

**Un experimento basado en la realización de mediciones de la variación de temperatura en el interior del contenedor, utilizando el equipo de frío en los modos de funcionamiento continuo y discontinuo.**

# Análisis térmico de un contenedor de transporte internacional

**J. RODRÍGUEZ-BERMEJO<sup>1</sup>,  
J.I. ROBLA<sup>1</sup>; P. BARREIRO<sup>2</sup>,  
L. RUIZ<sup>2</sup> Y M.A. BEJARANO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC). Laboratorio de Tecnología de Sensores. jrodriguez@cenim.csic.es

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Laboratorio de Propiedades Físicas (LPF). pilar.barreiro@upm.es



En este trabajo, hemos realizado diversos ensayos con el objetivo de caracterizar un contenedor de transporte internacional reefer 20'. Los experimentos han consistido en realizar mediciones de la variación de temperatura en el interior del contenedor, utilizando el equipo de frío en los modos de funcionamiento en continuo y discontinuo. Además, hemos caracterizado nuestro contenedor con el equipo de refrigeración desconectado. Para ello se ha instalado una malla de sondas de temperatura Pt100 en las paredes y techo del contenedor.

**Contenedor de transporte internacional y equipo de refrigeración.**

nedor de transporte internacional es fundamental para asegurar la calidad de productos de alto valor añadido como son las frutas y hortalizas. Los productos hortofrutícolas mantienen su actividad fisiológica a lo largo de la cadena de distribución. Los frutos respiran consumiendo oxígeno y azúcares, liberan CO<sub>2</sub>, vapor de agua y calor. Además, transpiran con la consiguiente pérdida de peso y emiten determinados volátiles específicos como el etileno (Barreiro, 2005). Las temperaturas inadecuadas o la mala distribución de éstas pueden producir efectos perjudiciales en la carga, ocasionando la pérdida parcial o total de los productos. La temperatura óptima de conservación se sitúa al-

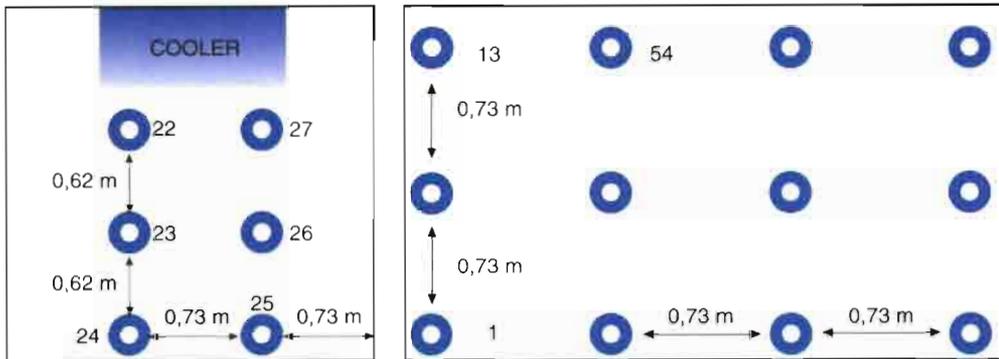
rededor de 0°C. Cuando la temperatura varía entre -1 y 1°C, pueden aparecer congelaciones. En algunos casos, cuando la temperatura es superior a 2-3°C se favorece la aparición de desórdenes como el pardeamiento interno o el bitter pit.

Cuanto menor es la temperatura, la actividad metabólica y la tasa de respiración de los productos agrícolas es menor. Al disminuir estos parámetros, la emisión de gases también descendiendo evitándose la rápida maduración del producto. En la actualidad, existen tres tipos de contenedores de acuerdo con sus características térmicas: isotermos, refrigerantes y frigoríficos. Los isotermos están formados por paredes aislantes

## Introducción

La consecución de una temperatura homogénea en un conte-

**Figura 1:**  
**Esquema de sondas.**



que el limitan el intercambio de calor. En los contenedores refrigerantes se emplea una fuente de frío, mientras que en los contenedores frigoríficos se dispone de un equipo de frío que permite controlar la temperatura de los productos durante el transporte (Barreiro, 2005).

