

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ORTA ÖĞRETİM PROJESİ

TARIM TEKNOLOJİLERİ

**SERA TESİSİ
622B00118**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. SERA TİPLERİ.....	3
1.1. Seranın Önemi	3
1.1.1. Seranın Tanımı	3
1.1.2. Seranın Yararları.....	4
1.1.3. Seracılığın Türkiye'deki ve Dünyadaki Durumu.....	4
1.2. Sera Tipine Etki Eden Faktörler.....	5
1.2.1. Seranın Kullanılma Amacı	6
1.2.2. Serada İhtiyaç Duyulan Büyüklük	6
1.2.3. Yerleşim Yerinin İklim Koşulları	6
1.2.4. Sera Yerinin Topoğrafik ve Ekolojik Özellikleri	6
1.2.5. İşletmenin Mali Gücü	6
1.2.6. İşletmenin Alet ve Ekipman Olanaklar.....	7
1.2.7. Gelecekteki Değişiklik ve Gelişmeler	7
1.2.8. İşletme Sahibinin Beğenisi	7
1.3. Sera Tipleri.....	7
1.3.1. Büyüklüklerine Göre Seralar	8
1.3.2. Kuruluş Özelliklerine Göre Seralar	9
1.3.3. Yararlanma Durumlarına Göre Seralar.....	4
1.3.4. Hareketlilik Durumlarına Göre Seralar.....	6
1.3.5. Örtü Materyallerine Göre Seralar	7
1.3.6. İskelet Malzemelerine Göre Seralar	10
1.3.7. Çatı Şekillerine Göre Seralar	11
1.3.8. İç Isılarına Göre Seralar.....	13
UYGULAMA FAALİYETİ	15
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. SERA TESİSİ.....	19
2.1. Sera Kurmaya Etki Eden Faktörler	19
2.1.1. İklim Faktörleri.....	19
2.1.2. Toprak Ve Topoğrafik Durum.....	24
2.1.3. Ekonomik ve Diğer Etmenler	25
2.2. Temeller	27
2.3. İskelet Malzemeleri.....	29
2.3.1. Kolonlar ve Sera Duvarı	30
2.3.2. Çatı ve Çatı İskeleti	30
2.3.3. Kapılar	32
2.3.4. Havalandırma Açıklıkları	32
2.3.5. Yapı Elemanlarının Planlanmasında Etkili Yükler.....	35
2.4. Örtü Malzemeleri	36
2.4.1. Cam Örtüler	37
2.4.2. Plastik Örtüler.....	38
2.4.3. Sert Suni Elyaftan Örtüler	41

UYGULAMA FAALİYETİ	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
MODÜL DEĞERLENDİRME	47
KAYNAKÇA	51

AÇIKLAMALAR

MODÜLÜN KODU	622B00118
ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL / MESLEK	Endüstriyel Sebze ve Meyve Yetiştiriciliği
MODÜLÜN ADI	Sera Tesisi
MODÜLÜN TANIMI	Bitki yetiştiriciliği için gerekli olan sera kurma ile ilgili bilgilerin verilerek uygulama becerisinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Ön koşul yoktur.
YETERLİK	Sera kurmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak sera kurabileceksiniz. Amaçlar 1. Tekniğine uygun olarak sera tipini tespit edebileceksiniz. 2. Tekniğine uygun olarak serayı tesis edebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Açık arazi Donanım: Meteorolojik kayıt raporları, çivi, plastik örtü, cam, macun, sert plastik, kum, çimento, su, demir malzemeler, keser, çekiç, tahta, ip, metre
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Her bitkinin iklim, toprak, besin maddesi, su gibi istekleri birbirinden farklıdır. Bütün yıl boyunca her bitkinin açık alanlarda yetiştirilmesi mümkün değildir. Yılın her mevsiminde taze meyve ve sebze ancak seracılık ile sağlanabilir.

Günümüz koşullarında tarımda ürün artışının sağlanması için örtü altlarında ve seralarda üretim yapılmaktadır. Böylelikle piyasaya sürekli taze ürün çıkmakta ve tarımda mevsimlik iş gücü kullanımı bütün bir yıla dağıtılmış olmaktadır. Bu sayede ülkemizde de seracılık hızlı bir şekilde gelişmektedir. Ancak sera yapımındaki hatalar, seralarda yetiştirilen ürünlerin miktarının azalmasına ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Bu modül ile kapalı alanlarda ürün yetiştirmek amacı ile kullanılan seraların yapılabilmesi için gerekli olan teknik bilgileri öğrenerek teknolojik gelişmeleri uygulayabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak sera tipini tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizdeki sera tiplerini araştırınız.
- Çevrenizde yer alan seraları gezerek yapılarında nasıl farklılıklar olduğunu not ediniz.
- Bölgenizde seracılığın sağladığı faydaları araştırınız.
- Çevrenizde sera kullanan çiftçileri ziyaret ederek bu seraları ne amaçla ve nasıl kullandıkları hakkında bilgiler alınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. SERA TİPLERİ

1.1. Seranın Önemi

Ülkemizde kırsal kesimde nüfusun tutulamamasının en önemli sorunlarından biri toprak ve sermaye büyüklüğünün yetersiz olmasıdır. Nüfusun hızlı artması sonucu gittikçe parçalanan arazi, her geçen gün küçük alanlardan daha fazla yararlanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle seracılığın yaygınlaşması ülkemizde işsizliği azaltır, daha fazla ürün alınmasını ve nüfusun kırsal kesimde tutulmasını sağlar.

1.1.1. Seranın Tanımı

Dış iklim faktörlerinin etkisini kaldırarak gerekli özel çevre şartlarının oluşturulması ile alçak ve yüksek sistemler içinde yapılan sebze, meyve ve süs bitkileri yetiştiriciliğine genel anlamda **örtü altı yetiştiriciliği** denir.

Sera; iklimle ilgili çevre şartlarına, tümüyle veya kısmen bağlı kalmadan gerektiğinde sıcaklık, ışık, nem gibi faktörler denetim altında tutularak bütün yıl boyunca çeşitli kültür bitkileriyle bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek, bitkileri korumak, sergilemek amacıyla cam, plastik vb. ışık geçirebilen malzeme ile kaplanarak değişik biçimde inşa edilen yüksek sistemli bir örtü altı yetiştiriciliği yapısıdır.

Diğer bir ifade ile sera iklime bağlı kalmadan bütün yıl boyunca ekonomik olarak sebzeçiliğin ve çiçekçiliğin yapıldığı tesislerdir.

1.1.2. Seranın Yararları

Seracılığın yararları şunlardır:

- Yetiştirme devresi uzatılarak yıl içinde yetiştirilen bitki sayısı artar, aynı yerden bir kaç ürün alınabilir.
- Pazara sürekli mal çıkarma imkânı vardır.
- Birim sahadan elde edilen kazanç artar.
- İş gücü, sera ile düzenli ve sürekli olarak değerlendirilebilir.
- Tarımsal işletmelerde işin az bulunduğu yaz devresinde kullanılan mevsimlik işçiliğe seracılıkla devam sağlanabilir.
- Birim alandan yüksek verim ve kaliteli ürün alınır. Elde edilen ürünlerde devamlı pazar (iç ve dış pazar) bulur.
- Seranın yapımı için gerekli olan çeşitli malların üretimi için yeni sanayi kollarının doğmasına neden olur.
- Sera yetiştiriciliği, zirai olarak kullanılması mümkün bulunmayan sahaları kullanılabilir hâle getirir.

Seracılık; sermaye, teknik bilgi ve çalışma ile başarı sağlanabilen bir faaliyettir. **Sermaye**, yapılacak yatırımın gerçekleşmesi için **teknik bilgi**, sera inşası ve sera yetiştiriciliği için **çalışma** ise her mevsim devamlılık arz eden faaliyetleri yürütmek için gereklidir.

1.1.3. Seracılığın Türkiye'deki ve Dünyadaki Durumu

1.1.3.1. Dünyada Seracılık

Bugün dünyada sera işletmeciliği için en uygun kuşak 30-40 enlem dereceleri arasında bulunan ülkelerdir. Çünkü 30. enlem derecesinin altına inildiğinde fazla sıcaktan seralarda soğutma, 40. enlem derecesinin üzerine çıktığında ısıtma masrafları yükselmektedir. Dolayısıyla bu durum seracılığın ekonomik olarak yapılabilme imkânlarını zorlaştırmaktadır. Özellikle bu 30. ve 40. enlemler arasındaki Akdeniz ülkeleri sera yetiştiriciliğine en uygun yerlerdir. Bu ülkeler arasında en şanslı ülke Türkiye'dir. Bunun nedeni İspanya ve Fransa kıyılarının, alt yapısı çok iyi olan bir turizm alanı olması ve yoğun tesislerden sera kurulacak alanın kısıtlı olmasıdır. İtalya ve Yunanistan'da ise kıyılar oldukça engebeli ve dağlık olduğundan sera işletmeciliği için müsait alanlar çok azdır. Afrika kıyılarındaki Fas, Cezayir, Tunus, Libya gibi ülkelerde ise uzun süreli yetiştiricilik için kışın ısıtma yanında sıcak mevsimlerde soğutma da gerekmektedir.

Oysa ülkemizde İzmir'den Hatay ilimize kadar tüm kıyı şeridinde çok az bir ısıtma masrafı ile hatta bazı bölgelerde ise hiçbir ısıtma işlemine gerek kalmadan sera işletmeciliği başarı ile uygulanabilir.

1.1.3.2. Türkiye’de Seracılık

Türkiye’de seracılık faaliyetleri ilk kez 1940’lı yıllarda Antalya’da başlamıştır. Zaman içerisinde Ege ve Marmara bölgelerinde yaygınlaşmıştır. Ülkemiz seracılığı Marmara, Ege, Akdeniz kıyı şeridinde gelişme göstermiştir. Seracılığın gelişmesi 1960 yılına kadar oldukça zayıftı. Plastik örtülerin devreye girmesiyle gelişme oldukça hızlı olmuştur. Üretim maliyetleri yükselmesine rağmen sera ürünlerinin iç ve dış pazarda iyi fiyat bulması seracılığımızın hızla gelişmesine neden olmaktadır.

Seraların yaklaşık % 95’inde sebze, geri kalan bölümünde süs bitkileri ve meyve yetiştirilmektedir.

Türkiye seracılığı ekolojiye bağımlı kalmıştır. Ülkemiz seracılığı bugün Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde dağılma ve gelişme göstermiştir.

Ülkemizdeki sera büyüklükleri orta büyüklükte olup 250-1000 m² lik seralar çoğunluktadır. Son yıllarda yapılan 2000-5000 m² lik büyüklükte seralar yaygınlaşmaktadır.

Seralarımızda ısıtmalar ağır yağ, kömür, odun, talaş ve tezek yakılan değişik tipteki sobalarla az miktarda da kalorifer, sıcak hava ve doğal sıcak suyla yapılmaktadır.

Ülkemizde seracılığın ve sera sebze üretiminin gelişmesini engelleyen hususlar mevcuttur.

Bunlardan başlıcaları:

- **Sera yapım tekniğindeki bilgi eksikliği:** Sera statik hesaplarında yanlışlıklar yapılmakta ve bu sebeple iklim şartlarının uygun olmadığı durumlarda çaresiz kalılabilmektedir.
- **Seraları boyutlama hataları:** Sera içi planlamalar yanlış yapılmakta, mekanizasyondan yararlanmaya yönelik planlar geliştirilmemekte, ısıtma ve havalandırmayı güçleştirici düzenler kurulmaktadır.
- **Seralarda kullanılan malzemelerin hatalı seçimi:** Aşırı malzeme kullanılarak gölgeli kısımlar artırılmakta ve böylece yetiştiriciliğe zarar verilmektedir.

1.2. Sera Tipine Etki Eden Faktörler

Seralar çeşitli bitkilerin yetişme, büyüme ve gelişmelerini engelleyen çevre koşullarında en uygun bitki gelişme ortamlarını sağlamak amacıyla planlanır. Ancak bu planlamaya etki eden bazı faktörler vardır. Bu faktörler tam olarak dikkate alınmadığı takdirde üretim aşamasında birçok güçlüklerle karşılaşılır. Bu da telafisi zor bazı zararlara sebep olabilir.

1.2.1. Seranın Kullanılma Amacı

Seranın kullanılma amaçlarını;

- Ekonomik yarar sağlamak,
- Boş zamanları değerlendirmek,
- Araştırma yapmak,
- Çeşitli bitkileri sergilemek,
- Eğitim yapmak şeklinde sıralayabiliriz.

Özellikle ekonomik açıdan kurulan seralar kâr amaçlı kuruldukları için genellikle büyük işletmelerdir. Bunun yanında diğer amaçlarla kurulan seralar, daha küçük işletmeler olarak düşünülür.

1.2.2. Serada İhtiyaç Duyulan Büyüklük

Bir sera işletmesinde sera birimlerinin büyüklüğü;

- İşletmede çalışan eleman sayısına,
- Yetiştirilen ürünlerin çeşidine bağlıdır.

Eğer işletmede kullanılacak fazla sayıda alet ve ekipman varsa seralar daha büyük ve daha fazla sayıda birimlerle planlanabilir.

1.2.3. Yerleşim Yerinin İklim Koşulları

Sera kurulmak istenen bölgelerin iklim koşullarının farklı oluşu, seraların değişik şekillerde yapılmasına neden olur. Bölgenin sıcaklık değerleri, rüzgâr durumu, yağış şekli, yoğunluğu ve süresi, güneşlenme durumu, enlem derecesi gibi faktörler sera tipinin seçiminde etkilidir. Örneğin soğuk, rüzgârlı ve kar yağışlı bölgelerde seraların daha basık, sıcak yerlerde daha yüksek, karlı ve fırtınalı bölgelerde sera iskelet ve çatısının daha dayanıklı yapılması gerekir.

