

**JOSE LUIS GUTIERREZ MONTES;
CARLOS ADRADOS BLAISE-OMBRECHT;
EUGENIO GARCIA MARI.**

Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria de la Universidad Politécnica de Valencia.

JOSE M^a CRUZ GONZALEZ.

Departamento de Física Aplicada de la Universidad Politécnica de Valencia.

Suelo caliente e infrarrojos como calefacción.

El uso de emisores de infrarrojos de temperatura media, en la calefacción de invernaderos, favorece el calentamiento de la zona útil del invernadero creando lo que se llama el fitoclima favorable al desarrollo de la planta.

Introducción.

El uso de emisores de infrarrojos de temperatura media, en la calefacción de invernaderos, favorece sobre todo el calentamiento de la zona útil del invernadero o zona del cultivo, creando lo que se ha convenido en llamar el fitoclima favorable al desarrollo de la planta. Este sistema de calefacción, combinado con un dispositivo de calefacción para calentar el suelo, crea las condiciones óptimas, al afectar a las raíces y a la zona aérea de la planta.

En el presente trabajo, se ha aplicado un sistema de calefacción, por in-

frarrojos y suelo caliente, a un invernadero poco usual por su altura, ya que ésta es de 4 metros hasta el canalón, y hasta la parte superior de la cumbrera es de 5.60 metros.

La cubierta del invernadero es de film plástico EVA, con la zona de la cumbrera de doble capa inflable.

Para estudiar la estratificación de temperaturas del aire en el invernadero experimental y la carga térmica, se ha instalado un dispositivo para medida de temperaturas del aire ambiente, en el interior del mismo y a distintos niveles. También se ha previsto medir la temperatura del

suelo estéril del invernadero, a distintas profundidades, y del aire ambiente, exterior del mismo. La velocidad del viento, en la proximidad del invernadero, parámetro que incide directamente en el valor de la carga térmica, también se ha previsto medirla.

Descripción del dispositivo experimental.

Invernadero.

Las dimensiones en planta son 8,0x7,4 m², y corresponden a un módulo de invernadero de fabricación en serie. La altura hasta el canalón es de 4,0 m, alcanzando la cubierta, de forma circular, una altura máxima de 5,6 m. La superficie total traslúcida es de 205,9 m², de la cual 66,3 m² corresponden a la cumbrera inflable. El volumen del invernadero es de 302 m³, del cual 65,4 m³ corresponden al volumen sobre el canalón.

La estructura es de perfiles tubulares de acero galvanizado. La cubierta, de film plástico EVA, de 180 µm, es de doble capa en la cumbrera del invernadero.

Se mantiene una separación entre capas por medio de un ventilador centrífugo, de 0,2 CV de potencia, que funciona de forma intermitente, durante 3 minutos, con tiempo de parada de 10 minutos, intervalos de tiempo suficientes para mantener la separación entre láminas, compensando la fuga del aire presurizado contenido entre las mismas.

Para la ventilación el invernadero está equipado con mecanismo de apertura de la cumbrera, en toda su longitud, y hasta un ángulo de 30°. Este mecanismo está accionado con motor eléctrico, con posibilidad de mando manual, o automático a través de termostato, regulado para abrir a partir de 26°C.

El suelo del invernadero es de tierra estéril, de 0,30 m de espesor, y está aislado en el fondo y laterales por medio de planchas de poliuretano de 30 mm de espesor y densidad 20 kg/m³.

Sobre el suelo del invernadero se han depositado macetas con rosales, cubriendo uniformemente el 20% de la superficie del mismo.

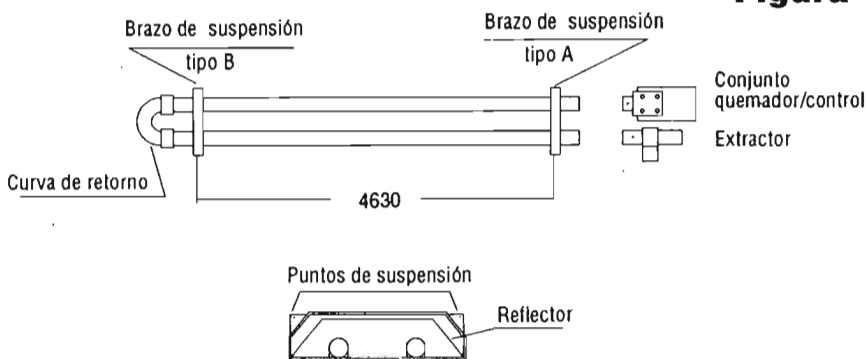


Figura 1:

Dispositivo de calefacción por tubo radiante modelo ER-22, fabricado por Ambi-Rad Ltd. de Inglaterra, alimentado con gas natural.

