



Marruecos es un país cada día más bien situado en el mercado internacional como productor y exportador de frutas y hortalizas.

Por este, entre otros motivos acogió el último acontecimiento internacional sobre posrecolección.

Fue en enero, en la ciudad de Agadir, el título era Simposium Internacional de Fisiología,

Patología y Tecnología Poscosecha para Horticultura, y la organización corrió a cargo del Instituto de Agronomía y Veterinario Hassan II y la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas (ISHS). Numerosas ponencias (60) a cargo de especialistas procedentes de todo el mundo, la exposición de pósters, sesiones técnicas y una visita a las zonas de producción y confección de frutas y hortalizas, configuraron el resultado del certamen en un verdadero éxito. Las dos imágenes corresponden a la visita realizada con motivo del Simposium. En la fotografía inferior, almacén de confección de frutas de las empresa Priagrus, S.A., y en la otra fotografía, la particular imagen de un guardia de plantación de Sodea, cerca de Taroudant (Souss).



La aportación internacional

Simposium Internacional de Fisiología, Patología y Tecnología Poscosecha para Horticultura en Agadir (Marruecos)

PHILIP BRADBURY

El pasado mes de enero se celebró un simposium internacional en la ciudad marroquí de Agadir, el cual fue organizado por «Institut Agronomi-

que et Veterinaire Hassan II» en colaboración con «The International Society for Horticultural Science». El resultado del certamen puede calificarse

de verdadero éxito. Desde el 16 al 21 de enero se expusieron un gran número de ponencias, las cuales se centraron sobre temas muy diversos como las condiciones tradicionales de conservación de cítricos bajo tierra en Nepal, las condiciones actuales en los almacenes en California, los efectos cualitativos de distintas atmósferas en la conservación de la fruta y los últimos avances en la bioquímica de la biosíntesis de etileno, entre otros. A lo largo de la semana especialistas en técnicas de poscosecha procedentes de países de todo el mundo expusieron un

total de 60 ponencias, se presentó una excelente exposición de pósters, así como sesiones técnicas y una excursión científica a zonas de producción y confección de frutas y hortalizas.

Daños por frío

Varios investigadores centraron sus ponencias entorno a temas de control de calidad y problemas de poscosecha en tomate, kaki, mora, cítricos, uva de mesa, pera, manzana, plátano, flor cortada y otras. El tema de los daños producidos por los efectos de frío es un tema que apareció en varias intervenciones. **Imani y Ait-Oubahou** demostraron que se había producido un aumento en respiración y producción de etileno en pepinos sometidos al frío. Un pretratamiento térmico con aire caliente (40°C), durante 48-72 horas o con agua caliente (40°C) durante 30-40 minutos puede controlar eficazmente el daño por frío. En estudios de fisiología de la fruta, **Farooqui** confirmó que el daño por bajas temperaturas afecta principalmente la piel, mientras que el interior del fruto permanece inalterado. **Cohen, Shapiro, Shalom y Klein**, utilizaron en sus investigaciones un microscopio electrónico de barrido, gracias al cual se descubrieron grietas en los tejidos de la epidermis de naranjas que habían estado sometidas a una primera fase de daño por frío. A partir de estos resultados se desprende que la pérdida de agua es un indicador no-destructivo de los daños ocasionados por bajas temperaturas. Además, este inconveniente puede superarse siguiendo un ciclo de calentamiento periódico. **Herregods y Goffings** apuntaron que los daños por frío causan irregularidades sobre el color del tomate y los hacen más susceptibles a posibles pudriciones.

Tratamientos no-químicos

Varios investigadores han

Relación de ponencias presentadas al Simposium

1ª sesión: Técnicas de manipulación en posrecolección de cultivos hortícolas

Presidente: **Dr. M. Sedrati**

Vicepresidente: **Dr. W.A. Farooqi**

-Acondicionamiento en Marruecos: situación actual y perspectivas; **A. Jaward y A. Benchekrone**

-Técnicas de posrecolección de cultivos hortícolas en Mexico; **Yahia, E.M.**

2ª sesión: Maduración

Presidente: **Dr. M. Herregods**

Vicepresidente: **Dr. E. Sfakiotakis**

-Cambios producidos en las zarzamoras durante el proceso de maduración; **Perkins-Vcazie, P.M., J.R. Clark y J.F. Collins.**

-Efectos sobre ethel, 2,4-D, IAA y benlato sobre maduración artificial de frutos Costata y Tahopan persimmon; **Aki, A.M. Eid, y F.F. Ahmed**

-Cambios en la composición mineral del mango Alphonso durante el proceso de maduración y almacenamiento con respuesta a «desajustes internos»: un desorden en posrecolección; **Kadiyala, H.B. y Krushna-**

murthy, S.

