



**BURSA İLİ ÖRTÜALTI  
YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILARININ  
YAPISAL YÖNDEN İNCELENMESİ**

**Serkan DURMUŞ**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA İLİ ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILARININ  
YAPISAL YÖNDEN İNCELENMESİ**

**Serkan DURMUŞ**  
**0000-0002-5554-8562**

Doç. Dr. Erkan YASLIOĞLU  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS  
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

**02/10/2019**

**Serkan DURMUŞ**

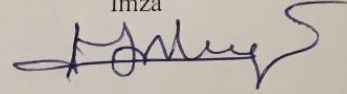
### TEZ ONAYI

Serkan Durmuş tarafından hazırlanan "Bursa İli Örtüaltı Yetiştiriciliği Yapılarının Yapısal Yönden İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman :** Doç. Dr. Erkan Yashoğlu

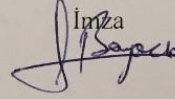
**Başkan :** Doç. Dr. Erkan Yashoğlu  
0000-0002-3865-7863  
Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza



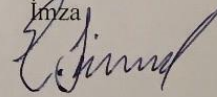
**Üye :** Dr. Öğr Üyesi Sedat BOYACI  
0000-0001-9356-1736  
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza



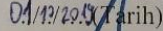
**Üye :** Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK  
0000-0001-9979-5496  
Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza



**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

Prof. Dr. Hüseyin Akse EREN  
Enstitü Müdürü  
01/12/2019 (Tarih)



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BURSA İLİ ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILARININ YAPISAL YÖNDEN İNCELENMESİ

**Serkan DURMUŞ**

Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. Erkan YASLIOĞLU

Bu çalışmada Bursa ilindeki seraların yapısal yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla bölgede yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve İznik ilçelerindeki seralar incelenmiştir. Anket çalışmasından elde edilen sonuçlara göre incelenen seraların %65,22'sinde çift ürün yetiştiricilik yapılırken, %21,74'ünde fide yetiştiriciliği %4,35'inde üç ürün yetiştiricilik %8,70'inde süs bitkisi yetiştiriciliği yapıldığı belirlenmiştir.

Seraların genişlikleri 6,0-12,5 m, boyları 40,0-142,0 m, yan duvar yükseklikleri 2,0-5,0 m, çatı yükseklikleri 1,5-4,0 m arasında değişmektedir. Seraların tamamı blok sera olarak inşa edilmiş ve iskelet malzemelerinin % 39,13'ünde boru profil, %30,43'ünde çelik, %30,43'ünde galvanize çelik kullanılmıştır. İncelenen işletmelerin 23'ünde de örtü malzemesi olarak katkılı polietilen (PE) film kullanıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin % 65,21'nde iki katkılı (UV+IR), % 26,09'unda üç katkılı (UV+IR+EVA), % 4,35'inde 4 katkılı (UV+IR+AB+AF), %4,35'inde 5 katkılı (UV+IR+AB+AF+EVA) PE kullanılmıştır. Kullanılan sera örtü malzemelerin %73,91'inin 36 ay, %8,70'inin 48 ay ve %17,30'unun da 60 ay ekonomik ömre sahip olduğu belirlenmiştir İşletmelerin %13,04'ünde soğuk hava deposu bulunmaktadır. İncelenen seraların %13,04'ünde sadece kapı, %30,43'ünde yan duvar ve %56,52'sinde ise çatı+yan duvar açıklıklarıyla doğal havalandırma yapıldığı belirlenmiştir. Seraların % 56,52 sinin hiç ısıtılmadığı, % 8'inin ısıtıldığı, %2'sinin ise bazen ısıtıldığı tespit edilmiştir. Isıtma yapılan seraların ısı kontrolleri incelendiğinde, %26,09'unun ısı kontrolünün ısı perdesi ile % 26,09'unun

mini sprink ile, %13,04'ünün ikinci örtü ile, %4,35'inin yağmurlama ile ısı kontrollerinin sağlandığı, %8,70'inin ise ısı kontrollerinin sağlanmadığı belirlenmiştir. Seraların %34,78'inde gölgeleme yapılmamakta, %30,43'ünde yeşil örtüyle, %17,39'unda ısı perdesiyle, %17,39'unda da kireç-üstübeç ile gölgeleme yapılmaktadır. Yetiştiricilerin en önemli sorunlarının örtü malzemesiyle ilgili olduğu, bunu havalandırma ve ısıtmanın izlediği belirlenmiştir. Örtü malzemesi ile ilgili şikâyetlerin daha çok dayanımın düşüklüğü üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre dayanımı ve ışık geçirgenliği yüksek örtü malzemelerinin geliştirilmesinde yarar vardır.

**Anahtar kelimeler:** Bursa, Gölgeleme, Isıtma, Havalandırma, Örtü Malzemesi, Sera

MSc Thesis

EVALUATION of GREENHOUSE CLADDING MATERIALS USED IN  
GREENHOUSE CULTIVATION in BURSA

**Serkan DURMUŞ**

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biosystems Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Erkan YASLIOĞLU

In this study, it is aimed to evaluate the structural aspects of greenhouses in Bursa. For this purpose, greenhouses in the districts of Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa and İznik, where the greenhouse cultivation was extensively carried out, were examined. It is determined that all of the investigated greenhouses were dome or flat arch roofed with side wall, flat land located, plastic film covered greenhouses. Half of the investigated greenhouses were steel frame and the others were galvanized steel frame. UV + IR + EVA added and UV + IR added polyethylene films were used as covering materials in the 35.7%, 64.3% of the investigated greenhouses, respectively.

According to the results of the survey conducted, it was determined that 85.7% of the greenhouse covering materials used in the region had an economic life of 36 months, 7.15% of 48 months and 7.15% of 60 months. The widths, lengths, sidewall heights and roof heights of the greenhouses were in the range of 7.0-12.5 m, 42.0-1 420.0 m, 2.3-5.0 m, and 1.4-2.1 m, respectively. Only 21.4% of the greenhouse operations have cold storage. 57.14% of the greenhouses are heated. Shading was performed in 64.3% of the greenhouses, and green covering and heat screen are used in 55.6% and 44.4% of the shaded greenhouses, respectively. The total greenhouses area owned by the surveyed enterprises ranged from 1.00 to 35.28 da with an average of 8.3 da. According to results of the survey conducted, it was determined that the most important problems of the farmers were related to the covering material (71.4%), followed by the concentration (7.14%) due to the covering material feature, ventilation and heating. Complaints about covering material have mostly been focused on the low resistance. According to the

results obtained from this study, it is useful to develop the cladding materials with high strength and high light transmittance.

**Keywords:** Bursa, shading, heating, covering material, greenhouse





## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Sera Yetiştiriciliğinin Önemi ve Tarihsel Gelişimi	3
2.2. Sera İç Ortam Parametreleri ve İşletmenin Başarısına Etkisi	10
2.2.1. Işık	11
2.2.2. Sıcaklık	13
2.2.3. Nem ve Havalandırma	14
2.3. Örtü Malzemesine Göre Sera Tipleri	18
2.3.1. Cam Örtülü Seralar	19
2.3.2. Plastik Örtülü Seralar	20
2.4. Örtü Malzemesinin Birbirine Göre Üstün Özellikleri ve Seçim Kriterleri	22
2.5. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar	24
3. MATERYAL ve YÖNTEM	28
3.1. Materyal	28
3.2. Yöntem	29
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	31
5. SONUÇ	48
KAYNAKLAR	51
EKLER	56

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

	<b>Açıklama</b>
%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
AB	Anti Bacterial
ABD	<b>Amerika Birleşik Devletleri</b>
cm	Santimetre
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
da	Dekar
D-B	Doğu-Batı
D-Poly	Çift Katlı Polietilenin
EVA	Etilvinilasetat
FAO	The Food and Agriculture Organization
G.Çelik	Galvanize Çelik
GRP	Cam Elyafı Polyester
Ha	Hektar
IR	InfraRed
K-G	Kuzey-Güney
m	Metre
M.Ö.	Milattan Önce
m <sup>2</sup>	Metre Kare
nm	Nanometre
O <sub>2</sub>	Oksijen
PC	Polikarbonat
PE	Polietilen
PMMA	Polimetilmetakrilat
PVC	Polivinilklorid
PVF	Polivinilflorid
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UV	Ultraviyole

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Dünyadaki örtüaltı varlığı açısından sıralama.....	4
Şekil 2.2. FAO'ya göre küresel sebze ve meyve üretimi (1969-2049).....	5
Şekil 2.3. Yapı tipine göre örtüaltı alanlarının dağılımı.....	7
Şekil 2.4. Türkiye'de 2013 yılı itibariyle örtüaltı alanlarının illere göre dağılımı.....	8
Şekil 2.5. Doğal ışıklanma kaynağına göre sera yönlendirilmesi örneği.....	12
Şekil 2.6. Güneş ışınlarının sera içine girişi.....	14
Şekil 2.7. Uygun olmayan havalandırma koşullarında sera örtü malzemesinde oluşan nemyoğunlaşması.....	15
Şekil 2.8. Aspiratörlü havalandırma sistemi.....	16
Şekil 2.9. Vantilatörlü sera havalandırma sistemi.....	16
Şekil 2.10. Havalandırma bacalarının görünümü.....	17
Şekil 2.11. Beşik çatılı plastik sera görünümü.....	17
Şekil 2.12. Plastik örtülü seralarda yan duvar havalandırması.....	17
Şekil 2.13. Yüksek tünel sisteminde kapı ve ön duvar havalandırması.....	18
Şekil 2.14. Plastik örtülü seralarda çatı havalandırması.....	18
Şekil 2.15. Cam tipi sera.....	20
Şekil 2.16. Plastik örtülü sera.....	22
Şekil 3.1. Bursa İlinin ilçeleri.....	29
Şekil 4.1. İşletme sahiplerinin mesleklerine göre dağılımları (%).....	31
Şekil 4.2. İşletmelerdeki yetiştiricilik türü.....	33
Şekil 4.3. Seralarda kullanılan iskelet malzemelerinin yüzde olarak dağılımı	37
Şekil 4.4. Seralarda kullanılan sera örtü malzemelerinin ekonomik ömürleri	39
Şekil 4.5. Isıtma yapılan seralarda ısı kontrolleri.....	40
Şekil 4.6. Seraların gölgeleme durumları.....	41
Şekil 4.7. Seraların ısıtılmasında kullanılan bir sobanın görünüşü.....	42
Şekil 4.8. Sera kalorifer sisteminde kullanılan bir ocağın görünüşü.....	43
Şekil 4.9. Kaloriferli ısıtma sistemlerinde sera tavanına yerleştirilen ısıtma boruları.....	43
Şekil 4.10. Kaloriferli ısıtma sistemlerinde sera yan duvarlarına yerleştirilen ısıtma boruları.....	44
Şekil 4.11. Sulama Yöntemleri.....	45
Şekil 4.12. Seralarda kullanılan damla sulama sistemi.....	46
Şekil 4.13. Sera işletmelerinde üretilen ürünlerin pazarlanma oranları.....	46

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Dünya ülkelerinde sera alanları.....	5
Çizelge 2.2. Niteliklerine göre örtüaltı tarım alanları (dekar).....	6
Çizelge 2.3. Bölgelere göre üretim.....	8
Çizelge 2.4. Türkiye 2016 yılı örtüaltı sebze ve meyve üretimi (Ton).....	9
Çizelge 2.5. Örtü altı sebze ve meyve yetiştiriciliği, 2006-2013.....	10
Çizelge 2.6. Bitki büyümesi ve gelişmesinde etkili olan temel faktörler.....	11
Çizelge 2.7. Çeşitli sebzeler için uygun sıcaklıklar (°C) .....	13
Çizelge 2.8. Çeşitli plastik örtüleri için önerilen kullanım ömürleri ve özellikleri .....	22
Çizelge 4.1. Sera işletmelerine ait genel bilgiler.....	32
Çizelge 4.2. İncelenen seraların yetiştiricilik bilgileri.....	34
Çizelge 4.3. İncelenen seraların genel ölçüleri.....	36
Çizelge 4.4. İncelenen işletmelere ait sera alanlarının büyüklük gruplarına göre dağılımı.....	37
Çizelge 4.5. İncelenen işletmelere ait seralarda kullanılan örtü ve iskelet malzemesi türleri ve dağılımları.....	38
Çizelge 4.6. Seraların yönlendirilme ve ısı kontrol durumları.....	44

## 1.GİRİŞ

Son yıllarda kullanılabilir tarım alanlarının giderek azalması nedeniyle artan nüfusun gıda gereksiniminin karşılanmasında örtüaltı yetiştiriciliğinin önemi her geçen gün artmaktadır. Seralar birim alandan daha fazla ürün alınmasını sağlamanın yanı sıra özellikle seracılığın gelişmiş olduğu bölgelerdeki insanlara iş olanağı sağlaması yönünden de büyük önem taşımaktadır. Ülkemizdeki tarım arazileri miktarının miras, kentleşme ve sanayileşme gibi nedenlerden ötürü giderek azalmasının yanı sıra küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri de göz önüne alındığında örtü altı yetiştiriciliğinin gün geçtikçe öneminin artması daha iyi anlaşılmaktadır.

Tarımda çevre koşullarının önemli rol oynadığı düşünüldüğünde en fazla verimin çevre koşullarının sürekli kontrol altında tutulduğu örtüaltı yetiştiricilik olarak adlandırılan seralardan elde edebileceği aşikârdır.

Örtüaltı yetiştiriciliğinin, yetiştirme devresini uzatarak, yıl içerisinde yetiştirilen ürünlerin sayısının artmasına yardımcı olması, pazara sürekli taze meyve ve sebze çıkartılabilmesi, birim alandan daha fazla verim alma ve daha kaliteli ürün yetiştirebilme, mevsimlik olarak kullanılan işgücünü sürekli hale getirerek işsizlik sorununa çözüm getirme ve sera yapımında kullanılacak olan malzemelerin üretilmesi için yeni sanayi kolu oluşturma gibi önemli yararları mevcuttur (Yüksel 2004).

Seracılığın dünyadaki ilk örnekleri İtalya'da, Romalılar döneminde on altıncı ve on yedinci asırlarda yamaçlara açılan çukurlarda ve evlerin bahçelerinde gerçekleştirilen yapılar olarak bilinmektedir. Sera yetiştiriciliği ve teknolojisi on sekizinci yüzyıldan başlayarak önemli gelişmeler kaydetmiş ve günümüzdeki yapısına kavuşmuştur (Yüksel 2000).

On dokuzuncu yüzyılın başlarında ticari olarak Avrupa ülkelerinde gelişmeye başlayan örtü altı yetiştiriciliği ancak ikinci Dünya savaşı sonrasında gelişiminde hız kazanmıştır. Seracılık, 1960'lı yıllarda plastiğin tarımda kullanılmasıyla birlikte ısıtma sorunu daha az olan özellikle ılıman iklim bölgelerinde hızla yaygınlaşmıştır (Jiang ve Yu 2004).

Dünya toplam sera alanlarının % 85'ini plastik seralar, % 15'ini ise cam seralar oluşturmaktadır. Serada yetiştiricilik yapan önemli AB ülkeleri İspanya, İtalya, Almanya, İngiltere, Fransa ve Hollanda'dır. Sahip olduğu sera teknolojisi ile Hollanda, sera alanları ile ise İspanya ve İtalya önemli ülkelerdir (Sevgican ve ark. 2000).

Ülkemizde de örtü altı yetiştiriciliği son yıllarda önemli derecede artmış olup yaygın olarak Akdeniz kıyı şeridi Marmara ve Ege Bölgelerinde yapılmaktadır. Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de örtü altı yetiştiriciliğinin % 88,4'nü plastik seralar, % 11,6'sını cam seralar oluşturmaktadır (TÜİK, 2016).