Calefacción por infrarrojos.

Para satisfacer las necesidades de energía calorífica del invernadero, se han previsto un dispositivo de calefacción por tubo radiante modelo ER-22, fabricado por AMBI-RAD Ltd. de Inglaterra, de potencia nominal 22 kW, alimentado con gas natural. El fabricante de este aparato ha efectuado nsayos del mismo, en cuyo protocolo se hace un reparto de la potencia absorbida en los siguientes términos:

- Potencia radiada al suelo: 65,54%
- Emisión del reflector por encima del aparato: 3,04%
- Pérdidas por convección: 10,42%
- Calor perdido en los humos: 21,00%

El aparato, representado en la figura 1, consta de dos tubos paralelos de 76 mm de diámetro exterior y 4,63 m de longitud, unidos por un codo de 180°. En un extremo de la canalización se sitúa el quemador y en el opuesto el extractor. El conjunto se instaló en en el eje del invernadero y a una altura de 4 m, sobre el suelo del invernadero.

Un globotermostato regulaba el calentamiento del área del plano de cultivo, donde incidía la radiación, combinando los efectos de la emperatura del aire, temperatura radiante y velocidad del aire. El globotermostato se instaló a la altura de las hojas del cultivo, en una zona donde recibía directamente la radiación.

Suelo caliente.

El invernadero dispone además de un suelo caliente, alimentado con energía eléctrica, que funciona en períodos nocturnos de ocho horas diarias, coincidentes con las horas valle de la tarifa triple. Con este dispositivo se aporta energía al interior del invernadero, cooperando con el sistema de calefacción de infrarrojos o de aire caliente.

Instrumentación para medida de las variables determinantes del funcionamiento de los sistemas de calefacción.

A) Consumo de gas natural:

La medida del consumo de gas natural, se realizó con un contador volumétrico de gas, contrastado por laboratorios oficiales e instalado por el suministrador de gas.

B) Consumo de energía eléctrica:

La medida del consumo de energía eléctrica se realizó con un contador de energía activa instalado en el circuito de alimentación del suelo caliente.

Instrumentación para medida de las variables climáticas del invernadero.

A) Medidas de temperaturas:

La medida de la temperatura del suelo, se realiza a tres niveles de

CULTIVOS FLORECIENTES

AGROSISTEMAS diseña sus modelos pensando en el horticultor, sus formas, dimensiones y detalles de acabado les dan gran resistencia y solidez. Todos los materiales AGROSISTEMAS, cumplen

normas de calidad tanto en estructura como en cubiertas. Por lo que cuando usted compra un invernadero AGROSISTEMAS quedara plenamente satisfecho en su elección.



invernaderos

Agrosistemas

Multitúneles módulos de 7,50 mts. de ancho.



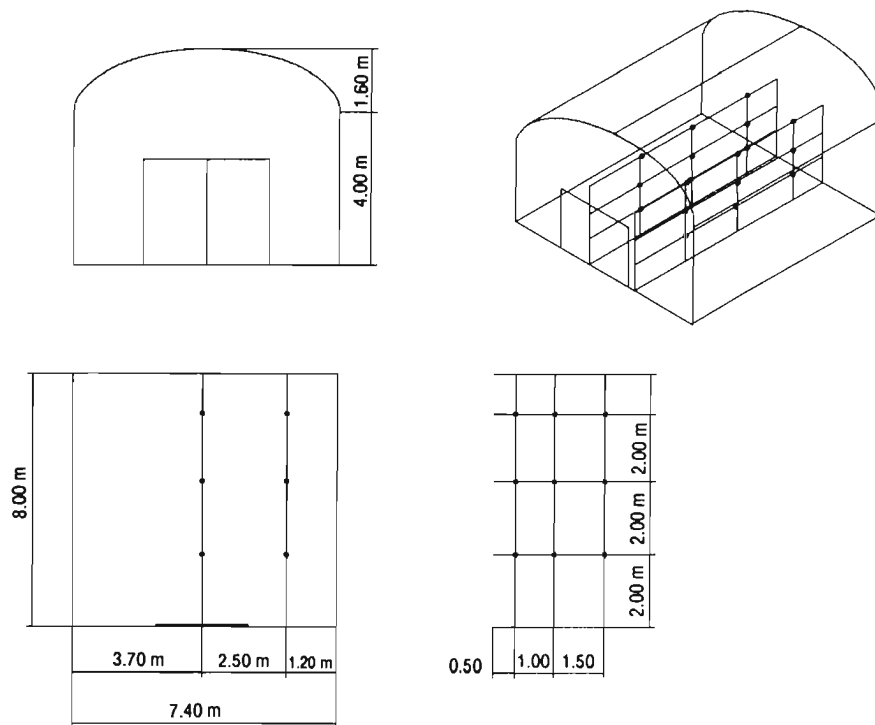
Bitúneles de 16 mts. de ancho.

