

SERALARIN TASARIMI DERSİ

(Seralarda Soğutma Sistemlerinin
Tasarımı)

Prof. Dr. Berna KENDİRLİ

Soğutma Sistemleri

- Seralarda yetiştirme ve üretim sezonunu uzatmak,
- Birim alandan alınan yıllık verimi artırmak,
- Karlılık oranını yükseltmek amacıyla yaz ve kış mevsimlerinde sera içersinde bitki gelişimi için uygun ortam koşullarının sağlanması gerekir.
- Sera iç ortam sıcaklığı, yaz mevsiminde dış ortam sıcaklığından daha yüksektir. Bu nedenle havalandırma sistemleri her zaman sera iç sıcaklığının istenen düzeye düşürülmesinde yeterli olamaz.

Seralarda Soğutma Sistemleri



- 1. Gölgeleme ile soğutma
- 2. Buharlaştırıcı soğutma

Gölgelendirme ile soğutma

- Sera içerisine ulaşan güneş ışınımının gölgelenmesi, iç ortam sıcaklığının azaltılması için çok etkilidir.
- ***Seraların gölgelenmesinde,***
 - yansıtma özelliği yüksek malzemelerden yapılan gölgeleme perdeleri kullanmak,
 - serayı ışınım geçirgenliği düşük malzemelerle örtmek,
 - sera örtü malzemesinin dış yüzeylerini boyamak,
 - sera çatısına çok küçük su damlacıkları püskürtmek

Gölgelendirme ile soğutma

- **Gölgeleme perdeleri**, sera içersine ulaşan doğrudan ve toplam güneş ışınımını azalttığından, yetiştirilen bitkilerin sıcaklık ve su stresine girmesini önler.
- Gölgeleme işlemi, sadece fazla miktarda güneş ışınımına gereksinim duymayan bitkilerin yetiştirilmesi için uygulanmalıdır.
- Günümüzde yazın seraların gölgelenmesi için, kışın ısı korunumu amacıyla da kullanılabilen, alüminyum katkılı polyester malzemedен yapılan perdelerin **(ısı perdesi)** kullanılması giderek önem kazanmaktadır.

Gölgelendirme ile soğutma

İçten Gölgelendirme

(Bitki örtüsü
ve
çatı arasına
yerleştirilen perdeler)



İçten Gölgeleme

- Perde sistemleri serada yerleştirilme durumuna göre;
 - Sabit (hareketsiz) perdeler
 - Yarı-sabit (kısmen hareketli) perdeler
 - Hareketli perdeler olarak gruplandırılır.