Sera iç ortamında ışık, sıcaklık ve havalandırma gibi istenilen ekolojik koşulların yaratılması uygun bir sera planlaması ve örtü materyali seçimiyle mümkün olabilmektedir. Doğru planlama ve uygun malzeme seçimi verimlilik, maliyet ve kaliteyi de olumlu etkilemektedir. Bu nedenle tasarımcı mühendislerin planlama aşamasında tüm kriterleri göz önüne alarak, planlanan yapılar için en uygun ve dayanıklı malzemeyi seçmesi gerekmektedir.

Bu araştırma, Marmara Bölgesi'nin güney doğusunda yer alan mikro klima iklimine sahip Bursa ilinde yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve İznik ilçelerindeki sebze ve süs bitkisi yetiştiriciliği yapan tarımsal işletmelerdeki bitkisel üretim yapılarının fiziksel ve teknik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler literatür bilgileri ile değerlendirilmiş ve karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Bu verilerin ışığında yeni inşa edilecek olan seralar içinde teknik bilgiler verilmiştir.

## **2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI**

Sera, iklim koşullarının açık alanda bitki yetiştirilmesine elverişli olmadığı dönemlerde iklim ve çevre koşullarına kısmen de denetim altında tutarak bütün yıl kültür bitkileriyle, bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek, bitkileri korumak ve sergilemek amacıyla cam, plastik ve fiberglas gibi ışığı geçiren materyallerle örtülü, içinde hareket edilebilir tarımsal yapılara denmektedir (Anonim 2016). Bu tür tesislerin bulunduğu işletmelere de ‘sera işletmesi’ denmektedir.

Bir yıl boyunca her dönemde yetiştiricilik yapabilmemize olanak sağlayan seralar oldukça maliyetli yapılardır. Bu nedenle seraların kurulumunda çok dikkatli olunmalıdır. Seraların kurulmasında günümüz modern teknolojisinin doğru uygulanmaması halinde, sıcaklık, nem, havalandırma, ısıtma, soğutma, gölgelendirme, sulamayla ilgili sorunlar karşımıza çıkmaktadır.

### **2.1. Sera Yetiştiriciliğinin Önemi ve Tarihsel Gelişimi**

Dünya nüfusunun her geçen gün hızla artışına paralel olarak beslenme, barınma gibi önemli yaşam şartlarının yerine getirilmesi güçleşmektedir. Özellikle ülkemizde yaşanan, yanlış tarımsal politikalar, bazı tarımsal uygulamalardaki gecikme veya uygulama hatası, kalkınma planlarında tarımın arka plana itilmesi ve önceliğin sanayiye verilmesi gibi yanlış tarımsal sorunlar nedeniyle yaşam şartlarını sağlamak daha da zor bir hal almış ve tarım konusunda önemli bir yerde olmasına rağmen artık kendi kendine yetemez hale gelerek dışa bağımlı bir hâl almaya başlamıştır (Taşlıgil ve Şahin 2014). Ülkemizde özellikle kırsal alanlardaki nüfusun en önemli sorunlarından biri gün geçtikçe azalan toprak varlığından daha fazla yararlanmak durumunda kalmalarıdır.

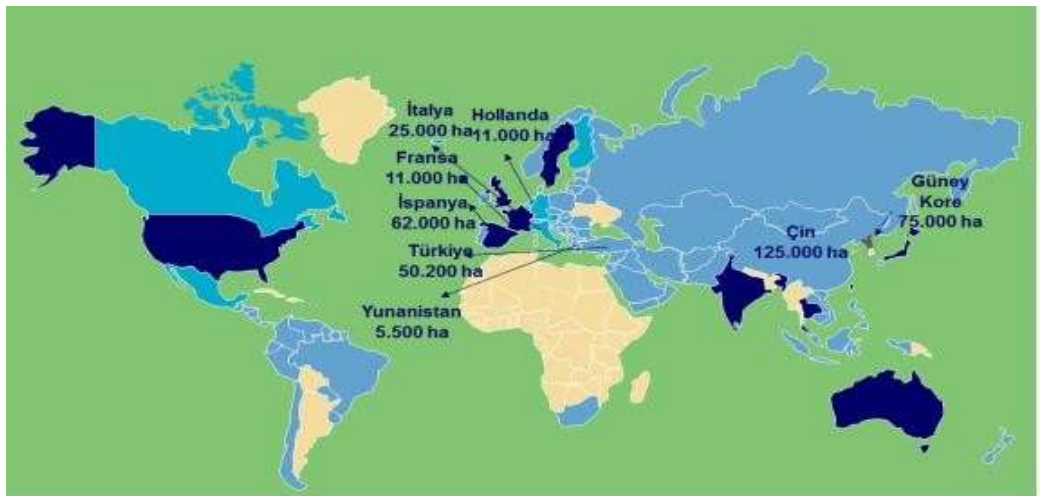
Bu nedenle Dünya’da olduğu gibi ülkemizde de özellikle gıda konusuna bir çözüm bulabilmek için çalışmalar yapılmış ve halen yapılmaktadır. Bu çalışmalar tarıma yeni yaklaşımlar sunmuştur. Bunlardan biri de, kısmen vejetasyon süresi kısa olan ülkemizde, bitkileri iklimin olumsuz şartlarından koruyarak hem ürün alma süresini erkene alan hem de birim alandan daha kaliteli ve daha fazla ürün alabilmeyi sağlayan, aynı zamanda da işsizliği önleyen modern seracılık olmuştur.

Ayrıca bilindiği gibi, taze sebze ve çiçek açık alanlarda yılın her döneminde yetiştirilemez. Sağlığımız açısından sebzelerin her mevsimde taze olarak tüketilmesi oldukça önemlidir. Tarla ve bahçelerde mevsiminde yetiştirilen sebzelerin mevsimi dışında kullanılabilmesi için geçmişten günümüze birçok teknik kullanılsa da, kurutma, konserve yapma, buzlukta saklama gibi bu yöntemler her sebze için geçerli olmamakta, birçok özelliğini kaybetmekte ve aynı lezzeti vermemektedir. Tüketiciye her zaman istediği taze sebze sunabilmek, sera gibi özel yapılarda uygun çevre koşullarının sağlanmasıyla mümkün olabilmektedir.

En eski sera kavramı M.Ö. V. Yüzyılda yaşamış ünlü düşünür Eflatun'un bir yapıtında görülmüştür. Bu yapıtta sera; açık havada bir tohumun veya fidenin uzun sürede ulaşacağı gelişime, oldukça kısa zamanda ulaşabileceği kapalı mekânlar olarak tanımlanmıştır. Pompei harabelerinde yapılan kazılarda Roma döneminden kalma seralara rastlanmıştır. Daha sonralarda Avrupa'nın tropikal bitkiler yetiştirme arzusuyla seracılık gelişmeye başlamıştır (Coşkun 2000).

Dünya'da sera yetiştiriciliğinin en çok ABD, Japonya ve Hollanda'da yapıldığı çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur. 17.yüzyılda varlıklı aileler tarafından konutlarında kurulan seralar 18. Yüzyılda ticari amaçlı olarak kurulmuştur (Üçışık ve Şahin 2011). Seracılıkta en önemli gelişme II. Dünya Savaşı sonrasında olmuştur.

Dünya ülkelerinin sera alanlarına bakıldığında, Çin'in birincisi sırada yer aldığı ülkemizin beşinci sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 2.1)



Şekil 2.1. Dünyadaki örtüaltı varlığı açısından sıralama (Anonim, 2017).



**Çizelge 2.1.** Dünya ülkelerinde sera alanları (Kacira . 2011).

	Ülke	Alan (Ha)
1	Çin	2.760.000
2	Güney Kore	57.444
3	İspanya	52.170
4	Japonya	49.049
5	Türkiye	33.515
6	Hindistan	30.000
7	İtalya	26.500
8	Meksika	11.759
9	Hollanda	10.370
10	Fransa	9.620
11	ABD	8.425

FAO (2017)'nin verdiği değerlere bakıldığında dünyadaki küresel sebze ve meyve üretiminin gün geçtikçe arttığı görülmektedir (Şekil 2.2.) . Nüfusun 1950 yılından bu yana gün geçtikçe arttığı dikkate alındığında buna paralel olarak artan meyve ve sebze talebinin karşılanabilmesi için üretimin de artırılması gerektiği ortadadır.



**Şekil 2.2.** FAO'ya göre küresel sebze ve meyve üretimi (1969-2049)

Yapılan araştırmalar ülkemizde ilk sera faaliyetinin Marmara Bölgesi'nde Yalova ve Marmara adalarında gerçekleştiğini ortaya koymuştur. 1940'lı yıllara kadar özellikle

İstanbul'un çiçek ihtiyacını karşılayabilmek için Yahudi ve Rum'lar tarafından Yalova'daki (Koruköy) cam seralarda ve Büyükada ve Heybeliada'da kesme çiçek yetiştirilmiştir (Heper 1988, Şahin 2011). Aynı zamanda Türkler tarafından ilk kez 1956 yılında sera da çiçek yetiştiriciliği yine Yalova Koruköy' de gerçekleştirilmiştir (Heper 1988, Şahin ve Kendirli 2012). Seracılığın gelişmesinde yüksek gelir sağlayan çiçekçiliğin önemli rolü olmuştur. Daha sonra 1975'te İstanbul'da 207 da plastik sera ve 112 da' da cam sera alanı oluşturulmuşken, 1980 yılında plastik sera alanı 337 da'a cam sera alanı da 134 da' a ulaşmıştır (Şahin 2011). 2013 yılı itibarı ile ise bu alanın 615.123 da' a ulaştığı bildirilmektedir ( Çizelge 2.2.) .

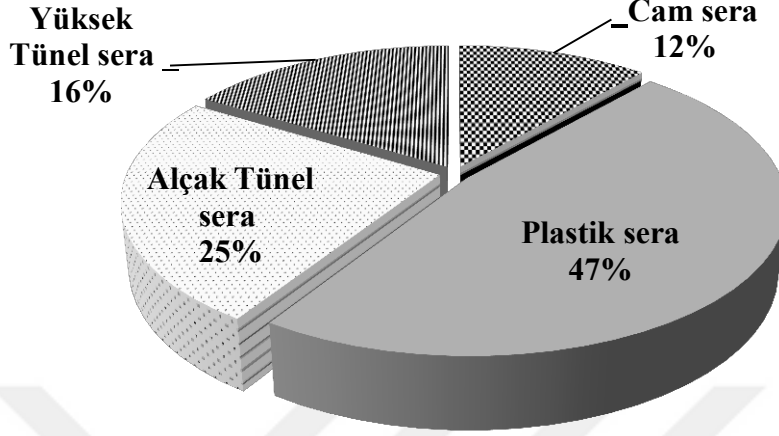
**Çizelge 2.2.** Niteliklerine göre örtüaltı tarım alanları (dekar)

<b>Yıllar</b>	<b>Cam Sera</b>	<b>Plastik Sera</b>	<b>Yüksel Tünel</b>	<b>Alçak Tünel</b>	<b>Toplam</b>
<b>1995</b>	34.420	108.677	21.421	198.524	363.042
<b>2000</b>	56.558	148.242	44.885	172.445	422.130
<b>2005</b>	65.427	171.043	66.916	164.154	467.540
<b>2010</b>	80.772	230.543	81.521	170.969	563.805
<b>2014</b>	80.976	298.651	107.095	156.720	643.442
<b>2015</b>	79.977	309.430	112.674	161.541	663.621
<b>2016</b>	80.120	328.745	112.974	169.867	691.707

Kaynak: TÜİK 2016

Çizelge 2.2. incelendiğinde her geçen yıl örtü altı tarım alanlarının kapladığı alanın arttığı görülmektedir. Toplam örtü altı alanlarımızın 1995 yılında 363.000 da olduğu görülmektedir. Son 20 yılda hızla artan örtü altı tarımsal alanlar %83 oranında artış göstererek Türkiye'de yaklaşık 7.17 milyon ton sebze ve meyve ile 1,1 milyar süs bitkisi yetiştiriciliği yapılmış ve yaklaşık 13,5 milyar TL bitkisel üretim geliri elde edilmiştir. Özellikle 2016 yılında 692 bin dekar olan örtü altı tarım alanlarımızın %88'lik kısmını sebze üretimi, %10'luk kısmını meyve üretimi, %2'lik kısmını ise süs bitkisi yetiştiriciliği oluşturmaktadır. Çizelge 2.2. incelendiğinde domates yetiştiriciliği 1,1 milyon ton üretim ile birinci sırada yer almaktadır. İkinci sırada ise 601 ton üretim ile hıyar yetiştiriciliğinin yer aldığı bunu sivri biber yetiştiriciliğinin izlediği görülmektedir. Süs bitkisi yetiştiriciliği incelendiğinde ise 2016 yılı örtü altında 1,1

milyar adet süs bitkisi yetiştiriciliğinin yapıldığı ve bunun %15'lik bölümünün ihraç edildiği görülmektedir (Anonim 2017).

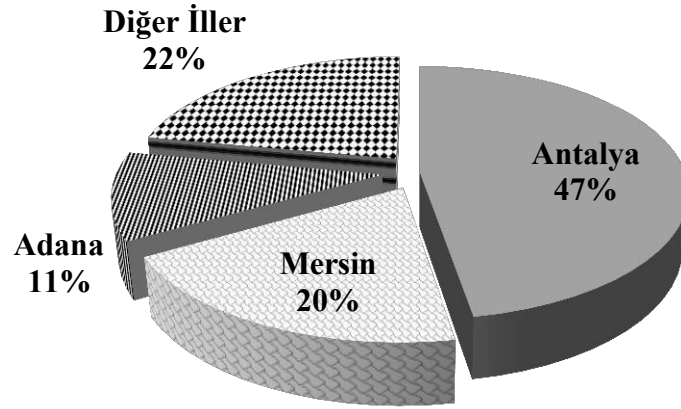


**Şekil 2.3.** Yapı tipine göre örtüaltı alanlarının dağılımı (TÜİK 2016)

Şekil 2.3. incelendiğinde, %47'lik paya sahip olan plastik seraların en fazla alana sahip olduğu, bunu %25 ile alçak tünel seraların izlediği ve cam seraların ise %12'lik pay ile en az alanı kapladığı görülmektedir. Akdeniz bölgesindeki örtüaltı alanlarının Türkiye örtüaltı varlığı içinde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (Şekil 2.4). Bunun nedeni ise, iklim şartlarının elverişliliğine bağlı olarak Akdeniz bölgesinde seracılığın daha ekonomik olmasıdır.

Serada bitki yetiştiriciliğinin ülkemizin her yerinde yapılması mümkündür. Ancak, uygun çevre koşullarının sağlanmasında ekonomi, taşıma ve pazarlama gibi etkenler seracılığın kısıtlanmasında ya da daha fazla gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Aynı zamanda seraların ısıtılması da üretim maliyetlerinin artmasında büyük rol oynamaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre; Türkiye'de toplam sera üretiminin iklim özellikleri nedeniyle %81'i Akdeniz ve %12,6'sı Ege bölgesinde gerçekleşmektedir. İllere göre dağılım ise %47,28 Antalya, %19,49 Mersin, %11,18 Adana olmak üzere üretimin %77,95'ini karşılayan bu iller ilk üç sırada yer almaktadır.



**Şekil 2.4.** Türkiye’de 2013 yılı itibariyle örtüaltı alanlarının illere göre dağılımı  
(Kaynak: Acar 2013; Balbay 2014)

Günümüzde 692 bin dekar sera alanı ile ülkemiz Çin, Güney Kore ve İspanya’nın ardından dünyada dördüncü sırada, Avrupa’da ise İspanya’nın ardından ikinci sırada yer almaktadır (Sever, 2018).