1.2.4. Sera Yerinin Topoğrafik ve Ekolojik Özellikleri

Sera kurulmak istenen yerin topoğrafik durumu, arazinin eğimi ve yönü, düz bir alanda veya vadide bulunuşu gibi koşullar seranın tipini etkiler. Örneğin düz alanlarda, blok seralar kolaylıkla yapılırken eğimli arazilerde oldukça zordur.

1.2.5. İşletmenin Mali Gücü

Sera yapımı, büyük masraf gerektirir. Bu nedenle işletmenin mali gücü önemlidir. İşletmeci, mali gücü doğrultusunda, kuruluş maliyeti ve yıllık yapı gideri az olan plastik seraları veya kuruluş maliyeti daha fazla ancak verimi de aynı oranda fazla olan cam seraları tercih eder.

1.2.6. İşletmenin Alet ve Ekipman Olanaklar

Seralardaki işçilik maliyet giderleri, işletmenin alet ve ekipman olanaklarına bağlıdır. İşçiliğin elle yapıldığı işletmelerde işçilik gideri yüksek, işçiliğin makine ile yapıldığı işletmelerde ise işçilik maliyeti düşüktür.

1.2.7. Gelecekteki Değişiklik ve Gelişmeler

Seralar kurulurken ileride yetiştirilebilecek bitki türleri dikkate alınarak planlanmalıdır. Aksi takdirde ileriki dönemlerde problemler yaşanabilir. Örneğin, alçak boylu bitki yetiştirmek için kurulan basık seralarda daha sonra uzun boylu bitkileri yetiştirmek mümkün olmayabilir.

Sera işletmelerinde başlangıçta tek bir sera yapılabilir. Ancak ileride üretim alanını genişletme zorunluluğu doğabilir. Bu nedenle sera tipi seçilirken planlanması aşamasında ilerideki büyüme ve gelişme olanakları göz önünde bulundurulmalıdır.

1.2.8. İşletme Sahibinin Beğenisi

Sera tipini belirlemede işletme sahibinin genel kültürü, tarımsal bilgisi, estetik görüşü ve gezip gördüğü yerlerdeki seralara ilişkin görgüsü etkilidir. Ülkemizdeki yetiştiriciler, sera tiplerini ihtiyaçlarına göre değil, genellikle yakın çevrede görüp beğendikleri sera tiplerine göre belirler.

1.3. Sera Tipleri

Seracılık işletmesi için sera tipi seçilirken, sera planlanırken ve kurulurken şu genel ilkeler göz önüne alınmalıdır:

- Seralar, tarım işletmesi içindeki diğer yapılarla estetik bir görünüşte olmalıdır.
- Sera, bitki yetişmesine, sağlığına ve verimine en uygun çevre koşullarını sağlayabilmelidir.
- Seralar için ayrılan alanın büyüklüğü ve yeri, işletmenin ileride uygulamayı planladığı seracılığa yeterli ve uygun olmalıdır.
- Seranın bölümleri ve kısımları iş gücünün en verimli şekilde kullanılmasını sağlayabilmelidir.
- Sera yapı malzemelerinin sağlam, dayanıklı ve estetik bir görünüşü olmalıdır.

Seraların sınıflandırılması genelde aşağıdaki şekilde yapılır:

- Büyüklüklerine göre seralar
- Kuruluş özelliklerine göre seralar
- Yararlanılma durumlarına göre seralar
- Hareketlilik durumlarına göre seralar
- Örtü malzemelerine durumlarına göre seralar
- İskelet durumlarına göre seralar

- Çatı şekillerine göre seralar
- İç ısılarına göre seralar

1.3.1. Büyüklüklerine Göre Seralar

Seralar; kurulacakları bölgenin yetiştirme yapılan zamanlardaki (devredeki) ışıklandırma, güneş enerjisinden yararlanma, en yüksek ve en düşük hava ısıları, havalandırma, ısıtma, seradan sağlanacak yarar, yetiştirilecek bitkinin özellikleri, maliyet ve yetiştiricinin arzusu gibi çeşitli faktörler göz önünde tutularak değişik büyüklüklerde yapılmaktadır. Seralarda büyüklük ölçüsünü genişlik, uzunluk ve çatının yüksekliği ifade eder. Buna göre seralar büyüklüklerine göre üç grupta toplanır.

1.3.1.1. Büyük Seralar

Genişlikleri 10 m'nin üzerinde, uzunlukları 50-100 m ve taban alanı 1000 m²'den büyük olan seralardır. Bu seralarda yan yükseklikler 2 m ve çatı yükseklikleri 5 m civarındadır.



Resim 1.1: Büyük sera

1.3.1.2. Orta Büyüklükte Olan Seralar

Genişlikleri 7-10 m, uzunlukları 20-50 m, taban alanı 100-1000 m² arasında olan seralardır. Bunlarda yan yükseklik 1,75-2 m ve çatı yüksekliği 3,5-4 m'dir. Nem kontrolünün önemli olduğu hıyar seralarının genelde bu büyüklükte olmasında yarar vardır.

1.3.1.3. Küçük Seralar

Genişlikleri 5-7 m, uzunlukları 20-30 m, taban alanı 100 m² nin altında olan seralardır. Yan yükseklikleri 1,2-2 m ve çatı yüksekliği 2,5-3,5 m'dir.



Resim 1.2: Plastik küçük sera



Resim 1.3: Cam küçük sera

1.3.2. Kuruluş Özelliklerine Göre Seralar

Seralar kuruluş özellikleri göz önüne alınarak müstakil (tek) seralar, bitişik seralar, blok seralar, şişirme seralar, kule seralar olmak üzere dört gruba ayrılır.

1.3.2.1. Müstakil Seralar

Hiçbir duvar, sera ya da benzeri yerlere bağlantılı olarak kurulmayan seralardır. Tek çatılı olduklarından güneşten azami fayda sağlanır. Bu sebepten yetiştiricilik ve bakım işleri çok rahat gerçekleştirilebilen seralardır. Gelişme ve verim için gerekli olan havalandırmalar, çatının iki yüzündeki veya yanlardaki pencerelerle sağlanır. Büyüklükleri istenildiği gibi ve ara bölme kaldırılarak veya bitişiğine bir yenisi yapılarak blok hâline getirilebilir. Bu şekilde fazla sayıda sera yapmak maliyeti artıracığından blok sera yapımı daha ekonomik olmaktadır.



Resim 1.4: Müstakil seralar

1.3.2.2. Bitişik Seralar

Kuzey tarafı bir bahçe veya evin duvarına bitişik olarak kurulan seralardır. Güneye doğru tek taraflı meyilli çatıları vardır. Kuzey taraftaki duvarın yüksekliği 2,5-3 m, güneye bakan ön kısımdaki camlı tarafın yüksekliği ise 1,25-1,75 m yapılmaktadır. Bitişik seralarda genişlik ve uzunluk ölçüleri yetiştiricinin ihtiyacına cevap verecek şekilde planlanmıştır. Genellikle genişlik 3-5 m ve uzunluk çok defa seranın kuzeyini oluşturan ev duvarının uzunluğundadır. Bir çok yerlerde 20-40 m uzunlukta yapılmaktadır. Enerji dar boğazı nedeniyle giderek yaygınlaşan soğuk seracılıkta bu tip seralar daha iyi sonuç vermektedir. Son yıllarda üzerinde çalışmaların yoğunlaştığı güneş seraları da bitişik sera örneklerindedir.



Resim 1.5: Bitişik sera



Resim 1.6: Bitişik sera



Resim 1.7: Bitişik sera



Resim 1.8: Bitişik sera

1.3.2.3. Blok Seralar

Blok seralar, birden fazla seranın yan yana kurulmasıyla oluşur. Seraların yan yana kurulması sırasında iki serada ortak olarak bulunan yan yüzey bırakılabileceği gibi tümüyle de kaldırılabilir. Aralarda yan yüzey bırakılması hâlinde bölmeli, yan yüzeylerin kaldırılması hâlinde bölmesiz blok sera, iki sera arasındaki bölmelerin yan yüzeylerde birbirine bağlanması hâlinde ise bağlantılı blok sera adını alırlar.



Resim 1.9: Blok sera



Resim 1.10: Blok sera



Resim 1.11: Blok sera



Resim 1.12: Bölmeli blok sera



Resim 1.13: Bölmesiz blok sera

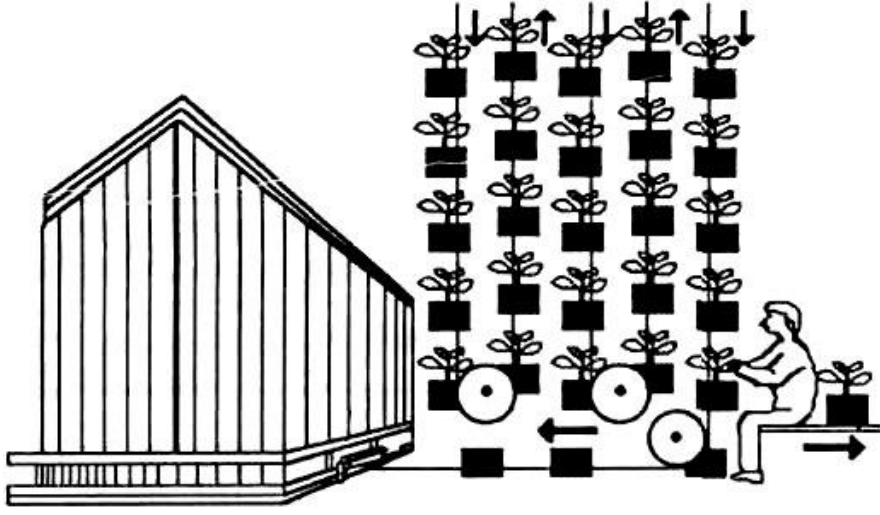
1.3.2.4. Kule Seralar

Küçük üretim alanlarından büyük üretim alanları oluşturmak amacıyla kurulurlar. Bu seralara Hollanda, Almanya, Avusturya ve İngiltere gibi ülkelerde rastlanır. Boyu ve eni az, yüksekliği fazla, yuvarlak veya köşeli olarak inşa edilen, dönen raflarında sebzeçilik yapmak amacı ile kasa, saksı ve naylon torbaların yerleştirildiği seralardır.

Taşıyıcı sistemi ile otomatik kontrolü mümkün olabilir. Isıtma ve soğutma çok ekonomik olup baca sistemi ile havalandırılır.

Sabah ve akşam güneş ışınlarını azami şekilde kullanarak güneşlenmeden en bol ve en uygun şekilde faydalanılır. Devamlı surette boşlukta hareket eden özel elevatör (dönen raflar) sistemleri üzerinde bulunan bitkilerin ışık ve gölge şartlarının en elverişli durumda bulundurulması sağlanır.

Üretim arazisi daha iyi şartlarda korunmuş olur. Taşıyıcı sistemi ile nakil ve işçilikten tasarruf edilir. Bu sistemde bütün yıl boyunca muntazam ürün alma imkânı vardır. Diğer seralarda görülen ve büyük önem taşıyan toprak yorgunluğu bu seralarda yoktur.



Şekil 1.1: Kule sera

1.3.3. Yararlanma Durumlarına Göre Seralar

Üretim, yetiştirme, araştırma, sergileme vb. amaçlarla yapılan seralardır. Değişik isimler altında gruplandırılırlar.

1.3.3.1. Yetiştirme Seraları

Üretime dönük domates, hıyar vb. sebzelerin yetiştirildiği seralardır. Bunlar, direkt yetiştiricilik yapılan seralardır.



Resim 1.14: Yetiştirme serası



Resim 1.15: Yetiştirme serası

1.3.3.2. Üretim Seraları

Sebzecilikte fide üretimine ve özellikle hibrit tohumu üretimine yönelik olarak kullanılan seralardır.



Resim 1.16: Üretim serası



Resim 1.17: Üretim serası

1.3.3.3. Araştırma Seraları

Her türlü yapısal ve üretime dönük çalışmaların yapıldığı genelde klima kontrollü seralardır. Mekanizasyon ve otomasyon bakımlarından mükemmel, çevre şartları tam otomatik olarak ayarlanabilen seralardır. İslah ve yetiştirme araştırmaları, hastalık ve zararlılarla ilgili gözlemler yapılabilir.



Resim 1.18: Araştırma serası

1.3.3.4.Sergileme Seraları

Tanıtma, gösterme ve muhafaza maksatlı sergi seralarıdır. Bunlarda estetik ön plana alınır. Değişik şekillerde planlanabilir.



Resim 1.19: Sergileme serası



Resim 1.20: Sergileme serası



Resim 1.21: Sergileme serası

1.3.4. Hareketlilik Durumlarına Göre Seralar

Seralar genellikle sabit olarak yapılır. Ancak bazı durumlarda hareketli olarak da yapılabilir. Seraları hareket kabiliyetlerine göre iki grupta toplamak mümkündür.

1.3.4.1.Sabit Seralar

Sabit bir temel üzerine kurulan klasik sera tipidir.



Resim 1.22: Sabit sera

1.3.4.2 Hareketli Seralar

Raylar üzerinde hareket ettirilebilen seralardır. Bu seraların en büyük sakıncası kuruluş harcamalarının ve ısı kayıplarının yüksek olmasıdır. Üstünlüğü ise nöbetleşe ekim - dikimin seracılıkta daha kolay uygulanabilmesidir. Sera boyunun iki bazen üç misli uzunlukta yerleştirilen raylar üzerinde seranın hareket ettirilebilmesi sonucu her yıl değişik toprak kullanma imkânı vardır. Bu tip seralar yıl içinde birden fazla türün aynı çatıdan yararlanılarak yetiştirilmesini mümkün hâle getirir. Ayrıca toprak yorgunluğuna ve tuzluluğa karşı tedbirler almayı ve mekanizasyondan daha etkili yararlanmayı sağlar.

Hareketli seraların kurulacağı yerler düz olmalıdır. % 1-3 meyilli yerlerde rayların yüksekliği ayarlanarak seviye sağlanabilir. Müstakil hareketli seralar uzunluğu boyunca, blok hareketli seralar ise genişliği boyunca hareket ettirilir.

