

**Discusiones del V Simposio Nacional  
y II Ibérico de Posrecolección de  
frutas y hortalizas de Canarias y del  
encuentro del Instituto Internacional  
de refrigeración en Murcia**

## La preservación de la calidad en frutas y hortalizas

ALICIA NAMESNY  
Directora de SPE-3



“¿Qué tipo de señales hormonales determina la capacidad de un fruto para madurar y cómo se regulan selectivamente estas señales, tanto en los frutos climatéricos como en los no climatéricos, para activar la síntesis o percepción del etileno?” La pregunta la planteó L. Zacarías, [lzacarias@iata.csic.es](mailto:lzacarias@iata.csic.es), en el V Simposio Nacional y II Ibérico de Posrecolección de Frutas y Hortalizas, durante su exposición del trabajo sobre los avances en el conocimiento de los mecanismos de

**Los participantes  
en el Simposio  
Poscosecha 2000  
frente al volcán  
Teide,  
emblemático  
de la isla  
de Tenerife.**

regulación de la maduración del fruto, del que es coautor F. Alférez.

Los porqués –del que es un ejemplo el trabajo anterior– y los nuevos métodos o herramientas para el mantenimiento de la calidad en poscosecha– son las preocupaciones centrales de este aspecto de la actividad hortofrutícola.

En la comunicación de los investigadores mencionados se revisan y analizan los últimos avances en el conocimiento de las

interacciones hormonales. Un ejemplo de ellos son los estudios del tomate que han puesto de manifiesto la existencia de una interacción entre las auxinas y el etileno en las fases iniciales de maduración del fruto. Otras evidencias indican que la acción del ácido abscísico (ABA) también puede estar implicada en el inicio de la maduración de los frutos, tanto climatéricos como no climatéricos, modulando la síntesis o la sensibilidad al etileno. Esto tiene especial importancia en las espe-

# BOUQUET

## La Sandía Sin Pepitas

Grande en sabor, grande en tamaño y grande en ideas. Buenas ideas para sus clientes por las nuevas y diferentes posibilidades de preparación que nos descubre cada día. La sandía Bouquet es una fruta extraordinariamente fresca, reconocida y apreciada por todos los consumidores europeos. Una sandía madurada al sol, siempre en su punto exacto de sabor. Una sandía sin pepitas que nos sorprende por su gran dulzura, por su tamaño y por su frescor. Sin duda las sandías Bouquet serán la gran fruta del verano.



### Tojo Sabor

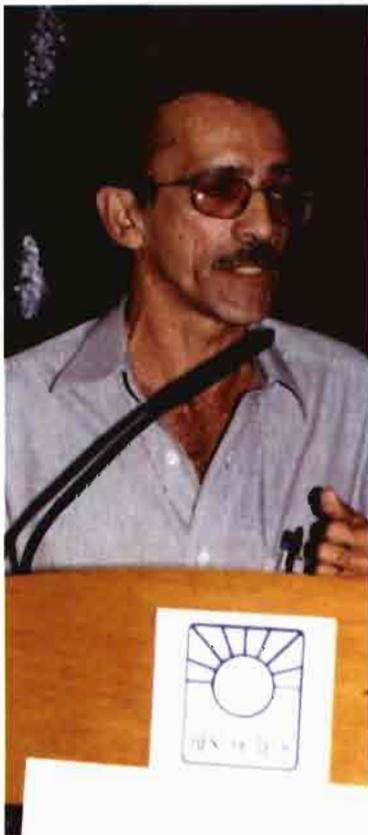


ANECOOP

Monforte, 1 Entlo. 46010 Valencia (Spain). Tel. (34) 96 393 85 00 Fax (34) 96 393 85 38  
E-mail: [dir@anecoop.com](mailto:dir@anecoop.com) · [www.anecoop.com](http://www.anecoop.com)



**Pilar Cano explica la gama de nuevas tecnologías ya disponibles y en desarrollo para la conservación de alimentos.**



**El metabolismo fenólico está claramente implicado en el proceso de maduración de chirimoya y tiene interesantes consecuencias tanto metabólicas como comerciales. Esta es una de las conclusiones a que llegan Joao Simao, en la foto, M.I. Escribano y C. Merodio, [merodio@if.csic.es](mailto:merodio@if.csic.es), en el trabajo en que estudian la aplicación de concentraciones altas de CO2 en este fruto.**

cies no climatéricas y permite especular sobre posibles analogías y divergencias en el modo de acción hormonal con relación a las climatéricas.

