

## FRİTERM SERA İKLİMLENDİRMESİ SİSTEM ÇÖZÜMLERİ



Hilal BÜYÜKTAŞ  
Makina Mühendisi  
Friterm A.Ş. Endüstriyel Soğutma Satış Mühendisi

### GİRİŞ

Günümüzde gıda talebinin karşılanmasında önemli rol oynayan tarım alanları, nüfus artışıyla ters orantılı olarak azalmaktadır. Bulduğumuz coğrafya başta olmak üzere dünya genelinde ekonomik, sosyal ve kültürel alanda yaşanan gelişmeler, küresel iklim değişikliği ve doğal kaynaklarda yaşanan azalma tarım sektörünü önemli ölçüde etkilemektedir. Bu değişimler göz önüne alındığında küçük ölçekli tarım arazilerinde hızlı ve yüksek verimli tarım önem kazanmıştır. Bu amaçla seralar kullanılmaktadır.

Seralarda bitkileri başarılı bir şekilde yetiştirebilmek için sera içi hava şartlarını doğal koşullara yakın kurgulamak gereklidir. İç ortam iklim kontrolünü sağlarken, bitkileri strese sokabilecek yüksek sıcaklıktan kaçınıp, aynı zamanda sera içi nem düzeyinin maksimum ve minimum sınırlar arasında aşırı dalgalanması önlenmeli, karbondioksit seviyesi ayarlanmalı ve bu sayede üretimi tehlikeye sokabilecek hastalık riskleri kontrol altına alınmalıdır.

Bu yazıda, Friterm tarafından tasarlanıp üretimi gerçekleştirilen sera iklimlendirmesi sistem çözümlerine yönelik ürünler hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. Örnek sera uygulamaları



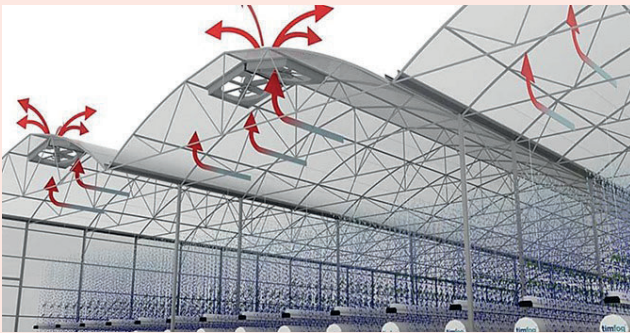
**SERACILIK VE İKLİMLENDİRME**

Seralar, yazın yüksek sıcaklık, kışın ise düşük sıcaklık koşullarında bitki büyümesini desteklemek için plastik, cam veya fiberglastan yapılmış kapalı yapılardır. Seralarda bitkilerin büyümesi ve gelişimi için uygun iklimin oluşması, sera içerisindeki sıcaklık, bağıl nem, güneş ışınımı gibi değişkenlerin kontrol altına alınmasıyla sağlanır.

Seracılıkta temel hedef, en basit anlamıyla, bölgenin ortalama sıcaklığından daha yüksek, homojen bir sıcaklık sağlamak ve bitkileri rüzgâr, yağmur, dolu gibi çevresel etkilerden korumaktır. Bu nedenle sera iklimlendirmesi, seracılık uygulamalarındaki en hassas konulardan birisi olarak göze çarpmaktadır. Sera iklimlendirmesine etki eden önemli parametreler aşağıda belirtilmiştir.

**Sıcaklık:** Bitkilerin genel sıcaklık talepleri ortalama olarak **17-27°C** arasında değişmektedir. Alt ve üst sınır sıcaklık değerleri ise **10-35°C**'dir. Genellikle dış hava ortalama sıcaklık değeri **12-13°C**'nin altında ise seraların uygun ısıtma yöntemleri ile ısıtılması gerekmektedir.

Ortalama dış hava sıcaklığı **22°C**'nin altındayken doğal havalandırma yapmak, sera içi sıcaklığın aşırı değerlere çıkmasını önleyebilecek ve serada arzu edilen optimum iklim etmenlerinin sağlanması mümkün olacaktır. Sıcaklık bu değerin üzerine çıktığında uygun soğutma (chiller, fan-ped/evaporatif soğutma, sisleme, gölgeleme gibi) yöntemlerini kullanmak ürün kalitesini korumak için önemli olmaktadır. Sera içi sıcaklıklar **12-13°C**'nin altına inmemeli ve uzun dönemde **30-35°C**'yi geçmemelidir.