1.3.5. Örtü Materyallerine Göre Seralar

Örtü malzemesi yönünden seralar cam, plastik, suni elyaf ve plexicam seralar olarak sınıflandırılır.

1.3.5.1.Cam Örtülü Seralar

Metal iskeletlilerde cam örtü hâkim vaziyettedir. Bunların ışık geçirgenliği fazladır. Cam örtü aynı zamanda uzun ömürlü fakat ilk tesiste pahalıdır.

Cam; saydam, bozulmaz, oldukça dayanıklı, paslanmaz, su ve hava geçirmeyen bir maddedir. Fakat çabuk kırılır, aşırı basınca, vurmaya ve ani sıcaklık değişmelerine karşı dayanıksızdır.



Resim 1.23: Cam sera

Seraların örtülmesinde kullanılan camların kalınlıkları dolu yağışı olan yerlerde 4-5 mm, dolu yağışı olmayan yerlerde 3 mm olmalıdır. Yan yüzeylerde ise rüzgâr hızına bağlı olarak 2-3 mm kalınlığında olmalıdır.

1.3.5.2. Plastik Örtülü Seralar

Genellikle plastikler fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıksızdır. Ancak içine çeşitli katkı maddeleri katılarak güçlendirilir.

Plastiğin iç yüzeyinde nem yoğunlaşması fazla olduğundan bitkiler üzerine damlamalar olur. Aynı zamanda ışık geçirgenliği de % 20-30 oranında azalır. Tarımda kullanılan plastikler genellikle polietilen (PE) veya polivinilklorit (PVC) dir.

➤ **Polietilen (PE) :** Tarımda en çok kullanılan ve en ucuz plastiktir. Kalınlığı 0,1-0,2 mm'dir. Dış hava şartlarına dayanımı azdır. Rüzgârda yırtılabilir. Kimyasal maddelerden etkilenir ve çabuk kirlenir. Isıyı iyi iletir. Işık geçirgenliği başlangıçta iyidir. Ömrü 9-18 aydır.

➤ **Polivinilklorit (PVC):** Yumuşaktır. Sert olarak da imal edilmektedir. Kalınlığı 0,2-0,3 mm'dir. Isıya dayanımı azdır. PE'den daha çabuk kirlenir. Işık geçirgenliği % 85-96 arasındadır. Ömrü 2-4 yıldır.

Ülkemizde plastik örtülerin tarımda kullanılma alanları cama göre daha fazladır. Çünkü plastik malzeme seracılıkta daha ekonomik olmaktadır.



Resim 1.24: Plastik blok sera



Resim 1.25: Plastik müstakil sera

1.3.5.3.Sert Suni Elyaftan Örtülü Seralar

Bunlar cam ile plastik arası maddelerdir.

Suni elyaf maddelerin kullanılmaları özellikle yabancı ülkelerde artmaktadır. Bunlar sert ve tabakalar şeklindedir. Tabakaların dayanımını artırmak için dalgalı şekillerde yapılır.

PVC levhalardan sertleştirilmiş olanları şeffaf örtü malzemesi olarak kullanılır. Plexicam olarak satılan tek ve çift katlı camlar dayanım yönünden normal cama göre daha iyidir. Çift katlıların yalıtım özellikleri çok geliştirilmiştir.



Resim 1.26: Sert suni elyaftan örtülü sera



Resim 1.27: Sert suni elyaftan örtülü sera

1.3.6. İskelet Malzemelerine Göre Seralar

Seralar iskeletlerine bakılarak öncelikle iskeletsiz ve iskeletli seralar olmak üzere iki grupta toplanabilir.

1.3.6.1. İskeletsiz (Şişirme) Seralar

Bu tip seralarda genellikle PE ve PVC örtüler kullanılır. Bu tip şişirme seraların kalbi kompresörlerdir. Böyle seralarda şişirme basıncı 400-500 m²lik bir şişirme sera için dış basınçtan 7-12 mm'lik fazla bir hava basıncıyla sağlanır. Şişirme seralarda hava doğrudan doğruya sera içine ya da iki plastik örtü arasına verilir.

Aslında çift katlı plastik örtü kullanma ve sera içinde doğrudan doğruya hava vermeye göre daha sağlıklı sonuç verir. Böylece örtülerden birinin zararlanması hâlinde diğeri serayı ayakta tutmaya yeterli olur. Şişirme seralarda havalandırma otomatik düzenlerle sağlanır.

Şişirme seraların üstünlükleri şunlardır:

- Kuruluşları kolay ve ucuzdur.
- Makineli tarıma uygundur. Zira içlerinde dikme yoktur.
- Işıklanma % 15-20 daha fazladır.
- Sera kuruluşu sırasında plastik örtü etekleri çok iyi bir şekilde toprağa gömüldüğünden dışarı hava sızmaları en aza indirgenmiş durumdadır. Bu nedenle CO₂ gübrelemesinden daha iyi sonuç alınır.
- Dış hava şartları istenilen seviyeye eriştiğinde seraların katlanıp kaldırılarak bitkilerin dış şartlara bırakılması söz konusu olabilir.
- Sera içi oransal nemi genelde yüksek olduğundan bitkilerin su gereksinimleri % 10 daha azdır.

Bu seraların sakıncaları da şunlardır:

- Bu seralar kar yükünü taşıyamayacakları için kar alan bölgelerde, rüzgâra karşı koyamayacakları için rüzgâra açık yerlerde kurulamaz.

- Sera içi havasının oransal nemi yüksek olduğundan özellikle mantari hastalıklar konusunda daha dikkatli olmayı gerektirir.

Şişirme seraların kuruluşunda dört ana husus vardır. Bunlar;

- Plastik örtünün seçimi,
- Plastik örtünün yere tespiti,
- Plastik örtünün şişirilmesi,
- Giriş kapılarıdır.

Şişirme seralarda kullanılacak örtülerde şu özellikler aranır:

- Gerilim kuvvetine karşı koyabilmesi
- Yırtılmaması ve esnek olması
- Nem, rüzgâr, ultraviyole ışınları gibi ekolojik şartlara dayanıklı olması
- Zamanla fiziksel özelliğini yitirmemesi
- Yanmaması
- Kimyasal dayanıklılığının olması
- Hava, ısı ve ışık geçirgenliğinin iyi olması

1.3.6.2. İskeletli Seralar

İskeletli seralarda iskelet; ağaç, demir, galvanize demir, galvanizli sac, alüminyum, beton ve sert plastikten olabileceği gibi bu materyallerin bir kaçının bir arada kullanılması şeklinde de olabilir. Ağaç malzemeler, çürümenin ve böcek zararının engellenmesi için mutlaka ilaçlanmalı ve boyanmalıdır.

Demir iskelette de başlangıçta ve belli aralıklarla boyanın yapılması zorunluluğu vardır.

1.3.7. Çatı Şekillerine Göre Seralar

Seraların yan duvarları yapıldıktan sonra çatıları bu duvarlara uygun olarak yapılır. Bu durumda da seralarda değişik tipte çatılar görülür.

1.3.7.1. Tek Meyilli Çatılı Seralar

Bitişik seralarda görüldüğü gibi kuzeyi bir duvara getirilen ve güneye meyilli çatısı olan seralardır. Bunlara basit seralar denir.



Resim 1.28: Tek meyilli çatılı sera

1.3.7.2. Çift Meyilli Çatılı Seralar

Beşik çatılı seralar da denilen iki çatı yüzeyine sahip seralardır. Uzun çatı yüzeyleri, güneğe yönelik ve doğu-batı yönünde uzanır. Müstakil seraların çatıları genellikle çift meyilli çatılıdır.



Resim 1.29: Çift meyilli çatılı sera

1.3.7.3. M Çatılı Seralar

Yalnız blok seralarda görülen çatı şeklidir. Birden fazla müstakil seranın yan yana kurulması durumunda bu çatı şekli kullanılır.



Resim 1.30: M çatılı sera

1.3.7.4. Yuvarlak Çatılı Seralar

Tünele benzer plastik örtülü, kesit olarak ya yarım daire veya dik yan duvarlar üzerine yarım yuvarlak çatı ile oluşturulan sera tipidir. Genelde yüksek tünel olarak adlandırılan seraların çatıları bu şekildedir.



Resim 1.31: Yuvarlak çatılı sera



Resim 1.32: Yuvarlak çatılı sera

1.3.8. İç Isılarına Göre Seralar

Sebzelerin değişik ısı isteklerine göre davranmak için seraların iç ısıları farklı tutulur. Buna göre seralar, üç şekilde incelenir.

1.3.8.1. Sıcak Seralar

Isıları 18 °C'nin altına düşmeyen seralardır. Ortalama ısı 20-24 °C'de tutulur. Domates ve hıyar gibi sıcaktan hoşlanan sebzeleri yetiştirmede kullanılır.

1.3.8.2. Ilık Seralar

Ortalama iç ısıları 10-20 °C arasında tutulan turp, salata ve lahana gibi sebzeler yetiştirilen seralardır.

1.3.8.3. Soğuk Seralar

Ortalama iç ısıları 0-10 °C olan, soğuğa dayanıklı sebzeleri yetiştirmeye uygun, maydanoz, pırasa, yeşil soğan gibi sebzelerin yetiştirildiği seralardır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak sera tipini tespit ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Sera tipini seçmeye etki eden faktörleri belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Günümüze kadar seracılık sektörünün gelişimi hakkında bilgi edininiz.➤ Yörenizdeki en gelişmiş seranın özelliklerini not alınız.➤ Serada yetiştirilen ürünlerin ihtiyaçları hakkında bilgi edininiz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Sera tipini seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çevrenizdeki seraların resimlerini çekiniz.➤ Arazi şekline ve büyüklüğüne uygun sera tipi seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Arazi şartlarını belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Arazi şeklini ve büyüklüğünü tespit ediniz.➤ Toprağın yetiştiriciliğe uygunluğunu kontrol ediniz.➤ Seranın yönünü belirleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Serada yetiştiricilik için iklim faktörlerini oluşturunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Serada yetiştirilen ürüne uygun ışıklandırma sağlayınız.➤ Yetiştireceğiniz bitkinin sıcaklık ihtiyacını sağlayınız.➤ Yetiştireceğiniz bitkinin havalanmasını sağlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Sera tipini seçmeyi etkileyen faktörleri belirlediniz mi?		
2	Sera tipini seçtiniz mi?		
3	Arazi şartlarını belirlediniz mi?		
4	İklim faktörlerini incelediniz mi?		
5	Serada yetiştirilen ürünlerin ihtiyaçları hakkında bilgi edindiniz mi?		
6	Arazi şekline ve büyüklüğüne uygun sera tipini seçtiniz mi?		
7	Arazi şeklini ve büyüklüğünü tespit ettiniz mi?		
8	Serada yetiştirilen ürüne uygun ışıklandırma sağladınız mı?		
9	Yetiştireceğiniz bitkinin sıcaklık ihtiyacını sağladınız mı?		
10	Yetiştireceğiniz bitkinin havalanmasını sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “ Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. İklimle bağı kalmadan bütün yıl boyunca ekonomik olarak sebze, meyve ve çiçekçiliğin yapıldığı tesislere denir.
2. Ülkemizde ışıklanma yönünden hemen hemen her yerde yapımı mümkündür.
3. Rüzgârlı bir yerde sera kurma zorunluluğu varsa sera etrafına tesis edilmelidir.
4. Kış aylarında seraların azami ısınmalarının sağlanması için seranın yönünde kurulması gerekir.
5. Seralar kuruluş özelliklerine göre,ve seralar olarak ayrılır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

6. Aşağıdakilerden hangisi sera tipinin seçiminde etkili değildir?
A) Seranın kullanım amacı
B) Yerleşim yerinin iklim koşulu
C) İşletmenin ekonomik gücü
D) Devlet politikası
7. Küçük bir aile işletmesinin kurulabilmesi için seraların taban alanı en az kaç metrekare olmalıdır?
A) 100- 200
B) 300- 400
C) 500-600
D) 1000-2000
8. Kuruluş özelliklerine göre seraları sınıflandırdığımızda aşağıdakilerden hangisi yer almaz?
A) Bireysel seralar
B) Blok seralar
C) Bitişik seralar
D) Komplike seralar
9. İskelet malzemesine göre seraları sınıflandırdığımızda aşağıdakilerden hangisi yer almaz?
A) Ahşap iskeletli seralar
B) Demir iskeletli seralar
C) Hava şişirmeli seralar
D) Plastik seralar
10. Aşağıdakilerden hangisi seralarda büyüklük ölçüsünü ifade etmez?
A) Genişlik
B) Uzunluk
C) Yetiştirilecek ürün
D) Çatının yüksekliği

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak serayı tesis edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bölgenizdeki iklim özelliklerini araştırınız.
- Meteorolojiden bölgenizin uzun yılları kapsayan iklim verilerini temin ediniz.
- Bölgenizdeki seraların planlanma özelliklerini araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. SERA TESİSİ

Sera yeri ve tipi belirlendikten sonra ele alınması gereken konu seranın nasıl planlanacağıdır. Bu kapsamda seraları oluşturan yapı elemanlarının özellikleri ve seçim ölçütleri ile sera üzerinde etkili olan yüklerin belirlenmesi önem taşımaktadır.

2.1. Sera Kurmaya Etki Eden Faktörler

Sera işletmeciliğinde amaç elverişsiz dış şartların etkin olduğu dönemlerde pazara kârlı ve kaliteli ürünün gönderilebilmesidir. Seraların temel görevi de bitkilerin gelişmesi için en uygun çevre koşullarını sağlamaktır. Bitkilerin bu isteklerinin karşılanması ekonomik koşullar altında olmalıdır. Bunun için serada verimin daha yüksek, ürün niteliğinin daha iyi ve aynı zamanda ürünün gelişme ve olgunlaşma süresinin daha kısa olması gerekir. Serada bu şartların oluşturulması için de sera planlayıcısının bitkilerin isteklerini bilmesi gerekir. Başarılı bir seracılık için sera planlanmasında aşağıdaki faktörlerin mutlaka göz önüne alınması gerekir.