La conferencia de Pilar Cano, [pcano@if.csic.es](mailto:pcano@if.csic.es), ofreció una amplia panorámica de las nuevas tecnologías para la conservación y el procesado de los alimentos vegetales. También remarcó la demanda de los consumidores de alimentos frescos o lo más semejante posible a éstos. Las tecnologías utilizadas tienen fronteras más tenues respecto a los alimentos industrializados, aunque los alimentos en fresco “deben respirar”, lo que continúa siendo una diferencia con los industrializados. La directora del Instituto del Frío indica que dentro de las denominadas “barreras” o “vallas” que se pueden emplear para optimizar el proceso de elaboración o estabilización de alimentos vegetales se encuentran las tecnologías tradicionales (refrigeración, recubrimientos comestibles, envasado en atmósferas modificadas), tecnologías tradicionales mejoradas (p.e. el uso de envases activos) o las que se denominan tecnologías “emergentes”, como la aplicación de otros procesos físicos no térmicos: alta presión, los pulsos eléctricos, los tratamientos con energía radiante, microondas o el empleo de nuevos agentes antimicrobianos (biocontrol) o antioxidantes naturales;

todos ellos en fase de desarrollo para numerosos alimentos vegetales. Estas nuevas barreras tienen como objetivo principal sustituir los tratamientos térmicos tradicionales, como la pasteurización, o evitar los aditivos químicos. El objetivo final es siempre lograr una estabilización eficaz del alimento en términos microbiológicos y asegurar una elevada calidad sensorial y nutricional en el producto final.

### La calidad

La definición de calidad es más global y tiene en cuenta un número mayor de aspectos, como son las influencias de los diversos factores que actúan durante el cultivo cuyo conocimiento es imprescindible para una cabal comprensión y regulación de lo que ocurre en la poscosecha.

En la determinación de la “calidad” intervienen una serie de factores ya que ésta no se puede contemplar como una sola propiedad o un factor aislado, sino como la combinación de todas sus propiedades físicas, químicas y sensoriales. Tampoco se trata de un término absoluto sino relativo, debido a que la combinación de los factores que la definen debe ser tal que provoque la aceptación por parte del consumidor.

C. Martínez Madrid y Félix Romojaro, [felix@natura.cebas.csic.es](mailto:felix@natura.cebas.csic.es), detallaron los factores que determinan la calidad de la producción hortofrutícola, tanto en pre como en poscosecha, y analizaron la posibilidad de usar distintos índices para estudiar la evolución de la calidad mediante métodos destructivos y no destructivos.

La carencia de aguas de buena calidad es un problema. ¿Qué pasa cuando se riega con aguas muy salinas con las propiedades nutricionales? M.M. Hipólito y colaboradores, [ean@mail.telepac.pt](mailto:ean@mail.telepac.pt), establecieron los compuestos de interés nutricional en *Aster tripolium* y en *Beta maritima*, dos especies espontáneas de las costas del norte de Europa y del Mediterráneo resistentes a la salinidad que las poblaciones locales utili-

---

**Los investigadores del departamento de poscosecha del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias realizan una continua labor de puesta a punto de técnicas para nuevas variedades, y en este Simposio presentaron varios trabajos**

---

zan como hortalizas de hoja. Cultivadas en suelo salino y, a la vez, regadas con aguas salinas, se observó un aumento de la vitamina C en ambas pero no se alteraron otros componentes como el beta caroteno o la fibra; en cambio, si

los riegos con agua salada se prolongaban, también aumentaba el contenido en carotenoides. Estas plantas tienen la ventaja adicional de que se pueden cultivar en suelos que otras especies no toleran.

