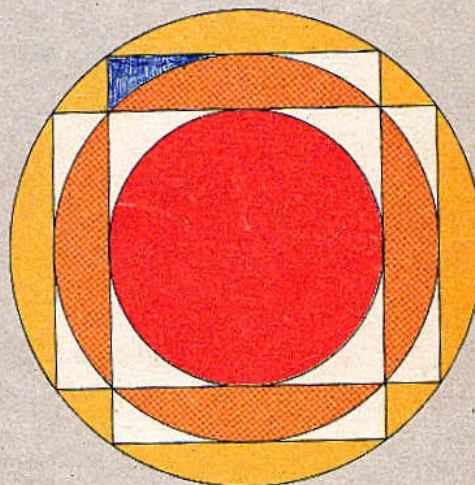


EJERCITO ARGENTINO  
ESCUELA SUPERIOR TECNICA  
" Grl. D. MANUEL N. SAVIO "



**JORNADAS DE ENERGIAS  
NO CONVENCIONALES**  
6 al 10 de Junio de 1983

CABILDO 15/45 · BUENOS AIRES · TEL. 771-8900 / 4375 / 6224 / 2307 / 0973 · INT. 209.

**COSTOS COMPARATIVOS DE ENERGÍA SOLAR, GAS  
OIL Y GAS PARA LA CALEFACCIÓN DE INVERNÁCULOS**

Enrique Grünhut y Alberto Berset I.N.T.I  
Depto. Termodinámica, CC 157,1650 San Martín, Bs. As.

Comparado con PRODUCCIÓN agrícola en general, el cultivo en invernáculos implica un gran consumo de energía. Por esto es una preocupación muy extendida, tanto racionalizar el consumo de las fuentes energéticas convencionales, como tratar de utilizar fuentes renovables y en particular energía solar.

Con referencia a la utilización de energía solar son numerosos los estudios que se han realizado y continúan realizándose en E.E.U.U. (1,2,7,8,11,12) Canadá(6), Francia (3,4), Israel(9,10) y otros países.

Dadas las características particulares del requerimiento: energía térmica de baja temperatura y su utilización fundamentalmente en las horas en que el sol esté ausente e implementación económica a efectos de incidir mínimamente en los costos de producción, han motivado el desarrollo y estudio de colectores solares con rendimientos relativamente bajos pero económicos y también de sistemas de almacenaje de calor.

Por otro lado, desde el punto de vista agronómico puede ser suficiente, para mejorar la producción, calefaccionar la tierra, ya que la optimización térmica de ésta y el gradiente que aparece en el entorno atmosférico inmediato, conducirían a productividades similares a las logradas calefaccionando todo el ambiente.

Por este motivo se determinó el requerimiento energético para mantener el suelo de un invernáculo de forma túnel semicircular de 100 metros cuadrados de área y 5 metros de ancho, a temperaturas no inferiores a 13 grados centígrados durante la noche y 20 grados centígrados durante el día; que estaría emplazado en, la estación experimental de I.N.T.A. en San Pedro» Pcia. de Buenos Aires.

Se calcularon los costos de los materiales involucrados en la construcción de un sistema de colectores solares, similar a estudiados en el exterior (5,6,8,10), de 50 metros cuadrados de superficie y formados por polietileno negro como absorbente de radiación, aislado del ambiente por una doble capa de polietileno transparente.

Se ha comparado el costo de estos materiales con el de un sistema termotanque disponible comercialmente, encontrándose que el costo de los materiales del sistema solar propuesto supera al del sistema termotanque en un valor similar al costo de gas en garrafa o gas oil consumido en una temporada. El sistema propuesto sólo requeriría el recambio de un film de polietileno transparente cada dos inviernos, representando esto un costo adicional de 5 % del costo inicial de los materiales.

Si bien no aparecen grandes ventajas económicas en la estimación realizada, es necesario tener en cuenta que la misma fue hecha para una región del país con insolación relativamente baja y que se supuso un fácil acceso a los combustibles convencionales.

Por lo indicado se estime que la experimentación y desarrollo del sistema solar propuesto significaría un aporte económicamente beneficioso al sector productivo hortícola en una vasta zona del país.

### Bibliografía

1. Badger, P.C. y Poola, H.A.; "Conserving Energy in Ohio Greenhouses". OARDC Special Cir. 102, Extension Bul. 651, Nov. 1979, pp. 1-42.
2. Baird, C.D.; "Solar Energy for Greenhouse Heating". Florida Coop. Ext. Ser., Energy Conserv. Fact Sheet EC-14.
3. Cadier, P. y Jaffrin, A.; "Winter Performances of 'La Barone' Latent Heat Solar Greenhouse". 'Energy Conserv. and Use of Renewable Energies in the Bio-Industries'. Pergamon Press, N.Y., 1981, pp.55-71.
4. Chiapale, J.; "The INRA-CEA Solar Greenhouse, Physical Results". Acta Horticulturae 115 (11), June 1981, pp. 387-393.
5. Grafiadellis, M. y Kyritsis, S.; "Heating Greenhouses with Solar Energy". Acta Horticulturae 115 (II), June 1981, pp. 553-563.
6. Ingratta, F.J. y Blom, T.J.; "The Potential of an Active Solar System for Heating of Commercial Greenhouses in Ontario". Acta Horticulturae 115 (I), June 1981, pp. 133-141.
7. Jensen, M.H.; "Energy Alternatives and Conservation for Greenhouse". Hortscience, 12(1), 1977, pp. 14-24.
8. Mears, D.R. et al; "Greenhouse Solar Heating". Progress Report, Univ. of Florida at Gainesville and Rutgers Univ. New Brunswick, 1977, pp. 1-74.
9. Nir, A. et al; "Solar Heat Supply for Greenhouses with Stratified Soil Heat Storage: Data Collection and Feasibility Study". Acta Horticulturae 115 (II), June 1981, pp. 591-598.
10. Pasternak, D. y Rapoport E.; "Use of Alternatives Energy Sources in Protected Agriculture". Univ. Ben-Gurion Report, Israel, 1981; pp. 1-14.
11. Short, T.H. et al; "State of the Art, Agriculture applications of Solar Storage Systems". OARDC Journal Series 72-79, pp. 67-76.
12. Short, T.H. et al; "Energy Conservation for new and Existing Commercial Greenhouses". ASHRAE Symp. on Energy Manag. and Conserv. in Greenhouses, Colorado, June 22-26, 1977, 7 paginas.

13. Takakura, T. y Nishina, H.; "A Solar Greenhouse with Phase Change Storage and a Microcomputer Control System". *Acta Horticulturae* 115 (II), June 1981, pp. 583-590.