İçten Gölgeleme



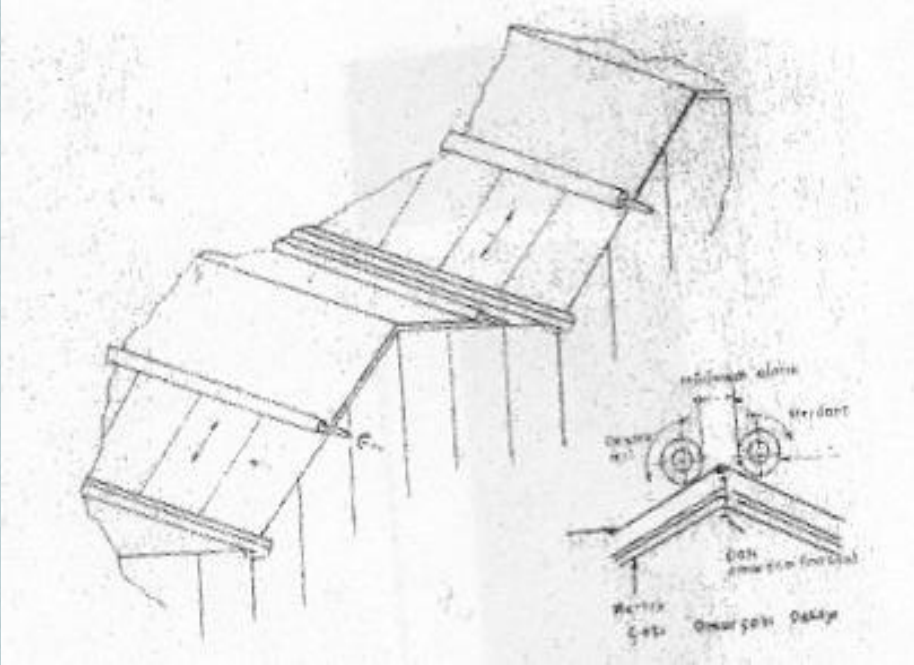
Gölgelendirme ile soğutma



**Dıştan
gölgelendirme**



Gölgelendirme ile soğutma



Dıştan gölgelendirme

(Kumaş, çadır bezi vb malzemeler kullanılarak yapılan gölgeleme)

Nemlendirmeli soğutma



Nemlendirmeli serinletme,

Hava akımı içerisinde suyun buharlaşmasıyla hava sıcaklığının azalması işlemidir.

Nemlendirmeli soğutma

- Yaz mevsiminde sera iç ortamında aşırı sıcaklık artışını önlemek için soğutma gerekir.
- Serada doğal havalandırmayla ulaşılabilen değerlerden daha düşük iç ortam sıcaklığı istenildiğinde,
 - seraya giren hava sıcaklığını azaltmak,
 - bağıl nem değerini arttırarak bitki su stresini önlemek için nemlendirmeli soğutma sistemleri kullanılabilir.
- Nemlendirmeli soğutma sistemlerinde havalandırma sisteminin zorunlu olması gerekir.
- Nemlendirmeli soğutma sistemlerinin esası, havadaki duyulur ısıнын suyun buharlaşması ile gizli ısıya dönüşmesi ilkesine dayanır.

Nemlendirilmeli soğutma

- Doğrudan nemlendirilmeli soğutma sistemleri
 - Fan-ped sistemi
 - Sisleme sistemi
 - Su püskürtme
- İndirekt nemlendirilmeli soğutma sistemleri
 - Serinletme üniteleri

Nemlendirme soğutma

**Fan-ped sistemi
(Evaporatif soğutma)**



Fan-ped sisteminin tasarımı

- Seralarda yaygın olarak kullanılan doğrudan nemlendirmeli soğutma sistemidir.
 - sera içersine hava emilmesinde kullanılan fanlar,
 - seraya giren havanın nemlendirilmesi için ped
 - ped içerisinde suyun dolaşımı için pompa
 - su deposu ve dağıtma borularından oluşur.
- Ped malzemesi olarak ahşap, metal, mineral, cam, plastik ve selüloz esaslı malzemeler kullanılabilir.
- En uygun malzeme olan kavak talaşı, çürümeye karşı dirençli olmasına rağmen, tıkanma olduğu için her yıl değiştirilmelidir.
- Son yıllarda özel işleminden geçirilmiş mukavva pedler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Fan-ped sisteminin tasarımı

- Ped ünitesi seranın yaz mevsiminde rüzgar alan kenarına yerleştirilir.
- Fanlar ise pedin karşısındaki diğer kenara yerleştirilmelidir.
- Fan-ped üniteleri arasındaki açıklık 45m ve daha az olmalı, 60m yi geçmemelidir.
- Fanlar arasındaki aralık en fazla 6-9m olmalıdır.
- Uzunluğu fazla olan seralarda, ped ünitelerinin seranın her iki uç kenarına yerleştirilmesi daha uygundur.



Sisleme ile soğutma

- Sisleme sisteminde, yüksek basınçla püskürtülen suyun buharlaşmasıyla ortam havasından ısı soğurulur ve soğurulan ısı hava ile sera dışına taşınır.
- Sisleme başlıkları, seranın üst kısmına 1m aralıklarla ve bitki boyundan yaklaşık 0.5m yükseklikte yerleştirilir.
- Başlıklar her 5 dakikada 5 veya 10 saniye çalıştırılarak sisleme uygulanır.



Su püskürtme ile soğutma

- Ucuz ve etkinliği yüksek bir sistemdir.
- Ancak bitki yaprakları üzerinde su birikmesi olacağından, hastalık oluşumu kolaylaştırır.



Sera çatısından yapılan soğutma



**dıştan yağmurlama ile
soğutma**