3ª sesión: Almacenamiento de frutas y hortalizas

Presidente: **Dr. D.R. Dilley**

Vicepresidente: **Dr. M. Vendrell**

-Conocimientos biológicos y aplicaciones técnicas sobre el almacenamiento de tomates; **Herregods, M. y G. Goffings**

-Estructuras de almacen de bajo coste para mandarinas en los subtropicos; **Subedi, S.P.**

-Optimización del almacenamiento de uva de mesa; **Ben-Arie, R.P. Saring y Y.Zutkhi**

-Efectos de las aplicaciones de técnicas de posrecolección basadas en sales y calcio sobre la calidad y la condición larga vida de las peras en almacenamientos a bajas temperaturas; **Aki, A.M., A.M. Eid y F.F. Ahmed.**

4ª sesión: Almacenamiento bajo atmósferas controladas y modificaciones

Presidente: **Dr. D. R. Dilley**

Vicepresidente: **Dr. A. K. Kanellis**

-Bases biológicas de los efectos producidos bajo condiciones de at-

mósferas controladas sobre posrecolección de frutos; **Kader, A.A.**

-El impacto del almacenamiento bajo 0'5% O₂ sobre la calidad de los cítricos; **Arpaia, M.L. y I.L.Eaks**

-Almacenamiento bajo atmósfera modificada de bananas y la repercusión de diferentes temperaturas; **Hewage, S.K. H. Wainwright, S.W. Wijerathnam y T. Swinburne**

-Envasado bajo atmósfera controlada de mangos, aguacates, papayas y melones; **Yahia, E.M.**

5ª sesión: Factores en posrecolección que afectan a la calidad

Presidente: **A. Darthenucq**

Vicepresidente: **Dr. E. M. Yahia**

-Métodos alternativos para mantener la calidad de frutas y hortalizas frescas; **Watada, A.E.**

-Utilización del éster sucrosa para mantener la calidad de las manzanas almacenadas; **John, P. y A.D. Bauchot**

-Efectos de la hidrorrefrigeración en la calidad de las cerezas dulces; **Agar, T. y N.Naska**

-Fisiología de posrecolección de mandarinas

Determinados tratamientos no químicos repercuten favorablemente sobre los productos, como sucede en el caso de los tratamientos por calor, atmósferas modificadas y tratamientos biológicos.

encontrado que determinados tratamientos no-químicos repercuten favorablemente sobre los productos, como sucede en el caso de los tratamientos por calor, atmósferas modificadas y tratamientos biológicos.

Lurie aconseja utilizar temperaturas de 38-46°C durante 6-96 horas con la finalidad de retardar el proceso de maduración de frutos climatéricos tales como manzanas y tomates, y aumentar su vida en conser-

kinow; **Farooqi, W.A.**

6ª sesión: Factores en precosecha que afectan la calidad de la posrecolección

Presidente: **Dr. M. Ei-Otmani**

Vicepresidente: **Dr. C. Lacirignola**

-Control de calidad de cítricos y frutos de hueso; **Agustí, M. y M.El-Otmani**

-Algunos factores de precosecha que influyen en la calidad en posrecolección de las hortalizas; **El-Mini**

-Efecto producido por cinco rizomas de cítricos sobre naranjas tardías de Valencia; **Ismail, M.**

-La tolerancia al pulgón del melón no deteriora la calidad del melón; **Perkins-Veazie, P.M., J.K. Collins, N. Maness, y B.Cartwright.**

7ª sesión: Los métodos para evaluar la calidad

Presidente: **Dr. A. Wata-da**

Vicepresidente: **E. Zine**

-Aplicaciones de calibradores diferenciales por calorimetría en el estudio de la respuesta de aguacate y mango a la hipoxia; **Yahia, E.M. y M.R. Dominguez**

-Evaluación de diferentes métodos de segmentación para la descripción del color y evolución del color de los tomates; **Shreven,**