Así como la calidad no es un absoluto, tampoco lo son las propiedades nutricionales; el estado del desarrollo del fruto es, por ejemplo, uno de los factores que interactúan. Un número más abundante de grupos de investigación se ocupa de la metodología y de determinaciones concretas. Es el caso de A. Cano y colaboradores, [marino@um.es](mailto:marino@um.es), que estudian la evolución de las propiedades antioxidantes de frutos de tomate durante su maduración a través del análisis de diferentes compuestos que tienen ese efecto: el ácido ascórbico y los compuestos carotenoides (el beta caroteno, el licopeno y la luteína). Este mismo grupo estudió también las cuali-

**Ciencia y actividad privada cada vez más cerca.**

Un ejemplo de ello es la presencia de Valentín Turégano, explicando las soluciones de la empresa Tecnidex para el tratamiento poscosecha de plátanos. El trabajo, de Salvador Aviñó y Tomás, indica la conveniencia de aplicar tiabendazol en el tratamiento poscosecha de esta especie y la eficacia del tratamiento anti-transpirante Gustec Spray en retrasar la madurez.



■ **En el Simposio de Canarias se realizó una explicación del Directorio Internacional de Proveedores Poscosecha. El portal de Internet correspondiente ([www.poscosecha.com](http://www.poscosecha.com)) está abierto también a los investigadores para que den difusión allí a sus trabajos**

## Plásticos Solplast:

La más amplia gama de productos para dar solución a las exigencias agrícolas actuales.



Plásticos para la Agricultura

La **EXPERIENCIA** en **COEXTRUSION TRICAPA** es **SEGURIDAD**



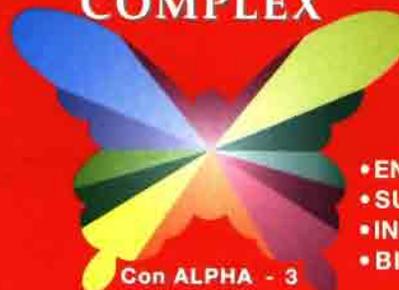
**S SOLPLAST**

Polígono Industrial de Lorca - Apdo. Correos, 323  
30800 LORCA (Murcia) ESPAÑA  
Telf.: +34 968 46 13 11 + Fax: +34 968 47 10 54  
e-mail: [comercial@solplast.com](mailto:comercial@solplast.com)  
e-mail: [info@solplast.com](mailto:info@solplast.com)  
Web: [www.solplast.com](http://www.solplast.com)



# El Todo en 1

## PAPILLON COMPLEX



Con ALPHA - 3

- ENRAIZANTE
- SUPERNUTRIENTE
- INDUCTOR FLORAL
- BIOESTIMULANTE

Único producto con ALPHA - 3, enriquecido con todos los microelementos y aminoácidos de alta calidad.