Túneles de 10,50, 9,50, 8,50 y 6,50 mts. de ancho.

ASTHOR AGRICOLA, S.A.

Polígono Industrial Bravo; 33429 Viella-Colloto-Asturias
Teléfono (985) 79 25 75 - 79 45 40 - Fax (985) 79 43 25



Figura 2:

Disposición de los sensores para la medida de las temperaturas, a tres niveles de profundidad para las medidas en el suelo y a tres niveles sobre el suelo para la medida del aire ambiente, en ambos casos se han utilizado termopares tipo T, de cobre-constantan.

La estratificación de temperaturas del aire con un sistema de calefacción por infrarrojos, se mantiene prácticamente constante en la zona útil del invernadero y hasta la máxima altura controlada, +3,00 m sobre el suelo.

profundidad, a cotas -0,075, -0,15, -0,225, por medio de termopares tipo T, de Cobre-Constantan.

La medida de la temperatura del aire ambiente en el interior del invernadero, se realiza en planos distintos, por medio de termopares tipo T, de Cobre-Constantan, situados a cotas sobre el suelo del invernadero +0,50, +1,50, +3,00, con un total de en dieciocho puntos.

La medida de la temperatura del aire ambiente, exterior al invernadero, en un punto próximo al invernadero, situado a una altura de 2,30 m sobre el suelo, por medio de termopar tipo T, de Cobre-Constantan, protegido de la incidencia de la radiación solar.

La disposición de los sensores se representa en la figura 2.

B) Medidas de radiación solar:

La medida de la radiación solar global incidente sobre un plano horizontal, exterior al invernadero, se ha realizado mediante un piranómetro Kipp Zonen, colocado a una altura

de 2 m sobre el terreno.

C) Medida de la velocidad del viento:

La medida de la velocidad del viento, se ha realizado mediante anemómetro de cazoletas, que incorpora una dinamo tacométrica, cuya salida analógica es proporcional a la velocidad. Se ha situado a cinco metros de altura, próximo al invernadero.

Sistema de adquisición de datos.

Para el acondicionamiento y registro de las medidas proporcionadas por los distintos sensores, se ha empleado un equipo compuesto por un Dataloger, *Autodata Ten 10 de Accurex*, con capacidad para cincuenta canales de medida. Está equipado con tarjetas para termopares y tarjetas para tensiones, conectado a un ordenador personal. Mediante un programa de comunicaciones, son registrados en soporte magnético los datos recogidos, a intervalos regulares de tiempo, por el *Autodata*. Posteriormente los datos han sido procesados mediante el programa *Lotus*, 123.

Ciclos de toma de datos.

A) Período de pruebas de las instalaciones:

Abarca desde el día 2 de Marzo de 1990 hasta el día 13 de Marzo.

Durante este período está conectada la calefacción por infrarrojos; el sistema de adquisición de datos sin instalar; el cultivo de rosas en macetas, aclimatado en el interior del invernadero. No se tomaron datos de variables climáticas de forma sistemática, aunque si se midió del consumo de gas del quemador de gas natural.

B) Período de calefacción con infrarrojos y suelo caliente:

Desde el día 13 de Marzo de 1990 hasta el día 2 de Mayo de 1990, durante el que se realiza una toma completa de datos de temperatura y consumo de gas.