E. y Verreydt

-Estudio de la planta mediante radiografías obtenidas por rayos X; **Chavagnat**

-Estudio comparativo sobre parámetros destructivos y no destructivos medidos en frutas; **Verreydt, J. y E. Schrevens**

8ª sesión: Factores que conducen al daño por frío

Presidente: **Dr. A. Ait-Oubahou**

Vicepresidente: **Dr. N. Kaska**

-Regulación de la fisiología mediante tratamientos a base de altas temperaturas; **Lurie, S.**

-Caracterización y métodos para el control de daños por frío en pepino; **Imani, Y. y Ait-Oubahou**

-Efectos de temperaturas altas en posrecolección en la maduración y calidad de los tomates; **Atta-Aly, M.A. y J.K. Brecht**

-Cambios fisiológicos y bioquímicos durante el almacenamiento refrigerado en relación con los daños por frío; **Farooqi, W.A.**

-Efectos de rizomas y la maduración sobre las deformaciones producidas en las naranjas por daños por frío; **El-Tamzini, M. y Z.Ben-Saad**

-Pérdida de agua, indicador no destructivo de los daños por frío en cítricos; **Cohen, E., S. Shapiro, Y., Shalom y J.D. Klein**

9ª sesión: Biosíntesis, metabolismo y actuación del etileno

Presidente: **Dr. P. John**

Vicepresidente: **Dr. A.M. Aki**

-Biosíntesis de etileno en bananas. Efectos de los inhibidores; **Vendrell, M., M. Dominguez y E. Dominguez-Pulgianer**

-Mecanismos de feedback de etileno en tejidos de tomate y fresas; **Atta-Aly, M.A., J.K. Brecht y D.J. Huber**

-Interacción de poliaminas y etileno en fisiología de posrecolección del achicoria; **Mencarelli, F., R. Botondi, R. Massantini y M. Spath**

10ª sesión: Aspectos moleculares de la biosíntesis/biotecnología del etileno

Presidente: **Dr. G. Hobson**

Vicepresidente: **Dr. M. Roshni**

-Estrategias moleculares utilizadas para realzar la calidad de la posrecolección en cultivos hortícolas; **Matoo, A.K.**

-Expresión genética de 1-aminociclopropano -1-carboxilato (ACC) en el proceso de maduración de las manzanas; **Dilley, R.D., Y. Pekker, R.M. Beaudry, D.M. Burmeister, B.D. Wilson y J.K. Walker.**

-Oxidación ACC en la maduración de frutas: lo-

calización celular y en tejidos; **Pech, J.C., C. Rom-baldi, J. Raynal, M. Bel-faiza, J. M. Lelièvre y A. Latche**

-Dinámica proteínica en el proceso de maduración y trozado de tomates; **Roshni, M. y A. Matto**

Sesión 10ª: Aspectos moleculares de la biosíntesis/biotecnología del etileno (continuación)

Presidente: **Dr. J.C. Pech**

Vicepresidente: **Dr. O. Akhayat**

-Regulación del desarrollo y la maduración de la expresión genética de enzimas biosintéticas de perylpropanoide; **Kanelis, A.K. y G. Diallinas**

-Borrado de la región del carboxilado de la síntesis ACC, una proteína clave en la biosíntesis del etileno, resulta encima monómerica; **Li, N. y A.K. Matto**

-Alteración de las características de maduración del tomate mediante tecnología DNA; **Hobson, G.E. y A.J. Murray**

11ª sesión: Enfermedades de la posrecolección y control de insectos: control químico

Presidente: **Dr. W.S. Conway**

Vicepresidente: **Dr. M. Besri**

-Estrategias para el control de enfermedades; **Eckert, J.W.**

vación con menos pérdidas. Parece ser que las proteínas producidas como respuesta al choque térmico pueden proteger la fruta durante el proceso de conservación a bajas temperaturas, así como en aquellos procesos que requieran producción continua de proteínas, como la síntesis de etileno, están inhibidos por temperaturas altas.

Ben-Yehoshua, Fang y Rodov encontraron que los cítri-

Todavía no se entiende bien los efectos de las atmósferas modificadas en la conservación de frutas y hortalizas. En tomates, la atmósfera modificada puede mejorar la conservación.

cos presentan dos líneas de defensa disponibles en la piel: la piel dispone de productos naturales, preformados con acción fungicida, y la producción de otros productos fungicidas puede ser inducida por la acción de UV o por el ataque de patógenos.