Los equipos de refrigeración suelen disponer de un único sensor de temperatura tipo Pt100 ó PTC y pueden trabajar en dos modos distintos: continuo y discontinuo. Cuando un equipo de refrigeración trabaja en modo continuo el funcionamiento es ininterrumpido. Esto quiere decir que incluso cuando ya se ha alcanzado la temperatura de consigna (set-point), los ventiladores siguen funcionando. Por el contrario, en funcionamiento discontinuo, cuando la temperatura registrada por la sonda del equipo es

inferior a la de consigna, el motor eléctrico se apaga automáticamente y por ende, los motores ventiladores y la generación de aire frío. En el momento en que la temperatura interna supera el valor de consigna, el motor eléctrico inicia de nuevo la secuencia de arranque.

El aire se reparte primero por aquellas zonas libres de obstáculos, es decir los canales existentes entre las paredes del contenedor y los palets de transporte, así como en los espacios libres entre el suelo y las bases paletizables. En estas zonas, la velocidad del aire es muy superior a la del aire en el interior de los palets. Un incorrecto estibado causa enormes problemas en los transportes debido al irregular patrón de reparto de aire. Los productos más próximos a la pared del palet adquieren una temperatura menor que los frutos

**Esquema de sondas en el techo (izquierda) y en la pared del fondo de zona frío (derecha).**

que están situados en el interior del palet pudiendo existir gradientes de temperatura muy significativos a lo largo de la carga.

### Objetivo

El objetivo de este trabajo es realizar la caracterización térmica de un contenedor de transporte internacional y estudiar la estratificación de temperaturas del compartimento interior. Los ensayos se han realizado durante el verano de 2004 y en el invierno y primavera de 2005, utilizando ambos modos de funcionamiento: continuo y discontinuo, así como con el equipo de refrigeración desconectado.

### Materiales y Métodos

Todos los experimentos se han llevado a cabo en un contenedor de transporte internacional situado en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM-CSIC). Este contenedor tiene unas dimensiones exteriores de 6058 x 2438 x 2591 e interiores de 5804 x 2184 x 2270 y comercialmente se conoce como un contenedor de 20 pies o reefer 20'. Interiormente, está dividido en dos zonas por un tabique de material aislante. Todos los ensayos se han realizado en el compartimento interior, de dimensiones 2620 x 2184 x 2270.

La salida de aire frío está ubicada en el techo de dicho compartimento. El equipo de refrige-

### Manómetros automáticos Murphy®

Más de sesenta años de experiencia en automatismos robustos para el control de motores y circuitos. El manómetro diferencial de presión controla la presión diferencial entre dos puntos y el manómetro presostato la presión máxima y mínima en un punto.

Con la garantía y seriedad de:

**Copersa**

Apartado de Correos, 140. 08140 - Vilassar de Mar (Barcelona). Tel: 902 10 33 55 \* Fax: 937 59 50 08 \* E-mail: riegos@copersa.com \* Web: www.copersa.com



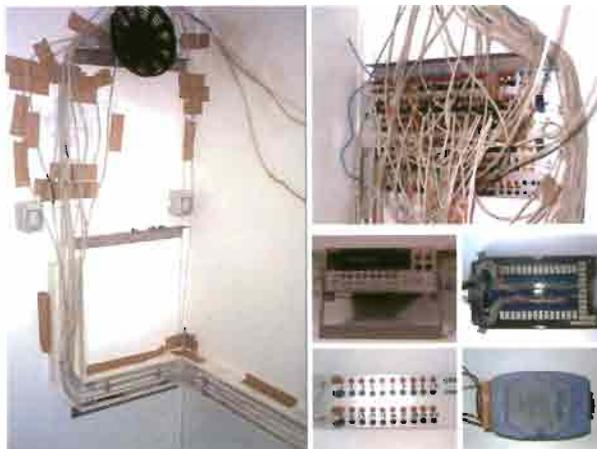
**murphy**

ración se controla manualmente mediante una pantalla digital situada en la parte trasera del contenedor, junto al motor. Este equipo proporciona un caudal de aire de 2200 m<sup>3</sup>/h; su potencia a -20°C es de 3825 W y a 0°C, 6765 W. Está equipado con dos motores: el motor eléctrico tiene una potencia de 4,8 kW (a 50 Hz) y el motor diesel consta de tres cilindros de 719 cm<sup>3</sup>. El compresor presenta dos cilindros de 200 cm<sup>3</sup>.