Resultados obtenidos.

Energía consumida por dispositivo de calefacción por infrarrojos.

El caudal volumétrico, obtenido a partir de varias lecturas del contador

volumétrico, y del intervalo de tiempo entre dos lecturas consecutivas, es de 2.10 m^3 , a la presión de 195 mmca en el circuito del contador. Considerando el poder calorífico del gas natural de $11.200 \text{ Kcal}/(\text{m}^3\text{N})$, la potencia absorbida por el dispositivo de calefacción por infrarrojos es de 26.4 kW.

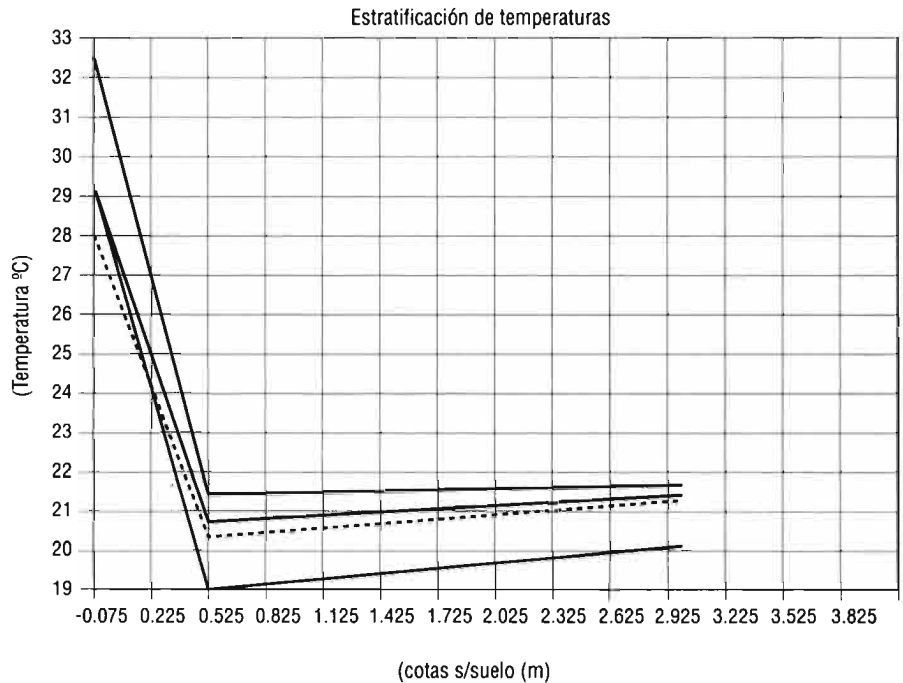
Energía eléctrica consumida por el suelo caliente.

El consumo medio diario de energía eléctrica, durante el período reseñado, de Marzo a Mayo, es de 42.98 kWh. La potencia media, empleada cada noche por el sistema de calefacción es de 5.373 kW.

Estratificación de las temperaturas en el aire ambiente del invernadero.

Para estudiar la estratificación de las temperaturas, en la figura 3 se han representado los valores medios, de las temperaturas del aire, a distintas cotas, durante cuatro períodos

Figura 3:



Representación de los valores medios de las temperaturas del aire a distintas cotas, durante cuatro períodos nocturnos de calefacción.

Los invernaderos HIBERLUX responden a la más altas exigencias del horticultor moderno



Instalaciones completas con calefacción y riego.

Automatismo total modulante y proporcional.

Construcciones en acero galvanizado al fuego y aluminio perfectamente ensambladas para conseguir una gran estanqueidad, dimensiones moduladas que se adaptan a las necesidades de grande y pequeño horticultor.

Ventilaciones en cubierta y laterales motorizadas mediante electro-reductores que permiten un perfecto control de la temperatura de acuerdo con el tipo de cultivos.

SISTEMAS D.R., S.L.

Concesionario Hiberlux

SEGOVIA, 55
28005 MADRID

Tels. (91) 364 01 29 - 265 14 61
Fax (91) 265 14 61



ELECTRICIDAD
AUTOMATISMOS
CALEFACCION
CLIMATIZACION
VENTILACION
INVERNADEROS
MANTENIMIENTO

Cuadro 1:
Resultados correspondientes al ciclo de funcionamiento con calor aportado al invernadero por el dispositivo de infrarrojos.

