



## EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA PARA UN CULTIVO DE PEPINO EN INVERNADERO “PARRAL”

LÓPEZ, J. C.  
PÉREZ, C.  
PÉREZ-PARRA, J.  
CABRERA, F. J.

X Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas

Pontevedra, 26 al 30 de mayo de 2003

Comunicaciones. Pág. 392 - 394

## EVALUACIÓN DE DOS SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA PARA UN CULTIVO DE PEPINO EN INVERNADERO “PARRAL”

López, J.C.; Pérez, C; Pérez Parra J.; Cabrera F.J.

Estación Experimental de Cajamar “Las Palmerillas”. Autovía Mediterráneo, Km 419. 04710-El Ejido, Almería.

### INTRODUCCIÓN

En Almería, durante los períodos de otoño e invierno, se producen temperaturas por debajo de las mínimas biológicas de los cultivos. La superficie de invernaderos supera las 26.000 ha (Sanjuan, 2001), de las cuales el 99% (Pérez Parra, 2002) son de tipo parral, que es una estructura, en comparación con la industrial, sencilla y barata pero poco hermética (López, 2001). El objetivo del ensayo fue evaluar la influencia de dos sistemas de ahorro de energía: pantalla móvil aluminizada frente a manta térmica fija, en un invernadero “parral” en Almería.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en tres invernaderos tipo “parral” en la Estación Experimental de Cajamar “Las Palmerillas”. El cerramiento fue plástico tricapa (Triplast). Se cultivó en bolsas de perlita (B-12) siendo el material vegetal pepino (*Cucumis sativus* L.), cv. “Acapulco”, a una densidad de 1,4 plantas m<sup>-2</sup>, con siembra directa el 27/09/00 y final del ciclo el 13/02/01. Se dispusieron tres tratamientos: **T0**, testigo; **T1**, pantalla fija formada por manta térmica de 17 g m<sup>-2</sup>, colocada sobre el emparrillado de manera permanente y **T2**, pantalla aluminizada móvil (ULS 15 50% sombreado y 55% ahorro de energía) con apertura en el periodo diurno y cierre en el periodo nocturno. Las pantallas en T1 y T2 se colocaron el 10/11/00 cuando se registraron temperaturas inferiores a la temperatura biológica del pepino, 12 °C (Tesi, 1969).

**Controles:** se midió la temperatura del aire, humedad relativa; se realizaron medidas de transmisividad de la radiación PAR sobre planta ( 4 medidas con cuatro repeticiones por tratamiento a las 12:00 horas GMT) y temperatura del sustrato a primera hora de la mañana en 4 puntos por tratamiento. Se determinó producción comercial y peso seco total (hojas, tallos y frutos).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura media diaria para todo el ciclo fue semejante en los tres tratamientos, variando entre 11 °C y 24 °C. Las diferencias medias de temperatura del aire durante el período más frío (noche) fueron escasas entre tratamientos, del orden de 0,5 °C a 1 °C, para algunas noches. Así la noche (Fig. 1) más fría del ciclo de cultivo (Text: 6°C), en T2 se midieron incrementos de temperatura del aire interior de 1,1°C a 3,8°C respecto a la Text, siendo las diferencias térmicas entre T2 y T1 pequeñas, de 0,5°C, a favor de T2.

La temperatura del sustrato (Fig. 2) siguió tendencias semejantes a la del aire, siendo de mayor a menor T2, T1 y T0 con diferencias próximas a 1 °C entre sí.

A lo largo del ciclo, el cultivo del tratamiento T1 recibió una radiación solar media del 41 % con respecto a la exterior. Mientras que los tratamientos donde no existía pantalla, bien por ser el testigo (T0) o por ser móvil (T2), durante las horas de luz, la transmisividad media fue de 56 % y 54 %, respectivamente. De tal forma, el uso de la pantalla fija (T1) provocó unas pérdidas en transmisividad del orden del 15%.