Chalutz y Droby sostuvieron que ciertas levaduras actúan contra *Penicillium* que se manifiesta en productos, aunque para conseguir los niveles

-Efectos de los tratamientos de peras sobre la incidencia del *Penicillium expansum* y sobre la aparición de troncos resistentes a benzimidazoles; **Besri, M. y El-Hassani**

-Impacto del re-registro de los usos de posrecolección del Ophenylphenol y sodio Ophenylphenato en los EE.UU.; **Paul, C.A. y S.R. Marouchoc**

-Aplicación del Imazalil en tratamiento separado de la acción dentro del condicionamiento de frutas agrios; **Achouri, M. y A. Ait-Oubahou**

-Efectos de diferentes tratamientos de posrecolección en la calidad del limón Kutdiken-; **Kasaka, N. y T. Agar**

-Evolución de la población de *P. digitatum* y *P. italicum* en los estadios de condicionamiento de frutas agrias procedentes del sur de maruecos; **Achouri, M.; A. Ait-Oubahou y E. Laville**

-Utilización del drencher para pretratamiento de la fruta: determinación de los parámetros de funcionamiento; **Sebatta, A.**

12ª sesión: Enfermedades en posrecolección y control de insectos me-

diante métodos no-químicos

Presidente: **Dr. M. Achou-ri**

Vicepresidente: **Dr. J.W. Eckert**

-Efecto de tratamientos de LO y alto índice de CO₂ en *Botrytis cinerea pers.* Crecimiento *in vitro* y *in vivo* de kiwis durante un corto período a temperatura de 0° y 10°C; **Niklis, N.; C. Thanassoulopoulos y E. Sfakiotakis**

-Control biológico de las enfermedades de posrecolección en cítricos. Un alternativa viable para sintetizar fungicidas; **Chalutz, E. y S. Droby**

-Tratamiento a bajas temperaturas de uvas para desinfección quarantina de moscas de frutas tropicales; **Isma- li, M.A.**

-Resistencia endógena e inducida de cítricos contra agentes patógenos; **Ben-Yehoshua, S.; D. Fang y V. Rodov**

-La irradiación de los productos frescos hortícolas; **El-Miniaï**

-Efecto de la irradiación gamma y agua caliente en las cualidades físico-químicas, nutricionales y organolépticas de las clementinas; **Abdellaoui, S.; M. Jobin, C. Boubekri y M.**

Gagnon

13ª sesión: Fisiología y técnicas de posrecolección de productos ornamentales

Presidente: **Dr. M.S. Reid**

Vice-presidente: **Dr. F. Mencarell**

-Utilización de un nuevo inhibidor de etileno para incrementar la vida vascular de flor cortada y en maceta sensibles al etileno; **Serek, M.C. Sisler y M.S. Reid**

-Efectos de un receptor de etileno antagónico sobre claveles y otras flores; **Dupille, E. y E.C. Sisler**

-Fisiología de la senescencia florera en gladiolos; **Serek, M.; R.B. Jones y M.S. Reid**

-Efectos de la desecación en posrecolección sobre el estado hídrico en rosa cortada; **Mokharti, M. y M.S. Reid**

-Efectos de los factores culturales y estacionales sobre el comportamiento hídrico de rosas cortadas cv «Sonia»; **Urban, L., R. Brun y L. Urban**

-Ensayos realizados para mejorar la calidad de *Strelitzia regian*, *Ait* después de haber sido cortadas; **El-Saka, M.; A.E. Award, B. Fahmy y A.K. Dowh**

Conservación con atmósferas modificadas

Kader puntualizó que todavía no se entiende bien los efectos de las atmósferas modificadas en la conservación de frutas y hortalizas. A esto añadió que hace existe una necesidad de profundizar en este campo con el fin de seleccionar la atmósfera adecuada para cada especie. Parece ser que la lozanía de una fruta sometida a un proceso de la conservación basado en atmósfera modificada puede durar sólo más que otras cualidades. Por ejemplo, la calidad gustativa puede durar solo la mitad del tiempo que suele perdurar la lozanía.