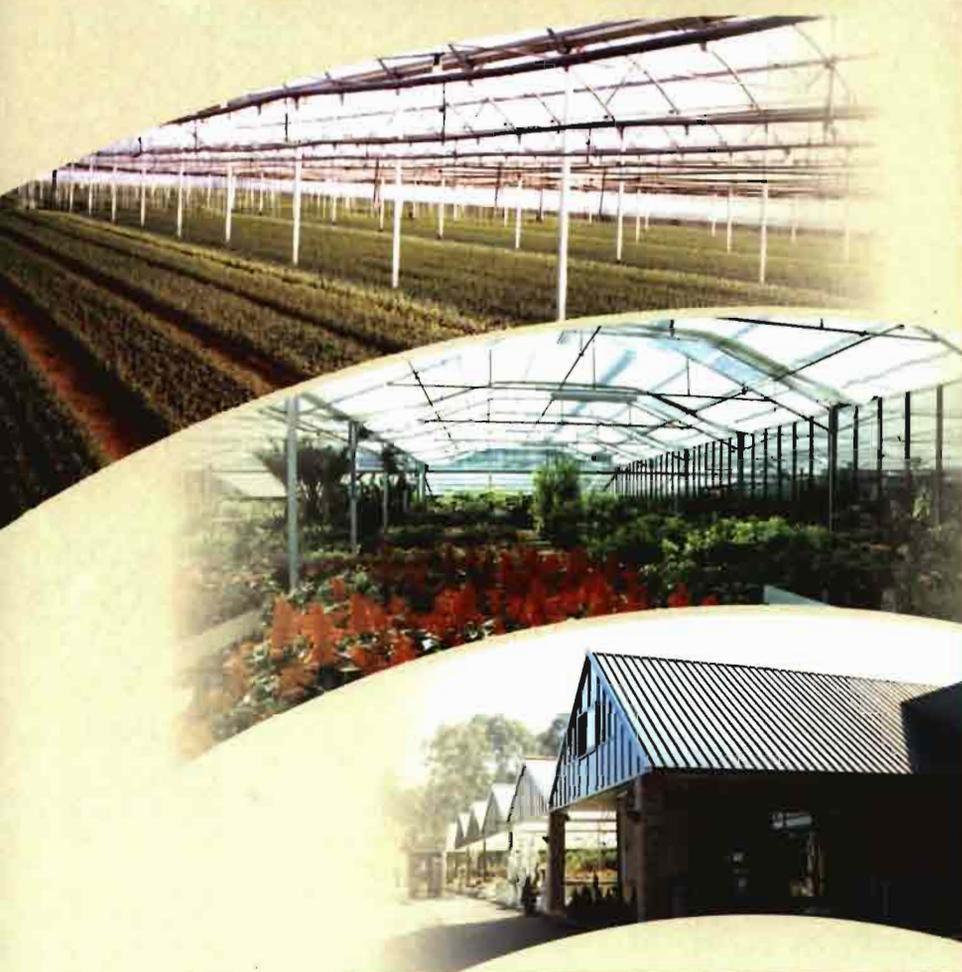
Efectivo para rangos muy amplios de pH (3'5 a 8'9), puede ser aportado en hidroponía, fertirrigación, pulverización foliar o aplicación al suelo.

COFERAL-3  
[www.ediho.es/coferal](http://www.ediho.es/coferal)  
e-mail: [coferal@edih.es](mailto:coferal@edih.es)  
Pol. Ind. Estepona, C/ Marconi, 8  
Telfs: 952 86 26 25 - 609 55 90 67  
Fax: 952 76 41 80  
29680 Estepona (MÁLAGA)





# FABRICACIÓN Y MONTAJE DE INVERNADEROS



— *Multitúneles modelo Trigo*

— *Instalaciones a medida para centros de jardinería*

— *Invernaderos cubiertos en luna de vidrio o policarbonato*

— *Mesas de cultivo y caloríficas*

— *Sistemas de climatización y riego*

— *Pantallas térmicas*

— *Expositores para plantas*

— *Mini invernaderos para jardín en aluminio y cubierta en vidrio*

— *Todo tipo de accesorios para invernadero*



*Tecnología y experiencia aplicada a todos nuestros fabricados*



*Trabajamos para ofrecer lo mejor de una industria con identidad propia que dispone de un equipo humano de profesionales con dedicación y compromiso de servicio*



**INVERNADEROS**



Ctra. N-651, Km. 16,170 • Apartado de correos 132 • ANDRADE CAMPOLONGO  
15601 PONTEDEUME (A CORUÑA - ESPAÑA) • Tel. 981 43 44 00 - 981 43 44 08 • Fax 981 43 44 27

**E-mail:**

[comercial@invernaderos.com](mailto:comercial@invernaderos.com)

[invernaderos@invernaderos.com](mailto:invernaderos@invernaderos.com)

**Web:**

<http://www.invernaderos.com>

vez, tener un mayor control de la poscosecha. La base para lograrlo es un conocimiento de los fenómenos bioquímicos asociados. Los estudios aportan nuevos conocimientos sobre especies conocidas. Por ejemplo, los kiwis almacenados a 20°C se comportan como frutos climatéricos típicos, mientras que a 10°C lo hacen como no climatéricos; son las conclusiones de Antunes y Sfaikiotakis, [mantunes@ualg.pt](mailto:mantunes@ualg.pt).