**Çizelge 2.3.** Bölgelere göre üretim

Bölge Adı	Toplam (Ton)	Üretimin dağılımı (%)
Marmara	168.335	2,14
Ege	992.963	12,63
İç Anadolu	22.905	0,29
Akdeniz	6.360.538	80,89
Karadeniz	264.703	3,37
Doğu Anadolu	20.594	0,26
Güneydoğu Anadolu	27.906	0,35

(Kaynak: Anonim 2018b)

Tüzel ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada seralarda yetiştirilen ürünlerin %96’sını sebze, %3’ünü kesme çiçek ve iç mekân bitkileri ve %1’ini meyve türlerinin oluşturduğunu, sebze türlerinin de %47’sini domatesin, % 32’sini hıyarın, %9’unu biberin ve %7’sinin patlıcandan oluştuğunu bildirmişlerdir. Çizelge 2.4. ve 2.5.’ten anlaşılacağı gibi seracılığın temelini aslında sebzeçilik oluşturmaktadır

**Çizelge 2.4. Türkiye 2016 yılı örtüaltı sebze ve meyve üretimi (Ton)**

<b>Ürün Adı</b>	<b>Alçak</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Plastik</b>	<b>Cam</b>	<b>TOPLAM</b>
Domates	92.969	191.233	2.593.298	797.245	<b>3.614.472</b>
Hıyar	15.712	175.453	576.660	309.958	<b>1.077.783</b>
Sivri Biber	18.123	125.550	224.798	45.587	<b>414.058</b>
Patlıcan	5.932	94.558	95.845	94.979	<b>291.314</b>
Kabak(Sakız)	53.770	41.958	44.517	2.905	<b>143.150</b>
Marul (Kıvırcık)	484	26.837	28.315	596	<b>56.232</b>
Biber (Dolmalık)	1.407	16.768	50.592	35.216	<b>103.413</b>
Fasülye (Taze)	1.059	7.693	15.833	21.294	<b>45.879</b>
Karpuz	662.593	6.653	23.946	8.340	<b>701.532</b>
Biber (Çarliston)	2.197	6.067	27.259	17.360	<b>52.883</b>
Ispanak	464	3.325	260	19	<b>4.068</b>
Soğan (Taze)	162	3.083	2.393		<b>5.638</b>
Marul (Göbekli)	370	2.516	14.487	1.311	<b>18.684</b>
Semizotu	14	2.471	496	2	<b>2.983</b>
Maydonoz	49	1.036	671	40	<b>1.796</b>
Roka		864	2.106	5	<b>2.975</b>
Kavun	141.638	523	18.530	4.695	<b>165.386</b>
Tere	2	511	460		<b>973</b>
Lahana (Karayaprak)	6	478	8		<b>492</b>
Biber (Kalya)	420	332	21.980	8.296	<b>31.028</b>
Marul(Aysberg)		179	7.685		<b>7.864</b>
Pırasa	19	140	2		<b>161</b>
Dereotu	3	51	21		<b>75</b>
Nane	4	39	2		<b>45</b>
Bezelye(Taze)		33	3		<b>36</b>
Sarımsak(Taze)		8	1		<b>9</b>
Brokoli		5			<b>5</b>
Bakla(Taze)		1			<b>1</b>
Enginar				7	<b>7</b>
Bamya			2		<b>2</b>
Börölce(Taze)			15		<b>15</b>
Lahana(Kırmızı)			2		<b>2</b>
Turp(Kırmızı)			16		<b>16</b>
Pepino			100		<b>100</b>
Turp(Beyaz)			8		<b>8</b>
<b>Toplam</b>	<b>997.124</b>	<b>707.795</b>	<b>3.750.311</b>	<b>1.287.855</b>	<b>6.743.085</b>

Kaynak: TÜİK 2017

**Çizelge 2.5. Örtü altı sebze ve meyve yetiştiriciliği, 2006-2017**

Ürünler	2006	2010	2011	2012	2013	2017
Sebze	4.489.160	5.478.566	5.851.706	5.856.199	5.940.751	6.382.912
Meyve	227.702	271.900	287.231	314.628	333.176	1.479.826
<b>Toplam</b>	<b>4.716.862</b>	<b>5.750.466</b>	<b>6.138.937</b>	<b>6.170.827</b>	<b>6.273.927</b>	<b>7.862.738</b>

Kaynak: TÜİK 2017

## **2.2. Sera İç Ortam İklim Parametreleri ve İşletmenin Başarısına Etkisi**

Seraların yıl boyunca yüksek kalite ve miktarda üretim yapabilecek uygun iklim ve yetiştirme koşullarını sağlayan ışığı geçiren karmaşık yapılar olduğu bilinmektedir. Basit haliyle sera çevresi dış hava, saydam örtü, iç hava ve bitki örtüsünden oluşmaktadır. Sera çevresindeki saydam örtü serayı olumsuz hava koşullarından koruyarak dış hava ile iç havayı birbirinden ayırarak bitki çevresinden atmosfere doğru olan hava alış verişini azaltır.

Serada bitkinin normal gelişimini sürdürebilmesi için gerekli koşulların başında ışık, sıcaklık, nem ve havalandırma gelmektedir. Uygun çevre koşullarının sağlanamaması durumunda bitki gelişiminin durması yanından bitki yetiştiriciliği imkânsız hale gelebilir. Işık, sıcaklık, nem ve havalandırmanın birbirini etkilediği düşünüldüğünde bu koşulların ayrı ayrı incelenmesinde fayda vardır.

Çizelge 2.6.'da bitki gelişimi için gerekli koşulların etki dereceleri gösterilmiştir.

**Çizelge 2.6.** Bitki büyümesi ve gelişmesinde etkili olan temel faktörler (Öztürk, 2008).

Bitki gelişim süreci	Sıcaklık	Işık	Nem	CO <sub>2</sub>	Su+Besin
Fotosentez	1	3	1	3	-
Solunum	3	-	-	-	-
Su + Besin emilimi	1	3	3	1	3
Transpirasyon	1	3	3	1	2
Büyüme	3	-	-	-	-
Çiçeklenme	2	2	-	1	-
Meyve bağlama	2	2	2	1	-
Şeker dağıtımı	3	-	-	-	-
Gövde oluşumu	2	-	1	-	2
Genişleme	3	2	1	-	1
Meyve olgunlaşma	3	2	-	-	-

1: zayıf etki; 2:orta etki; 3: kuvvetli etki

### 2.2.1. Işık

Bilindiği gibi, bitkiler fotosentez yapabilmek için gerekli olan enerjiyi güneşten gelen ışıktan sağladığından seralarda bitki yetiştiriciliği için en önemli koşullardan birisi ışıktır (Yağcıoğlu 2005). Bitkilerin gelişmesi için;

- Işığın renkleri,
- Işığın yoğunluğu (intensite),
- Işıklanma süresi (fotoperiyod),
- Toplam ışıklandırma süresi önemlidir.

Seradaki bitkilerin dengeli bir şekilde gelişebilmesi için ışığın seranın her yerine eşit miktarda dağılması gerekmektedir. Bu nedenle sera kurulumunun yönlendirilmesi ve sera içerisindeki bitkilerin yerleştirilmesinin ışıktan en iyi yararlanabilecek şekilde planlanması gerekmektedir. Güneş ışıklarının yeterlilik durumuna göre seracılığın ekonomik olup olmadığına karar verilir.

Doğal ışık kaynağı olan güneşin dalga boylarına göre ışık renkleri aşağıdaki gibidir,

- Mor ötesi (ultraviyole):290-360 nm
- Görülebilir (orta dalga boylu):
  - ✓ Mor ışıklar: 360-424 nm
  - ✓ Mavi ışıklar: 424-492 nm
  - ✓ Yeşil ışıklar: 492-535 nm
  - ✓ Sarı ışıklar: 535-586 nm
  - ✓ Turuncu ışıklar: 586-647 nm
  - ✓ Kırmızı ışıklar: 647-769 nm
- Kızılötesi (ısı ışıkları): 760-3000 nm

Mor ötesi ışıklar bitkilerde renk oluşumu ve büyümeyi engelleyerek cüceliğe neden olduğundan örtü malzemesinin bu ışıkları geçirme özelliğinin olmaması istenir. Görülebilir ışıkların bitkiler üzerindeki etkileri birbirinden farklılık göstermektedir. 430-660 nm arasındaki ışıklarda bitkilerin özümleme hızları daha hızlı olmaktadır.



Şekil 2.5. Doğal ışıklandırma kaynağına göre sera yönlendirilmesi örneği



## 2.2.2. Sıcaklık

Bitkiler gelişmelerini tamamlayabilmeleri için en uygun sıcaklıkta belirli bir süreye gereksinim duyarlar. Bitkilerin gelişimi, üretim miktarı, kalitesi, hasat zamanı sıcaklık ile ilişkilidir. Sıcaklık bitkilerin gelişme, meyve bağlama, büyüme ve olgunlaşma hızlarını belirler (Nederhoff ve Houter 2009). Her bitki için uygun sıcaklık ve süre farklılık göstermekte, aynı zamanda bunu havanın nem oranı ve ışıklanma süresi de etkilemektedir. Ancak genel olarak sera içerisindeki sıcaklığın kış aylarında 15 °C'nin altına düşmemesi, yaz aylarında ise 30 °C'nin üstüne çıkmaması istenmektedir (Tülücü 2003). Çizelge 2.7.'de bazı sebzeler için uygun sıcaklıklar verilmiştir.

**Çizelge 2.7.** Çeşitli sebzeler için uygun sıcaklıklar (°C)

<b>Bitkiler</b>	<b>Gündüz</b>	<b>Gece</b>	<b>Havalandırma</b>	<b>En Yüksek</b>
<b>Domates</b>	18-20	15-17	22-24	27
<b>Biber</b>	18-20	15-17	22-24	27
<b>Patlıcan</b>	18-20	15-17	22-24	27
<b>Bamya</b>	18-20	15-17	22-24	27
<b>Hıyar</b>	22-25	16-20	27	30
<b>Fasulye</b>	21	15	23-25	27
<b>Bezelye</b>	21	15	23-25	27

Kaynak: Yüksel 2004

Ülkemizde özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerindeki seralarda genellikle ısıtma kullanılmamaktadır. Ancak diğer bölgelerde örtüaltı yetiştiriciliği yapabilmek için ısıtmaya gereksinim duyulmaktadır. Isıtma işlemi oldukça maliyetli olduğundan bu seralarda ancak bitkileri dondan koruyabilecek ısıtma uygulanmaktadır. Bu nedenle güneş enerjisinden en iyi şekilde yararlanabilecek ve ısı kaybını en aza indirgeyecek şekilde seraların kurulması oldukça önemlidir.

Güneş enerjisinden yararlanarak uygun sıcaklığın sağlanabilmesi;

- Sera yerinin seçimine,
- Seranın yönlendirilmesine,
- Sera çatısı ve iskelet malzemesinin seçimine,
- Seranın dış drenaj sistemine bağlıdır.



Şekil 2.6. Güneş ışınlarının sera içine girişi (Yüksel 2004).

### 2.2.3. Nem ve Havalandırma

Bitkiler ihtiyaç duyduğu suyun neredeyse tamamını topraktan almaktadır. Topraktan aldıkları bu suyun bir kısmını özümlemede kullanırken bir kısmını da transpirasyonda kullanırlar. Transpirasyonda kullanılan su buharlaşır ve sera havasının nemini yükseltir. Sera havasındaki nem oranı bir noktaya kadar bitki gelişimini olumlu yönde etkilerken, nem oranının çok yüksek olması yoğunlaşma nedeniyle bitkilerin hastalanmasına neden olmakta ve bitkinin terlemesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle seradaki nem oranının %60-80 arasında olması istenmektedir (Baytorun 2016).

Uygun nem oranı;

- Yetiştirilen bitkiye,
- Sera sıcaklığına,
- Özümlene hızına,
- Diğer çevre koşullarına,
- Bitkinin farklı gelişme çağlarına bağlı olarak değişim göstermektedir.

Havalandırma; seradaki sıcaklık, nem, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> oranını düzenlemek için çok önemlidir. Oksijen bitkilerin solunum yapabilmesi, karbondioksit ise özümlene yapabilmesi için gereklidir. Eğer seralar havalandırılmazsa sera içinde gece karbondioksit artar gündüz ise azalır. Gündüzleri sera içindeki karbondioksit oranının azalması bitkilerin özümlene hızını da azaltır. Bunun için ya seraların havalandırılması ya da karbondioksit gübrelemesi yapılmalıdır. CO<sub>2</sub> gübrelemesi hem maliyetli olduğundan hem de ışık ve sıcaklığın yeterli olmadığı bulutlu günlerde istenilen sonucu vermediğinden seralarda havalandırma yapılması oldukça önemlidir.

Aynı zamanda sera içerisindeki ısı dengesini sağlayabilmek için yapılan havalandırma seranın içerisindeki nem oranını da düşürür. Bu oranın tekrar dengelenmesi gerekmektedir (Üstün ve Baytorun 2003).



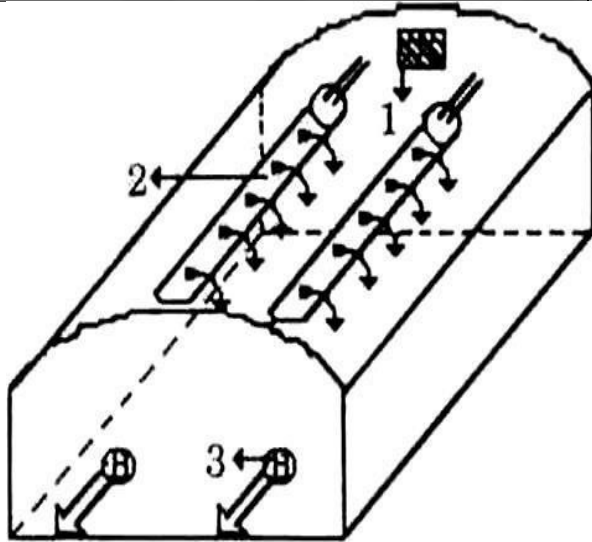
**Şekil 2.7.** Uygun olmayan havalandırma koşullarında sera örtü malzemesinde oluşan nem yoğunlaşması

Havalandırmanın amacı sera içerisindeki havanın doğal veya mekanik yollar ile dış ortamdaki temiz hava ile yer değiştirmesinin sağlanmasıdır. Aynı zamanda havalandırma örtü altı sıcaklık ve nem oranını dengeleyebilmek için yapılmaktadır.

Sera havalandırılması yan duvar ve çatılara yerleştirilen açıklıklar aracılığıyla yapılmaktadır. Çatı pencereleri havalandırmada en etkili açıklıklardır.

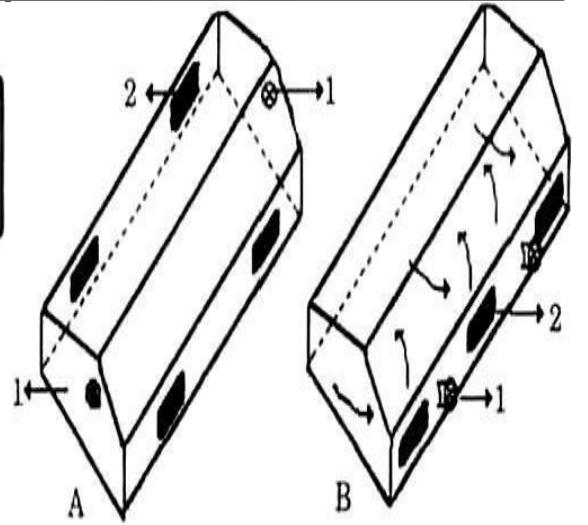
Havalandırma doğal ve zorunlu (mekaniksel) havalandırma olarak iki şekilde yapılmaktadır. Herhangi bir sisteme gerek duymadan içerdeki havanın dışardaki hava ile yer değiştirmesi “doğal havalandırma” olarak adlandırılır. En ucuz ve en uygun havalandırma yöntemidir. Havalandırma açıklıkları seranın kurulduğu bölge ve hava sıcaklığına göre değişmektedir. Çatı pencerelerinin toplam alanı, sera taban alanının %16-25’i arasında, yan duvarlardaki pencerelerin ise çatı pencerelerinin yarısı kadar olması önerilmektedir (Anonim 2015).