Şekil 2. Seralarda doğal havalandırma (Kaynak: Timfog)

Seralarda bitki gelişimi için gündüz ve gece sıcaklıkları arasındaki fark da önemli olup, bu farkın **5-8°C** arasında tutulması uygun kabul edilmektedir.

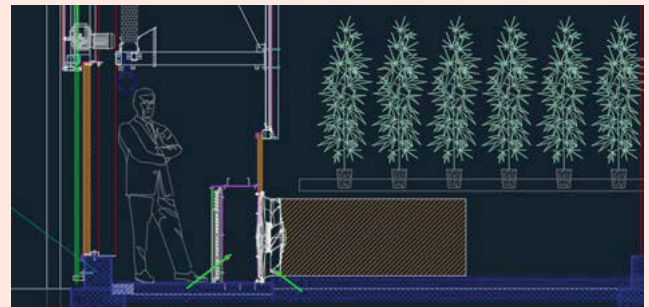
**Nem:** Genellikle sera içerisindeki bağıl nemin **%60-85** arasındaki değişimi bitkiler üzerinde çok büyük bir etkiye sahip değildir. Ancak **%60**'ın altındaki nem seviyeleri, özellikle havalandırmanın da yapıldığı anlarda, genç bitkilerin taze yaprakları üzerinde su stresine yol açabilmektedir. Diğer taraftan sera içerisinde bağıl nemin uzun dönemde **%95**'lerin üzerine çıkması bitkilerin **transpirasyon\*** yapamamasına ve özellikle geceleri fungal hastalıkların hızlı bir şekilde yayılmasına neden olur. Sera içerisindeki nem oranı, serada yetiştirilen bitkinin nem ihtiyacına göre ayarlanmalıdır.

**Işık:** Yeşil bitkilerin özümleme yapabilmeleri için temel etmenlerden biri ve en önemli olanıdır. Bitkilerin gelişebilmesi ve ürün vermesi için güneş ışığının farklı renklerdeki dağılımı, ışık yoğunluğu ve günlük ışıklenme süresinin çok büyük önemi vardır.

**CO<sub>2</sub>:** Sera içerisinde oksijen bitkilerin solunum yapması için, karbondioksit ise özümleme yapmaları için gereklidir. Normal şartlarda atmosferde **%0,03 – 0,04** oranında CO<sub>2</sub> bulunması bitkilerin özümleme yapmaları için yeterlidir. Bitkilerin istenilen ölçüde gelişebilmesi için CO<sub>2</sub> oranı, serada yetiştirilen bitkinin türüne, bitki yapraklarının kapladığı toplam alana, çevre sıcaklığına ve hava hareketine bağlı olarak değişir.

**FRİTERM YARI KAPALI SERA MONO BLOK ISITICI (SEMI-CLOSED GREENHOUSE MONOBLOCK-HEATER) UYGULAMASI**

Seralarda sıcaklığın kontrol edilmesi için yapılan ısıtma, büyük miktarda enerji gerektirmesi nedeniyle üzerinde en fazla çalışılan konu olmuştur. Seralarda ısıtma ihtiyacının belirlenmesinde en önemli etmen, seranın inşa edileceği yöredeki meteorolojik verilere göre, en düşük çevre sıcaklığı ile bu zamanda sera içerisinde istenilen uygun sıcaklık arasındaki farktır. Şekil 3'te medikal bitki yetiştiriciliği prosesi için tasarlanan Yarı Kapalı Sera Mono Blok Isıtıcı çalışma prensibi verilmiştir.



Şekil 3. Yarı Kapalı Sera Mono Blok Isıtıcı çalışma prensibi

Şekil 4'te Friterm tarafından özel olarak tasarımı gerçekleştirilen Yarı Kapalı Sera Mono Blok Isıtıcı ürün çözümleri yer almaktadır. Ürünlerin sera içerisinde konumlanacağı yer itibari ile iki farklı tipte ürün tasarımı yapılmıştır. Ürünlerin ısıtma kapasiteleri yaklaşık 40 kW olup, Ø630 çapta 1 adet EC (Electronically Commutated) fanın sağladığı hava debisi 15.000m<sup>3</sup>/h'dir. Fan seçimi, 15.000 m<sup>3</sup>/h debi değerinde yaklaşık 250 Pa karşı basıncı (ısıtma serpantini dahil) karşılayacak şekilde özel olarak yapılmıştır.