En fresa, como en otros frutos no climatéricos, en el ámbito de producción de etileno durante la maduración se mantiene bajo, por lo que se cree que no regula el proceso. Palomer y colaboradores, [xptagr@cid.csic.es](mailto:xptagr@cid.csic.es), estudiaron el papel de los aqenios como productores de auxinas, sustancias que se hipotetiza que están vinculadas a la formación de enzimas que conducen al ablanda-



## El encuentro del Instituto Internacional de Refrigeración en Murcia

*Mejora de las tecnologías poscosecha de frutas, hortalizas y ornamentales*

“La calidad, especialmente la que se refiere a textura, sabor y atributos nutricionales, así como el aseguramiento de la seguridad, deben ser el objetivo de las futuras investigaciones y desarrollos. Minimizar la contaminación química y microbiológica –micotoxinas, metales pesados, microorganismos- durante la producción, cosecha y manipulación poscosecha de los productos en fresco son esenciales para asegurar la seguridad para el consumidor”. Adel A. Kader fue quien vertió estos conceptos durante la Conferencia del Instituto Internacional de Refrigeración que tuvo lugar en el Centro de Biología Aplicada (Cebas) de Murcia (19 al 21 octubre 2000). El especialista en poscosecha de la Universidad de California hace especial hincapié en que la investigación futura necesita incluir el desarrollo de nuevos genotipos, y utilizar biología molecular y técnicas de mejora genética, con mejor sabor y una tasa de ablandamiento más baja; incluir fitonutrientes para un mayor valor nutricional; y, finalmente, conseguir un menor potencial de pardeamiento o menor susceptibilidad a los desórdenes fisiológicos y a los microorganismos que ocasionan podredumbres. También deben ser puntos de mira de la investigación y del desarrollo la mejora de la cadena de frío y la reducción de los costes de transporte, almacenamiento y otros

componentes del sistema de manipulación de los productos en fresco.

Tijskens y colaboradores, [L.M.M.Tijskens@ato.wag-ur.nl](mailto:L.M.M.Tijskens@ato.wag-ur.nl), señalan la necesidad de tener en cuenta los factores de cultivo como una de las fuentes principales de variabilidad biológica en nuestros alimentos.

Si como baremo de lo que importa en poscosecha se toman las sesiones en que se repartió la exposición de trabajos en este encuentro científico, los temas de interés son la mejora de la calidad, daños por frío, regulación del desarrollo, mínimamente procesados (IV gama), modelización y sistemas de refrigeración.

En las conferencias plenarias, además de las consideraciones de Kader sobre el estado del arte, el encuentro contó con la exposición de D. Côme (Francia), sobre almacenamiento de semillas; y modelización y sistemas de refrigeración, a cargo de Antonio López Gómez, de la Universidad Politécnica de Cartagena (España) en la sesión del mismo nombre.