Sera içerisindeki havanın bazı sistemler yardımıyla (vantilatör ve aspiratör) hareket ettirilerek dışardaki hava ile yer değiştirmesine “zorunlu havalandırma” denilmektedir.



**Şekil 2.8.** Aspiratörlü havalandırma sistemi

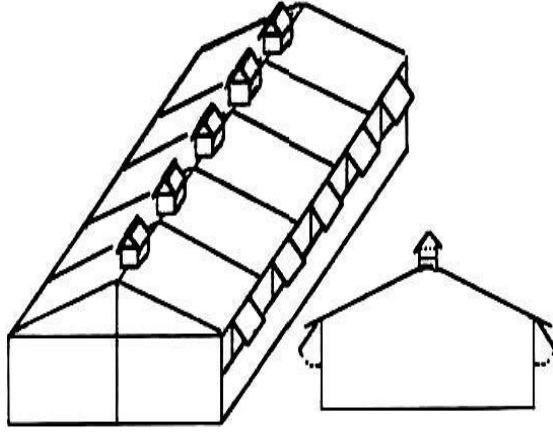
1. Ek hava giriş açıklığı
2. Delikli plastik boru
3. Aspiratör (Emmeç)



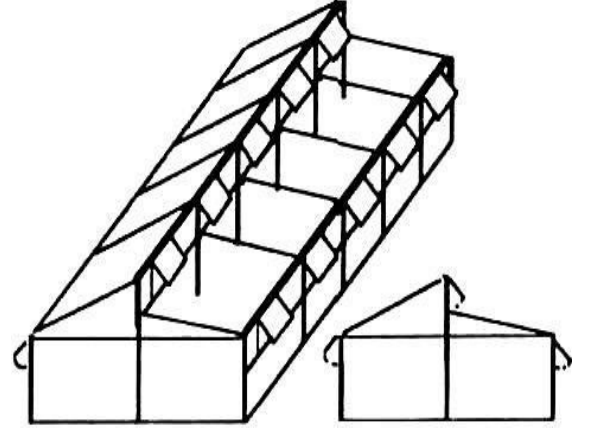
**Şekil 2.9.** Vantilatörlü sera havalandırma sistemi

- A. vantilatör ön duvara yerleştirilen sistem
- B. vantilatör yan duvarlara yerleştirilen sistem
1. Vantilatör (Üfleç)
2. Hava çıkış açıklıkları

Nem düzeylerinin daha yüksek olması nedeniyle plastik seraların havalandırma gereksinimi cam seralara göre daha fazladır.



Şekil 2.10. Havalandırma bacalarının görünümü



Şekil 2.11. Beşik çatılı plastik sera görünümü



Şekil 2.12. Plastik örtülü seralarda yan duvar havalandırması



**Şekil 2.13.** Yüksek tünel sisteminde kapı ve ön duvar havalandırması



**Şekil 2.14.** Plastik örtülü seralarda çatı havalandırması

### **2.3. Örtü Malzemesine Göre Sera Tipleri**

İklime bağlı olmadan ekolojik koşulların kısmen veya tamamen kontrol altında tutularak yetiştiricilik yapılan örtü altı yetiştiriciliği, yüzey örtüleri, bitki üzerine serilen örtüler gibi konstrüksüonsuz veya alçak tünel ya da sera gibi konstrüksüyona sahip yapılarda gerçekleşmektedir (Ünal ve ark. 2015).

Özellikle seralarda kullanılan örtü malzemesi bitki gelişimi için gerekli olan ışık ve ısıyı geçirgenliği açısından önemlidir. Aynı zamanda kızılötesi ışınlarını geçirmeyecek özellikte olmalıdır.

Örtü malzemelerini cam ve plastik olarak başlıca iki grup altından toplamak mümkündür (Filiz 2001). Seralar ilk başta ışığı geçirebilme özelliklerinden dolayı cam ile örtülmüş daha sonra teknolojinin gelişmesiyle birlikte plastik örtü malzemeleri kullanılmıştır. Plastik örtü malzemelerinin olumsuz özelliklerini iyileştirebilmek için, UV(Ultraviyole), IR (Infra-Red), EVA (Etilenvinilasetat), AF (Antifog), LD (Light Diffuser) ve AB (Antibakteriyel) gibi çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır (Anonim 2013).

### **2.3.1. Cam Örtülü Seralar**

Tüm dünyada kullanılan en eski örtü malzemesi olan cam, çevresel koşullardan ve tüm dış etmenlerden çok az etkilenmesi, ışık geçirgenliğinin içeriye doğru yüksek olması ve ısı geçirgenliğinin ise dışarıya doğru düşük olması gibi önemli özelliklere sahiptir.

Sera örtü malzemesi olarak kullanılan camların kalınlıkları;

- Dolu yağışı olmayan yerlerde 3 mm,
- Dolu yağışı olan yerlerde ise 4-5 mm'dir.

Yan yüzeylerde kullanılan camların kalınlıkları ise, rüzgar hızına bağlı olarak 2-3 mm kalınlıktadır. Genellikle seraların yan yüzeylerinde 3 mm'lik, çatıda 4 mm'lik cam kullanılmalıdır (Yüksel 2004).



**Şekil 2.15.** Cam tipi sera

### **2.3.2. Plastik Örtülü Seralar**

Son yıllarda örtü malzemesi olarak seralarda plastik kullanımında daha fazla artış görülmektedir. Plastik örtü olarak en yaygın kullanılan ise polietilen (PE)'dir. Diğerlerine göre daha uygun fiyatta olduğundan ve UV, IR ve antifog katkılı plastik örtüler ise piyasada bulunan en uzun ömürlü materyaller olduğundan üreticiler tarafından son yıllarda daha çok tercih edilmektedir (Sevgican ve ark. 2000).

Türkiye'de kullanılan plastik örtü malzemesi çeşitleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

1. Yumuşak Plastikler
  - PE (Polietilen)
  - PVC (Polivinilklorid)
  - Polyester (Mylar)
  - PVF (Polivinilflorid)
  - EVA (Etilvinilasetat)
  - Monarfleks



## 2. Rijit (Sert) Plastikler

- GRP (Cam Elyafı Polyester)
- PMMA (Polimetilmetakrilat)
- PVC(Polivinilklorid)
- PC (Polikarbonat)
- Fiberglass

PE en yaygın kullanılan örtü malzemesidir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte kullanım ömürleri 3-4 yıla kadar uzatılmıştır. En büyük problemi ultraviyole ışınlar nedeniyle fiziksel özelliklerini çabuk yitirmesidir (Özçelik 2000). Ucuz bir malzeme olmasının yanı sıra çok çabuk deforme olmaktadır. Bu nedenle katkı malzemeleri karıştırılarak kullanılmalıdır. Polietilen plastik çeşitleri;

- Normal PE plastik,
- UV katkılı PE plastik,
- IR katkılı PE plastik,
- Antifog PE plastiktir.

PVC malzeme soğuk hava da büzülerek kıvrılan hatta yırtılacak kadar soğuk havaya hassas bir malzemedir. Çabuk kirlenir ve temizlenmesi zordur. İlk kullanımında ışık geçirgenliği %85-96 oranında yüksek iken kirlendikçe geçirgenliği azalır ve %50-70 oranına düşer. Isı geçirme oranları oldukça düşük olan bu malzemeler yüksek sıcaklıkta yumuşama ve erime yapar. Kullanım süreleri 1-4 yıl arasında değişen bu malzemenin maliyeti de PE' ye oranla oldukça yüksektir (Emekli ve Büyüktaş 2006).

Firmaların Mylar ve Melinex olarak adlandırdığı polyester örtü malzemelerinin son yıllarda kullanımı sıcak ve soğuk hava koşullarına ve doluya karşı dayanıklılığının yüksek olması nedeniyle artmıştır. Işık geçirgenlikleri neredeyse cama yakındır ve kullanım ömürleri çatı kısmında 4-5 yıl yan duvarlarda ise 6-7 yıldır (Öneş 1986, Emekli ve Büyüktaş 2006).

Polikarbonat (PC) çift ve çok katlı olarak üretilir. Çift katlı PC örtü malzemesi camdan neredeyse 10 kat daha hafif olduğundan destek yapısı az yoğunlukta kullanılmaktadır. Işık geçirgenliği, nem yoğunlaşması ve toz birikmesi gibi faktörlere bağlı olarak yılda %1 oranında azalma göstermektedir (Papadakis ve ark. 2000).

GRP örtü malzemesi cam lifleri ile güçlendirilmiştir. Yüzeyi renk değişimine karşı korunarak PVF ve Melinex ile kaplanmıştır. Fiberglas örtü malzemesinin kullanımında işçilik kolay olduğundan seraların kaplanması kısa sürede gerçekleşmektedir. Malzemenin genişmesini ve kirlenmesini önlemek için katkı malzemeleri kullanılmaktadır (Emekli ve Büyüктаş 2006).

Sera plastiklerinin önerilen kullanım ömürleri kullanılan katkı malzemeleri göz önünde bulundurularak üretici firmalar tarafından üreticilere verilmektedir. Çizelge 2.8'de çeşitli katkı malzemelerinin kullanım ömürleri verilmiştir.

**Çizelge 2.8.** Çeşitli plastik örtüleri için önerilen kullanım ömürleri ve özellikleri

Önerilen ekonomik ömür (ay)	Kullanılan katkı malzemesi
9-12-24-36	UV+AB
12-24-36	UV+IR+AB+EVA



**Şekil 2.16.** Plastik örtülü sera

#### **2.4. Örtü Malzemelerinin Birbirlerine Göre Üstün Özellikleri ve Seçim Kriterleri**

Serada kullanılacak olan örtü malzemesinin seçimine etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Serada kullanılacak örtü malzemesinin bitkilerin gelişmesine olumsuz etkisinin olmaması, ısı kayıplarını en az düzeyde tutması, kullanım ömrünün olabildiğince uzun olması, sıcaklık farklarından olabildiğince etkilenmemesi

gerekmektedir. Bu nedenle Seranın kurulacağı yerin iklim özellikleri sera örtü malzemesinin seçiminde oldukça önemlidir (Özçelik 2000). Örneğin plastik örtü malzemesi cama göre sıcaklığı daha yüksek oranda geçirirken cam malzeme de ışığı daha yüksek oranda geçirmektedir (Yüksel 2000).

Örtü malzemesinin sahip olması gerektiği ve seçiminde göz önünde bulundurulması gereken başlıca özellikleri şu şekilde sıralamak mümkündür (Özçelik 2000);

- Fotosentetik olarak etkin dalga boylarında (400-700 nm) görülebilir ışık geçirgenliğine sahip olmalı, kızıl altı ışıklardan (2000-3000 nm) etkilenmemeli,
- Yansıma ve soğurma yoluyla kayıp oluşturan güneş ışınlarını absorbe edebilmeli,
- Sera içerisine giren ışınların tekrar dışarı çıkmasını engellemeli,
- Isı iletim katsayısı düşük olmalı,
- Olumsuz hava koşullarına karşı bitkiyi korumalı,
- Kaplandığı zaman aşırı esnek olmamalı ve yüksek mekanik dirence sahip olmalı,
- Uzun ömürlü olmalı, çabuk kirlenmemeli, temizliği kolay olmalı
- Ucuz maliyetli olmalı,
- Montajı kolay ve taşınabilir olmalıdır.

Tüm bu özelliklerin bir arada bulunduğu örtü malzemesi bulmak neredeyse imkânsızdır. Örtü malzemelerinin birbirlerine göre üstün özellikleri bulunmasının yanı sıra iyi olmayan özellikleri de bulunmaktadır (Fenkli 2012).

Cam örtü malzemesinin diğer örtü malzemelerine göre üstün özellikleri;

- Camın kullanım süresi uzundur (25 yıl ve daha fazlası).
- Işık geçirgenliği %89-92 arasında değişim göstermektedir.
- Kolay temizlenir ve bakım masrafı oldukça düşüktür.
- İklim koşullarından kolay kolay etkilenmez.
- Bitkiden alınan verim daha yüksektir.
- Mor ötesi ışıklardan etkilenmez.
- Işık geçirgenliği değişmez.
- Camlarda buğulanma ve nemlenme olmaz.

Plastik örtü malzemesinin tarımda kullanılmasının yararları:

- Paslanmaz.
- Daha ekonomiktir.
- Kolay temizlenir, taşınabilir ve saklanabilir.
- Yoğunluğu düşüktür.
- Güneş ışığını iyi geçirir.
- Renklendirilme özellikleri iyidir.
- Kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır.
- Biyolojik zararlılardan etkilenmezler.

## 2.5. Konuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Emekli (2007)'nin Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların mevcut durumlarının ve yapısal sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, bölgede bulunan seralarda yapılan bitkisel üretim, seraların yapısal özellikleri, boyutlandırma ve planlama kriterleri, sera içi çevre koşullarının yeterliliği ve sera işletmelerinin araştırma konusuyla ilgili sorunlarını ortaya koyabilmek için bir anket çalışması yürütmüş ve çalışma sonucunda seraların % 82,9'unun yetiştirme seraları, % 17,1'inin üretim seraları olduğu, özel işletmelere ait fide üretim seraları dışında sebze üretim seralarının boyutlandırma ve planlama kriterlerinin bölgenin ekolojik koşullarına uygun olmadığı sonucuna varmıştır. Bu nedenle taban alanı 432 m<sup>2</sup> olan 9×48 m boyutlarında beşik çatılı bir cam sera ile taban alanı 416 m<sup>2</sup> olan 8×52 m boyutlarında gotik çatılı bir plastik sera projesi ile yapısal gelişime uyum sağlamayı önermiştir.

Gale ve ark (2014), Antalya'nın Kepez ilçesinde geleneksel sera üretimini değerlendirmek için yapmış olduğu çalışmada, 2011 yılında gayeli örnekleme yöntemine göre seçilen 45 üretici ile görüşerek ilçedeki üretici, işletme ve sera yapısı, yetiştiricilik, tür ve çeşit seçimi ve pazarlamaya ait bilgileri ve sorunları ortaya koymak için bir anket çalışması yürütmüştür. Çalışma sonucunda, üreticilerin çoğunun ilköğretim mezunu olduğu, PE örtülü ve demir iskeletli serada yetiştiricilik yapıldığını, yan havalandırmanın hakim olduğu seralarda böcek neti kullanılmadığını, sadece dondan korumaya yönelik ısıtmanın yapıldığını, seralarda yetiştiriciliğin toprakta

gerçekleştirildiğini ve tek ürün şeklinde ağırlıklı olarak domates, hıyar ve çilek yetiştirildiğini ve üretilen ürünlerin çoğunluğunun hale satıldığını tespit etmiştir.

Antalya'nın Kepez ilçesinde sera üreticilerinin profillerini, işletme ve sera yapılarını ve üretimleri ile ilgili genel bilgilerini, üreticilerin tür/çeşit seçiminde tercihlerini ve seçimlerini, üreticilerin üretim aşamasında karşılaştığı sorunlarını belirlemek ve son yıllarda örtüaltı tarımındaki gelişmelere paralel olarak gelişmelerin yansımalarını ortaya koymak için yapılan anket çalışmasının sonuçları incelendiğinde üreticilerin işletme büyüklüklerinin fazla olmadığı, geleneksel şekilde üretimlerini sürdürdükleri, çoğunluğunun ziraat mühendisi veya danışman ile çalışmadığı; gerektiğinde zirai ilaç bayilerinden bilgi aldıkları ortaya çıkmıştır. Farklı yerlerde seracılığın mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar vurgulanmaktadır (Gül Aydoğan ve ark. 2001, Öztekin ve ark. 2009, Gökçimen 2010, Tüzel ve ark. 2010).