2.1.1. İklim Faktörleri

Bitkilerin büyümesi ve gelişmesine iklim faktörlerinin etkisi büyüktür. İklim sıcaklık, ışık, nem ve hava hareketinin ortaklaşa sera içinde meydana getirdiği etkidir.

2.1.1.1. Sıcaklık

Seralar planlanırken en önemli iklim faktörü olan sıcaklık, birinci derecede düşünülmelidir.

Bitkilerin çimlenme, büyüme, ürün verme gibi normal gelişimlerini tamamlayabilmeleri için uygun sıcaklık derecelerinde belirli bir süre fizyolojik faaliyet göstermeleri gerekir.

Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri, hayati işlemlerini yapmaları sırasında, belirli bir sıcaklık gereksinimi vardır. Fizyolojik ve biyolojik olayların oluşumu belirli bir sıcaklığın olmasıyla gerçekleşebilir.

Işıklanmanın olmaması nedeniyle sera içi gece sıcaklığının gündüzden 5-8 °C daha düşük olması gerekir. Fakat genellikle sera içinin soğuk günlerde 15 °C 'den düşük, güneşli ve sıcak günlerde 30 °C'den yüksek olmaması istenir.

Bazı bitkilerin belirli dönemlerde özel sıcaklık istekleri bulunmaktadır. Örneğin; çileklerde uyur gözlerin gelişebilmeleri için 7 °C'nin altında 800 saat geçirmeleri gerekir. Meyvesi yenen sebzelerde tozlanmanın oluşumu ancak 14 °C'nin üzerinde gerçekleşebilmektedir. Sıcaklığın 40 °C'nin üzerinde olması polen tozlarının çimlenme yeteneklerinin ortadan kalkmasına neden olur.

Bu değerlerden anlaşılacağı gibi bitkilerin optimum sıcaklık istekleri yurdumuz seralarında doğal yolla karşılanamaz. Bitkilerin yaşam faaliyetlerinin kesiksiz bir biçimde sürebilmesi için sera içinin mutlaka ısıtılması gerekir.

Seracılığın yaygın olarak uygulanmakta olduğu güney illerimizde gündüz için gerekli sıcaklık güneş ışınlarından sağlanabilmektedir. Fakat geceleri bir ısıtma sistemine ihtiyaç vardır.

Seracılık, ısıtma harcamaları azaltılabildiği oranda kârlılığı büyüyen bir üretim şeklidir. Isıtma harcamalarının azaltılması ise öncelikle seraların doğal enerji kaynağı güneşten en iyi şekilde yararlandırılmasına bağlıdır. Bu nedenle seracılığımız kış ayları sıcaklık ortalaması 10 °C'nin üzerinde olan yerlerde gelişmiştir. Kışı soğuk ve uzun olan bölgelerimizde seracılığımızın yayılmasına imkân yoktur. Zira yapılan çalışmalar bir seranın Erzurum'da 6 ay, Ankara'da 5 ay, Samsun'da 4 ay, İzmir'de 3 ay, Antalya'da 2 ay ısıtılması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu durum bize, Erzurum ve Antalya eşit şartlarda da olsa sıcaklık açısından Erzurum'daki bir seranın Antalya'dakinden 3 kez daha fazla ısıtma harcaması gerektiğini göstermektedir.

Özellikle kış aylarında güneş ışınlarının ısıtıcı gücünün azalması, havaların bulutlu olması, seraların yapay yoldan ısıtılmasını zorunlu kılar. Bitkilerin istediği şekilde ısıtma ekonomik olmayacağı için seralarımızda ancak dondan koruyucu ısıtma yapılmaktadır.

Soğuk mevsimlerde güneşten yararlanılarak sera içinde optimal sıcaklık şartlarının oluşturulması, sera yerleşim yerinin seçimine, seranın yönlendirilmesine, sera çatı tipine ve kullanılan yapı malzemesinin niteliğine bağlıdır.

Sera içinde havanın ısıtılması, toprağın ısıtılmasından daha zordur. Havanın sera içindeki sıcaklığı, dikey ve yatayda değişiklik gösterir. Yerden yukarı çatı boşluğuna doğru sıcaklık yükselir. Yatayda, ortadan kenarlara ve pencere açıklıklarına doğru sıcaklık

azalması meydana gelir. Ayrıca güneyden kuzeye, sabah doğudan batıya, akşam batıdan doğuya doğru sıcaklık düşmesi görülür. Seraların doğu-batı doğrultusunda ve içindeki bitki sıralarının kuzey-güney doğrultusunda düzenlenmesi, kışın güneş ısısının faydasını artırır.

Isıtılmış serada gece ve gündüz üst hava sıcaklığı alt hava sıcaklığından 5-10 °C daha yüksektir. Sera içindeki bu değişken sıcaklığın her noktada eşit hâle getirilmesi gerekir. Bunun için serada havanın hareket ettirilmesi zorunludur. Hava hareketi pencerelerin açılması veya ısıtma ünitelerinin iyi bir şekilde yerleştirilmesi ile ayarlanır. Bu yolla hava hareketi imkânsızsa sera havası vantilatörlerle hareket ettirilir.

Sera toprak sıcaklığının belirli bir sınırdan düşük olması bitki gelişmesini durdurur. Çeşitli sera bitkileri için kök derinliği 80-120 cm arasında değişirse de soğuk bölgelerde normal bir gelişme için toprağın 30-35 cm derinliğe kadar ısıtılması yeterlidir.

Seralarda hacim artışı ısıtmayı güçleştirmektedir. Bu durum sıcak bölgelerde veya zamanlarda sera içi sıcaklığının düşürülmesi bakımından önemli olup geniş hacimli yapılmaların gereğini ortaya çıkarır. Sera içi hacmi azaldıkça kontrol güçleşir. Çünkü dış şartlara göre sera içinde sıcaklık değişmesi çok çabuk gerçekleşmekte dolayısıyla kararlı bir iklim meydana getirmek güçleşmektedir.

Seralarda ısı kaybı üç yoldan olmaktadır. Birincisi, sera örtü materyali ve duvarlardan kondüksiyon (havanın temas etmesi) yoluyla olan ısı kayıplarıdır. Örtü materyalini kalın veya çift katlı olarak seçmek ve temel üstü duvarlarını ısı iletim değeri düşük malzemelerden yapmak suretiyle bu kayıpların önüne geçilebilir. Seralarda ikinci ısı kaybı, yapı elemanları arasındaki boşluklardan veya aralık bırakılan kapı ve havalandırma pencerelerinden sızma yoluyla olmaktadır. Sera yapı elemanlarının montajında gösterilecek özen ile bu kayıplar en aza indirebilmektedir. Seralardaki üçüncü ısı kaybı, radyasyon (havanın çeşitli dalga boyları) yolu ile dışarıya az miktarda ısı iletimi şeklinde olmaktadır.

2.1.1.2. Işık

Bütün canlılar gibi bitkilerin de yaşamlarını normal sürdürebilmeleri için enerjiye gereksinimleri vardır. Bitkiler bu enerjiyi doğal olarak güneşten sağlar. Yeşil bitkilerin yetişme ve gelişmelerinde etkili temel faktör ışıktır. Güneşten sağlanan fiziksel enerji, bitkiler tarafından fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüştürülür. Fotosentez yeşil bitkilerin (sahip oldukları klorofil yardımıyla) güneş ışığı altında kökleriyle aldıkları su ile yapraklarıyla aldıkları CO₂i birleştirerek organik maddeleri yapmaları şeklinde gerçekleşir. Fotosentez, diğer şartlar var olsa da ışıksız şartlarda gerçekleşmez. Işık, bitkilerdeki yeşil renk maddesinin oluşması içinde gerekli olan bir faktördür.

Bitkilerin büyüme ve gelişmelerinde, ışığın farklı renklerdeki dağılımı, ışık yoğunluğu, günlük ışıklanma süresi ve gelişme boyunca toplam ışıklanma süresi gibi faktörler etkilidir.

Seraların ışıklandırılmasında kullanılan doğal ışık kaynağı güneştir. Bu yüzden seraları güneş ışığından maksimum düzeyde yararlanacak biçimde kurmak gerekir. Kışın seralardaki ışık varlığının normal bir büyüme ve gelişme için türlere göre değişmek şartıyla

5000-15000 lux civarında olması istenir ki bu da bizim seralarımızda (sera çevresinde herhangi bir engel olmadıkça) vardır. Bu nedenle sera yeri seçilirken gereken özen gösterilmek şartıyla ışıklanma ile ilgili bir sorunuz yoktur. Ülkemizde yıllık ortalama güneşlenme süresi 2600 saat, Ege ve Akdeniz bölgelerimizde ise 2800 saat kadardır. Güneşlenme miktarı arttıkça genel olarak bitki gelişmesi de ona paralel olarak artar.

Özellikle kış aylarında sera bitkilerinin doğal ışıktan yararlandırılması gereklidir. Bu nedenle kışın sislilik, bulutluluk oranı ve süresi fazla olan yörelerde sera kurulması uygun değildir. Endüstri bölgeleri gibi hava kirliliğinin bulunduğu yerlerde kurulan seralar, güneş ışınlarından yeteri kadar yararlanamaz. Aynı şekilde gerek fabrika dumanları ve tozlarının yoğun olduğu bölgelerde, gerek tozlu yol kenarlarında kurulan seraların örtü malzemelerinin üzeri toz tabakasıyla kaplanmakta ve bu durum güneş ışınlarından yeterince yararlanmalarını engellemektedir. Bunlar gibi ışık kalitesi düşük olan yerlerde sera kurulması önerilmez.

Seraları canlı ya da cansız yükselteler yanında kurmamak gerekir. Çünkü bu doğal yapı ve ağaçlar seraları gölgeler.

Sera içindeki ışığın seranın her tarafına eşit olarak dağılımı ile sera içindeki bitkilerin dengeli bir şekilde büyüme ve gelişmeleri için seraların ve içindeki bitki sıralarının yönlendirilmesi önemlidir. Bitki sıralarının kuzey-güney doğrultusunda düzenlenmesi, seranın da doğu-batı yönünde yerleştirilmesi ile ışıktan dengeli bir şekilde yararlanırlar.

Yapılan bir araştırmaya göre aynı inşa edilen seralardan uzun ekseni doğu-batı yönünde olanlara giren güneş ışığı miktarı kışın % 71, yazın % 64 düzeyindedir. Uzun ekseni kuzey-güney doğrultusunda olanlara ise kışın % 48, yazın % 66 oranında gün ışığı girmektedir.

Sera örtüsünün kirliliği, rengi ve kalınlığı, çatı eğim açısının ve yönünün yanlış seçilmesi, temel duvarlarının toprak üzerine fazla taşırılması, kapalı gün sayısının fazla olması gibi nedenlerle seraya giren ışığın oranı % 40-50 azalmaktadır.

Alınacak bir dizi önlemlerle seraya giren ışık miktarı artırılabilir. Bu önlemler;

- Sera yerinin seçimi sırasında gereken özeni göstermek (kışın bol ışık alan güney yamaçları seçmek, seraları canlı ya da cansız yükselteler yanında kurmamak gibi),
- Seraları ışığı artırıcı her türlü önlemi alarak kurmak (iyi bir yönlendirme, iyi örtü seçimi, örtülerin temizliği ve uygun çatı eğim açısı gibi),
- Bitki yetiştirme sırasında bitkilerin ışık görme şansını artırmak (uygun dikim sıklığı, askıya alma ve budama gibi) tir.

Güneş ışınlarının seranın örtü malzemesine eğimli çarpması ile bir kısım ışıklar, kırılma ve yansıma sonucu sera içerisine giremez. Yansıma ile ortaya çıkan ışık kaybı ancak dik çatılı seralarla azaltılabilir. Ancak bu durumda sera mahya yüksekliği, dolayısıyla sera çatısının iç hacmi artar. Daha fazla örtü materyali ve yapı elemanına gerek duyulur. Seranın ısıtılması zorlaşır. Bu nedenle sera çatılarının en uygun eğim açısını bulmak için 67 rakamından o yerin enlem derecesinin çıkarılması tavsiye edilmektedir. Bu duruma göre

ülkemizde sera tarımı yapılan yörelerde 28-31 derecelik bir çatı eğim açısı güneş ışınlarından yararlanma yönünden yeterli olabilir.

2.1.1.3. Rüzgâr (Hava Hareketi)

Sera kurulacak yerlerde yerel rüzgârların ortalama hızının ve yönünün bilinmesi gerekir.

Sera yerinin seçimine rüzgârın etkisi 4 nedenle önemlidir. Bunlar;

- Rüzgârın sera örtü ve konstrüksiyonuna (iskeletine) bir yük bindirmesi ve buna bağlı olarak daha sağlam seralar kurulmasını gerektirerek kuruluş harcamalarını artırması,
- Sera ısı kaybını artırarak ısıtma harcamalarını yükseltmesi,
- Seralarda doğal havalandırmayı etkilemesi,
- Seralarda bazı fiziksel zararlara neden olmasıdır.

Hızları saatte 80-100 km'ye ulaşan rüzgârlar seralarda büyük fiziksel zararlara neden olur. Cam ve plastik örtülerde kırılma veya yırtılmalardan doğan zararlanmalar görülür. Rüzgâr yükünün iyi hesaplanmadığı seralar bu rüzgârlara dayanamaz ve çöker.

Sürekli ve sert esen rüzgârlar sıcaklık kaybına neden olur, havalandırmayı güçleştirir. Saatte 25 km hızla esen rüzgârların seralarda, normal şartlardakinin iki katı ısı kaybına neden oldukları hesaplanmıştır. Bu durum seralarda ısıtma harcamalarının artmasına neden olmaktadır.