Fecha (1990)	Energía (MJ)	Período (horas)	V viento (m/seg)	Text. (K)	T'inv. (K)	Tinv (K)	Tsuelo (K)	Cterm. (W/K)
15-03/16-03	371,312	12,00	0,50	12,5	19,3	19,8	32,3	932,8
22-03/23-03	169,556	12,00	0,58	16,3	21,4	21,5	32,6	597,5
23-03/26-03	1.026,124	37,00	1,04	13,9	20,0	20,4	28,9	936,3
28-03/29-03	579,073	15,01	1,23	09,7	18,0	18,6	30,6	944,4
06-04/09-04	1.113,121	38,00	1,10	13,2	17,8	18,3	31,3	1.260,4
09-04/10-04	603,048	14,00	2,26	11,4	16,4	17,0	30,2	1.674,8
10-04/11-04	480,002	12,00	1,35	10,4	15,7	16,6	30,3	1.418,1
11-04/12-04	391,193	11,00	0,48	14,6	17,9	18,6	25,3	1.975,8
12-04/20-04	2.847,904	86,00	1,25	14,0	18,0	18,6	28,2	1.579,8
24-04/25-04	363,976	11,00	0,69	13,6	18,2	18,9	29,1	1.383,1
30-04/02-05	826,633	30,00	3,29	15,2	17,9	18,3	26,7	2.092,7

nocturnos de calefacción. Se ha representado también la temperatura del terreno a la cota -0,075.

Aunque no se han dispuesto sensores para medir la temperatura del aire, entre la superficie del suelo y el plano a la cota +0,50, la temperatura del aire entre ambos planos, puede

obtenerse aproximadamente prolongando con línea de trazos la recta que representa el perfil de las temperaturas.

La estratificación de temperaturas, con calefacción por infrarrojos, indica que la temperatura del aire se mantiene prácticamente constante

hasta la cota +3,00, en un caso y que varía entre 0,5°C y 1°C en los restantes. El perfil de la temperatura del aire, hasta la cota +4,00, a la cual está situado el radiador de infrarrojos, puede obtenerse prolongando, hasta esa cota la recta, que representa el perfil de las temperatu-



BREETVELT, S.A.

Cía. Hispano - Holandesa de Importación y Exportación

Gladiolos Blindados **BSA**
 Liliun **Laan Lelie B.V.**
 Iris **W. Moolenaar & Zonen B.V.**
 Alstroemerias **Konst B.V.**
 Gerberas **Terra Nigra B.V.**
 Rosales **Select Roses B.V.**
 Plantel Ornamental **M. Van Veen B.V.**
 Chrysanthemos **STT**
 Paniculata, Limonium,
 Asparagus y Ruscus
 Cultivos alternativos **P. Van Reeuwik**
 Esquejes de Clavel **Stek Ibérica, S.A.**
 SIM, MINIS, MEDITERRANEOS

Desde 1957 al servicio de la Floricultura Española

BREETVELT, S.A. Isaac Albeniz, 9. 08391 TIANA (Barcelona). Telf.: (93) 395 10 96. Fax: (93) 395 44 07

ras. Entre las cotas +4,00 y +5,60, la variación de la temperatura del aire se debe a la radiación de la pantalla del radiador sobre la cubierta, y sobre todo a las corrientes de convección producidas entre la pantalla y la cubierta del invernadero, por lo que parece razonable pensar que aumente algunos grados, sobre la media alcanzada hasta el canalón.

Carga térmica del invernadero y coeficiente de pérdidas globales de calor, a través de las paredes del invernadero.

En el cuadro 1 se ha representado los datos obtenidos, a partir de las medidas efectuadas. Estos datos, para cada ciclo, se han elaborado de la forma siguiente:

- Energía consumida:

La energía consumida durante un período de calefacción, se ha evaluado del consumo de energía primaria, a partir de las lecturas del contador volumétrico, y del valor del poder calorífico del gas a la presión del contador, que es de 45287.5 kJ/m^3 .

La energía eléctrica absorbida por el extractor, no se ha evaluado, ya que en una instalación de calefacción por infrarrojos para un invernadero de tamaño comercial, la relación potencia de extractor/potencia calorífica, es considerablemente más baja que en nuestra instalación experimental y su consideración enmascararía los resultados a escala de invernadero comercial.