Çanakçı (2005) ve Emekli (2007) Antalya ili ve ilçelerindeki seraların mevcut durumunu incelemişler ve yöredeki seraların teknik ve yapısal yönden bölgenin iklim koşullarına uygun olarak planlanmaması sonucu sera içi çevre koşullarının optimum düzeylerde sağlanamadığını ortaya koymuşlar ve üretici seralarında ısıtma, havalandırma, CO<sub>2</sub> gübrelenmesi gibi iklimsel; eğim açısı, örtü kalitesi, örtü sabitlenmesi gibi teknik konularda da eksikliklerin olduğunu tespit etmişlerdir (Hakgören ve ark. 1992, Çanakçı 2005, Emekli ve ark. 2008).

Alagöz (2005), Aşağı Seyhan Ovasına Adana Tarım İl Müdürlüğü yayım elemanlarınca götürülen yayım hizmetlerini analiz ederek üreticilerin tarım ve tarımsal üretim konusunda ne tür bilgilere ihtiyaçları olduğunu ve bu bilgileri hangi kaynaklardan sağladıklarını ortaya koymuştur.

Çukur (2007), Türkiye'de uygulanan tarımsal yayım politikaları ve AB'ye uyum açısından öneriler üzerine bir araştırma gerçekleştirmiş ve Türkiye'de tarımsal konularda geçmişten bugüne uygulanan tarımsal yayım politikaları irdelenmiş, Avrupa Birliğine uyum sürecinde Türkiye'nin önündeki konuyla ilgili engeller ve AB'ye uyum açısından yapılması gerekenler üzerinde durmuştur.

Balbay (2014), Marmara Bölgesi örtüaltı Tarımın mevcut durumunu irdelemek ve bölgede örtüaltı tarımı geliştirme koşul ve olanaklarını araştırmak için yapmış olduğu çalışmada, bölgedeki örtüaltı tarımda çağdaş teknolojinin kullanım durumunu, örtüaltı tarım yapan işletmeleri ve karşılaştıkları sorunları ve saptanan bu sorunları çözmeye olanaklarını incelemiştir. Çalışmanın sonucunda üreticilerinin % 50'den fazlasının verimlilik çağında olduğunu, çiftçilerin eğitim düzeylerinin düşük olduğunu, kamu kurum ve kuruluşlarla iletişimlerinin zayıf olduğunu, serbest danışmanlar ile iletişimlerinin daha güçlü olduğunu, üreticilerin seminer ve sempozyumlara katılımlarının oldukça düşük olduğunu ve örgütlenme sağlamadıklarını tespit etmiştir.

Waaijenberg (1992), ve Saltuk (2005) Hollanda'da yaygın olarak venlo tipi seralar bulunduğunu bu seraların hafif konstrüksiyonlu cam seralar olduğunu, çatının bir yüzeyinin uzunluğu 3,20 m, 6,40 m, veya 9,60 m, yan duvar yüksekliklerinin 2,40 m ile 2,80 m ve havalandırmaların yan duvarlarda değil çatı kısmından bulunduğunu bildirmişlerdir.

Saltuk (2005), Mersin yöresindeki plastik örtülü seraların mevcut durumlarını incelediği çalışmada, incelenen plastik seraların % 53,3'ünün projersiz olarak imal edildiğini, seraların %55'inin çevrede imalat yapan ustalara kurduğunu, seraların %88,7'sinin blok sera şeklinde yapıldığını ve işletmelerin %71,8'inde ana taşıyıcı malzeme olarak çelik kullanıldığını, incelenen seraların %53,5'de yay çatılı profil sistemlerin, %39,4'ünde yay çatılı borulu sistemlerin, %7'sinde ise kafes kiriş sisteminin kullanıldığını tespit etmiştir.

Birçok araştırmacı, 35°'lik çatı açısı ve simetrik yapıya sahip seralarda da aralık ayında doğu - batı yönünde ışık geçirgenliğinin kuzey-güney yönüne göre daha fazla olduğu ortaya koymuştur. Araştırmacılar bunun nedenini malzemelerin ışınımı yansıtma özelliği bulunması, yaygın ve doğrudan ışınımın geliş açılara bağlı olmasıyla açıklamışlardır. Havanın açık olduğu günlerde direkt ışınımın, kapalı olduğu günlerde ise yaygın ışınımın fazla olduğu, 25°'lik çatı açısı ve simetrik yapıya sahip seralarda da, kış aylarında doğu-batı yönünde ışık geçirgenliğinin fazla olduğunu ancak aynı tip serada yaz aylarında kuzey-güney yönünde ışık geçirgenliğinin fazla olduğunu belirtmişlerdir (Elsner ve ark. 2000).

Kürklü ve Çağlayan (2005), örtü malzemesinin çeşidinin yanında, tek veya çift kat olmasının da ısı kayıplarını etkilediğini bildirmişlerdir. Plastik sera yapılarında en önemli gelişmenin polietilen örtünün arada hava boşluğu bırakılacak şekilde çift katlı olarak örtülmesi ve bırakılan bu boşluk örtme işleminden sonra şişirilerek tüm sera yüzeyinde bir hava yastığı oluşmasını ve böylece iyi bir ısı yalıtımını mümkün kıldığını bildirmiştir. Yoğunlaşma dönemlerinde yüksek teknolojiyle üretilen bazı polietilen malzemeler % 30 oranında daha fazla fotosentetik aktif ışınım(PAR) ve % 45 oranında daha fazla kızıl ötesi enerji aktarımını sağlayabilmektedir. Bunun sonucu olarak ısıtma giderlerinin büyük oranda azaldığını bildirmişlerdir.

Karagüzel (2003), kontrollü cam sera koşullarının dikimden çiçek tomurcuklarının görülmesi ve dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri plastik sera koşullarında büyütülen bitkilere göre kısalttığını yapmış olduğu çalışma sonucunda bildirmiştir. Ayrıca, bitki boyu, çiçeklenen sürgün sayısı, çiçekli sürgün boyu ve çiçeklenme kalitesi açısından en iyi sonuçlar plastik serada yetiştirilen bitkilerde sağlamıştır.

Cemek ve Demir (1999)'in farklı plastik film kaplama materyalleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kuru durumdaki bütün plastik filmlerin ıslak durumdaki plastik filmlerden daha fazla ışık iletimine sahip olduğunu bildirmişlerdir. PE'nin ışık iletimi en yüksekken, çift katlı polietilenin (D-Poly) ışık iletimi en düşük olarak tespit etmişlerdir.

Sevgican ve ark. (2000), örtü materyalini konstrüksiyona tutturmak için eskiden cam seralarda macun, plastik seralarda çivi kullanılırken, günümüzde sert veya yumuşak plastikten klips kullanımına geçildiğini, plastik klips kullanımının özellikle plastik örtülü seralarda yırtılma riskini önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir.

Şakar Kolay (2016), sera içi sıcaklık, çiğlenme sıcaklığı ve oransal nem deseni üzerine yapmış olduğu çalışmada, günlük ve gecelik ortalama sera içi sıcaklık değerlerinin, toprak seviyesinden çatıya doğru yükseldiğini, sıcaklık değişiminin, gece gündüze göre daha düşük olduğunu, çiğlenme sıcaklığı değerlerinin, bitki yoğunluğunun en fazla olduğu blok merkezlerinde en yüksek değerlere ulaştığını tespit etmiştir. Çalışmasının sonucunda seralarda mutlaka ısıtma yapılmasını ve düşük maliyetle ısıtma yapmak için ısı dağıtım sisteminin toprak yüzeyine yakın yerleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak, Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve İznik ilçelerinde yer alan seraların yapısal ve teknik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla 23 adet sera seçilmiştir. Seraların seçiminde Mülga Bursa Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü kayıtlarından yararlanılarak bölgedeki işletmeler olasılıklı örnekleme yöntemine göre seçilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bursa ili 28° 10' ve 30° 00' kuzey enlemleri ile 39° 35' ve 40° 40' doğu boylamları arasındadır. Osmangazi, Nilüfer, Büyükorhan, Yıldırım, Gemlik, Gürsu, Harmancık, İnegöl, İznik, Karacabey, Keles, Kestel, Mudanya, Mustafakemalpaşa, Orhanlı, Orhangazi, Yenişehir olmak üzere 17 tane ilçesi ve 18 belediyesi bulunmaktadır (Anonim, 2019).

Genelde ılıman bitki örtüsüne sahiptir. Bölgelere göre değişiklik gösteren iklim yapısı Kuzey Marmara bölümünde yumuşak ve ılık şeklinde kendini gösterirken, Uludağ'ın yamaçlarında sert iklim özelliği gösterir. Genellikle Marmara kıyılarında Akdeniz iklimi etkili olurken, iç kesimlerinde karasal iklim görülür. Bursa Bölgesinin en sıcak ayı Temmuz iken; en soğuk ayı ise Şubat'tır. En düşük sıcaklık Şubat ayında eksi 25 dereceyi bulur. Yapılan araştırmalara göre Bursa'nın yıllık yağış miktarı 71,6 cm olarak açıklanmaktadır. Bursa bitki örtüsü üzerinde nem miktarı oldukça fazladır (Anonim 2018a).

Bursa bitki örtüsü içerisinde yer alan ovalarda zeytinlikler, bağlar, sebze ve meyve bahçeleri bulunur. Deniz seviyesinden yüksekliği 9 metreyi bulan Bursa bitki örtüsü bakımından yüzölçümünün geniş olması sebebiyle karmaşık yapıya sahiptir (Anonim 2018a).





Şekil 3.1. Bursa İlinin ilçeleri

### 3.2. Yöntem

Araştırma arazi çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür.

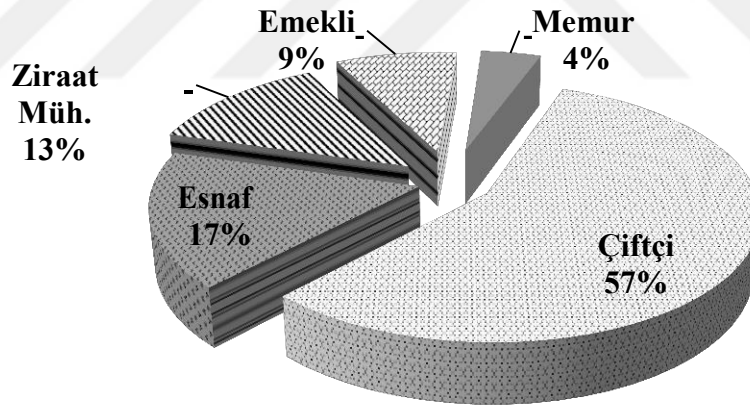
**Arazi Çalışmaları:** Mülga Bursa Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü yetkilileriyle irtibat kurularak Bursa ilinde yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve İznik ilçelerindeki seralar incelenerek bölgedeki örtü altı yetiştiriciliğinin varlığı belirlenmiştir. Belirlenen işletme sayıları dikkate alınarak, sera işletmelerinin teknik ve yapısal yönden mevcut durumunu, sorunlarını belirlemek ve bu sorunlara uygun çözüm önerileri geliştirmek amacıyla; üreticilerin demografik özellikleri, seraların konstrüksiyon özellikleri ve boyutları, yapı malzemelerinin cinsi, kullanılan ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemleri, sulama ve drenaj koşulları, ürün deseni ve üreticilerin karşılaştığı sorunlar hakkında ayrıntılı bilgiler yerinde gözlemlenerek ölçüm ve fotoğraflarla belirlenmiş ve üreticilerle yüz yüze görüşme yapılarak bu bilgileri kapsayan görüşleri ve inşa aşamasında karşılaştıkları sorunları irdelemek amacıyla bir anket formu hazırlanmıştır. Araştırma alanlarındaki rastgele örnekleme yöntemine göre seçilen işletme sahiplerine yöneltilen anket çalışması Ek. 1.'de verilmiştir.

**Büro çalışmaları:** Bu aşamada yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı 4 ilçedeki seraları temsil edebilecek biçimde rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 23 seradaki arazi çalışmasında elde edilen bilgilerin ışığında karşılaşılan sorunlar bütün boyutlarıyla tartışılacak, bilgisayar paket programlarından da yardım alınarak analizler yapılacak ve literatür bilgileriyle değerlendirilerek örtü altı yetiştiriciliğinde uygulanabilecek yöre koşullarına uygun örtü malzemeleri belirlenecektir.



#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

İşletme sahiplerinin %73,91'i 55 yaş ve altında, % 26'sı ise 55 yaşın üzerindedir. İşletme sahiplerinin %56,5'i (13 işletme) çiftçi, % 17,4'ü (4 işletme) esnaf, %13'ü (3 işletme) ziraat mühendisi, %8,7'si (2 işletme) emekli, %4,3'ü (1 işletme) memurdur (Şekil 4.1.). İşletme sahiplerinin 6'sı ilkokul, 1'i ortaokul, 7'si lise ve 9'u de üniversite mezunudur. İncelenen işletmelerin % 78,3'ü (18 işletme) işletme sahibine aitken, 21,7'si (5 işletme) kiralıktır. İşletmelerin kuruluş yılları incelendiğinde, 2 işletmenin 2000 yılı öncesinde, 13 işletme 2000-2010 yılı arasında, 8 işletmenin ise 2010 - 2016 yılları arasında kurulduğu belirlenmiştir. İşletmelerin yatırım kredisi kullanıp kullanmadığı yönünden incelendiğinde ise; 10 işletmenin yatırım kredisi kullandığı 13 işletmenin ise kullanmadığı görülmüştür. Bu işletmelerin 17'sinin şahsa ait olduğu, kalan 6 işletmenin ise şirkete ait olduğu tespit edilmiştir. Şahsa ve şirkete ait olan 22 işletmenin kuruluşu firma tarafından gerçekleştirilirken, sadece 1 işletmenin şahsının kendisi tarafından gerçekleştirildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.1. İşletme sahiplerinin mesleklerine göre dağılımları (%)

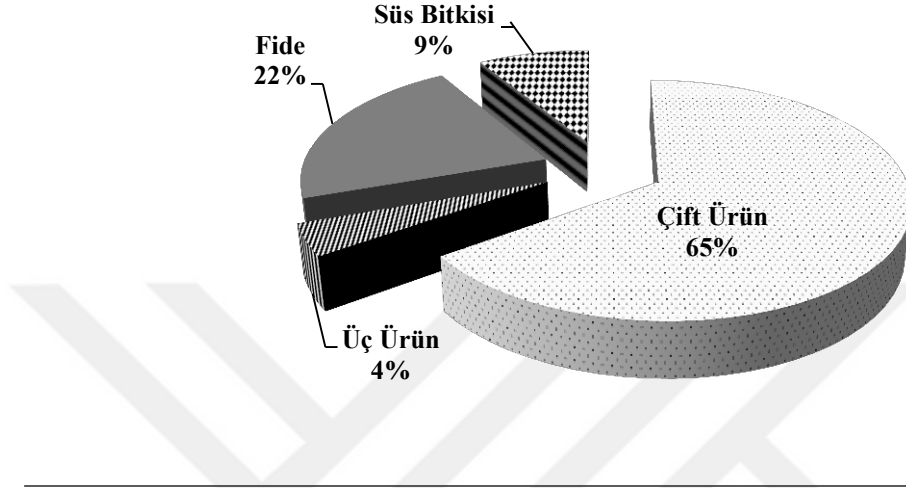
**Çizelge 4.1.** Sera işletmelerine ait genel bilgiler

KURULUŞ YILI	YAŞ	EĞİTİM	MESLEK	ARAZİ MÜLKİYETİ	YATIRIM KREDİSİ KULLANIMI	SERA SAHİBİ	SERAYIN KİM KURDU
1997	43	Üniversite	Zir. Müh.	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şirket	Firma
2003	44	Üniversite	Zir. Müh.	Kira	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2011	42	Üniversite	Zir. Müh.	Kendine Ait	Kullanıldı	Şirket	Firma
2014	40	Üniversite	Esnaf	Kendine Ait	Kullanıldı	Şirket	Firma
2009	56	Üniversite	Esnaf	Kira	Kullanılmadı	Şirket	Firma
1998	52	Üniversite	Esnaf	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şirket	Firma
2015	45	Üniversite	Esnaf	Kira	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2016	30	Üniversite	Memur	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2005	67	Üniversite	Emekli	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2002	32	Lise	Çiftçi	Kira	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2005	46	Lise	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2012	38	Lise	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2013	40	Lise	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2005	38	Lise	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2000	44	Lise	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2000	57	Lise	Çiftçi	Kira	Kullanılmadı	Şahıs	Kendisi
2009	51	Ortaokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanıldı	Şirket	Firma
2011	69	İlkokul	Emekli	Kendine Ait	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2008	49	İlkokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2007	29	İlkokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2010	59	İlkokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanıldı	Şahıs	Firma
2013	55	İlkokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma
2007	50	İlkokul	Çiftçi	Kendine Ait	Kullanılmadı	Şahıs	Firma

İncelenen seralarının %73,91'i üretim seraları, %26,09'u ise yetiştirme seralarından oluşmaktadır. Seralardaki üretim için gerekli tarımsal faaliyetlerin yürütülmesinde aile bireylerinden, mevsimlik ve sürekli işçilerden, ziraat mühendisleri, ziraat teknikerleri ve uzmanlardan yararlanıldığı yapılan anket çalışmasında tespit edilmiştir. Seraların %43,47'sinde gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerde aile bireylerinin yer aldığı %56,52'sinin de takım çalışması halinde gerçekleştirildiği belirtilmiştir.

