tanto en rutas terrestres como transoceánicas.

En otro capítulo, continuando con los temas de posrecolección de este Congreso **M. Castellnou** y **S. Sampietro** presentaron la comunicación sobre la «calidad del verde de complemento». El sector del verde de complemento representa el 8% del comercio mundial ornamental, en que los principales productores mundiales son los EE.UU, Dinamarca e Italia. España se encuentra en el de-



A la izquierda, uno de los posters presentados en el Congreso. En particular, se trata de un curioso trabajo sobre «la estimación de daños por magulladura en el manejo de fruta mediante frutos electrónicos».

cimosexto lugar del ranking mundial y representa el 0.85% de la producción total. Es necesario determinar

unos parámetros que permitan clasificar cualitativamente el verde y que a la vez lo describa para esclarecer las aptitudes de cada uno de ellos como verde de complemento para floristería.

**L**a calidad de los productos IV Gama está determinada por muchos factores: selección de especies y variedades; técnicas y zonas de cultivo; manipulación posrecolección, antes de su transformación; proceso de elaboración del producto; determinación de la atmósfera modificada más adecuada para el producto obtenido y su manejo posterior en los canales comerciales.

Previamente a la realización de las correlaciones entre varios parámetros, se establecieron los índices 1 y 2. El primero es la relación existente entre el peso de las hojas y el peso del tallo. El índice 2 es la relación entre el volumen real y el virtual. Se consideraron las relaciones: Peso total - Longitud de vara; Peso total - Peso de hojas, Peso de tallo; Peso total - Volumen real, Volumen ritual; Peso total - Radio de influencia de la vara; Radio de influencia de la vara - Índice 2; Índice 1 - Longitud de la vara.

Estas relaciones son útiles para la descripción y caracterización de un verde de complemento ya que ofrecen varios niveles de utilidad.

La lechuga es una hortaliza que almacenada a temperatura ambiente

Al la derecha, una de las comunicaciones en poster presentada por la EUITA de la Universidad de La Laguna (Tenerife) y el Departamento de Ornamentales y Horticultura del ICIA también de La Laguna, sobre la evolución de los parámetros relacionados con la poscosecha en rosas a lo largo de su comercialización. Uno de los coautores de dicho trabajo es Manuel Caballero, del ICIA de La Laguna, y autor del libro *El Cultivo Industrial de Plantas en Maceta*, de Ediciones de Horticultura.



en cámaras refrigeradas constituye una práctica habitual durante la posrecolección. Conduce en ocasiones a la pérdida de calidad de los frutos como consecuencia de alteraciones promovidas por las bajas temperaturas. Dada la extensión en la cual la frigoconservación es utilizada, resulta conveniente analizar los cambios ocurridos en los frutos como consecuencia del almacenamiento a baja temperatura. La maduración de los tres híbridos almacenados a 5°C progresa de manera más o menos rápida. Diversos parámetros de calidad del fruto, cuantificados a lo largo de la reclimatización a 20°C son igualmente presentados en el trabajo.

Otro interesante tema de posrecolección, referido al sector ornamental es el que atañe a las rosas cortadas y exportadas desde Canarias, las cuales siguen un complejo proceso. Interesa conocer la influencia de cada paso en los parámetros relacionados con la vida de la flor. Este tema fue presentado en cartel por **M. Caballero**, coautor del libro "El cultivo industrial de plantas en maceta" de Ediciones de Horticultura, con la comunicación titulada «Evolución de parámetros relacionados con la poscosecha en rosas cvs. "Sonia" y "Mercedes" a lo largo del proceso de comercialización».

presenta una vida útil muy corta. Algunos factores fundamentales para mantener la calidad y alargar la vida de las hortalizas durante la posrecolección se basan principalmente en recolectar en el momento de madurez óptima, minimizar los daños mecánicos, aplicar medidas sanitarias adecuadas y proporcionar la temperatura y humedad relativa apropiadas durante la comercialización. Es posible además contribuir a mantener la calidad del producto mediante la creación de una atmósfera modificada pasiva o activa, utilizando envases de material polimérico. En este sentido, **M. Serra**, presentó la comunicación sobre la «evolución de características fisicoquímicas en cultivos de lechuga almacenados en atmósfera modificada». En este estudio se analizan los efectos poscosecha del envasado en film plástico de cabezas de lechugas mantenidas en refrigeración sobre sus características fisicoquímicas y sensoriales más representativas. El tratamiento de envasado aumenta el período de vida

útil de los tres cultivares ensayados.