Kuvvetli rüzgârlar nedeniyle düzenli açılmayan havalandırmalar ve kırılan cam, yırtılan plastikler seralarda havalandırma sistemlerinin düzenli çalışmasını engelleyerek seraların kontrolünü güçleştirir.

Rüzgâr seralarda oransal nemin düşmesine, belli düzeylerde tutulamamasına da neden olur.

Kuvvetli rüzgâr alan yerlerde sera kurma zorunluluğu varsa önce rüzgâr kıranlarla önlem almak gereklidir. Canlı rüzgâr kıranlar, cansız rüzgâr kıranlardan daha etkilidir. Çünkü cansız rüzgâr kıranlar hava akımına izin vermez. Rüzgâr kıranlar yüksekliklerinin 10-15 katı bir alanda etkili olur. Rüzgâr kıran yapılırken gölgelerinin seraya düşmemesine de ayrıca özen gösterilmelidir. Rüzgâr kıranların yeterli olmadığı bölgelerde sera kurmak istenirse seranın en dar yüzünü rüzgâra çevirmek gerekir. Böylece rüzgârın seraya çarpma yüzeyi azaltılmış, dolayısıyla rüzgârın basınç ve soğutma etkisi azaltılmış, sera içi havalandırmasına olumlu katkı sağlanmış olur.

2.1.1.4. Yağış

Yağışlar yağmur, kar ve dolu olarak serada etkilidir. Kar alan bölgelerde çatıda kar birikebileceği düşünülerek statik hesaplar yapılırken kar yükü de dikkate alınmalıdır. Bu da bu yörelerde kurulacak seraların kuruluş harcamalarının yükselmesine neden olur.

Kar birikimi güneşlenmeyi önler, çatıya ağırlık verir, çökme tehlikesi yaratır. Soğuk yerlerde seraları bağımsız kurmalı, blok yapıdan kaçınılmalıdır.

Dolular, özellikle sera camının kırılmasına neden olabilir. Sık ve kuvvetli dolu yağışı alan bölgelerde çatı kaplamalarına daha özen göstermek gerekir.

Yağmur hâlindeki sürekli yağışlar ise bir taraftan seralardan ısı kayıplarını artırarak ve ışık yetersizliğini sorun hâline getirerek diğer taraftan sera içine sızmalara neden olarak zararlı olur.

Fazla yağış alan bölgelerde sera çevresinden suların hızla akıp gitmesini sağlamak için drenaj kanalları açılmalıdır. Diğer taraftan sera çatısından süzülen yağmur sularının toplandığı olukların belli bir meyille yerleştirilmelerinde büyük yarar vardır. Yağmur oluklarına verilecek % 0,5-1'lik eğim yağmur sularının hızla akıp gitmesini sağlar. % 0,5 eğim 100 m boyundaki bir serada baştaki dikmelere 2,5 m, sondakilere 2 m yükseklik verilerek sağlanabilir.

2.1.2. Toprak Ve Topoğrafik Durum

2.1.2.1. Toprak

Yoğun tarımın yapıldığı yerler olması nedeniyle sera alanları toprağının kaliteli olması gerekir. Ancak toprak, sera kurulmasında diğer etkenlerden kadar önemli olmayabilir. Çünkü iyi bir sera toprağına sahip olmayan yerde kurulan seralarda, yapay olarak iyi karışımla hazırlanan, taşıma ve doldurma toprak üzerinde tarım yapılabilir.

Toprak alt tabakaları geçirgen olmayan yerlerde sulama ve yağış sularıyla taban suyu yükselebilir. Bu gibi yerlerde sera yapılması zorunluluğı varsa drenaj kanalları yapılmalıdır. Sera kurulacak yerde taban suyu seviyesi en az 1 m derinlikte olmalıdır. Taban suyu seviyesinin yükselmesi toprağın soğumasına, havasız kalmasına, köklerin hastalanmasına neden olacaktır.

Yoğun tarım yapılan sera içi ortamda birim alanda dış şartlara göre birkaç kat daha fazla bitki yetiştirilir. Yine aynı oranda ürün elde edilmesi hedeflenir. Dolayısıyla topraktan daha fazla besin maddesi ve su alınması doğaldır. Bitkilerin bu ihtiyaçlarını karşılayacak ölçüde tarımsal girdiler toprağına verilmelidir. Gerek taşıma gerek doğal olsun iyi bir sera toprağı; kumlu-tınlı, organik maddelerce ve besin maddelerince zengin, hastalık ve zararlılardan temiz, su tutma gücü yüksek, geçirgenliğı iyi, bol havalı, pH 5.5-7 arasında, toprak altı suyu en az 1 m derinlikte olan topraklardır.

Sera yapılacak arazilerin toprak yapısı sera inşası bakımından da önemlidir. Çünkü bitki yetiştirilmesi için uygun olan şartlar sera temeli için uygun değildir. Gevşek yapılı topraklar üzerinde sera inşaatı pahalıya mal olur. Zira gevşek zeminlerde temel derinliğı ve temel için kullanılan malzemeler daha fazla olacaktır.

2.1.2.2. Topoğrafik Durum

Sera kurulacak arazinin eğimi ve yönü de önemlidir. Arazi eğiminin güneye, güney-batı veya güney-doğuya bakması arazinin güneş ışınlarından daha çok yararlanmasını sağlar. Yüzey sularının kolayca akıp gitmesini sağlayacak kadar eğim daima arzu edilir. Sera içinde karık sulama yöntemiyle sulama yapılması tasarlanan seralar için en uygun arazi eğimi % 0,5-1 arasındadır. % 1- 1,5 eğimli yerlerde kurulan ve merkezî sistemle ısıtılan seralarda bir pompaya ihtiyaç duyulmadan merkezî sistemle ısıtma yapılabilir. Bu eğime sahip yerlerde kurulan müstakil seralarda sera çevresine, blok seralarda çatılar arasına yerleştirilen yağmur oluklarına eğim verme işi kolaylaşır.

Fazla engebeli yerlerde sera kurulması zorlaşır. Sekiler ve teraslar üzerinde sağlanan düzlüklerde sera kurulması yoluna gidilir. Bu durum inşaat maliyetini yükseltir. Fazla eğimli arazi parçaları, ancak yeterli tarım arazisinin bulunmadığı yerlerde sera alanı olarak kullanılabilir.

Seralar tozlu ve işlek yolların kenarlarında kurulmamalıdır. Çünkü yolun etkisiyle örtü malzemesi toz tabakasıyla kaplanır ve ışık geçirgenliği azalır.

2.1.3. Ekonomik ve Diğer Etmenler

Bütün çalışma şekillerinde olduğu gibi tarımsal çalışmalarda da kâr getirmeyen veya fazla kârlı olmayan dallara yatırım yapılmaz. Bu nedenle seranın yerinin seçimi, seracılığın kârlı olmasında en büyük etmen olarak ortaya çıkar.

2.1.3.1. Elektrik

Sera yerinin seçiminde elektrik şebekesine yakınlık; aydınlatmada, ısıtma ünitesi suyunu pompalamada, mekanik havalandırmada kolaylık ve ucuzluk sağlar. Bu nedenle seranın kurulacağı yerde, sürekli ve ucuz olarak kullanılabilen bir enerji kaynağı olmalıdır. Elektrik ayrıca serada çalıştırılacak araç ve gereçler içinde gereklidir.

2.1.3.2. Ulaşım

Sebzelerin bileşimlerinde suyun çok olması nedeniyle hasattan sonra bir süre bekletilen sebzeler bünyelerindeki suyun bir kısmını kaybeder. Su kaybı sebzelerin görünüşünü bozması ve fiyatını düşürmesi yanında sebzenin ağırlığının da kaybolmasına neden olur. Serada üretilen sebzelerin en kısa zamanda tüketim merkezlerine ulaşması için seraların büyük tüketim merkezlerine ve ulaşım yollarına yakın olması gerekir.

Seraların büyük merkezlere ve ulaşım yollarına yakın olmasıyla elde edilen ürünün pazara iletilmesi, boşalan kasaların geri getirilmesi, yakıtın işletmeye getirilmesi, serada kullanılacak malzemelerin seraya taşınabilmesi, yardımcı işçi sağlanması gibi iş ve işlemler kolaylaşmış olur. Bu işlemler için işletme sahibinin ana yola uzun ve kalitesiz bir yolla ulaşabilmesi işletme giderlerini önemli ölçüde artırır.

2.1.3.3. Pazar

Sera ürünlerinin uzak pazarlara gönderilmesi sırasında kaybedecekleri su onların pörsümelerine, kalitelerinin düşmesine neden olur. Bu nedenle seraların büyük pazarlara yakın kurulması istenir. Ayrıca serada yetiştirilen sebzelerin, yüksek fiyatla ve çabuk satılması için büyük tüketim merkezlerine yakın olması gerekir.

2.1.3.4. İşçi

Seracılıkta işçi en önemli sorunlardan biridir. Seracılık okuryazarlık ile özel bilgi ve yetenek isteyen bir iştir. Tarlada domates ya da hıyar yetiştiriciliğini bilmek, bu sebzeleri serada yetiştirebilmek için yeterli değildir. Ayrıca serada süs bitkileri yetiştiriciliği de özel bilgi ve tecrübe gerektirir. İşçinin mutlaka sera sıcaklığını ve nemini aletlerden okuyabilmesi, sera havalandırmasını bu değerler doğrultusunda ayarlayabilmesi gerekir. Ayrıca işçinin askıya alma, budama, tozlaşma ve döllenmeye yardım gibi işlemleri zamanında ve en iyi şekilde yapmayı bilmesi zorunludur. Kısaca, seralardaki yetiştirme işlerinde tarım eğitimi görmüş kimseler tercih edilmelidir. Bu nedenle seralar, bu tip işçilerin kolay temin edilebileceği yerleşim yerlerine yakın arazilere kurulmalıdır.

2.1.3.5. Su

Susuz seracılık kesinlikle düşünülemez. Serada yetiştirilecek sebzelerin su ihtiyaçlarını karşılamak, sıcak günlerde serayı nemlendirmek veya soğutmak için sera kurulan yerde su bulunması gerekir. Ayrıca hasat edilmiş ve kirli olan sebzenin pazara gönderilmeden önce yıkanması, serada kullanılan tarımsal savaş ilaçlarının sulandırılması ve kirlenen sera örtüsünün yıkanması için de suya ihtiyaç vardır. Sulama suyu akarsulardan, göllerden, artezyen veya derin kuyulardan sağlanabilir. Özellikle artezyen veya derin kuyudan elde edilen serin sular doğrudan bitkilere verilmemelidir. Bir dinlendirme havuzunda dinlendirilip sera içine alınmalıdır. Aksi durumda sıcaklık farkından bitkilerde şok etkisi yapabilir.

Seralarda kullanılacak sulama sularının her şeyden önce temiz, hastalık ve zararlılardan arındırılmış olması istenir. Ayrıca sulama suyu, zamanla toprakta tuzlanma, kirlenme ve benzeri kalite bozuklukları göstermeyecek nitelikte olmalıdır.

2.1.3.6. Gübre

Sera toprağının fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi yanında, toprağa bitki elementlerini veren çiftlik gübresinin serada çok fazla kullanılması gerekir. Çiftlik gübresinin sağlanacağı yerler daha önceden belirlenmelidir. Ayrıca yastıkların hazırlanmasında da çiftlik gübresine ihtiyaç vardır.

2.1.3.7. Yakıt

Yakıt sadece ısıtılan seralar için önemli bir etmendir. Seraya yakın çevreden kolaylıkla yakıt sağlanabilmesinin büyük yararları vardır. En azından yakıt için yapılan taşıma harcamaları azaltılabilir. Seraların ısıtılmasında doğal gaz, sıcak sular, güneş enerjisi, çeşitli

kömürler, sıvı yağlar, elektrik, gübre, odun, talaş vb. kullanılabilir. Isıtma giderleri en büyük harcama kalemini oluşturur. Elektrik özellikle bazı merkezî ısıtma sistemli seralar ile otomatik düzene bağlı seralar için önemlidir.

2.1.3.8. Kredi

Seracılık fazla yatırım isteyen bir uğraş dalı olduğu için işletme sahibinin ekonomik olarak sıkıştığı dönemlerde kolaylıkla kredi sağlayabileceği yerlere sera kurması daha uygun olur. Ayrıca ileride işletmenin gelişmesini sağlayacak kredi imkânları ile seracılık işletmesi genişletilebilir.

2.1.3.9. Endüstri Bölgelerine Yakınlık

Endüstri bölgelerinde fabrika bacalarından çıkan duman ve tozlar nedeniyle hava kirliliği fazladır. Bu da bitkilerin gelişmesini yavaşlatması yanında, sera örtü malzemesini tozlandırarak sera içine giren ışığın azalmasına neden olur.

2.1.3.10. Konuta Yakınlık

Sera kurulacak yerin konuta yakın olması istenir. Böylece günlük tarım işçiliği ve seranın sürekli kontrolü kolaylaştırır. Özellikle küçük işletmelerde konut aynı zamanda işletmenin idare merkezidir.

2.1.3.11. İşletme Sahibinin Sosyal ve Ekonomik Yapısı

Sera işletmeciliği tarla tarımından farklı olarak fazla bilgi ve özen gerektirmektedir. Bu tekniği başarıyla gerçekleştirebilecek yetenek ve bilgi düzeyinde kişilere ihtiyaç vardır. Yetiştiricilik tekniği yüksek ve bilgi düzeyi yeterli kişilerce işletilecek seralar daha çağdaş bir anlayışla planlanabilir.

2.2. Temeller

Sera üzerinde etkili olan sera yapı elemanlarının kendi ağırlıklarının oluşturduğu ölü yükleri ve rüzgâr, kar, deprem gibi hareketli yükleri zemine ileten yapı elemanlarıdır.