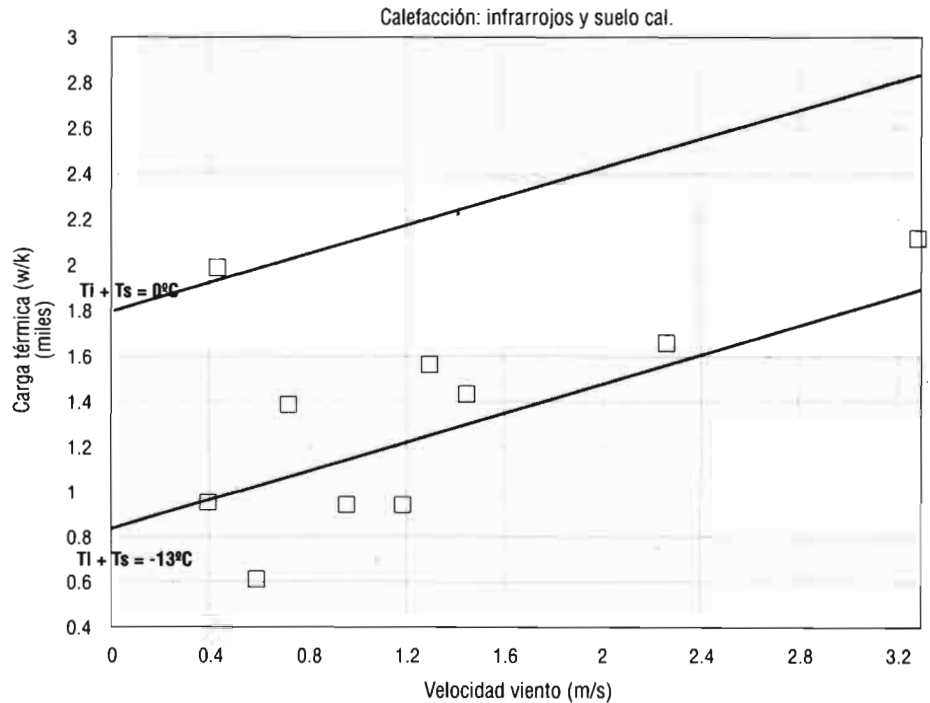
- Período:

Se denomina período (t) al intervalo de tiempo que corresponde a un ciclo diario, de funcionamiento de la calefacción del invernadero. Está comprendido entre el momento en el que la calefacción inicia su funcionamiento (normalmente a la caída del sol, si el día ha sido soleado), y el momento, del día siguiente, en que se detiene (debido a que la insolación y por tanto la elevación de temperatura, la hace innecesaria).

- Tiempo:

Corresponde al tiempo efectivo de funcionamiento del dispositivo de calefacción.

Figura 4:



Representación gráfica de los valores de la carga térmica (C_{term}) y de la velocidad del viento, tomados en el cuadro 1, valores a partir de los cuales se ha obtenido la regresión lineal

GINKGO®

**SOFTWARE
BOTANICO
ORNAMENTAL**
PARA LA GESTION DEL
DISEÑO Y PLANIFICACION
DE JARDINERIA,
REPOBLACIONES Y OBRAS
PUBLICAS

BILOBA AUREA S.L.

C/. Bolivia, 6 bajo - 46700 GANDIA (Valencia)
Tel.: 96 / 287 67 88 - Fax: 96 / 287 84 42

Las pérdidas de un dispositivo para calentamiento de suelos provisto de aislamiento funcionando en períodos nocturnos, suponen el 12% de la potencia empleada en calentar el suelo.



RIBERTEC, le ofrece la técnica de aplicación mediante el sistema de nebulización ULV (Ultra Bajo Volumen). Las microgotas de 5 a 15 micras producidas homogéneamente mediante la circulación de aire forzado, cuyo resultado es la obtención de un elevado grado de eficacia y cobertura en los tratamientos fitosanitarios, con una ausencia total de mano de obra durante la aplicación, gracias a una programación completa de 24 horas.

Equipo utilizable para diferentes superficies en invernadero de ornamentales, flores y hortalizas.



TECTRAPLANT, S.L. 

Ronda Sur, 1
46250 L ALCUDIA (Valencia)
Tel.: (96) 299 62 91

- Viento:

Corresponde al valor medio de la velocidad del viento (V_{viento}), durante el período de funcionamiento del dispositivo de calefacción.