Entre los trabajos presentados se continúa observando la preocupación por el control de la maduración y por los nuevos métodos de conservación, en particular para productos listos para consumir. La regulación de la maduración tiene un aliado en la biotecnología. J.C. Pech y colaboradores explicaron la obtención de un mutante de melón Cantaloup charentais en que la síntesis de etileno está inhibida en un 99.5%. Esto afecta la aptitud para la conservación y la sensibilidad al frío. L. Jacxsens, [Liesbeth.Jacxsens@rug.ac.be](mailto:Liesbeth.Jacxsens@rug.ac.be), y colaboradores encontraron que concentraciones altas de O<sub>2</sub> son útiles para conservar productos, en particular los del tipo IV gama. Uno de los principales efectos es inhibir el pardeamiento enzimático, prevenir la fermentación anaeróbica e inhibir el crecimiento



Como parte del programa de actividades asociadas al Simposio Poscosecha 2000 se visitaron las instalaciones de la Laguna del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias; en ellas se había preparado una exposición de frutos tropicales, que sirvió también para degustarlos. Siempre se agradece que alguien los prepare!

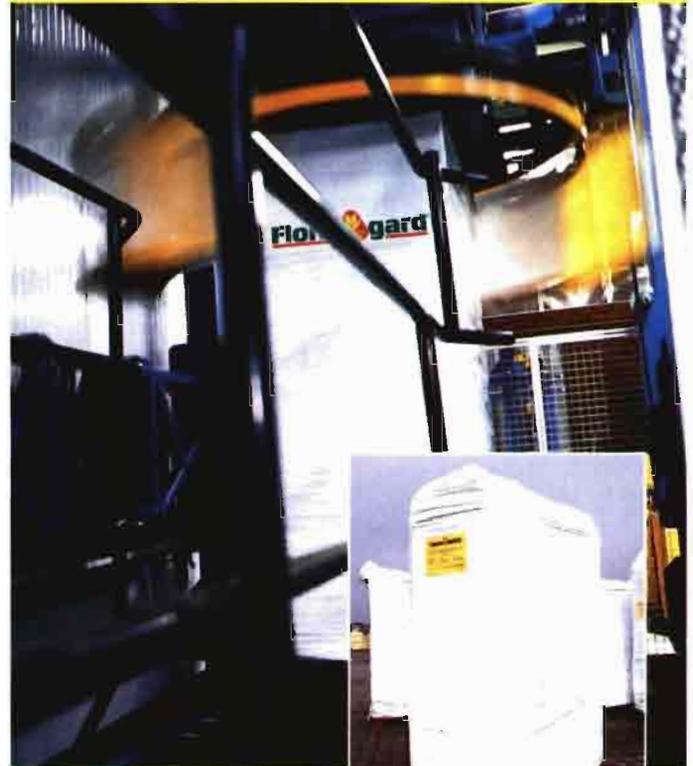
microbiano. Martens y colaboradores (Bélgica) señalan que es posible determinar la vida útil de productos mínimamente procesados que han sufrido un tratamiento suave de calentamiento. Esto lo logran a través de un método indirecto, no destructivo: medir la reflexión de la luz, que, a su vez, previamente se ha correlacionado con la firmeza del producto.

La modelización es algo que ya se popularizó en el ámbito de métodos de cultivo y de lo cual, inclusive, se abusó (de vez en cuando hay que ir al campo...). Esta herramienta es ahora el tema de investigación de varios grupos de poscosecha para prever el comportamiento de sistemas de refrigeración, de nuevos envases, etc.

La puesta a punto y uso de métodos de control de insectos y enfermedades, tanto fisiológicas como patogénicas, que impliquen el uso de métodos y productos que no atenten contra la sanidad del producto (gases, temperatura, sales de calcio, etc.) es la meta también de varios grupos de científicos. Los trabajos en calidad alimentaria son cada vez más minuciosos; un ejemplo de ello es el estudio de los cambios en ácido ascórbico en tomate madurado en la planta versus el madurado con etileno, hecho por Elhadi M. Yahia y Gloria Soto-Zamora (México). El primero de estos científicos, así como otros grupos, continúa trabajando en establecer los límites –generalmente precisos– hasta los que se puede utilizar la temperatura como herramienta para controlar insectos o reducir los daños por frío.

Para saber más...