Yetiştirme seralarında en fazla marul ve hıyar yetiştiriciliğinin olduğu ve bunu kabak, patlıcan ve süs bitkisi yetiştiriciliğinin takip ettiği görülmektedir. Bu ürünlerin yanı sıra

seralar da domates, biber, lahana, karnabahar, brokoli gibi ürünlerin de yetiştiriciliğinin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Seraların %65,22'sinde çift ürün yetiştiricilik gerçekleştirilirken, %21.74'ünde fide yetiştiriciliği, %4,35'inde üç ürün yetiştiricilik %8,70'inde süs bitkisi yetiştiriciliği gerçekleştirilmektedir (Şekil 4.2.).



**Şekil 4.2.** İşletmelerdeki yetiştiricilik türü

Mülga Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan elden edilen verilere göre Türkiye'nin 2017 yılında yetiştirilen toplam sera sebze üretimi 6.382.912 ton olup, bu üretimin % 60'ını domates, %11.03'ünü biber, %17.567'sini de hıyar oluşturmaktadır (Anonim 2018b).

Seraların genişlikleri 6,0-12,5 m, boyları 40,0-142,0 m, yan duvar yükseklikleri 2,0-5,0 m, çatı yükseklikleri 1,5-4,0 m arasında değişmekte ve toplam kapladıkları alan 176.646 da olup tamamı plastik seradan oluşmaktadır (Çizelge 4.2.). Sera boyutların belirlenmesinde, işletme sahibinin arazi ve işgücü varlığı, ürünün pazarlanma koşulları ve işletmenin ekonomik gücünün etkili olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.2.** İncelenen seraların yetiştiricilik bilgileri

Yetiştiricilik	Ürün	Fide Temini	Çalışan Niteliği	İşletme Sayısı
<b>Sebze-Süs Bitkisi-Fide</b>	Tüm Sebzeler	Firma	Takım çalışması	1
	Süs Bitkisi	Kendi Üretimi	Takım çalışması	1
<b>Süs Bitkisi</b>	Dış Mekan	Kendi Üretimi	Takım çalışması	1
	Domates, Biber, Patlıcan, Hıyar, Kabak, Lahana, Karnabahar, Brokoli	Kendi Üretimi	Takım çalışması	1
<b>Fide</b>	Domates, Biber, Patlıcan	Kendi Üretimi	Takım çalışması	4
	Karnabahar	Firma	Takım çalışması	1
<b>Sebze</b>	Marul-Salatalık	Firma	Aile	6
	Marul-Salatalık - Kabak-Patlıcan	Firma	Aile	1
	Domates-Hıyar	Firma	Aile	1
	Maydanoz, Marul, Hıyar, Biber	Firma	Takım çalışması	1
	Biber-Marul	Firma	Takım çalışması	1
	Hıyar-Domates-D. Biber-S. Biber	Firma	Takım çalışması	1

Yüksel (2000), plastik seralarda uygulanabilecek en uygun çatı genişliğinin 6-9 m arasında olmasını tavsiye etmiştir. Araştırma seraları incelendiğinde 13 seranın genişliği uygunken, 10 sera genişliğinin ise tavsiye edilen genişlikten daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3.).

Sera boylarının uzun olması içeriye giren doğal hava akımının yüksek hıza ulaşmasından dolayı bitkiye zarar vereceğinden ve seraların ısıtılmasında zorluk yaratacağından dolayı istenmemektedir. Ayrıca uzun seralarda işçilik zor olduğundan dolayı verim kayıpları da meydana gelmektedir (Eltez ve Eltez 2005). Filiz (2001), sera uzunluklarının bu nedenlerden dolayı 30-60 m arasında olması gerektiğini bildirmiştir. İncelediğimiz seraları uzunluk bakımından değerlendirdiğimizde 12 seranın 30-60 m arasında uygun olduğu 11 sera uzunluğunun ise 60 m'den daha uzun olduğu görülmektedir.

Ülkemizdeki örtü altı tarım işletmelerinin en büyük sorunu işletme büyüklüklerinin küçük olmasıdır. Mevcut örtü altı alanlarının %75'i 3 da ve altında %25'i 4 da ve üzerinde bulunmaktadır. Son zamanlarda modern teknoloji kullanılarak tesis edilen seralar ile birlikte 27 da alana büyüklüğünde seralar ülkemizde var olmaya başlamıştır. Bu açıdan Avrupa Birliği'nde bulunan seralar ile karşılaştırıldığında ülkemiz seraları halen oldukça geride yer almaktadır.

Yine Yüksel (2000), sera yan duvar yüksekliğinin seralarda çalışma zorluğu ve havalandırma sorunu yaşamamak için çok düşük olmaması gerektiğini bildirmiştir. Alçak boylu bitki yetiştiriciliğinde en az 2,0 m olması gerektiğini, çiçekçilik yapılan seralarda ise bu yüksekliğin daha fazla olması gerektiğini belirtmiştir. Bu açıdan bölgedeki seralar değerlendirildiğinde yan duvar yüksekliği bakımından uygun oldukları görülmektedir.

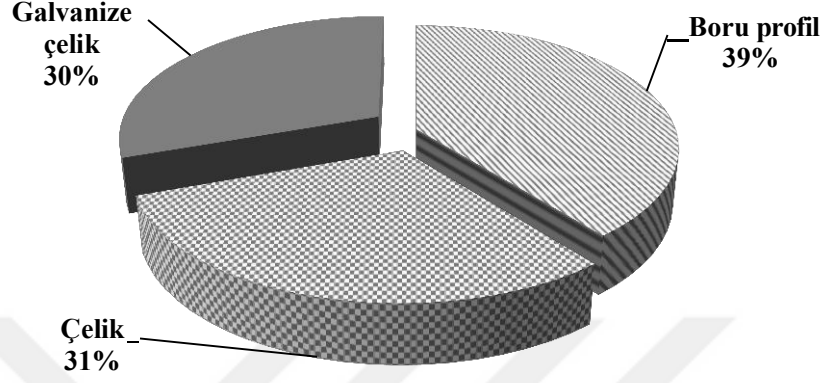
**Çizelge 4.3. İncelenen seraların genel ölçüleri**

Araştırma Seraları	Sera Büyüklüğü (da)	Toplam Sera Varlığı (da)	Sera Tipi	Çatı Tipi	Y. Duvar Yüksekliği (m)	Çatı Yüksekliği (m)	Eni (m)	Boyu (m)
1	1,68	35,28	Y. Tünel Blok	Yay	4,5	1,5	12	140
2	1,31	5,25	Y. Tünel Blok	Yay	4,7	1,7	12,5	105
3	0,7	3,5	Blok Yay	Yay	4,7	1,8	7	100
4	0,336	10,752	Çatılı Blok	Beşik	4,5	1,7	8	42
5	1,02	12,24	Blok	Yay	5	2,1	10	102
6	1,704	8,52	Blok	Yay	5	2,1	12	142
7	0,816	7,344	Blok	Yay	5	2,1	8	102
8	0,54	1,08	Blok	Yay	2,5	1,5	12	45
9	0,5	4	Blok	Yay	2,5	1,5	10	50
10	0,48	1,44	Blok	Yay	2,3	1,4	8	60
11	1	15	Blok	Yay	4,5	2	10	100
12	0,6	2,4	Blok	Yay	2,5	1,6	10	60
13	0,5	1	Blok	Yay	2,5	1,5	10	50
14	0,8	8	Blok	Yay	2,5	1,5	10	80
15	0,64	3,2	Blok	Yay	3	2	8	80
16	0,24	1,2	Blok	Beşik	3	2	8	30
17	0,312	15	Y. Tünel Blok	Yay	2,5	2,5	7,8	40
18	0,3	3	Y. Tünel Blok	Yay	3	2	6	50
19	0,32	21,44	Y. Tünel Blok	Yay	3	4	8	40
20	1	1	Bireysel	Yay	2,5	1,5	8	125
21	0,4	4	Y. Tünel Blok	Yay	2,5	2	8	100
22	0,35	12	Blok	Yay	2		8	44
23	0,4	8	Y. Tünel Blok	Yay	3	1,8	8	50

İşletmelerin %13,04'ünde soğuk hava deposu bulunmaktadır. Seraların hepsi blok sera olarak inşa edilmiş ve iskelet malzemelerinin % 39,13'ünde boru profil, %30,43'ünde çelik, %30,43'ünde galvanize çelik kullanılmıştır (Şekil 4.3.). Genellikle seralarda macunlama ve boyama işlemleri sürekli olarak yapılmadığından iskelet malzemeleri



zamanla paslanmaktadır. Bu kötü bir görüntünün yanı sıra iskelet malzemesinin de ömrünü oldukça kısaltmaktadır. İskelet malzemelerinin bağlantıları klips ya da mandal kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 4.3. Seralarda kullanılan iskelet malzemelerinin yüzde olarak dağılımı

Seraların büyüklüğü bakımından incelendiğinde 1 ila 20 da arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.4.). Sera işletmelerinin %47,8'nin küçük ölçekli olduğu dikkat çekmektedir. İşletmelerin küçük ölçekli oluşu teknolojinin kullanımını sınırlandırmanın yanı sıra bünyesinde eğitim almış kişilerin çalışmasını da sınırlandırdığından dolayı atadan kalma yöntemlerle yetiştiricilik yapılmasına neden olmaktadır.

Çizelge 4.4. İncelenen işletmelere ait sera alanlarının büyüklük gruplarına göre dağılımı

Sera Büyüklüğü (da)	İşletme Sayısı		Ortalama Sera Alanı (da)
	Adet	%	
1.0-5.0	11	47.8	2,35
5.01-10.0	5	21.7	7,43
10.01-20.0	5	21.7	13,10
>20.0	2	8.7	28,36

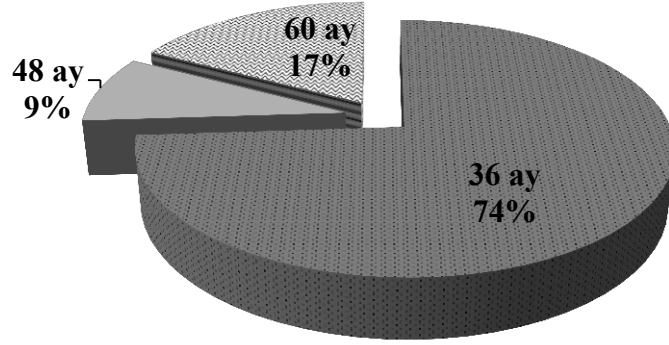
İncelenen işletmelerin 23'ünde de örtü malzemesi olarak katkılı polietilen (PE) film kullanıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin % 65,21'nde iki katkılı (UV+IR), % 26,09'unda üç katkılı (UV+IR+EVA), % 4,35'inde 4 katkılı (UV+IR+AB+AF),

%4,35’inde 5 katkılı (UV+IR+AB+AF+EVA) PE kullanılmıştır (Çizelge 4.5.). Gediz Havzası Manisa yöresinde yapılan çalışmada sera örtü malzemesi kullanımı değerlendirilmiş ve genellikle sera tipindeki örtü altı yapılarında iki ve çok katkılı PE malzemenin kullanımının yaygın olduğu ortaya konmuştur (Ünal ve ark., 2015). Sera örtü malzemesinde kullanılan UV katkısı gibi katkılar plastik filmlerin ömrünü artırmanın yanı sıra yoğunlaşma sonucu oluşan nemin bitkiler üzerine damlaması ve havanın açık olduğu gecelerde sabaha karşı sera iç ortam sıcaklığının dış ortam sıcaklığından daha düşük olmasını engellemek için son yıllarda tercih nedeni olmuştur (Tüzel ve ark., 2010).

**Çizelge 4.5.** İncelenen işletmelere ait seralarda kullanılan örtü ve iskelet malzemesi türleri ve dağılımları

Örtü Malzemesi	İşletme Sayıları		İskelet Malzemesi	Toplam Alan (da)	Alansal Oran (%)
	Adet	%			
UV-IR-AB-AF-EVA	1	4.35	Boru Profil	21,44	12.14
UV-IR-AB-AF	1	4.35	Boru Profil	8	4.53
PE-UV-IR-EVA	2	8.70	Çelik-G.Çelik	40,53	22.94
UV-IR-EVA	3	13.04	Çelik-G.Çelik	20,44	11,57
UV-IR	15	65.22	Çelik- G.Çelik- Boru Profil	93,24	52.78
PE	1	4.35	Boru Profil	1	0.57

Kullanılan sera örtü malzemelerinin ekonomik ömürleri incelendiğinde %73,91’inin 36 ay, % 8,70’inin 48 ay ve % 17,30’unun da 60 ay ekonomik ömre sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4.).



**Şekil 4.4.** Seralarda kullanılan sera örtü malzemelerinin ekonomik ömürleri

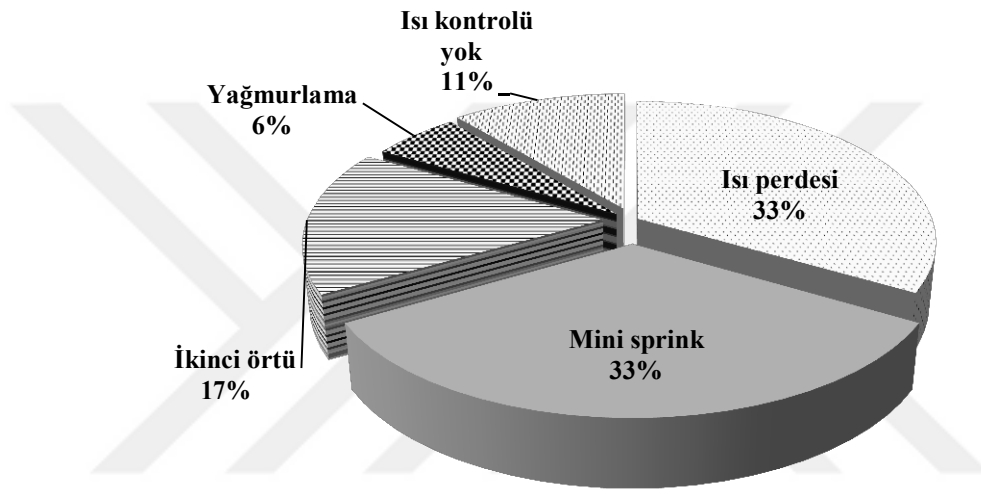
İncelenen seraların 3 tanesinde sadece kapı, 7 tanesinde yan duvar ve 13 tanesinde ise çatı+yan duvar doğal havalandırma açıklıklarının kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen seralardan 2'sinde en önemli sorununun havalandırma olduğu belirlenmiştir.