### Medida de temperatura

Para realizar la caracterización térmica del compartimento interior del contenedor (zona frío) se han instalado 54 sondas de temperatura (Pt100). Estos sensores han sido distribuidos por las paredes y techo del compartimento de la siguiente forma: 21 sondas en las dos paredes laterales, 6 sondas en el techo y 6 sondas en la pared del fondo del compartimento. Las siguientes figuras muestran los esquemas de la zona frío y la ubicación de las sondas. Todos los sensores de temperatura se han conectado a dos multiplexores equipados con tres tarjetas multiplexoras que están compuestas por relés electromecánicos. Cada par de relés forma un canal de comunicación. Al relé designado con la letra "H" (high) se conecta el hilo positivo del sensor y al relé designado con la letra "L" (low) se conecta el neutro. Ambos multiplexores se conectaron a un módulo de adquisición de datos a través de dos puertos RS-232. El módulo es invisible a efectos de medida y transmisión de datos pero permite convertir el protocolo RS-232 en Ethernet y viceversa. Gracias a estos módulos, es posible transmitir los datos recogidos mediante RS-232 a través de una red de área local (LAN). Las figuras 2 y 3 muestran la distribución de las sondas Pt100 en el interior de la zona frío, la conexión de las sondas a las tarjetas multiplexoras, los multiplexores y el módulo de adquisición de datos.

Una vez conectadas las sondas Pt100 y los equipos de medida se realizaron pruebas de comu-



**Canalización y conexión de sondas Pt100 en el interior de la zona de frío. Multímetro tarjeta multiplexora, regleta de conexión y módulo Ethernet-RS-232.**

nunicaciones entre los equipos de medida y los ordenadores encargados de almacenar los datos. Todos los valores de temperatura se recogen a través de una aplicación desarrollada en el Laboratorio de Tecnología de Sensores (CENIM-CSIC), mediante el programa informático TestPoint v5. Esta aplicación permite guardar en un archivo el valor de temperatura y el instante correspondiente en el que fue registrado (en horas) desde que se inició el ensayo. Una vez comprobado el correcto funcionamiento de los equipos se procedió al planteamiento de los ensayos.

### Planificación de los ensayos

Durante el verano de 2004 se realizaron experimentos con el equipo de frío trabajando en modo continuo y discontinuo, a una temperatura de consigna de 6°C. Posteriormente se realizaron ensayos con el equipo de refrigeración desconectado. En el invierno de 2005 se han realizado experimentos muy similares a los anteriores. Estos ensayos han consistido en caracterizar la zona frío con el equipo de refrigeración desco-

nectado, en modo continuo y en modo discontinuo. Las temperaturas de consigna han sido inferiores a 6°C debido al intenso frío del invierno. En estos ensayos se instalaron tres sondas más de temperatura. Dos se colocaron en el techo del contenedor correspondiendo sus posiciones con las sondas nº 21 y 28. La tercera se situó en el centro geométrico del interior de la zona frío. La última tanda de ensayos se ha realizado en los meses de primavera del presente año, siguiendo las mismas pautas que las descritas anteriormente.