- Temperatura exterior (Text):

Corresponde al valor medio de la temperatura ambiente exterior, durante el período de funcionamiento del dispositivo de calefacción.

- Temperatura invernadero (T_{inv}):

Corresponde al valor medio, de la temperatura media del aire ambiente interior del invernadero (sensores en planos a cotas situadas a +0,50, +1,50 y +3,00), durante el período de funcionamiento de la calefacción del invernadero.

- Temperatura invernadero (T'_{inv}):

Corresponde al valor medio, de la temperatura media del aire ambiente interior del invernadero, medida por los sensores en plano a cota situada a +0,50, durante el período de funcionamiento de la calefacción del invernadero.

- Temperatura suelo (T_{suelo}):

Corresponde al valor medio, de la temperatura del suelo del invernadero medida por el sensor en plano a cota -0,075, durante el período de funcionamiento de la calefacción del invernadero.

- Carga térmica (C_{term}):

La carga térmica, C_{term} , se obtiene por medio de la expresión:

$C_{term} = (E'/t)/(T_{inv} - Text)$ (W/K)
donde E' es la energía empleada en calentar el invernadero, deducida del valor de la energía total al que se resta 21%, que se pierde con los humos hacia el exterior.

En el cuadro 1 se recogen los datos, correspondientes a los ciclos de funcionamiento del sistema de calefacción por infrarrojos.

Variación de la carga térmica y el coeficiente global de pérdidas, con la velocidad del viento y la temperatura del suelo del invernadero.

En el gráfico de la figura 4 se han

representado los valores de la carga térmica, C_{term} , y de la velocidad del viento, tomados del cuadro 1.

A partir de estos valores, y de la diferencia de temperaturas $T'_{inv} - T_{suelo}$, se ha obtenido una regresión lineal de la forma:

$$C_{term} = 794 + 317V_{viento} + 74(T'_{inv} - T_{suelo}) \quad (1)$$

En la figura 4 se han representado también las rectas de regresión, que corresponden a valores de ($T'_{inv} - T_{suelo}$), 0°C y -13°C .

De la expresión (1) podemos deducir la contribución del suelo al valor de la carga térmica. Para ello consideramos el valor medio de ($T'_{inv} - T_{suelo}$), de todos los días controlados, que es $-11,4^{\circ}\text{C}$. La carga térmica correspondiente al suelo será:

$$74(-11,4) = -843,6 \text{ W/K}$$

El signo negativo indica que el suelo aporta energía al invernadero. El valor medio del salto térmico ($T_{inv} - Text$), de todos los días controlados es $5,6^{\circ}\text{C}$, y por tanto el aporte de calor medio del suelo, será:

$$843,6 \times 5,6 = 4.724 \text{ W}$$

Este valor calculado es próximo, aunque inferior a la potencia eléctrica media disipada en el suelo en forma de calor, 5.373 W. Este diferencia de potencia de 649 W, que es el 12% de la potencia cedida al suelo, se pierde a través del terreno.

El coeficiente global de pérdidas, a través de las paredes del invernadero, lo deducimos de la expresión (1), sin considerar aporte o el gasto a través del suelo. Para ello dividimos los coeficientes de dicha expresión por la superficie total de la cubierta, por $205,9 \text{ m}^2$, resultando:

$$K_{pérdidas} \text{ globales} = 8,7 + 1,5 \times V_{viento} \quad (2)$$

El valor medio del coeficiente global de pérdidas, en ausencia de viento, $8,7 \text{ W}/(\text{K m}^2)$, es inferior a la apreciación que hace Alpi, de $11,7 \text{ W}/(^{\circ}\text{C m}^2)$, para cubiertas simples de polietileno. Esta diferencia se debe a que la cumbre es de doble capa inflable. Apoyándonos en el coeficiente global de pérdidas, obtenido por Gutiérrez et al., para cubiertas de doble capa, podemos obtener el coeficiente, a través de las paredes simples. Para ello considerando la superficie de pared de doble capa, de $66,3 \text{ m}^2$ y coeficiente de pérdidas $2,91 \text{ W}/(^{\circ}\text{C m}^2)$, la superficie res-

tante del invernadero, 139,6 m y el valor medio obtenido, $8,7 \text{ W/}^\circ\text{Cxm}^2$, expresamos el coeficiente K' , correspondiente a la simple capa, en la forma:

$$8,7 \times 205,9 =$$

K' pérdidas globales $\times 139,6 + 2,91 \times 66,3$ de donde:

$$K' \text{ pérdidas globales} = 11,45 \text{ W/}(\text{}^\circ\text{Cxm}^2)$$

que coincide prácticamente con el valor propuesto por Alpi para la simple capa de polietileno.