**J.L. Casas**, presentó el cartel con el título «Algunas respuestas de los frutos de tomate de larga duración al frío». El almacenamiento de frutos

**Una vez recolectadas las lechugas en estado de madurez comercial siguen sufriendo cambios en su composición hasta su depreciación para el consumo. Este período, que representa la vida útil de la lechuga, puede prolongarse con diversos procedimientos de manejo durante su almacenamiento, los cuales conllevan una ralentización en la degradación.**

**G. Palomares**, se ocupó de la comunicación en cartel sobre la «viabilidad y correlaciones entre caracteres de calidad en cultivares de lechuga durante su almacenamiento». Una vez recolectadas las lechugas en estado de madurez comercial siguen sufriendo cambios en su composición hasta su depreciación para el consumo; este período, que representa la vida útil de la lechuga, puede prolongarse con diversos procedimientos de manejo durante su almacenamiento, los cuales conllevan una ralentización en la degradación. Los objetivos de este trabajo fueron analizar y cuantificar la influencia del cultivar a lo largo de varias semanas de almacenamiento sobre algunas características físico-químicas que afectan a su vida útil y las relaciones entre ellas.

Un «estudio comparativo de la determinación de nitratos en material vegetal» fue presentado por **J. Ansoarena** y **E. Sanz**, dos conocidos investigadores y estudiosos del tema



de nitratos en hortalizas y autores de uno de los más recientes artículos sobre el tema publicado por revista Horticultura a inicios del presente año.

En el estudio, presentado en forma de cartel se explicó que debido a las múltiples implicaciones del nitrato en la producción agrícola, recientemente, los estados miembros de la Unión Europea han debatido un proyecto de reglamento que limita la concentración máxima aceptable de nitrato en algunas hortalizas. La implantación de dichos límites plantea la necesidad de disponer de métodos contrastados para el análisis de nitrato en material vegetal.

**E. García Pardo** se pronunció en la exposición del cartel sobre las «medidas ópticas para la determinación de la calidad del pimentón y su clasificación». La intensidad de color del pimentón es la norma de calidad más importante, ya que el precio del mismo se fija a partir del grado de intensidad colorante. La determinación analítica del color extractable se realiza por diversos procedimien-

tos que exigen entre una y cuatro horas entre agitación y decantación. Se busca el desarrollo de una técnica que reduzca el tiempo invertido en la clasificación de cada muestra utilizando directamente el producto pulverizado, tal y como se obtiene en la industria transformadora.

Se demuestra que es posible determinar la intensidad de color de un pimentón utilizando la curva de reflectancia espectral en el rango del espectro visible. Cada muestra puede ser medida y clasificada en un tiempo inferior a cinco minutos. Es previsible conseguir un aumento del número de clases de color discriminadas mediante esta técnica con el mismo nivel de fiabilidad.

El índice de madurez más fiable y práctico es la textura, pero los métodos para determinarla en los frutos son destructivos y, por lo tanto, aplicables sólo a muestras. Es necesario encontrar un método de clasificación de la madurez de los frutos por medio de ensayos no destructivos. Los ensayos de impactos mecánicos sobre frutos permiten determinar la

textura de los frutos y, por lo tanto, su madurez. Estos impactos, si se realizan con una masa y altura determinada, pueden no causar daño al fruto. El ensayo de impactos podría adaptarse a líneas de manipulación de frutas y, creando un criterio de clasificación, seleccionarlas por su estado de madurez, antes de la conservación o para su comercialización. Estos aspectos fueron tratados en el cartel «desarrollo y aplicación del procedimiento de clasificación automática de frutos por su madurez», que aún dentro de la sección de ingeniería-mecanización del Congreso, también se trataba de un interesante tema de posrecolección, a cargo de **C. Jarén** y **M. Ruiz Altisent**. Los mercados de frutas exigen calidad y esta está relacionada con su madurez.

**CARME PIÑOL**  
**PERE PAPASEIT**  
**XAVIER CARBONELL**  
**ANNA VILARNAU**



## EcoPot. Ahora llega el cultivo a sus soportes

¿Porqué complicado, si se puede hacer fácil? Con el EcoPot PÖPPELMANN ofrece un soporte en el cual se puede cultivar directamente. ¿Correcto! Entonces, ya no se necesitan macetas. El rendimiento del EcoPot está organizado para sacar fácilmente las plantas y además: TEKU



EcoPot es idóneo para la aplicación continua y multi-uso. ¿No les parece una interesante alternativa, tanto económica como ecológica? ¿O prefiere el EcoPot como sistema de un sólo uso? Hagan la prueba. Soliciten hoy muestras gratuitas.

Manden este cupón y recibirán a vuelta de correo el catálogo general TEKU

Nombre/Empresa \_\_\_\_\_

Calle/No. \_\_\_\_\_

Cod. postal/ciudad y provincia \_\_\_\_\_



**PÖPPELMANN**  
Pöppelmann Iberica S.R.L. Ctra. N-11 Km. 6,9,5  
Nº 1045 (Mercado Flor) 08340 Vilassar de Mar (Barcelona)  
teléfono: 937502634 Fax: 937502791