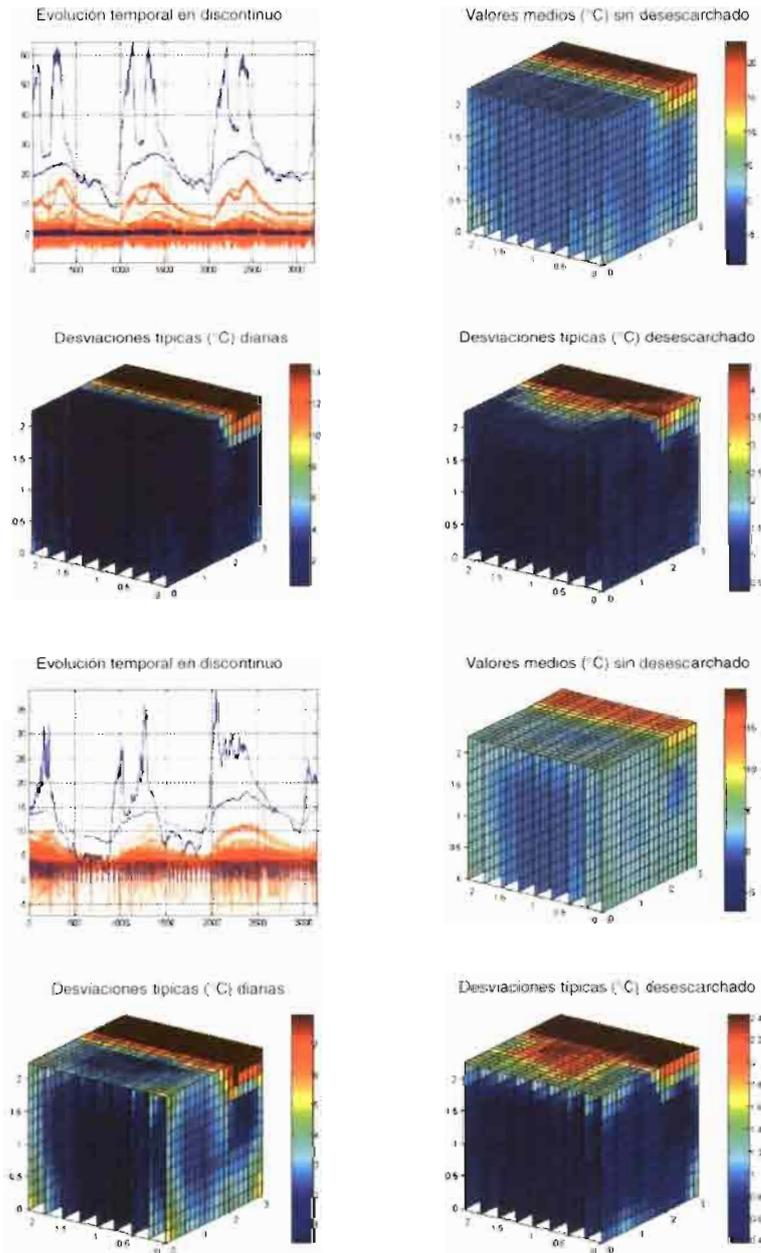
### Resultados y discusión

Los datos recogidos en los distintos experimentos se han analizado utilizando una serie de programas elaborados ad hoc con MATLAB. Mediante dichos programas, conseguimos visualizar la dinámica de temperaturas durante todo el experimento así como la variación de las temperaturas en una representación tridimensional del contenedor, empleando para ello varios métodos de interpolación. Para exponer nuestros resultados, hemos elegido los ensayos en modo continuo y discontinuo a una temperatura de consigna de 0°C, realizados en la primavera de 2005.

La Figura 4 ofrece una representación de la evolución temporal y de la distribución espacial en los dos ensayos. En las evoluciones temporales ya se manifiesta la diferencia entre ambos sistemas de gestión del equipo de frío: continuo y discontinuo.

En los gráficos de la Figura 4 aparecen reflejados los datos de temperatura ambiente (azul) y los relativos a las sondas del interior del contenedor (rojo). De las sondas ambiente, una se ha situado en el techo y por tanto se ve afectada por los periodos de radiación solar directa, mientras que la segunda se ha colocado a la sombra siendo mucho más estable su evolución diaria. Por otra parte la forma del contenedor no es cúbica sino que dispone de un alojamiento para el equipo de frío en la par-

**■ Existe un efecto muy significativo del sistema de gestión de frío sobre la variabilidad espacial diaria de las temperaturas en los contenedores**

**Figura 1:****Comparación de ensayos en continuo y discontinuo.**

te superior al fondo, y de ahí que las temperaturas se igualen a las del ambiente en esa zona en las representaciones tridimensionales (ver área roja).