Temellerin iki görevi vardır. Bunlar:

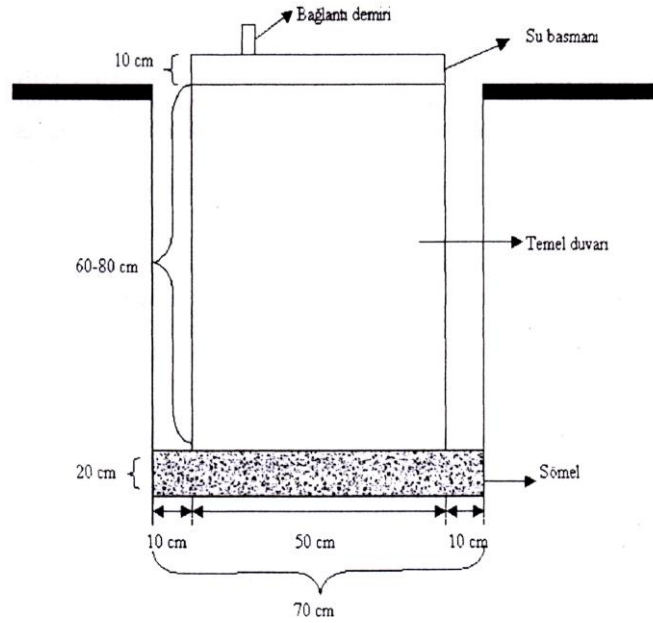
- Serayı toprağa bağlar ve böylece sera üzerinde etkili olan tüm yükler toprağa aktarılır.
- Sera içerisindeki bitkiyi topraktan gelebilecek dış çevre koşullarından korur.

Temellerde boyutlandırma sera iskelet sisteminin şekline, zemine iletilecek yüke, temel çeşidi ve temel zeminine bağlı olarak yapılır. Temel duvarı veya kolon ayaklarının oturduğu zemin, herhangi bir çökme oluşturmayacak biçimde üzerindeki yükü emniyetle taşıyabilmelidir.

Plastik örtülü seralarda örtü materyalinin kullanım kolaylığı nedeniyle sera iskeleti oldukça basit olarak oluşturulabilmektedir. Bu nedenle sera yapı elemanlarının oluşturacağı yükler oldukça az olacağından ve yapı elemanlarının önemli düzeyde zarar görmesi söz konusu olmadığından kolon ayakları olarak tek (münferit) temeller kullanılmaktadır.

Cam örtülü seralarda ise cam örtü malzemesinin kullanımı gereği sera iskeleti oldukça ağır olmaktadır. Ayrıca seranın oturduğu zeminde oluşabilecek farklı düzeydeki oturmalardan dolayı sera örtü malzemesi zarar görebilir. En önemlisi yapı iskeletinin cam örtü materyalinin tekrar kullanımına olanak vermeyecek ölçüde deforme olması gibi sorunlar söz konusudur. Bu nedenle cam örtülü seralarda sürekli (mütemadi) temeller kullanılır.

Sera temelinin düşey yükleri zemine iletmesinin yanı sıra bir önemli görevi de rüzgâr yükünün devirme etkisine karşı, serayı yerinde tutabilecek uygun ağırlığı oluşturabilmesidir. Ayrıca temel derinliği, seranın kurulacağı bölgenin toprak don derinliğine kadar indirilmelidir. Böylece donma ve çözülmeler nedeniyle zeminde oluşacak hareketlerden seranın zarar görmesi önlenmiş olacaktır.



Şekil 2.1: Sera temel kesiti

2.3. İskelet Malzemeleri

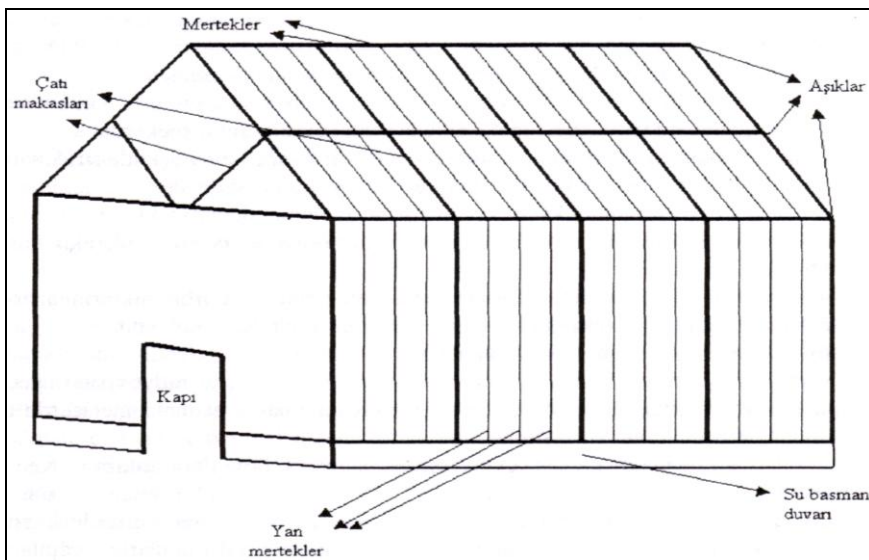
Serayı oluşturan yapı elemanlarından beklenen en önemli özellik yapı elemanlarının üzerine gelebilecek yüklere karşı özelliklerini bozmadan, emniyetle karşı koyabilmeleridir. Sera yapı elemanlarının bu niteliğinden başka, gölgeleme oranı az, ısı iletimi düşük, kolay kullanılabilir, hafif ve maliyetinin ucuz olması istenir.

Sera iskeletlerindeki malzemeler korozyona (aşınmaya) karşı valganizlenmiş veya boyanmış olmalıdır.

Serayı oluşturan yapı elemanları temelden çatıya doğru temel zemini, temel duvarı, kolanlar, dikmeler, duvarlar, çatı elemanları, rüzgârlıklar, örtü malzemesi, oluklar, kapılar ve havalandırma açıklıkları biçiminde sıralanır. Bu elemanlar; seranın kurulmak istendiği bölgenin iklim özelliklerine, yetiştirilmesi düşünülen bitki çeşidine, işletme büyüklük ve tipine bağlı olarak planlanmalıdır.

Serayı oluşturan iskelet kısmı, sera yükünün temele kadar iletimini sağlayan ve serayı çevreleyen elemanlardır. Bu elemanlarda aranılan özellikler ise şunlardır:

- Sağlam olmalıdır.
- Ucuz sağlanabilmelidir.
- Kurulması kolay olmalıdır.
- Gölgeleme etkisi az olmalıdır.
- Hafif olmalıdır.
- Isı iletimi düşük olmalıdır.
- Enerji tasarrufunu sağlamalıdır.
- İklim koşullarından etkilenmemelidir.



Şekil 2.2: Sera iskeleti elemanları

2.3.1. Kolonlar ve Sera Duvarı

Kolonlar, sera çatısı ve duvarlarında oluşacak yükleri, emniyetli olarak temele iletmesi düşünülerek planlanan ve boyutlandırılan yapı elemanlarıdır.

Seralarda çatı ağırlığı ve çatı yüzeyine etkili rüzgâr basınç yükü, kolonlar ve çatı yüzeyi üzerinde basınç gerilmeleri oluşturur. Bununla birlikte rüzgârın estiği yöne bağlı olarak kolonlarda bükülme gerilmeleri oluşur.

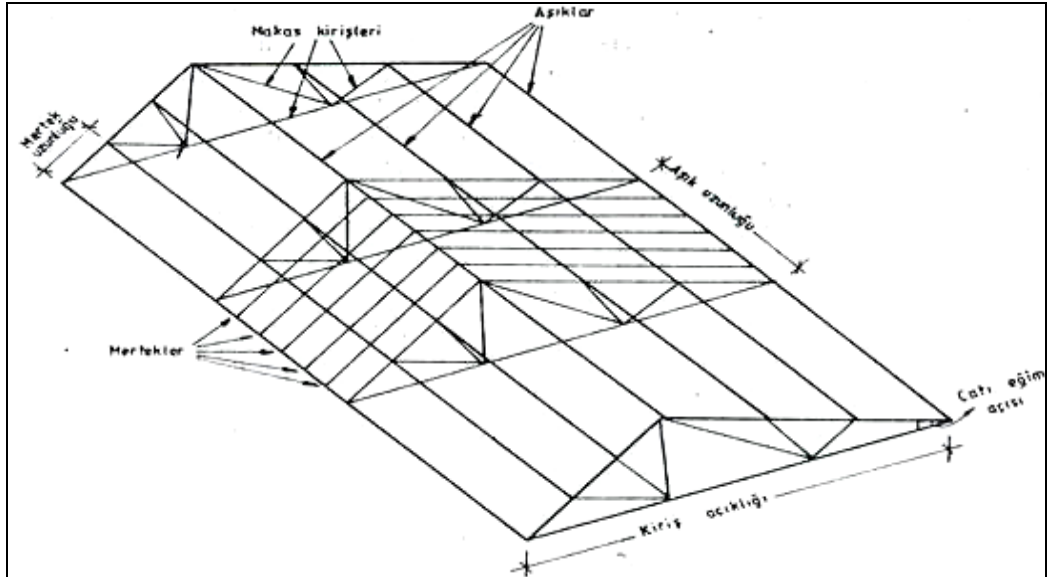
Seralarda duvar, temel üzerinde aynı doğrultuda sıralanmış kolonlar ve kolonlar arasındaki örtü malzemesinden oluşmaktadır.

Kolon yüksekliği, sera yüksekliğine bağlı olarak değişmekle birlikte genellikle 2-4 m arasındadır. Duvarın iskeletini oluşturan kolonlar, çatı kirişleri üzerine etkili olan yükleri taşıdıklarından çatı kirişleri aralıklarına eşit olarak genellikle 2-4 m arasında yerleştirilir. Kolonların çatı ve temele bağlantıları, devirme ve emme (üzerinde taşıma) etkilerine dayanıklı olmalıdır.

2.3.2. Çatı ve Çatı İskeleti

Çatı, yapının üzerini örten örtü malzemesi ile bu bölgeye etki eden yükleri emniyetle taşıyabilen bir yapı iskeletinden oluşur.

Sera çatısının iskeleti çatı makası, aşık ve mertekten meydana gelir.



Şekil 2.3: Sera çatı elemanları

2.3.2.1. Çatı Makası

Seralarda çatıyı oluşturan kirişler (makaslar) belli aralıklarla kolonlar üzerine yerleştirilir. Çatı kirişleri, bunları taşıyacak olan kolonlar üzerine yerleştirilip bağlanır. Uzunlukları 9-12 m aralıkları ise 3-4 m olmalıdır.

2.3.2.2. Aşıklar

Çatı makaslarını ve mahyaları (çatının en üst noktası) birleştiren ve çatı üzerinde uzunluğa paralel yerleştirilen yapı elamanlarıdır. Seralarda çatı aşıklarının yanı sıra yan duvar aşıkları da vardır ve bunlarda kolonları birbirine birleştirme amacıyla kullanılır.

Seranın yük taşıyan en üst noktadaki elmanı aşıklardır. Aşıklar yerleştirilirken havalandırma açıklıklarının sera üzerindeki konumu ve boyutları dikkate alınmalıdır.

2.3.2.3. Mertekler

Mertekler, örtü malzemesinin örtülmesini sağlayan yapı elamanlarıdır. Aşıklar üzerine yerleştirilir ve örtü malzemesinin yükünü aşıklara iletir. Merteklerin sayısı ve kalınlığı, gölgeleme etkileri nedeniyle olanaklar ölçüsünde az tutulur.

Cam örtü kullanılan seralarda örtü malzemesinin yapı üzerinde yerleştirilmesi amacıyla mertek kullanımı ve aralıkları önemlidir. Fakat plastik örtü kullanılan seralarda, fazla mertek kullanımına gerek yoktur.

2.3.2.4. Rüzgârlıklar

Seralarda, sera yan yüzeylerindeki rüzgâr kuvvetlerini alın yüzeyinde tutmak ve serada dayanıklılığı sağlamak için yan duvarlarda ve çatıda kolon ve makaslar çapraz bağlantılarla birbirlerine bağlanır. Bu bağlantılara rüzgârlık adı verilir. Rüzgârlık sayısı ve yerleri, seradaki kolon sayısına ve dolayısıyla sera boyuna bağlıdır. Rüzgârlıklar mutlaka alın (dar olan) duvarına yakın olmalıdır. Kolon aralarına ise aynı düşünce ile rüzgârlıklar yerleştirilmelidir. Geniş seralarda alın (dar olan) duvarına da rüzgârlık konmalıdır.

2.3.2.5. Oluklar

Çatı üzerinde biriken suların tahliyesini sağlamak amacıyla yan duvarlarla çatının birleştiği yere, çatı boyunca oluk yapılır. Suyun düzenli bir biçimde akabilmesi için oluk eğimi yaklaşık % 1 dolayında olmalıdır.

Blok tipi seralarda oluklar, aynı zamanda bölmeleri birbirine bağlayan yapı elamanlarıdır. Oluklar, çelik veya alüminyum saç gibi çeşitli metallerden yapılabilir. Seranın çok uzun olması durumunda olukların sera ortasından sera uçlarına doğru eğimli yapılması gerekir. Kar yağışı olan yerlerde bireysel seralara oluk yapımı önerilmez. Aksi durumda karın sera üzerinde kayması önlenmiş olur.

2.3.3. Kapılar

Kapılar seraya giriş çıkışı sağlayan yapı elemanlarıdır. Seralarda kapılar genel olarak alın (dar yüzeylere) duvarlara yapılır. Kapılarda yapının diğer kısımlarında olduğu gibi saydam, doğal ışığı iyi geçiren örtü malzemesiyle kaplanmalıdır.

Kapılar seralarda etkili bir çalışmayı sağlayacak biçimde düzenlenmelidir. Bu nedenle her bölümde en az bir kapı bulunmalıdır. Genellikle kapılarda genişlik 90-180 cm, yükseklik ise 2 m'dir. Makineli tarımın yapıldığı seralarda kapılar uygun boyutlarda çift kanatlı veya sürgülü olarak yapılmalıdır.