Actas de la Conferencia del Instituto Internacional de Refrigeración, Francisco Artés Calero, [fr.artes@natura.cebas.csic.es](mailto:fr.artes@natura.cebas.csic.es)



*El Mega-Bag de  
Floragard*

## Substratos de calidad en un envase ventajoso

- Sistema esmerado y probado de balas gigantes
- Mantiene la estructura del substrato mediante un llenado cuidadoso
- Reducción del plástico (hasta el 57%) y de los costes de eliminación de desechos
- Almacenaje más limpio y protegido debido al plástico resistente a las inclemencias del tiempo
- Disminución de las necesidades de superficie de almacenaje y costes de transporte interno
- Fácil manejo y vaciado eficiente
- Las mezclas especiales están también disponibles en Mega-Bag



Floragard – y todo florece.

**Flora-gard**  
Floragard Product

Floragard Vertriebs GmbH für Gartenbau  
D-26138 Oldenburg

Tel (+49)4 41/20 92-167 • Fax (+49)4 41/20 92-103

Sr. Carlos Barroso • E-41011 Sevilla • Tfno. 954/08 77 50  
Sr. Georg Heinz • E-18620 Alhendín (Granada) • Tfno. 958/55 82 88  
Sr. Raúl Montoro • E-46182 Paterna (Valencia) • Tfno. 961/32 30 33  
[www.floragard.de/espanol](http://www.floragard.de/espanol)

miento del fruto.

Algunos de los procesos que sufre el melón dependen del etileno, mientras que otros no. Flores y colaboradores, entre los que se encuentra J.C. Pech, [pech@flora.ensat.fr](mailto:pech@flora.ensat.fr), demuestran que el ablandamiento y el deterioro de la membrana en melones cantaloupe es precisamente ese

caso. No ocurre lo mismo con la desverdización de la cáscara y la separación de las células en la zona de abscisión peduncular, que son totalmente dependientes del etileno.

### Control de patologías

Las enfermedades y desórdenes fisiológicos contribuyen a la pérdida de calidad en poscosecha. Entender sus causas y cómo se desarrolla el daño es también, en este caso, un paso importante para dirigir mejor el control. I. Recasens, [inmaculada.recasens@irta.es](mailto:inmaculada.recasens@irta.es), hace una revisión de las causas de las principales alteraciones fisiológicas y pone como ejemplo algunas de las fisiopatías más representativas de frutas de zonas templadas. Gran parte de las alteraciones en poscosecha están determinadas por factores precosecha, como son los climatológicos y los nutricionales, durante el creci-

miento y desarrollo del fruto.

El control biológico constituye un método efectivo y tiene la ventaja de no suponer, al menos que se conozca, ningún riesgo para la salud humana y el medio ambiente. El trabajo de Inmaculada Viñas, [ivinas@tecal.udl.es](mailto:ivinas@tecal.udl.es), cita ejemplos de solicitudes de patentes de microorganismos para el control de enfermedades poscosecha, la mayoría de Estados Unidos: *Pseudomonas cepacia*, *P. syringae*, *Acremonium breve*, *Pichia guilliermondii* y *Candida oleophila*. En Europa, las de *Candida sake* y *Pantoea agglomerans* son patentes solicitadas por la unidad de Patología del área de Poscosecha del Centro Udl-IRTA (Lérida). En Estados Unidos existen dos productos en el ámbito comercial. Uno de ellos a partir de *Pseudomonas syringae*, de la empresa EcoScience, y el otro con la levadura *Candida*

**Las enfermedades y desórdenes fisiológicos contribuyen a la pérdida de calidad en poscosecha. Entender sus causas y cómo se desarrolla el daño es un paso importante para dirigir mejor su control**

## Con vocación de servir

PT

PLAST-TEXTIL, S.L. ofrece una amplia gama de productos al servicio de la agricultura y horticultura:

- Mallas sombreo: agrotexiles de protección solar. Gama que ofrece protección a partir del 30% hasta el 90%
- Mallas antigranizo
- Mallas protección lluvias, escarcha y heladas
- Mallas antitrip: agrotexiles de protección frente a insectos
- Malla suelo: agrotexiles para el revestimiento del suelo
- Mallas cortavientos: agrotexiles protección viento y salinidad
- Mantones: agrotexiles para la recolección de frutos -almendra, aceituna, etc.-, con una extensa gama de tamaños.