Isıtma amaçlı tasarlanmış mono blok ısıtıcı ürünlerinin lamel malzemesi alüminyum, boruları bakır ve dış kasetleme malzemesi magnelis sacdan yapılmıştır. İşletme ve bakımları kolaydır. Ürünlerde yaz çalışması esnasında ısıtma modunun devre dışı bırakılması ve sadece fan üzerinden havanın serbest sirkülasyonunun sağlanması, ayrıca herhangi bir arıza durumunda müdahale kolaylığı için özel klipsli

kapak uygulaması yapılmıştır. Müdahale kapaklarında sızdırmazlık için conta kullanılmıştır [Şekil 5].

Havanın istenilen mesafelere ulaşması için fan gücü ve karşı basıncın yenilmesi önemli parametrelerdir. Resim 5'te polietilen (PE) kanal bağlantısı için tasarlanan özel hava flanşı uygulaması görülmektedir. Sera çözümlerinde, havanın homojen şekilde dağılımı ve hava hızlarının düşük olması zorunluluğu nedeni ile özel hava flanşlarının kullanımı, en yaygın ve ekonomik çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

**Friterm Sera İklimlendirmesi Sistem Çözümleri** yalnızca ısıtma için değil, seralarda soğutma uygulamaları için de söz konusu olup, ısıtma-soğutma uygulamaları için entegre sistem tasarımı yapılabilmektedir. Projeye özel ürün tasarımı ile, farklı lamel opsiyonları (hidrofilik kaplı alüminyum vb.), ESB toz boyalı veya paslanmaz kaset seçenekleri opsiyon olarak sunulabilmektedir.



Şekil 4. Friterm Yarı Kapalı Sera Mono Blok Isıtıcı çözümleri



Şekil 5. Özel klipsli kapak ve kanal flanş uygulaması



Şekil 6. Friterm özel tekstil kanal uygulamalı, orkide çiçek soğutma uygulaması





Şekil 7. Friterm özel tekstil kanal uygulamalı, orkide çiçek soğutma uygulaması

## SONUÇ

Seralarda iklim kontrolü ilk bakışta ek bir ilk yatırım ve işletme maliyeti anlamına gelse de, iklimlendirme sistemlerinin etkin kullanımı ve kontrolü ile birim alandan nitelik/nicelik olarak elde edilecek ürün verimi artacaktır.

Her zaman alanındaki en yüksek standartları uygulamayı prensip edinen Friterm, sera iklimlendirmesi sistem uygulamalarında da çözüm ortağınız olmaktan memnuniyet duyacaktır.

(\*)Transpirasyon, terleme olarak da bilinir. Bitkinin hava ile temasta organlarından dışarıya su buharı vermesidir. Transpirasyon bitkilerin serinlemesine yardımcı olduğu gibi, yapraklardan itibaren zincirleme bir emme kuvveti oluşturması nedeniyle topraktan su emilimini kolaylaştırır.■

## KAYNAKLAR

- [1]A. Şimşek Dilbaz, Design and Implementation of a Smart Greenhouse, September 2017.
- [2]2. Ulusal Seracılık Çalıştay Bildiri Kitabı, Ankara 2017.
- [3]M. Mustaqimah, Farklı Sera Yönü ve Havalandırma Açıklıklı Seralarda Mikro-İklim Analizi, Samsun 2021.
- [4]N. Yasemin Tezcan, Seraların Planlanması ve Tasarımı, Seralar İle İlgili Yapısal Özellikler, 2022.
- [5]M. A. Sulman Hassan, Yarı Kapalı Seralarda İklimlendirme Parametrelerinin Değerlendirilmesi, Ankara 2017.
- [6]Seracılık Sektörel Analiz Raporu, Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı.
- [7]H. Ertop, Seralarda Isıtma ve Serinletme Özelliklerinin Belirlenmesi, Isparta 2017.

## ÖZGEÇMİŞ

### HİHAL BÜYÜKTAŞ

1994 yılında İstanbul'da doğmuştur. Kocaeli Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur.

Önceliği HVAC sektöründe olmak üzere kariyer yaşamı başlamış, 2020 yılı Şubat ayı itibari ile Friterm Endüstriyel Soğutma Satış Mühendisi olarak görev almaktadır.