La atmósfera modificada es beneficiosa para la conservación de plátanos verdes aunque sin embargo no puede protegerlos contra los daños producidos por frío. En tomates, la atmósfera modificada puede mejorar la conservación, pero los bajos niveles O₂ o los altos niveles de CO₂ pueden conllevar mayor putrefacción (**Herregods y Goffings**). El uso de un recubrimiento de ésteres de sucrosa puede producir una atmósfera modificada dentro de la fruta. **John y Bauchot** investigaron la eficiencia de este tipo de productos para protección de manzanas contra la escaldadura.

Tratamientos químicos

En los EE.UU. el alto coste que suponen el re-registro de los fungicidas usados en poscosecha repercute sobre la actitud de los fabricantes, los cuales se mantienen reticentes a registrar sus propios productos. SOPP y OPP son ejemplos de productos que estaba a punto de desaparecer del registro cuando los productores de cítricos y peras decidieron pagar los gastos. El uso de estos productos se prohibirá en todos los cultivos menos en el de peras y cítricos (**Paul y Marouchoc**). En los EE.UU el número de productos permitidos para tratamiento poscosecha se va reduciendo cada vez más, y la apariencia de resistencias

de control que llegan a obtenerse mediante la aplicación de productos químicos, es necesario mezclar el tratamiento con bajas dosis de productos como Thiabendazol o sales de calcio.

En kiwi, la aplicación de atmósferas modificadas puede ser eficaz contra *Botrytis* (Niklis, Thanassoulopoulos y Stafiotakis) pero también pueden conllevar a la fermentación y a la modificación del sabor de la fruta.

Utilizar temperaturas altas durante varias horas puede retardar el proceso de maduración de frutos climatéricos como tomates, y aumentar su vida en conservación.

i

contra estos productos puede reducir aún más la capacidad de combatir determinadas enfermedades que aparecen en poscosecha (**Dr.Eckert**). Es posible que en Europa también se siga este camino. Se han propuesto alternativas, como calor, sales inorgánicas, microorganismos antagonísticos, etc. Pero generalmente son menor eficaces y puede presentar nuevos problemas de salud.

Los productos Imazalil y Thiabendazol son eficaces contra *Penicillium* pero actúan con menor eficiencia si se aplican en combinación con cera. **Achouri** y **Ait-Oubahou** encontraron que dichos productos actúan mejor si se aplican antes de proceder con la cera.

El Drencher es un aparato rápido y eficaz para el tratamiento de grandes cantidades de fruta. Sin embargo es necesario usarlo correctamente para aprovechar al máximo sus ventajas (**Sebbta**). Si se trata demasiada fruta sin cambiar el caldo fungicida, el líquido estará muy contaminado y los productos perderán su eficacia.

Achouri, **Ait-Oubahou** y **Laville** han encontrado resistencia a Thiabendazol en *Penicillium digitatum* y *P. italicum* en determinados almacenes ubicados en Marruecos. La resistencia a Inazalil es menor.

La inhibición de etileno

Serek, Sisler y Reid descubrieron un nuevo inhibidor gaseoso de etileno SIS-X, el cual se enlaza irreversiblemente a los sitios de enlace de etileno, inhibiendo la acción de etileno en plantas. La flor cortada tratada con SIS-X dura más tiempo en atmósferas con etileno y sin etileno. **Dupille** y **Sisler** también señalan que el producto SIS-X inhibe la propia producción de etileno en el casos de claveles. El producto puede inhibir la iniciación de maduración en tomates y plátanos normalmente causada por etileno exógeno.



El invernadero siempre **MAYOR**

- MAYOR** robustez y resistencia
- MAXIMO** volumen y luminosidad
- MAYOR** calidad en materiales
- MEJOR** servicio y asesoramiento

La robustez de componentes y el diseño de los modelos de invernaderos, junto al servicio de asesoramiento son norma segura en INVERCA. Nuestras estructuras están adaptadas a placas semi-rígidas y film polietileno. Los invernaderos de INVERCA cumplen la norma UNE 76-208/92. La ventilación, volumen de aire, luminosidad, estanqueidad, facilidad de montaje y buen precio son solo algunas de las ventajas que ofrece nuestra empresa.



INVERCA
INVERNADEROS DE CASTELLÓN, S.A.L.

Polígono Industrial "F. Serra" s/n
 Ctra. Guad-Altavoz Km 1,5 - 12100 GUAO (Castellón)
 Tel: (964) 28 22 32 - Fax: (964) 28 24 10



Instalación de **HERNANDEZ ZAMORA, S.A.** en Mazarrón (Murcia), 130.000 m²