PT

CONFECCION DE MALLAS AGRICOLAS

PLAST - TEXTIL, S.L.

Polígono Industrial, s/n - 46869 ADZANETA DE ALBAIDA (Valencia) - Spain  
 Tels.: +34-96 235 90 01 / 235 90 05 / 235 70 17  
 Fax: +34-96 235 70 57  
 e-mail: [info@plasttextil.com](mailto:info@plasttextil.com) - <http://www.plasttextil.com>







## Participantes visitan una empresa de COPLACA

*La cooperativa es líder del comercio de plátano en España*

El programa del Simposio Poscosecha 2000 incluyó la visita a las instalaciones de una de las empresas que forma parte de la organización de productores Cooperativa Platanera de Canarias: COPLACA, [coplaca@fonocom.es](mailto:coplaca@fonocom.es), donde fue tomada la foto.

COPLACA tiene un acuerdo con el grupo multinacional Fyffes que data de 1993 por el cual forman Eurobanan Canarias SA, una empresa que lidera el comercio de plátanos y de frutas en España, con una facturación de 31.157 millones de pesetas en 1999 y una capacidad de maduración de más de 100 millones de kg de plátanos por año. Es, a la vez, la mayor organización de productores de plátanos del Archipiélago Canario y de toda la Unión Europea. Aglutina a 19 entidades y 4.300 agricultores de las islas de Tenerife, La Palma, Gran Canaria, Hierro y Gomera. La producción conjunta supera los 130 millones de kg de plátanos.

■ Los aromas son un componente de la calidad tradicionalmente poco valorizado; esta situación está cambiando y muchos grupos trabajan con “narices electrónicas”

tratamientos físicos, procesado mínimo, etc.), patología y desórdenes fisiológicos durante la posrecolección, y mejora de la calidad (aspectos comerciales y nutricionales). Los trabajos completos del Simposio pueden consultarse en Internet en la dirección que se indica en “Para saber más”.

La conferencia inaugural estuvo a cargo de R.E. Paull, [paull@hawaii.edu](mailto:paull@hawaii.edu), de la Universidad de Hawai, y en ella repasó con qué métodos se cuenta para realizar la desinsectación en frutas tropicales. Las estrategias pasan por tratamientos cuarentena-

■ El proceso de maduración y su control son claves para tener un mayor control de la poscosecha. La base para lograrlo es un conocimiento de los fenómenos bioquímicos asociados a estos procesos

rios, zonas libres de la plaga, zonas libres del huésped, fumigación, irradiación, insecticidas, tratamientos por calor y frío, atmósferas controladas o modificadas, y combinaciones de estos tratamientos. Los esfuerzos de investigación actuales se centran en tratamientos basados en calor, frío o irradiación, en respuestas fisiológicas o bioquímicas del producto y en el desarrollo de técnicas que reduzcan los daños asociados a cualquiera de estos tratamientos mencionados.

### El Directorio Poscosecha

Uno de los trabajos presentados fue la explicación del Directorio Internacional de Proveedores Poscosecha, [www.poscosecha.com](http://www.poscosecha.com). El portal de Internet dedicado a la poscosecha tiene información comercial en español y en inglés sobre materiales, equipos y servicios, y está abierto a los investigadores para que de forma libre sitúen sus trabajos de manera que estén disponibles, también libremente, para todos los visitantes del portal. Tiene asociada una revista electrónica mensual, el ANV e-zine, que llama la atención sobre las novedades de más interés en poscosecha disponibles en el portal. Los trabajos que “colgar” en el portal se envían al correo [agrocon@ediho.es](mailto:agrocon@ediho.es).

Para saber más...

<http://www.horticom.com/tem-aut/cd.html#calidad>