Las diferencias térmicas entre sistemas de gestión se ven magnificadas cuando se representan las desviaciones típicas diarias a nivel espacial. Tal y como es previsible las zonas próximas a

las paredes del contenedor se ven sometidas a ciclos de enfriamiento-calentamiento muy singulares que redundan en un incremento muy significativo de la variabilidad de la temperatura diariamente en los ensayos en discontinuo. Por otra parte el efecto del desescarchado sobre la variabilidad de temperatura es máximo en las zonas más próximas al equipo de

La evolución temporal refiere a las temperaturas exteriores (azul) y las interiores (rojo).

frío, viéndose nuevamente magnificado a nivel espacial cuando se emplea un sistema de gestión de frío discontinuo.

### Conclusiones

- Existe un efecto muy significativo del sistema de gestión de frío sobre la variabilidad espacial diaria de las temperaturas en los contenedores.

- Los picos de temperatura producidos durante la fase de desescarchado no se traducen en variaciones apreciables de las temperaturas medias globales, aunque el sistema de gestión del equipo de frío afecta al tamaño del área afectada por los incrementos de temperatura en el desescarchado, siendo ésta mayor en los ensayos discontinuos.

- El empleo sistemático de la herramienta de análisis térmico desarrollada se empleará en el futuro para mejorar la estrategias de control de frío.

### Agradecimientos

Este trabajo se encuadra dentro del proyecto Sensofrigo, financiado por la Comunidad Autónoma de Madrid.

### Bibliografía

- Barreiro P., Robla J.I. 2004. Transporte frigorífico internacional de fruta, intermodalidad y sistemas de transporte inteligente. *Fruticultura Profesional*, nº 144:53-58
- Barreiro P., Robla J.I., José Rodríguez-Bermejo, Luis Ruiz, M. Ruiz-Altisent. 2005. Desarrollo de sistemas para la supervisión multidistribuida de la carga en transportes frigoríficos intermodales. *Fruticultura Profesional*, nº 149:44-51.
- Barreiro P., Fabero J.C., Cassasus P.L., Calles M., Bielza C., Correa E.C., Alonso R., Ruiz-Altisent M. 2003. Lattice Gas and Lattice Boltzmann for spatio-temporal simulations of gases in fruit storage chambers. *ACTA HORT. (ISHS)* 599:413-419.
- [http://europe.eu.int/comm/off/white/index\\_es.htm](http://europe.eu.int/comm/off/white/index_es.htm)
- Tanner D.J. and Amos N.D. 2003. Temperature variability during shipment of fresh produce. *ACTA HORT. (ISHS)* 599:193-203.



**China es uno de los grandes beneficiados del desarrollo hortícola de los Países Bajos. Este artículo es la continuación del publicado en Horticultura Internacional 50. Segunda parte de dos informes.**

## La presencia holandesa en la Horticultura china

MIGUEL MERINO PACHECO

*Dr. Ing. Agrónomo y Economista Agrario*

Las premisas de la presencia holandesa en la horticultura china se basan, como se ha señalado, en establecer un paralelo entre las fases de desarrollo de ambos sistemas productivos y comerciales.

Considerando el período posterior a la Segunda Guerra Mundial, desde 1945 hasta 2000, la horticultura de los Países Bajos ha pasado por las siguientes cuatro etapas: a) Reconstrucción (1945-1965); b) Mecanización y disminución de costos laborales (1965-1980); c) Aplicación de tecnología informática (1980-1993); d) Paso a una economía llevada por la demanda (1993-2000)

Durante la reconstrucción, la atención se centra en problemas

**Durante el periodo de reconstrucción, tras la SGM, la atención de los agricultores se centra en problemas de fertilidad de suelo, sanidad vegetal y mejoramiento varietal. Las camas de cultivo son totalmente sustituidas por invernaderos, lo que incrementa significativamente la productividad de la mano de obra.**

de fertilidad de suelo, sanidad vegetal y mejoramiento varietal. Las camas de cultivo son totalmente sustituidas por invernaderos, lo que incrementa significativamente la productividad de la mano de obra, y la investigación y el desarrollo se centran en la resolución de problemas individuales de los productores.