El efecto del viento, en un invernadero de film plástico, de 2,40 metros de altura hasta el canalón, se expresa según Gutiérrez et al. por el sumando 1,00 V. En el caso del invernadero de 4,00 metros de altura hasta el canalón, este sumando es 1.5 V, es decir aumentan 50% las pérdidas debidas al efecto del viento.

Conclusiones.

1ª La estratificación de temperaturas del aire, en el interior del invernadero, con un sistema de calefacción por infrarrojos, se mantiene prácticamente constante en la zona útil del invernadero y hasta la máxima altura controlada, +3,00 m sobre

el suelo.

2ª Las pérdidas, de un dispositivo para calentamiento de suelos provisto de aislamiento, en el fondo y laterales, funcionando el dispositivo en períodos nocturnos, suponen el 12% de la potencia empleada en calentar el suelo.

3ª El coeficiente medio de pérdidas globales, en ausencia de viento, a través de la cubierta de film plástico, de un invernadero de simple capa, con cumbrera de doble capa inflable, es el 75% de coeficiente de un invernadero con la cubierta de simple capa, incluida cumbrera.

4ª El efecto del viento, incluido en el coeficiente de pérdidas globales a través de la cubierta, es 50% mayor, en un invernadero de 4,00 metros de altura hasta el canalón, que en un invernadero de 2,40 metros.

El efecto del viento es 50% mayor en un invernadero de 4,00 metros de altura hasta el canalón que en un invernadero de 2,40 metros.

Bibliografía.

Ambi-Rad Ltd. (England), Protocolo de ensayo del dispositivo de calefacción ER-22.

Alpi, A., Tognoni, F., Coltivazione in serra, Edagricole, Bologna (Italia), 1983.

Gutiérrez et al., Características térmicas y de luminosidad de un invernadero de doble pared, de film de plástico inflable, Rev. Horticultura, Num. 73, 1991, pp. 29-40.

POLYANE® TRICOUCH®

CELLOFLEX® 4 SF

Evite deformaciones • Gane luminosidad
Ahorre energía • Plástico de larga duración



POLYANEX® 4

Especial para invernaderos
Doble pared • Excelente luminosidad



El Celloflex 4SF es un film coextrusado copolimero de etileno y EVA, esta estructura le confiere una excelente transparencia y opacidad frente a los infrarrojos de onda larga emitidos por el suelo durante la noche, la presencia del agente anti-UV asegura su durabilidad hasta 4 campañas.

*La mejor solución
para la cubierta
de su invernadero.*



TRES CAPAS - CUATRO EFECTOS:

- Evita que los poros se obturen de polvo.
- Buen efecto térmico • Anti-goteo.
- Gran difusión de la luz.

DIVISION DE PLASTICOS AGRICOLAS:

prosyn polyane

Z. I. Le Clos Marquet - B.P. 174 - 42403 ST-CHAMOND Cedex
Telf. 33 / 77 31 10 10 - Télex 380 726 - Fax 77 31 10 29

DISTRIBUIDORES EN ESPAÑA: SAIGA APLICACIONES HIDRAULICAS, S.A.: Ctra. Nacional nº 2, Km. 757,2 - 17600 FIGUERAS (Gerona) - RIVIERA BLUMEN HISPANIA, S.A.: Ctra. de , 136 - 30890 PUERTO LUMBRERAS (Murcia) - MASSAGUER DE PLANNELL, N.I.F. 40.239.460 V - Ctra. San Hilario - 17430 STA. COLOMA DE FARNERS (Gerona) - ELADIO LOPEZ CIA DE LAS MESTAS: Virgen de la Antigua, 11 A - 8º B - 41011 SEVILLA - ANTONIO GONZALEZ: C/. San Antonio, 37 - 38001 SANTA CRUZ DE TENERIFE.