2.3.4.Havalandırma Açıklıkları

Havalandırma açıklıkları sera içinde ısı ve nem birikimini optimum (en uygun) koşullarda tutmak amacıyla kullanılan doğal havalandırma elemanlarıdır. Havalandırma açıklıklarının en önemli işlevi, seranın nemli ve sıcak havasının dışarı atılmasını sağlamaktır. Sera içerisinde biriken fazla nem, bitkiler üzerinde olumsuz etki yapmakta ve güneş ışınlarının girmesini engellemektedir. Sera içindeki bu nem birikimi iyi bir havalandırma ile ortadan kaldırılabılır.

Havalandırma açıklıklarının diğer bir yararı da sera içerisinde CO₂ (karbondioksit) ve O₂ (oksijen) gazı miktarlarını ayarlamasıdır.

Seralarda havalandırma açıklıkları çeşitli biçimlerde düzenlenebilir. Havalandırma pencerelerinin çatı mahyasının iki tarafına, hava giriş pencerelerinin ise yan duvarlara yapılması havalandırma için en uygun ortamı oluşturulur. Pencereler ihtiyaca göre sera boyunca sıralanır.

Doğal havalandırmanın yapıldığı açıklıkların toplam alanı sera kurulan yerin iklim özelliğine göre sera taban alanının 1/6 ile 1/4'ü kadar olmalıdır. Bu açıklıkların da yarısının yan duvarlarda yarısının da çatıda olması tavsiye edilir.

Yan duvarlara yerleştirilen havalandırma pencereleri seralarda her zaman istenen sonuçları vermez. Çünkü ısınan ve nem içeriği artan hava sera çatı bölgesinde birikmektedir. Bu havanın dışarı atılışı yan pencerelerle güç olmaktadır. Bu şekildeki sistemlerde hava değişimi ancak oluşturulan hava cereyanı yardımı ile mümkündür. Bu durum (hava cereyanı) sera içindeki bitkilere olumsuz etki yapmaktadır.



Resim 2.1: Seralarda havalandırma açıklıkları



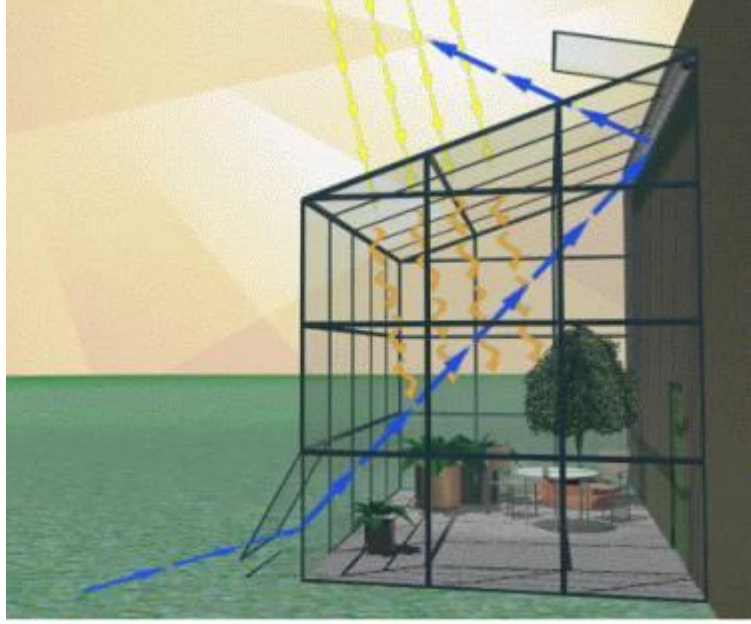
Resim 2.2: Seralarda havalandırma açıklıkları



Resim 2.3: Seralarda havalandırma açıklıkları



Resim 2.4: Seralarda havalandırma açıklıkları



Resim 2.5: Seralarda havalandırma açıklıkları

2.3.5. Yapı Elemanlarının Planlanmasında Etkili Yükler

Sera yapı elemanlarına etkili yükler, rüzgâr yükü, kar yükü, yapı elemanlarının kendi ağırlığı, serada askıya alınan bitkilerin yükü, sera üzerinde çalışan işçi ağırlığı ve depremin dinamik yükü gibi yüklerdir.

2.3.5.1. Rüzgâr Yükü

Sera planlamasında en etkili yüklerden biri olan rüzgâr yükünün sera üzerinde yapıyı devirme, örtü materyalini parçalama ve yapı iskeletini eğme gibi etkileri söz konusudur. Sera projelendirme hesaplarında rüzgâr yükünün, rüzgârın estiği yöne karşı durumda bulunan yüzeylerde basınç, diğer yüzeylerde ise emme kuvveti biçiminde etki yaptığı düşünülür. Bu kuvvetin büyüklüğü rüzgâr hızına, rüzgâra karşı olan yüzeyin büyüklüğüne ve bu yüzeyin dik veya eğik oluşuna bağlıdır. Rüzgâr kuvvetinin sera yüzeyindeki etkisi daima sera yüzeyine dik kabul edilerek hesaplanır.

2.3.5.2. Kar Yükü

Kar yağın bölgelerde sera çatısı üzerinde biriken kar, birikme kalınlığına bağlı olarak bir yük oluşturur. Kar yükünün yapının çökmesi ve örtü materyalinin zarar görmesi gibi etkileri söz konusudur. Bu yükün değeri meteorolojik verilerden elde edilen kar kalınlığı ile değerlendirilir. Kar yükünün hesaplanmasında karın m^2 'ye kg ağırlığı, çatı eğimi ve sera kurulacak yerin deniz seviyesinden yüksekliği dikkate alınır.

Seranın sürekli ısıtılması durumunda kar yükü göz önüne alınmayabilir. Plastik seralarda, sera üzerinde su birikmeleri önlenmelidir. Seranın ısıtılması durumunda, kar yükü etkisinin önlenmesi için sera içi sıcaklığı en az 12 °C olmalıdır.

2.3.5.3. Sürekli Yükler

Sera yapı elemanlarına etki eden yüklerden biri de yapı elemanlarının kendi ağırlıklarıdır. Bu nedenle serayı kaplayan örtünün, merteklerin, aşıkların ve kirişlerin yatay düzlemin her bir m² sine verdikleri yükü bilmek gerekir.

Bazı durumlarda tamirat, bakım gibi amaçlarla sera üzerinde çalışabilecek işçi ağırlıkları da göz önünde tutulmalıdır. Serada ısıtma sulama ve gölgeleme sistemleri yapı elemanlarına bağlanıyorsa bunların ağırlıkları da ele alınmalıdır.

Seralarda yetiştirilen bazı bitkiler sera içinde askıya alınmaktadır. Bu bitkiler askılarla çatıya bağlandığından sera yapı elemanlarına bir yük olarak etki etmektedir.

2.3.5.4. Deprem Dinamik Yükü

Deprem seralara olan etkisi yatay yöndedir. Bu şekildeki kuvvetin yaratacağı kesme, kayma kuvvetleri ve eğilme kuvvetlerine karşı özel deprem bağlantılarına ihtiyaç vardır.

Deprem dinamik yükü yapı ağırlığına bağlı olarak hesaplanan bir değerdir. Sera yapılarında toplam ağırlığın oldukça az olmasından dolayı genellikle depremin dinamik yükü ihmal edilmektedir.

2.4. Örtü Malzemeleri

Seralar için kullanılan belli başlı örtü malzemeleri; yumuşak plastik, sert plastik ve camdır. Sera içi ekolojisinin yaratılmasında en büyük paya sahip eleman örtü malzemesidir. Örtü malzemesine gelen güneş ışınları yansıtılır, emilir ya da geçirilir. Bu özellikleri yönünden incelendiğinde, her örtü malzemesi değişik özellikler taşımaktadır. Örtü malzemelerinden ışık geçirgenliği yanında dayanıklılık, ısı yalıtım ve örtme kolaylığı dış kuvvetlere karşı mukavemet ve ekonomiklik de aranır.

Örtü malzemesinin özellikleri:

- Örtü, güneş ışıklarının örtü altına kolayca girmesini sağlamalı, yansıtma, emme ve iletme gibi olaylarla ışık kaybına neden olmamalıdır.
- Örtü, altında oluşan ısıyı tutmalı, örtü altından ısı kayıpları en alt düzeyde olmalıdır.
- Ucuz olmalıdır.
- Fazla ağır olmamalıdır.
- Kolayca kaplanmalıdır.
- Dış koşulların etkisi altında şekil değiştirmemelidir.
- Çabuk kirlenmemeli ve ışık geçirgenliğini kolay kaybetmemelidir.

- Güneşin ultraviyole ışıklarını emerek bozulmamalıdır.
- Örtünün iç yüzeyinde buğulanma ve nemlenme meydana gelmemelidir.
- Kolay taşınabilmelidir.
- Herhangi bir nedenle bozulma ortaya çıktığında kolay değiştirilebilmelidir.

2.4.1. Cam Örtüler

Metal iskeletlilerde cam örtü hâkim vaziyettedir. Bunların ışık geçirgenliği fazladır. Cam örtü aynı zamanda uzun ömürlü fakat ilk tesiste pahalıdır.

Cam saydam, bozulmaz, oldukça dayanıklı, paslanmaz, su ve hava geçirmeyen bir maddedir. Fakat çabuk kırılır, aşırı basınca, vurmaya ve ani sıcaklık değişmelerine karşı dayanıksızdır.

Camın diğer örtü malzemelerine göre üstünlükleri:

- Camın kullanım ömrü ortalama 75 yıldır.
- Işık geçirgenliği % 89-92 arasındadır.
- Kolay temizlenir ve bakım masrafı yoktur.
- Çok büyük dolu yağışları ve aşırı rüzgâr dışında iklim koşullarından etkilenmez.
- Cam seralarda verim diğer seralara göre daha yüksektir.
- Mor ötesi (ultraviyole) ışıklardan etkilenmez.
- Camda statik elektriklenmeler olmadığından camlar, toz tutmaz ve ışık geçirgenlikleri azalmaz.
- Camlarda buğulanma ve nemlenme az olduğundan bitkilerin üzerine su damlaları düşmez. Ortam nemi daha az olur.
- Cam örtü ile daha iyi bitki yetiştirme ortamı sağlanır.

Cam örtü malzemesi, plastik örtü malzemesinden sonra en çok kullanılan sera örtü malzemesidir. Cam örtü malzemesi metal iskelet malzemesi gerektirmektedir. Seralarda kullanılan camlar genel olarak standart boyutlara sahiptir. Kalınlıkları 2-4 mm arasındadır. Çatı örtülmesinde 3-4 mm, yan duvar örtülmesinde 2-3 mm'lik camlar kullanılır. Camların boyutları farklı olmakla birlikte dolu yağışı olan yerlerde küçük boyutlar tercih edilir.

Cam örtü kaplaması macunla ya da plastik tutturucularla yapılabilmektedir. Macunla kaplama, çelik yapı malzemesinde olumlu, alüminyumda ise olumsuz sonuç vermektedir. Macunun camı tutma faydasından ziyade yalıtım özelliği önemlidir. Macunun esneme yeteneğinin iyi olması, sertleşme ve çatlama yapmaması, tamir, bakım zamanlarında kolay temizlenmesi, yüksek sıcaklıklarda eriyip akmaması arzu edilir. Günümüzde plastik örtülü seralarda örtü malzemesinin kaplamasında klips adı verilen plastik tutturucular yaygın olarak kullanılmaktadır.



Resim 2.6: Cam sera

2.4.1.1. Hortiplus veya Agriplus

Özel ticari sera camlarıdır. Bu tip camların bir yüzü 0,42 mikron gibi çok ince bir tabaka hâlinde kalay oksitle kaplanmıştır. Seralarda kullanılırken kalay oksitli kısım dışa getirilir. Bu camların kullanıldığı seralarda ısı kayıpları normal camdan % 25-48 daha azdır. Ancak ışık geçirgenliği normal cama göre %13 oranında azdır.

2.4.1.2. Düz Pencere Camı

Saydam olduğundan ışık geçirgenliği oldukça iyidir. Ancak yüzeyi kirlendikçe ışık geçirgenliği azalır. 3-5 mm kalınlığındaki camlar sera camı olarak kullanılmaktadır.

2.4.1.3. Mat Cam veya Emprime Cam

Ülkemizde çoğunlukla buzlu cam olarak bilinen mat camın bir yüzeyi düz, diğer yüzeyi dalgalıdır. Montaj sırasında dalgalı yüzey sera içine dönük takılmakta ve böylece camdan geçen güneş ışıkları sera içine girerken farklı açılarda dağılmaktadır. Mat cam normal cama göre fiyatı ucuz ve doluya dayanıklıdır.

Seraların örtülmesinde kullanılan camların kalınlıkları dolu yağışı olan yerlerde 4-5 mm, dolu yağışı olmayan yerlerde 3 mm olmalıdır. Yan yüzeylerde ise rüzgâr hızına bağlı olarak 2-3 mm kalınlığında olmalıdır.

2.4.2. Plastik Örtüler

Ülkemizde plastik örtülerin tarımda kullanım alanları cama göre daha fazladır. Çünkü plastik malzeme seracılıkta daha ekonomik olmaktadır.

Plastiğin yararları şöyle sıralanabilir:

- Plastikler vurma ve çarpmaya karşı dayanıklıdır.
- Paslanmaz.
- Ucuzdur.
- İşlenme özelliği iyidir. İstenilen şekle kolay girer.
- Yoğunluğu azdır.
- Kolay temizlenir ve saklanabilir.
- Kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır.
- Güneş ışığını iyi geçirir.
- Renklendirilme özelliği iyidir.
- Biyolojik zararlılardan (böceklerden) etkilenmez.

Genellikle plastikler fiziksel ve kimyasal etkilere karşı dayanıksızdır. Ancak içine çeşitli katkı maddeleri katılarak güçlendirilir.