Entre 1965 y 1980 se progresa en sistemas de calefacción de invernaderos, control climático y material vegetal. El paso a usar gas natural como combustible y la automatización del control climático y de la cosecha y clasificación permiten seguir aumentando la productividad de la mano de obra, mientras que la apertura de

los mercados europeos da un gran impulso a las exportaciones. La colaboración entre producción, Estado y el sistema de obtención de conocimiento impulsa este proceso.

La tecnología informática se introduce en el campo entre 1980 y 1993. El ordenador personal permite la aplicación y control de más tecnologías novedosas, como el riego localizado, el cultivo en sustrato y la fertilización con CO<sub>2</sub>. De importancia cardinal en esta etapa es la aplicación de la ingeniería de sistemas para resolver la producción bajo invernadero. Con la colaboración de las bastas, se desarrollan fundamentos para la producción responsa-

ble desde el punto de vista medio-ambiental.

En el período 1993-2000, los sistemas de generación y difusión de conocimiento y el sistema de comercialización se vieron sometidos a cambios radicales. Tanto la investigación como la extensión fueron privatizados y comenzaron a trabajar sobre una base contractual. El sector toma la iniciativa en coordinar la investigación para poder traducir los problemas de los productores en temas de investigación concretos y negocia contratos con instituciones de investigación. Se produce una notable interconexión entre conocimiento, producción y comercialización, y la demanda se convierte en el motor que determina no solo ya las cantidades, sino también las calidades a producir.

#### Estableciendo un paralelo

La horticultura de la Repú-

blica Popular China, como la de todos los países, no presenta una situación homogénea. Los desarrollos han sido asimétricos, dadas las enormes dimensiones del país, la diversidad de condiciones agroecológicas, la celeridad en adaptarse al cambio...

### Alemania: del intercambio académico a las misiones comerciales en China

Holanda no es el único país europeo que hace sentir su presencia en China a través de su actividad comercial y de transferencia tecnológica. La República Federal de Alemania fue uno de los primeros países que hizo sentir su presencia en el gigante asiático ni bien comenzase en éste el "deshielo ideológico", a comienzos de la década de los ochenta. Erwin Reisch, entonces docente de administración de empresas agrarias de la Universidad de Stuttgart-Hohenheim pone en pie los primeros programas de intercambio académico entre la República Federal y la República Popular, por lo cual se le concedió la máxima condecoración otorgada por China a ciudadanos extranjeros, la Medalla de Oro a la Amistad Internacional del Concejo de Estado.

Desde esos encuentros académicos, intercambios de estudiantes, luego misiones comerciales, etc, se han desarrollado actividades de gran importancia, como la presencia de la Feria Internacional de Pantas de Essen (IPM) en China entre el 1º y el 3 de diciembre de 2005 o la recientemente realizada edición de la feria de construcción paisajística GaLaBau en Pekín, que atrajo a más de 5.000 visitantes profesionales.

A los efectos de simplificar las comparaciones, se habla de una horticultura "tradicional" y de una agricultura "industrial. Como en tantos otros sitios.

Una misión holandesa que visita China en 2000 caracteriza a la horticultura china tradicional

NOTICIAS

2004

## Por fin soluciones de riego en la red

Azud lanza un nuevo servicio para ofrecer soluciones de riego en la red. Siempre a la vanguardia de las nuevas tecnologías, la empresa se incorpora al comercio electrónico facilitando a sus clientes servicio de venta, asesoramiento y ayuda on-line. Todo lo que necesitas saber en [www.azud.com](http://www.azud.com)



En Azud vamos por delante. Azud es pionera en investigación y desarrollo de nuevos productos de alta tecnología. Más de 25 años de experiencia internacional en un sector que cambia continuamente y en el que la investigación y la anticipación son piezas clave. Muchos años de trabajo que permiten ofrecer una amplia gama de soluciones orientadas a obtener los mejores resultados.