Havalandırmada etkili açıklıklar sera çatısındaki açıklıklardır. Plastik örtülü seraların çatısında havalandırma açıklığının olmaması havalandırma etkinliğini azalttığından yan duvarlardaki havalandırma açıklıklarının sayısı artırılmalıdır. Çatı ve yan duvarlarda havalandırılma için açıklıkların bulunmamasının ya da havalandırma açıklıklarının sera taban alanına göre yeterli olmamasının seraların yeterli ve homojen havalandırılmasını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir (Eltez ve Eltez, 2005).

Yeterli havalandırmanın sağlanamadığı seraların iç yüzeylerinde yoğunlaşmalar meydana gelmektedir. Eğer örtü malzemesi anti drop (AD) katkı malzemesi içermiyorsa yoğunlaşma sonucu oluşan damlacıklar hem örtü malzemesinin ışık geçirgenliğini azaltmakta hem de bitkiler üzerine düşerek verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Yashoğlu ve Durmuş, 2017).

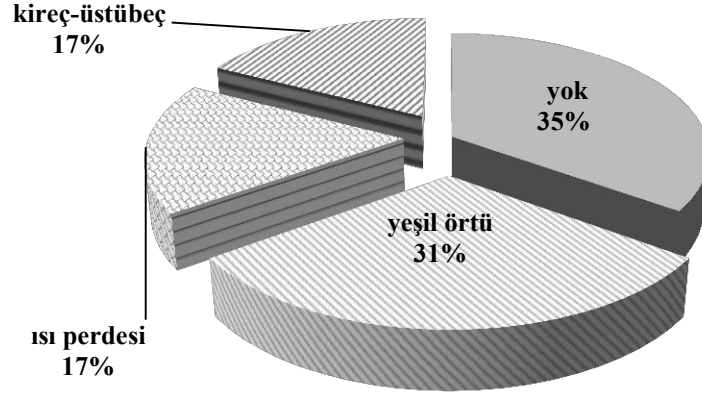
Doğu-batı yönünde yönlendirilmiş olan 2 sera dışında seraların tamamı kuzey-güney yönünde yönlendirilmiştir. Seraların % 56,52'sinin hiç ısıtılmadığı, % 8'inin ısıtıldığı, %2'sinin ise bazen ısıtıldığı tespit edilmiştir. Isıtılan seraların çoğunluğunu fide üretim seraları oluşturmaktadır. Bu seralarda sıcak suyun sistem içinde dolaştırıldığı borulu ısıtma sistemi kullanılmaktadır. Seraların ısıtılmasında fan, kalorifer ve sobadan yararlanılmıştır. Isıtma yapılan seraların ısı kontrolleri incelendiğinde, %26,09'unun ısı

kontrolünün ısı perdesi ile, % 26,09'unun mini sprink ile, %13,04'ünün ikinci örtü ile, %4,35'inin yağmurlama ile ısı kontrollerinin sağlandığı, %8,70'inin ise ısı kontrollerinin sağlanmadığı belirlenmiştir (Şekil 4.5.). Seraların %26,09'unda önemli sorun olarak ısıtma sorunu ortaya konmuştur. Bu seralardan 2 tanesi borulu sistem ve fan, 1 tanesi de soba ile ısıtılan seralardır. Bu seraların boyutlarının diğerlerine göre daha büyük olması ve ısıtma sisteminin tasarımında bu durumun yeterince dikkate alınmamış olmasıyla ısıtma sisteminin işletiminde gerekli özenin gösterilmemesinin bu olumsuzluğa neden olduğu düşünülmektedir.



**Şekil 4.5.** Isıtma yapılan seralarda ısı kontrolleri

Seraların %34,78'inin gölgeleme yapmadığı, %30,43'ünde yeşil örtüyle, %17,39'unda ısı perdesiyle, %17,39'unda da kireç-üstübeç ile gölgeleme yapıldığı ve gölgeleme yapılmayan seraların sebze serası olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.).



---

**Şekil 4.6.** Seraların gölgeleme durumları

Bölgemizde yapılan seralarda kaliteli ve verimli bir yetiştiricilik yapılabilmesi için özellikle yaz ayları dışında ısıtma yapılması şarttır. Ancak ısıtma masraflarının çok yüksek olması nedeniyle genellikle ısıtma yapılmamaktadır. Araştırılan seralara bakıldığında 8 işletme de ısıtma yapılırken, 2 işletme de bazen ısıtma yapılmakta, 13 işletmede ise ısıtma yapılmadığı görülmektedir. Genellikle serada yetiştiriciliği yapılan bitkileri dondan korumak amacıyla ısıtma yapıldığından ısıtmada genellikle fan ve sobaların kullanımı tercih edilmektedir (Şekil 4.7.). Soba ile ısıtma sisteminde homojen bir ısı dağılımı sağlanamadığından tercih edilmemelidir. Tercih edilmek zorunda kalındığında ise 50 m<sup>2</sup> sera taban alanı için en az bir tane soba kullanılması gerekmektedir (Yüksel 2000).



**Şekil 4.7.** Seraların ısıtılmasında kullanılan bir sobanın görünüşü

Kaloriferli ısıtma sisteminin maliyetinin çok yüksek olması kullanımını sınırlandırmaktadır (Şekil 4.8., 4.9. ve 4.10.). Ancak homojen bir ısı dağılımı sağlamanın en kolay yolu kaloriferli ısıtma sistemlerinin kullanılmasıdır. Sera alanı büyük olan işletmeler için yatırım masrafı azaldığından avantajlı olmaktadır.

Fan ile ısıtma sisteminde sobadan sağlanan sıcak hava sera içerisine basılmaktadır. Ancak bu sıcak havanın doğrudan bitki üzerine verilmesi anlamına geldiğinden ısıtmanın faydasını azaltmaktadır.



**Şekil 4.8.** Sera kalorifer sisteminde kullanılan bir ocağın görünüşü



**Şekil 4.9.** Kaloriferli ısıtma sistemlerinde sera tavanına yerleştirilen ısıtma boruları



**Şekil 4.10.** Kaloriferli ısıtma sistemlerinde sera yan duvarlarına yerleştirilen ısıtma boruları

İncelenen seraların 2 tanesi haricinde diğerlerinin tamamının kuzey-güney yönünde yönlendirildiği belirlenmiştir. Seraların blok şeklinde inşa edildiği ve çevresel koşullar göz önüne alındığında kuzey- güney doğrultusunda yapılan yönlendirmelerin doğru olduğu söylenebilir.

**Çizelge 4.6.** Seraların yönlendirilme ve ısı kontrol durumları

	Isıtma		
	Isıtılıyor	Bazen Isıtılıyor	Isıtılmıyor
<b>Yönlendirme</b>	D-B, K-G	K-G	D-B, K-G
<b>Materyal</b>	Kalorifer, Fan+Kalorifer, Soba	Fan, Kalorifer	
<b>Isı Kontrolü</b>	İkinci Örtü, Isı Perdesi, Yağmurlama	Isı Perdesi	Mini Sprink, İkinci Örtü
<b>Havalandırma</b>	Yan- Çatı+Yan	Çatı+Yan	Yan- Çatı+Yan, Kapı
<b>Gölgeleme</b>	Yeşil örtü-Isı perdesi- Kireç+üstübeç	Yeşil örtü	Yeşil örtü-Isı perdesi- Kireç+üstübeç
<b>İşletme Sayısı (Adet)</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>13</b>
<b>İşletme Sayısı (Oran)</b>	<b>34,78</b>	<b>4,60</b>	<b>46,52</b>

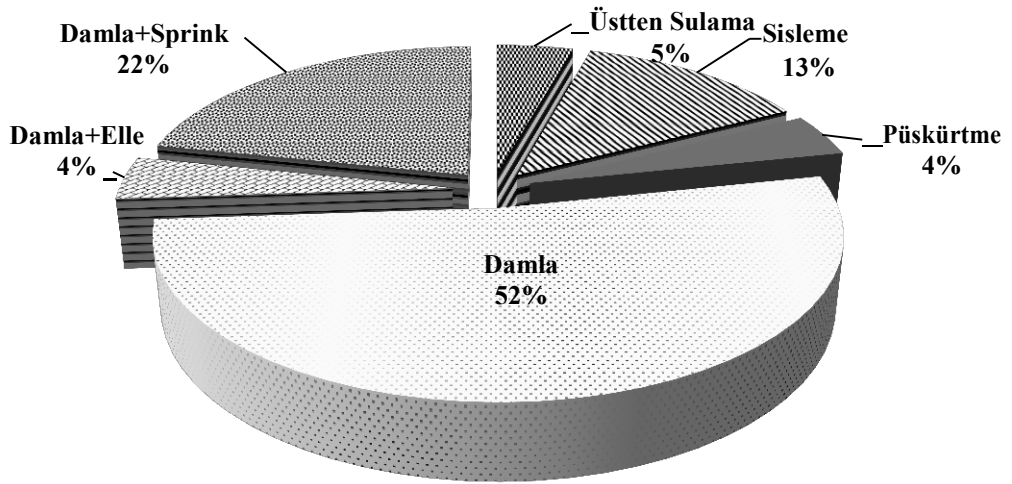
Kaliteli ve yüksek verimli bitki yetiştirmek için bitkileri dondan korumanın yanı sıra yüksek hava sıcaklığından da korumak gerekmektedir. Yüksek sıcaklıktan bitkileri



korumak için seralarda gölgelendirme ve suyun buharlaştırılması ile soğutma işlemi yapılmaktadır (Yüksel, 2001). Araştırma sonuçları incelendiğinde seralarda ısı denetiminde gölgelendirmenin yaygın olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır. Gölgelendirme işlemi yeşil örtü, ısı perdesi ve kireç+üstübeç ile sağlanmaktadır. İncelenen seraların soğutulmasında ise sprink, sisleme ve püskürtme sistemlerinin kullanımının yaygın olduğu belirlenmiştir.

Gece ısı enerjisinin korunmasını sağlamak için geçmişten beri seralarda içten gölgelendirme sistemleri kullanılmaktadır. Önder ve Baytorun (2016) yapmış oldukları çalışmada, hava üflemlili ısıtma sistemlerinin kullanılması durumunda ısı gereksinimlerinin ısı perdeli koşulda ısı perdesiz koşula göre plastik serada %41,7, cam serada %61,6 daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Şekil 4.11.'den de görüldüğü gibi araştırma yapılan seraların çoğunluğunda damla sulama yöntemi kullanılmıştır. Bazı seralarda damla sulama ile birlikte elle ya da sprink yöntemi ile de sulama yapılmaktadır. Damla sulama dışında bazı seralarda damla sulama ile birlikte elle ya da sprink yöntemi ile de sulama yapılmaktadır. Damla sulama dışında 4 serada üstten sulama, sisleme ve püskürtme yöntemleri kullanılmıştır.



**Şekil 4.11.**Sulama Yöntemleri

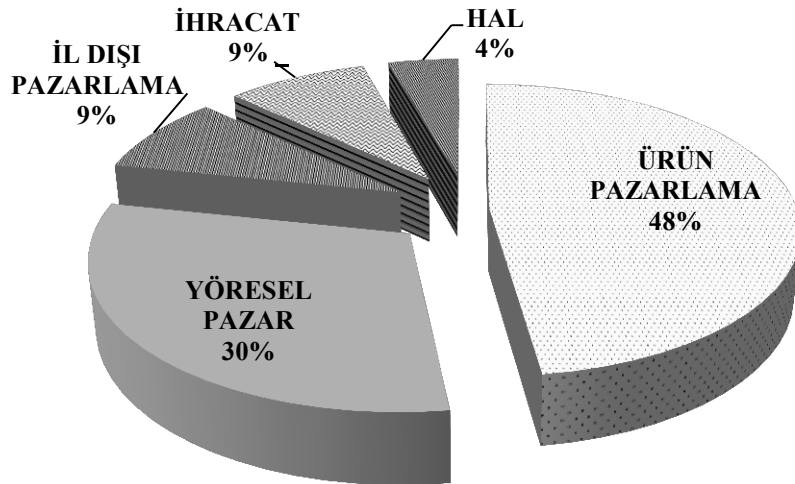
Seralarda damla sulama sisteminin kullanılması % 30-70 oranında su tasarrufunun sağlanmasının yanı sıra işgücünden de tasarruf sağlamaktadır. Aynı zamanda tuzluluk sorununu en alt düzeye indirirken gübrelemenin de damla sulama yöntemi ile birlikte

uygulanabilmesi hem gübre hem de işgücü kullanımında tasarruf sağlamaktadır (Yüksel 2000). Bu yöntem birçok yönden avantajlı olmasına rağmen kurulum ve bakım masraflarının yüksek olması kullanımını sınırlandırmaktadır.



Şekil 4.12. Seralarda kullanılan damla sulama sistemi

Sera işletmelerinde üretilen ürünlerin çoğunluğunun (%48,83) ürün pazarlamada ve (%30,44) yöresel pazarlarda değerlendirilmekte olduğu görülmüştür (Şekil 4.13.). Geriye kalan ürünler ise il dışına pazarlamada, ihracatta ve hallerde değerlendirilmektedir.



Şekil 4.13. Sera işletmelerinde üretilen ürünlerin pazarlanma oranları

Sera işletmelerindeki yetiştirilen ürünlerin üretiminin ve kalitesinin artırılması için mevcut seraların havalandırma sistemleri, ısıtma sistemleri, ısı yalıtımları, örtü malzemeleri, sulama sistemleri gibi teknik özelliklerinin iyileştirilmesi gerektiği yapılan incelemeler ve anket sonuçlarının değerlendirilmesi ile ortaya konmuştur. Bunun yanında kimi seralarda toprak özelliklerinin iyileştirilmesi, yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi, kalitenin artırılması gibi iyileştirmeler de yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan anket çalışması sonucunda sera işletmelerinde yeni örtü seçim kriterlerinde en önemli unsurun dayanım olduğu belirlenmiştir. Dayanımın yanında sadece bir sera işletmesinde havalandırma ve ısıtmanın, bir sera işletmesinde ışık geçirgenliğinin, yine sadece bir sera işletmesinde de maliyetin önemli olduğu tespit edilmiştir.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada, Bursa'nın örtüaltı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Gürsu, Karacabey, Mustafakemalpaşa ve İznik ilçelerindeki 23 adet seracılık işletmesi incelenmiş ve anket çalışması yürütülmüştür. İnceleme ve anket çalışması sonucunda elde edilen bulgular ile seraların teknik ve yapısal yönden durumları saptanarak uygun çözüm önerileri verilmiştir.

Yetiştiricilerin çoğunluğunun (%73,91) 55 yaş ve altında olduğu, %39,13'ünün üniversite eğitimi aldığı, farklı ekip düzeninde de olsa çoğu işletmede ziraat mühendisi, ziraat teknikeri ve uzman kişilerden birinin mutlaka yer aldığı, işletme sahiplerinin %56,5'inin mesleğinin çiftçi olduğu, işletmelerin %78,3'ünün işletme sahibinin kendisine ait olduğu ve % 56,52'sinin işletme kurulurken yatırım kredisi kullanmadığı, 1 işletme haricindeki diğer tüm işletmelerin kurulumunun firma tarafından gerçekleştirildiği belirtilmiştir.