Sera plastik örtülerinin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Sera üstüne plastik, sabah 8-11 saatleri arasında veya akşam serinliğinde ve rüzgârsız günlerde çekilmelidir.
- Rüzgârın sera yüzeyinde ortaya çıkardığı emme kuvvetlerine karşı plastiğin üstüne kuşaklar konmalıdır.
- Sera üstü çita araları çok geniş tutulmamalıdır.
- Plastiğin sera üstünde çekim esnasında aşırı gerdirilmesinden kaçınılmalıdır.
- Plastik, rüzgârda dalgalanmayacak ve iskelete sürtünmeyecek şekilde gergin olarak örtülmelidir.
- Plastik mümkün olduğu kadar güneş radyasyonu sonucu ısınmış yapı elemanlarına az temas etmelidir. Bunun için yapı elemanları galvanizlenmeli veya açık renklerde boyanmalıdır.
- Etkili havalandırma sağlamalıdır.
- Seraların ısıtılmasında kullanılan ısıtma araçlarının plastiğe yakın olmamasına ve sıcaklığın naylona direkt vurmamasına dikkat edilmelidir.
- Naylonların çıtaların tutturulmasında fazla çivi ve tel kullanılmasından kaçınılmalıdır.
- Naylonların tutturulmasında klips kullanılıyor ise klipslerin montajı sırasında plastiğin zedelenmemesi için klipslerin altına çift katlı plastik yerleştirilmelidir.

Plastik sera örtülerinin dayanma süresinin artırılmasında, kuşkusuz kalitenin yanında kullanım şartlarının iyi olması ve örtme işleminin tekniğine uygun bir şekilde yapılması büyük rol oynamaktadır.

Plastiğin iç yüzeyinde nem yoğunlaşması fazla olduğundan bitkiler üzerine damlamalar olur. Aynı zamanda ışık geçirgenliği de % 20-30 oranında azalır.

2.4.2.1. Polietilen (PE)

Tarımda en çok kullanılan ve en ucuz plastiktir. Kalınlığı 0,1-0,2 mm'dir. Dış hava şartlarına dayanımı azdır. Rüzgârla yırtılabilir. Kimyasal maddelerden etkilenir ve çabuk kirlenir. Isıyı iyi iletir. Işık geçirgenliği başlangıçta iyidir. Ömrü 9-18 aydır.

2.4.2.2. Polivinilklorit (PVC)

Yumuşaktır, sert olarak da imal edilmektedir. Kalınlığı 0,2-0,3 mm'dir. Isıya dayanımı azdır. PE'den daha çabuk kirlenir. Işık geçirgenliği % 85-96 arasındadır. Ömrü 2-4 yıldır.

Yumuşak PVC plastikler ile PE plastikler şöyle ayırt edilebilir:

- PVC plastikler suda yüzmeyebilir ve yakıldığında klor gazına benzer bir koku çıkarır.
- PE plastikler suda yüzer ve yakıldığında plastik kokusu çıkarır.



Resim 2.7: Plastik örtülü sera



Resim 2.8: Plastik örtülü sera

2.4.3. Sert Suni Elyaftan Örtüler

Bunlar cam ile plastik arası maddelerdir.

2.4.3.1. Cam Lifleri ile Kuvvetlendirilmiş Polyester Levhalar

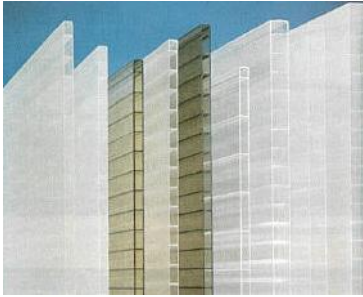
Dayanım yüklerini artırmak için dalgalı olarak üretilir. Kolay tamir edilebilir. Hafiftir. Dayanımı 5-10 yıldır.

2.4.3.2. PVC Levhaları

PVC örtü malzemesi, plastik örtü ile cam örtü arasında bir malzemedir. Bunlar, fiberglas ile çeşitli mika ve polyesterlerdir. Son yıllarda çift katlı yapılmak suretiyle kullanılmaya başlanmıştır. Mat ve şeffaf olarak üretilmektedir. Işık geçirgenlikleri % 85'dir. Çivi ile çakılabilir, vidalanabilir veya yapıştırılabilir. Doluya dayanıklıdır. Işık geçirgenlikleri zamanla azalır.

2.4.3.3. Plexicam

Düz levha, boşluklu veya çift katlı olarak üretilmektedir.



Resim 2.9: Plexicam



Resim 2.10: Sert suni elyaftan örtülü blok sera



Resim 2.11: Sert suni elyaftan örtülü sera



Resim 2.12: Sert suni elyaftan örtülü müstakil sera

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekniğine uygun olarak serayı tesis ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İklim faktörlerini tespit ediniz.	➤ İlk ve son don tarihlerini tespit ediniz. ➤ En yüksek ve en düşük sıcaklıkları tespit ediniz.
➤ Gerekli malzemeleri hazırlayınız.	➤ Bir seraya giderek sera içerisindeki yapı elemanlarını belirleyiniz. ➤ Bölgenizdeki seralarda kullanılan iskelet malzemeleri hakkında bilgi edininiz. ➤ Serada olması gerekli tüm yapıları çiziminizde gösteriniz. ➤ Sera yapımında kullanılacak malzemeleri tespit ediniz.
➤ Temel çukurlarını açınız.	➤ Seraların temellerinin boyutlarını inceleyiniz. ➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.
➤ Temel kazıklarını çakınız.	➤ Temel kazıklarının kalınlığını uygun seçiniz. ➤ Kazıkların toprağa giren ucunu koruyucu ile kaplayınız.
➤ Temel harcını hazırlayınız.	➤ Beton harç malzemelerini hazırlayınız. ➤ Temel kalıbını düzgün yapınız.
➤ Temel betonunu dökünüz.	➤ Harç malzemelerinin oranlarını iyi ayarlayınız. ➤ Kalıp içine boşluk kalmayacak şekilde harcı doldurunuz.
➤ Temele kirişi tespitleyiniz.	➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz. ➤ Bağlantı noktalarını iyice sabitleyiniz.
➤ Kolonları bağlayınız.	➤ Serada oluşabilecek yükleri tespit ediniz. ➤ Bağlantı noktalarını iyice sabitleyiniz.
➤ Havalandırma pencerelerini inşa ediniz.	➤ Seradaki kapıların, havalandırma pencerelerinin boyutlarını seranın boyutuna göre hesaplayınız. ➤ Bağlantılarını kolay kullanılacak şekilde yapınız.
➤ Örtü malzemesini yerleştiriniz.	➤ Bölgenizdeki mevsimsel rüzgârları ve yağış miktarlarını öğreniniz. ➤ Havalandırma pencerelerinin nerelerde olduğuna dikkat ediniz.
➤ Örtü malzemesini geriniz.	➤ Örtü malzemelerini gergin olarak

	sabitleyiniz. ➤ Havanın sıcak olduğu zamanlarda örtü malzemesini sabitleyiniz.
➤ Örtü malzemesini tespitleyiniz.	➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz. ➤ Örtü malzemelerini tespitlerken çivi ve tel kullanıyorsanız dikkatli olunuz.
➤ Ekonomik faktörleri belirleyiniz.	➤ Suyu nereden getireceğinizi belirleyiniz. ➤ Seraları yola yakın yerlere kurunuz. ➤ Enerji kaynağını tespit ediniz. ➤ Seranızı pazara yakın yerlere kurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	İklim faktörlerini tespit ettiniz mi?		
2	Gerekli malzemeleri hazırladınız mı?		
3	Temel çukurlarını açtınız mı?		
4	Temel kazıklarını çaktınız mı?		
5	Temel harcını hazırladınız mı?		
6	Temel betonunu döktünüz mü?		
7	Temel girişini tespitlediniz mi?		
8	Kolonları bağladınız mı?		
9	Havalandırma pencerelerini inşa ettiniz mi?		
10	Örtü malzemesini yerleştirdiniz mi?		
11	Örtü malzemesini gerdiniz mi?		
12	Örtü malzemesini tespitlediniz mi?		
13	Ekonomik faktörleri belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “ Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yapı iskeletini oluşturan en önemli eleman aşağıdakilerden hangisidir?
A) Temel
B) Kolon
C) Örtü malzemesi
D) Mertek
2. Aşağıdakilerden hangisi sera örtü malzemesi değildir?
A) Cam
B) Jüt
C) Plastik
D) Suni Elyaf
3. Aşağıdakilerden hangisi kolonun yapı malzemesi değildir?
A) Alüminyum
B) Ahşap
C) Çelik
D) Plastik
4. Aşağıdakilerden hangisi sera çatı iskeletini oluşturan yapı elemanı değildir?
A) Mertek
B) Aşık
C) Makası
D) Dikme
5. Rüzgârlı bir günde serada nasıl bir işlem yapmalıyız?
A) Seranın kapı ve pencereleri açılmalıdır.
B) Seranın kapı ve pencereleri kapatılmalıdır.
C) Seranın rüzgâr alan tarafındaki kapı ve pencere kapatılmalıdır.
D) Herhangi bir işlem yapmaya gerek yoktur.
6. Aşağıdakilerden hangisi havalandırma pencerelerinin kullanılma amacı değildir?
A) Serada uygun nemi sağlamak
B) Serada sıcaklık ayarı yapmak
C) Serada karbondioksit ve oksijen dengesini sağlamak
D) Seraya ışık girmesini sağlamak
7. Aşağıdakilerden hangisi sera yerinin seçiminde etkili olan faktörlerden değildir?
A) Toprak ve topoğrafya
B) Sermaye
C) Işık
D) Rüzgâr

Aşağıda cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Sera yerinin seçiminde etkili olan ekolojik faktörler,, hava hareketi, toprak ve topoğrafyadır.
9. Sera yapı malzemesi,, olmalıdır.
10. Sera yapılarının iskelet ve örtü malzemesi ile diğer yükleri zemine ileten yapıya denir.
11. Kolonların yapımında,, malzemeleri kullanılır.
12. Serada yükü taşıyan dikmeleri ve çatı makasları birbirine bağlayan yapılara denir.
13. Seranın kurulacağı yerde, sürekli ve ucuz olarak kullanılacak bir kaynağı olmalıdır.
14. İç pazarın yetersiz olması durumunda mutlaka aranmalı ve uygun üretim yapılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme” ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. (...)Seracılık; sermaye, teknik bilgi ve çalışma ile başarı sağlanabilen bir faaliyettir.
2. (...) Bölgenin sıcaklık değerleri, rüzgâr durumu, yağış şekli, güneşlenme durumu, enlem derecesi gibi faktörler sera tipinin seçiminde etkili değildir.
3. (...) Seralar kurulurken ileride yetiştirilebilecek bitki türleri dikkate alınarak planlanmalıdır.
4. (...) Genişlikleri 7-10 m, uzunlukları 20-50 m, taban alanı 100-1000 m² arasında olan seralara büyük sera denir.
5. (...) Müstakil seralar; hiçbir duvar, sera ya da benzeri yerlere bağlantılı olarak kurulmayan seralardır.
6. (...) Kule seralar; küçük üretim alanlarından büyük üretim alanları oluşturmak amacıyla kurulur.
7. (...) Üretim seraları; sebze üretimine yönelik olarak kullanılan seralardır.
8. (...) Polietilen (PE); tarımda en çok kullanılan ve en ucuz plastiktir.
9. (...) Rüzgâr seralarda oransal nemin yükselmesine, belli düzeylerde tutulamamasına neden olur.
10. (...) Sera çatısının iskeleti çatı makası, aşık ve mertekten meydana gelir.
11. (...) Mertekler, çatının yükünü çeken yapı elamanlarıdır.
12. (...) Doğal havalandırmanın yapıldığı açıklıkların toplam alanı sera kurulan yerin iklim özelliğine göre sera taban alanının 1/6 ile 1/4'ü kadar olmalıdır.
13. (...) Seralar için kullanılan belli başlı örtü malzemeleri; yumuşak plastik, sert plastik ve camdır.
15. (...) Çatı örtülmesinde 2-3 mm, yan duvar örtülmesinde 3-4 mm'lik camlar kullanılır.
16. (...) Mat camlar montaj sırasında dalgalı yüzey sera içine dönük takılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	sera
2	sera
3	rüzgâr kıran
4	doğu- batı
5	müstakil, bitişik, blok, kule
6	D
7	C
8	D
9	D
10	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	B
3	D
4	D
5	B
6	D
7	B
8	ışık, sıcaklık
9	ucuz, sağlam, hafif
10	temel
11	ağşap, çelik, alüminyum
12	aşık
13	enerji
14	dış pazar, pazar istegine

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D
6	D
7	Y
8	D
9	Y
10	D
11	Y
12	D
13	D
14	Y
15	D

KAYNAKÇA

- ARICI İsmet ve Arkadaşları, **Seracılık**, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 1995.
- ARICI İsmet, **Sera Yapım Tekniği**, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, 1990.
- BAYKAL M.Celal, **Tarım Meslek Lisesi Özel Sebzeçilik Ders Kitabı**, Çağdaş Basımevi, Ankara, 1976.
- ERASLAN Hüseyin, **Örtü Altı Yetiştiriciliği**, Uğurer Yayınları, Ankara, 2004.
- GÜNAY Atilla, **Sebzeçilik**, Çağ Matbaası, Ankara, 1984.
- KÜTEVİN Ziya, Tamer TÜRKEŞ, **Sebzeçilik**, İnkılap Yayınevi, İstanbul, 1987.
- Seracılık ve Örtü Altı Biber, Domates, Hıyar, Patlıcan Yetiştiriciliği, Uğurer Yayınları, Ankara, 2002.
- ŞENİZ Vedat, Mehmet ÖZGÜR, Özkan SİVRİTEPE, M.Hakan ÖZER, **Sebzeçilik**, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir, 1995.
- VURAL Hüseyin, Dursun EŞİYOK, İbrahim DUMAN, **Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)**, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 2000.
- Yüksel A. N., **Sera Yapım Tekniği**, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ, 1990.