**AZUD**  
La Cultura del Agua

**SISTEMA AZUD, S.A.** Polígono Industrial Oeste • Avda. de las Américas P. 6/6. Apdo. 147 • 30820 ALCANTARILLA - MURCIA - SPAIN  
Tel.: +34 968 808 402 • Fax: +34 968 808 302 • [azud@azud.com](mailto:azud@azud.com) • [www.azud.com](http://www.azud.com)

como disponiendo de una base productiva de las siguientes características: utiliza invernaderos de diseño local, dispone de un "know-how" de técnicas productivas aceptable, se han completado las redes de drenaje y de caminos principales, se dispone de información sobre tipos de suelos y resultados de sus análisis y precipitaciones, encontrándose la investigación en una fase de estudio de nuevas variedades. Éste último punto es objeto de especial atención, pero aspectos fitosanitarios representan un importante freno a algunas producciones. Por otra parte, aspectos como mecanización, uso de informática o integración comercial o productiva estaban prácticamente ausentes.

En base a estas informaciones, los investigadores holandeses adjudican a este tipo de horticultura un grado de desarrollo similar al de la holandesa de fines del período de reconstrucción, hacia

**El comercio hortícola en China ha experimentado una rápida modernización que, no obstante, convive con sistemas más tradicionales, como los mercados callejeros de productos a granel.**



1960. En esa fecha, en Holanda se trabajaba en base a identificar problemas y resolverlos mediante una estrecha cooperación entre investigación, extensión y producción; los llamados "stakeholders" del proceso.

La misma misión toma contacto con la zona hortícola de los alrededores de Shanghai, a la que define como "horticultura industrial." Allí se encuentran con que se experimenta ampliamente con invernaderos de fabricación ex-



Cultivos Seguros

## Cultivos Seguros

- **Mejore los resultados de su cosecha con las mallas de protección **MAGROTEX****
- **La solución más segura para sus cultivos**
- **Reconocidas internacionalmente**
  - Mallas de sombreado 40% al 90%
  - Mallas Cortavientos
  - Mallas Mosquiteras
  - Mallas Anti-hierba
  - Mallas Anti-granizo
  - Mallas Anti-plaga
  - Mallas Helix
  - Mallas Voladeros 25\*25/16\*16
  - Mallas de Ocultación



**MALLAS AGROTEXTILES, S.L.**

C/. Sant Miquel de Taudell, s/n - nave 7 y 8  
Can Mir 08232 Viladecavalls (Barcelona)  
Tel.: 93 789 14 45 - Fax: 93 733 36 43  
Web: [www.magrotexsl.com](http://www.magrotexsl.com)  
E-mail: [info@magrotexsl.com](mailto:info@magrotexsl.com)

Solicite nuestro muestrario

tranjera – que son libremente copiados por constructores locales –, que la fertilización mediante CO<sub>2</sub> y el uso de sustratos son demasiado caros y que no se dispone de un sistema de control de la producción. El estado de desarrollo se asemeja al que tenía la producción holandesa de los años ochenta, cuando estaba frente a un fuerte tirón de la demanda pero aun no se usaban sustratos, ni fertilización de CO<sub>2</sub>, y no existía un control de la producción. En esta etapa se combinaban los intereses gubernamentales, de los investigadores y fabricantes de insumos. Especialmente éstos últimos se incorporaron al sistema con un fuerte interés en la industrialización del mismo. Viveristas, constructores de invernaderos y empresas que ofrecían soluciones de mecanización se convirtieron en los principales aplicadores de los resultados de la investigación. Los incorporaron a sus productos

y así los diseminaron entre los productores. La horticultura industrial china se encuentra a las puertas de esta etapa, en la que investigadores y fabricantes de equipos deberían estar estrechando filas.

La horticultura de China está, por otra parte, en el umbral de hacer sentir su peso en los mercados mundiales. Aunque actualmente solo se exporta el 1% de lo producido en volumen, esto alcanza para que sea el quinto exportador

**Los mercados hacia los cuales se dirigen principalmente las exportaciones hortícolas chinas son los países asiáticos desarrollados, como Japón, Corea del Sur, Malasia o Singapur, aunque ocasionalmente el producto chino se hace sentir en Europa, pese a la distancia y los costes de transporte**

mundial de hortalizas, detrás de España, Italia, los EE.UU de América y Holanda. En 2000, las exportaciones de hortalizas frescas y congeladas sumaron 1,7 millones de toneladas. Las principales especies exportadas son ajo, cebolla, judías, champiñones y patatas.