---

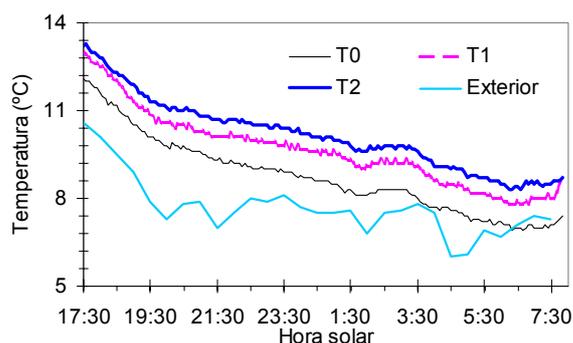


Fig. 1. Evolución de la temperatura del aire nocturna (18-19 diciembre de 2000) para los distintos tratamientos y exterior.

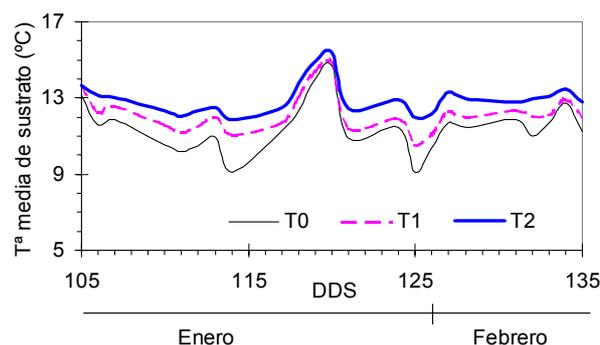


Fig. 2. Evolución de la temperatura media de sustrato frente a días desde siembra para los distintos tratamientos.

**Producción:** Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en producción total, comercial, número de frutos totales y comerciales (Tabla 1). La producción total y comercial de pepino fue superior en T2, alcanzando  $8,4 \text{ kg m}^{-2}$  y  $7,6 \text{ kg m}^{-2}$  respectivamente, mientras T1 sólo llegó a  $5,8 \text{ kg m}^{-2}$  y  $5,3 \text{ kg m}^{-2}$  (Tabla 1).

**Tabla 1. Producción total, comercial y número de frutos de pepino. Valores seguidos de diferente letra indican diferencias significativas al 95% (Test LSD)**

Tratamiento	PRODUCCIÓN TOTAL		PRODUCCIÓN COMERCIAL	
	$\text{g m}^{-2}$	$\text{n}^{\circ} \text{m}^{-2}$	$\text{g m}^{-2}$	$\text{n}^{\circ} \text{m}^{-2}$
T0	7156,3 b	24,6 b	6676,7 b	19,3 b
T1	5875,1 c	24,3 b	5293,9 c	17,0 c
T2	8410,0 a	29,1 a	7635,6 a	22,3 a

## CONCLUSIONES

- Durante las noches más frías la pantalla aluminizada (T2) provocó un incremento medio de  $1 \text{ }^{\circ}\text{C}$  con respecto al testigo T0 y de  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  con respecto a la manta térmica, T1.
- El uso de una pantalla fija (T1, manta térmica) provocó una reducción del 15 % de transmisividad de la radiación PAR.
- El uso de la pantalla fija afectó a la producción comercial, siendo un 21 % menor a la del testigo, mientras que la pantalla móvil incrementó un 15 % la producción sobre la del testigo.

## REFERENCIAS

- Pérez Parra, López J.C., Fernández M.D. 2002. La agricultura mediterránea en el siglo XXI. Pag. 262 . Colección estudios socioeconómicas nº 2 de Cajamar.
- López J.C., Montero J.I., Antón A. 2000. Air infiltration rate of Almería type greenhouses. International symposium on protected cultivation in mild winter climates: current trends for sustainable technologies. ISHS Cartagena
- Sanjuan, J.F. 2001 Análisis de la evolución de la superficie invernada . FIAPA.Almería pag. 46.
- Tesi, R. 1969. Aspetti e problemi del condizionamento térmico delle serre. Genio Rurale, nº 7/8. Julio y agosto.