

Prof. Dr. Fadime
TANER
Bülent HALİSDEMİR
Mustafa TUTAR
F. Bülent YILMAZ
Hüseyin MUTLU
Fuat KURTULUŞ

It is very necessary to conserve production conditions to get production increase and sustainable production on the greenhouses which are widespread in Turkey. One of the inputs to conserve the conditions is the energy. It is necessary to develop the systems to store the energy in the greenhouse to use when needed.

In this study, a system designed to use in a newly established greenhouse with the size of 220mx40mx4m to keep the temperature stable and to climate the greenhouse. The system designed to store the extra energy in the greenhouse and to use this stored energy to climate the greenhouse by natural conveyance system within the greenhouse. The basic datas related to the system had been studied on the laboratory. In this study, capsules prepared from the metallic support columns of the greenhouse had been used for the storage of the energy. The tests had been performed to observe the use of the phase change materials (PCM) in the capsules as energy storage system and to observe the diffusion of the stored energy on the pilot greenhouse made from polystyrene box. By this way the preliminary design datas had been obtained.

The results of the study proved that capsules filled with PCM disposed with a certain interval can be used to climate greenhouses to conserve the temperature of the greenhouse. This systems are economic to conserve sustainable production in greenhouses and this is a very important factor for the national economy. In this study there are suggestions about this systems.

phase change material (PCM), Greenhouse temperature, greenhouse climate, energy storage.

Sera İklimlendirmede Faz Değişim Maddesinin (PCM) Kullanımı

ÖZET

Ülkemizde yaygınlaşan seracılıkta, üretimi artırmak ve sürdürülebilir üretim sağlamak için üretim koşullarının korunması gerekmektedir. Koşulların korunmasında temel girdilerden biri enerjidir. Enerjinin sera içerisinde depolanarak, gerektiğinde doğal yolla kullanılmasını sağlayan sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada 220mx40mx4m boyutlarında yeni kurulacak bir serada, ortam sıcaklığının korunması ve seranın iklimlendirilmesi için, ertamdaki fazla enerjinin depolanacağı ve depolanan enerjinin sera içine doğal taşınım sistemi ile seranın iklimlendirilmesinde kullanılacak sistem tasarlanmıştır. Tasalanan sistem ile ilgili temel veriler laboratuvar boyutunda araştırılmıştır. Araştırmada sera destek direkleri olarak kullanılacak metalik borulardan hazırlanan kapsüller enerji depolamada kullanılmıştır. Kapsüllere konulacak faz değişim maddesinin (PCM) enerji depo sistemi olarak kullanımı ve depolanan enerjinin, kapaklı genişletilmiş polistiren kutudan oluşan pilot sera düzeneğinde yayılımı ile ilgili denemeler sürdürülmüş ve sistemin ön tasarımı bilgilerine ulaşılmıştır.

Çalışma bulguları, seralara belirli aralıklarla yerleştirilecek PCM ile doldurulan kapsüllerin seranın iklimlendirilmesinde kullanılacağını ve PCM'nin özelliğine bağlı olarak, faz değişim sıcaklığında sera sıcaklığının korunacağını göstermiştir. Seralarda sürdürülebilir üretim için böyle sistemlerin ekonomik olduğu ve seralarda bu tür sistemlerin geliştirilmesinin ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayacağı sonucuna varılmış ve sistemle ilgili öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Faz Değişim Maddesi (PCM), Sera ortam sıcaklığı, sera iklimlendirme, enerji depolama

1.GİRİŞ

Enerji, herhangi bir üretim sisteminde temel girdilerinden biridir. Ülkemizde yaygınlaşan seracılıkta; kış aylarında ya da dış ortam sıcaklığının çok düştüğü zamanlarda, sera ortam sıcaklığının çok düşmesini, bitkilerin donmasını ve üretimin son bulmasını önlemek için enerjiye gereksinim duyulmaktadır. Sera, belirli doğal iklim koşullarında yetişen bitkilerin, doğal iklim koşullarının olmadığı dönemde

iklim koşulları ve bitki üretim koşullarının sağlanarak, güneş enerjisinin doğal deposu olan bitki üretim alanlarıdır. Bitkisel üretimde, bitkilerin üremesi için gerekli besin elementlerinin iyonları, bunların bitkilere taşındığı su ve bitkilerin yetişebileceği iklim koşullarının (sıcaklık, nem, fotosentezde kullanılan CO₂ gazı, UV ışın akısı, vb.) sağlanması gerekmektedir. Sera iç ortam sıcaklığı 0°C dolaylarına düştüğünde, bitkilerin bünyesindeki su donmakta, hacimsel genişleyen katı haldeki su, bitkisel hücrelerin zarlarının patlamasına ve dolayısıyla hücre ölümleri ile bitkisel ölüm olaylarına ve bitkisel üretimin son bulmasına yol

edilmiş (Shapiro, M., ve ark., 1987) ve binalarda kullanım sistemleri üzerinde çalışmalar sürdürülmüştür. Kısa dönemde enerji depolamada, içerisinde küçük kapsüllere doldurulmuş PCM inşaat malzemesinin düşük maliyette üretildiği rapor edilmiştir (Onat, A.ve Binark, A. K., 1998).

Güneş enerjisinin depolanmasında yapılan çalışmalardan (Bo, H. ve ark., 1998) havalı güneş toplarları ile toplanan güneş enerjisi küresel kapsüller içine doldurulan faz değişim maddesi ile enerjinin depolandığı ve daha sonra güneş enerjisinin olmadığı