Los mercados hacia los cuales se dirigen principalmente las exportaciones hortícolas chinas son los países asiáticos desarrollados, como Japón, Corea del Sur, Malasia o Singapur, aunque ocasionalmente el producto chino se hace sentir en Europa, pese a la distancia y los costes de transporte – caso de los ajos. La exportación a mercados exigentes como esos supone, no obstante, un alto nivel de calidad, que debe aun difundirse en la industria hortícola china.

#### **Oportunidades para los actores extranjeros**

El sector hortícola chino ofrece posibilidades comerciales

## *¡ Fácil manipulación con buenos resultados !*

### **El JIFFY POT-PACK facilita el trabajo en los cultivos:**

- Bandejas de polistireno de 0,2 a 0,8 mm de espesor
- Con orificio en la base que garantiza una circulación adecuada del agua y del aire
- Producto respetuoso con el medio ambiente
- Disponible en 9 tamaños diferentes
- Adecuado para JIFFY-POTS (macetas de turba sueltas) y para JIFFY-STRIPS (macetas de turba unidas formando una bandeja).



#### **Clause-Tezier Ibérica S.A.**

Ctra. de la Cañada - Pla del Pou, km. 10 • 46980 Paterna (Valencia)  
Tel.: (34) 96 132 27 05 • Fax: (34) 96 132 31 77  
E-mail: informacion@clause-tezier.es • Web: <http://www.jiffypot.com>



y de inversión de importancia para participantes extranjeros. Holanda ha desarrollado una amplia base de conocimiento, tanto técnico como de gestión, y en las fases hacia las cuales se dirige actualmente China, especialmente los últimos tienen una particular importancia. Existen informes que señalan que la etapa de simplemente vender equipos está quedando atrás; las tecnologías extranjeras deben ser adaptadas a las condiciones locales para que funcionen. En consecuencia, las empresas exportadoras pueden focalizarse en exportar conocimiento técnico, organizativo e institucional, más que tecnologías consolidadas en equipos aislados. Esto, a su vez, implica una estrecha cooperación con socios públicos y privados en el país; un tipo de cooperación, además, que debe estar hecho a la medida de la etapa de desarrollo en que se en-

cuentran los recipientes, de acuerdo a lo que se explica en el apartado anterior.

La organización de talleres muy dirigidos hacia temáticas y/o sectores específicos, con participación expertos de los dos países y bajo una coordinación firme y experta ha sido un instrumento utilizado por China y Holanda para detectar problemas y oportunidades, y trazar líneas de acción. En este tipo de encuentros es importante que participen organiza-

ciones públicas y privadas de ambas partes – se trata de un ejercicio de mejoramiento y construcción institucional, también –; hay que acortar las distancias entre proveedores y usuarios del conocimiento y mantener el proceso transparente. Instituciones adecuadas y colaboración entre ellas son tal vez más importantes y en todo caso preceden a la venta de equipos o a la obtención de producto que luego es manejado a través de canales internacionales donde el donante es fuerte. Se puede contar, además, con programas europeos destinados a promover los intercambios de países de la Unión, como los conocidos “Invest”.

■ **Holanda ha desarrollado una amplia base de conocimiento, tanto técnico como de gestión, y en las fases hacia las cuales se dirige actualmente China, especialmente los últimos tienen una particular importancia**

#### Bibliografía

- La bibliografía completa se encuentra en [www.horticom.com?62143](http://www.horticom.com?62143)



# WELGRO<sup>®</sup>

## HIDROPONIC

Rango de actividad de los quelatos de hierro (Fe<sup>3+</sup>) según pH



Rango de actividad de los quelatos EDTA según pH



## Micronutrientes

100% quelatados

Solución de microelementos para cultivos Hidropónicos y Fertirrigación