Yetiştiricilerin çoğunun (%65,22) en önemli sorunlarının örtü malzemesiyle ilgili olduğu, örtü malzemesinin dışında havalandırma, ısıtma, damlama, sulama ve ürün fiyat düşüklüğü gibi sorunların da olduğu belirlenmiştir. Örtü malzemesi ile ilgili sorunlarda yeni örtü seçimi kriterinin dayanım üzerine olduğu görülmüştür.

Araştırma yapılan seraların tamamında ucuz olması ve kullanımı daha kolay olması nedeniyle plastik örtü malzemesi kullanılmıştır. Kullanılan örtü malzemeleri (PE, UV+IR, UV+IR+EVA, PE-UV-IR-EVA, UV-IR-AB-AF-EVA veya UV-IR-AB-AF) katkılı olmasına karşın dayanımla ilgili şikâyetlerin olması üreticilerin var olan durumdakinden daha uzun ekonomik kullanım ömrüne sahip örtülere yönelik bir talebinin olduğuyla ya da kullanılan örtülerin ekonomik ömürlerini aşan bir kullanımın varlığıyla açıklanabilir. Ayrıca, dayanımı artırmaya yönelik olarak rüzgâr etkisiyle ortaya çıkabilecek deformasyonları önleyici önlemlerin alınması ve montajın özenli yapılması gerekmektedir.

İncelenen seraların çoğunluğunda (%56,52) çatı+yan havalandırma %34,78'inde sadece yan havalandırma, %8,69'inde (2 tane) ise sadece kapı havalandırması bulunmaktadır. İncelenen seraların bir kısmında sadece yan duvar havalandırmasına sahip olması ve

hiçbirinde antidrop (AD) katkısı kullanılmamış olması yüksek neme bağılı yoğunlaşma sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmuştur. İncelenen seralarda ısı perdelerinin kullanılması yüksek nemi düşürmek ve bitkileri verim ve kalitesini artırabilmenin yanı sıra ısıtma maliyetlerini de azaltacağından olumlu bulunmuştur. Ancak seralarda, yoğunlaşmayı önleyebilmek, yoğunlaşmaya bağılı olarak örtü malzemesinin ömrünü uzatabilmek için mutlaka çatı havalandırmasının da olması gerekmektedir.

Sera işletmelerinde verim ve kaliteyi artırabilmek için ısıtma sisteminin bulunması gereklidir. Isıtma yapılan seraların 2 sebze serasında ısıtılmasına rağmen ısıtılma sorununun yaşanması ısıtmanın soba ile yapılmasından, diğere ısıtma sorunu yaşayan sebze serasının ise bazen fan ile ısıtılıyor olmasından dolayı seranın her yerinde eşit ve yeterli sıcaklığın sağlanamamasından dolayı olduğu söylenebilir. Kalorifer ile ısıtma yapılmasına rağmen ısıtma sorunu yaşayan fide serasının boyutları incelendiğinde, diğere fide seralarından hem genişliğinin (12 m) hem de uzunluğunun (142 m) daha fazla olduğu görülmektedir. Isıtma sistemlerinin uygun belirlenmesi ve sera içerisinde uygun yerlere uygun sayılarda yerleştirilmesi ısıtma etkinliği ve homojen bir ısı dağıtımından oldukça önemlidir.

Araştırma yapılan seralarda gölgeleme için yeşil örtü, ısı perdesi ve kireç-üstübeç kullanılmıştır. Bu şekilde güneş ışınlarının sera içerisine girmesi engellenmeye çalışılmıştır.

Sera işletmelerinin önemli sorunlarından biri ürünlerin kalite sorunudur. Bu sorun üreticilerin teknik bilgiye sahip olması ve pratik yönden yeterli olmaları ile ortadan kaldırılabılır. Bunun için bölgedeki ilgili kurumların eğitim seminerleri veya sempozyumlar düzenlemesi faydalı olacaktır.

Sera yetiştiriciliğinde başarıyı etkileyen en önemli faktörler arasında rüzgâr hızı, güneşlenme süresi vb. bölgesel iklim faktörleri ile yetiştiriciliği yapılacak bitkinin sera içerisinde ışık, sıcaklık, nem ve havalandırma gibi ekolojik isteklerinin uygun ve ekonomik bir biçimde karşılanması yer almaktadır. Bu nedenle, herhangi bir bölgede yer alan seraların yukarıda sözü edilen kriterler dikkate alınarak hazırlanmış belirli bir plan ve projeye göre yapılıp yapılmadığının ve var olan durumda yaşanan sorunların neler olduğunun belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması ve bu çalışmalardan elde

edilecek sonuçlara göre yeni sera modellerinin geliştirilmesi gelecekte kurulacak seraların başarısını olumlu etkileyeceği düşünölmektedir.





çalışma. *Doktora Tezi*, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri Anabilim Dalı, Antalya.

**Çukur, T. 2007.** Türkiye’de Uygulanan Tarımsal Yayım Politikaları ve AB’ne Uyum Açısından Öneriler Üzerine Bir Araştırma. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir. 301 sayfa

**Düzgüneş, O., T, Kesici ve F. Gürbüz, 1983.** İstatistik Metodları-I. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. 861, Ders kitabı, 229, Ankara.

**Eltez, S., Eltez, RZ. 2005.** Bergama ve Dikili ilçeleri (İzmir) sera potansiyeli ve seracılık faaliyetleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42(2): 203-214

**Elsner Von B, Briassoulis D, Waaijenberg D, Mistriotis A, Zabeltitz Von Chr, Gratraud J, Russo G, Suay-Cortes R. 2000.** Review of Structural and Functional Chareacteristic of Greenhouses in European Union Countries, Part II: Typical Desings. *J. Agric. Engng. Res* 75:111-126

**Emekli, N. Y., Büyüktaş, K. 2006.** Sera Örtü Malzemelerinin Mekanik Özellikleri, [www.batem.gov.tr/yayinlar/derim/2006/24-35.pdf](http://www.batem.gov.tr/yayinlar/derim/2006/24-35.pdf) (Erişim: 08.02.2018).

**Emekli, N.Y. 2007.** Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların teknik ve yapısal yönden incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Antalya.

**Emekli, N.Y., Büyüktaş, D., Büyüktaş, K. 2008.** Antalya yöresinde seracılığın mevcut durumu ve yapısal sorunları. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25(1):26-39.

**FAO 2017.** Yaş Meyve ve Sebze Üretimi, Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı, Sektör Raporları. S. 14. [https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Yas\\_Meyve\\_ve\\_Sebze.pdf](https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Yas_Meyve_ve_Sebze.pdf). Erişim Tarihi: 31.08.20198

**Fenkli, M. 2012.** Antalya Yöresi’ Ndeki Seralarda Dinamik Dış Yüklerden Dolayı Meydana Gelen Konstrüksiyon Hasarlarının Tespiti Ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Isparta, s. 59

**Filiz, M.. 2001.** Sera İnşası ve Kliması, Üniv. Kitapları, Akademi Kitabevi, İzmir, 266 s.

**Gale, U., Tüzel, Y., Öztekin, G. B. 2014.** Antalya’nın Kepez İlçesinde Geleneksel Sera Üretiminin Özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2014 (1): 68-77  
TÜTAD ISSN: 2148-2306

**Gökçimen, H., 2010.** Menderes ilçesinde hıyar yetiştirilen sera işletmelerinin genel özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.



**Gül Aydoğan, N., Kaplan, M., Tuncer, A.M., Lüleli Bakırcı, N., Yüce, K., Hazar, D., 2001.** Kumluca ilçesi seracılığında üretimi etkileyen bazı özelliklerin değerlendirilmesi. VI. Ulusal Seracılık Sempozyumu, Bildiri Kitabı:1-6, Fethiye.

**Hakgören, F., Baştuğ, R., Büyüktaş, D. 1992.** Antalya Kumluca ilçesindeki seraların yapısal sorunları ve çözüm önerileri. Toprak-Su, 1(3): 25-29.

**Heper, Ö. 1988.** Yalova Koruköy’de Seracılık; Gelişmesi ve Sorunları, Yayınlanmamış mezuniyet tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.

**Jiang, W.J., Yu, H.J. 2004.** Present situation and development perspectives of protected horticulture in China. International Workshop on La Produzione in serra dopo l’era del bromuro di metile. 1-3 Nisan, Catania/Italya. s. 233-240.

**Kacira, M. 2011.** Greenhouse Production in US: Status, Challenges, and Opportunities. Presented at CIGR 2011 Conference on Sustainable Bioproduction WEF 2011, September, Tokyo- Japonya, 19-23

**Karagüzel, O. 2003.** Farklı Sera Koşullarının Gypsophila Paniculata Perfecta’da Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,16(1):51-60.

**Kürklü, A., Çağlayan, N. 2005.** Sera Otomasyon Sistemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(1): 25-34.

**Nederhoff, E. ve Houter, B. (2009).** Optimal temperature control, Practical Hydroponics & Greenhouses . 49-55, New Zeland.

**Önder, D. ve A. N., Baytorun, 2016.** Akdeniz Bölgesi İklim Koşullarında Seralarda Kullanılan Isı Perdelerinin Sera İçi Sıcaklığına ve Enerji Tasarrufuna Etkilerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (03) :111-120.

**Öneş,A., 1986.** Sera Yapım Tekniği. Ank.Üniv.Zir.Fak.Yay.970, Ankara, 123s.

**Özçelik,S., 2000.** Sera Örtü Malzemelerinin Mekanik Özellikleri ve Bu Özelliklere Etki Eden Faktörler. *Y. Lisans Tezi*, Atatürk Üniv. Fen Bil.Enst., Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Erzurum. 82s.

**Öztekin, G.B., Tüzel, Y., Teket, H. 2009.** Tahtalı barajı koruma havzasında örtüaltı sebze yetiştiriciliğine genel bakış. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(2): 101-110.

**Öztürk H.H. 2008.** Sera İklimlendirme Tekniği. Hasad Yayıncılık. ISBN. 9789758377640. s.282

**Papadakis, G., D., Briassoulis, G., Scarascia Mugnozza, G. Vox, P. Feuilloley, J. A. Stoffers, 2000.** Radiometric and Thermal Properties of, and Testing Methods for, Greenhouse Covering Materials. J. agric. Engng Res., 77 (1): 7-38.

**Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z. 2000.** Türkiye’de Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V.Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 17-21 Ocak, Ankara, Cilt II:679-707.

**Saltuk, B. 2005.** Mersin İli ve İlçelerinde Bulunan Plastik Seraların Yapısal Yönden İncelenmesi ve Geliştirilmesi Üzerine bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Adana.

**Sever Oruç 2018.** Tarım ve Orman Dergisi. Örtüaltı Üretimde Dünya’da Dördüncü sıradayız. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/11/ortualti-uretiminde-dunyada-dorduncu-siradayiz>. Erişim Tarihi: 31.08.2019

**Şahin, G. 2011.** Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

**Şahin, G., Kendirli, B., 2012.** “Türkiye’de Örtüaltı Meyve Yetiştiriciliği”, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 1, s. 9 – 15, Antalya.

**Şakar Kolay, H. 2016.** İstanbul İli Sınırları İçerisinde Yer Alan Örtüaltı Yetiştiriciliğin Yapısal Yönden İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.

**Taşlıgil, N., Şahin, G. 2014.** Ziraat Coğrafyası Açısından Marmara Bölgesi’nde Örtüaltı Yetiştiriciliği. Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi, Aralık 2014, Sayı: 6, s. 1 – 17, İstanbul.

**TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2012.** Türkiye Örtüaltı Yetiştiricilik İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>- (Erişim tarihi: 28.02.2018).

**TÜİK 2016.** Bitkisel Üretim İstatistikleri. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001-](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001-) (Erişim tarihi: 12.03.2018).

**TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2018.** Türkiye Örtüaltı Yetiştiricilik İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>- (Erişim tarihi: 31.08.2019).

**Tülücü K. 2003.** Özel Bitkilerin Sulanması Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notları. Baskı No:1, Adana.

**Tüzel, Y., Öztekin, G. B., Karaman, İ. 2010.** Serik İlçesindeki Modern ve Geleneksel Sera İşletmelerinin Üretici Özellikleri, Sera Yapısı ve Sebze Üretim Teknikleri Bakımından Karşılaştırılması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47(3):223-230.

**Üçışık Erbilen, S., Şahin, G. 2011.** K.K.T.C.’de Örtüaltı (Sera) Yetiştiriciliğinin Gelişim Süreci ve Sorunları, Zeitschrift für die Welt der Türken, Vol. 3, No. 4, s. 197 – 219, 2011.

**Ünal, H. B., Demir, V., Çoban, H., Günhan, T., Yılmaz, H. İ., Alkan, İ. Ö. 2015.** Gediz Havzası Manisa Yöresinde Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Örtü Malzemesi Kullanımının Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 52 (3):257-267.

**Üstün, S. ve Baytorun, A.N., 2003.** Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 6 (1) 168-176.

**Waaijenberq 1992.** State-of-the art in Dutchgreenhouseconstruction. IMAG-DLO note no.P524, IMAG-DLO, Wageningen, The Netherlands.

**Yaęcioęlu, A. 2005.** Sera Mekanizasyonu. Ege Ünięersitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları No:562, İzmir

**Yashoğlu, E., Durmuş S. 2017.** Bursa İlinde Yetiştiricilik Yapılan Seraların Yapısal Yönden Değerlendirilmesi, Gaziosmanpaşa Ünięersitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi, JAFAG ISSN: 1300-2910 E-ISSN: 2147-8848 (2017) 34 (Ek Sayı), 164-171 doi: 10.13002/jafag4419

**Yüksel, A.N. 2000.** Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.

**Yüksel, A. N. 2001.** Seralarda \_klimlendirme. Trakya Ünięersitesi Tekirdağ Ziraat Fakóltesi Yayınları No:277, Y. Ders Kitabı Yayın No: 16, Tekirdağ.

**Yüksel, A. N. 2004.** Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık, ISBN 975-8377-09-4, İstanbul, 287s.

## EKLER

Ek 1. Bölgedeki seracılık sektöründe yaşanan sorunları belirlemeye yönelik anket çalışması



**EK.1.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

## **BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu anket Uludağ Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim dalında hazırlanmakta olan bir yüksek lisans tezine veri toplamak amacıyla düzenlenmiştir.

Sorulara vereceğiniz cevaplar, bölgemiz seracılık sektöründe yaşanan sorunları tanımlamaya yöneliktir. Araştırma ve uygun çözümler oluşturma dışında herhangi bir amacı yoktur.

Anketteki sorulara verilen cevapların doğruluğu, sorunların en iyi şekilde ortaya koyulması ve uygun çözümlere yaklaşılması açısından önemlidir. Verdiğiniz bilgilerle yörenin seracılık sektörüne önemli ölçüde faydalı olmanız beklenmektedir.

Sorulara vereceğiniz doğru ve güvenilir cevaplar için şimdiden teşekkür eder çalışmalarınızda başarılar dilerim.

**BÖLGEDEKİ SERACILIK SEKTÖRÜNDE YAŞANAN SORUNLARI  
BELİRLEMeye YÖNELİK ANKET ÇALIŞMASI**

**KİMLİK BİLGİLERİ**

İL :.....

İLÇE :.....

KÖY :.....

İŞLETME NO:.....

NOT : 1. Bu anket planlanan bir bilimsel araştırmanın materyalidir.

2. İdari ve mali açıdan hiçbir sorumluluğu yoktur.

1. İşletme sahibinin yaşı nedir?

2. Asıl mesleğiniz nedir?

a. Çiftçi b. Memur c. Esnaf d. Emekli

3. Eğitim durumunuz nedir?

a. İlkokul b. Ortaokul c. Lise d. Üniversite

4. İşletmenin kuruluş tarihi nedir?

5. Seranın bulunduğu arazinin mülkiyeti kime aittir?

a. Kira b. Kendine ait

6. Seracılık faaliyetine başlarken kredi kullandınız mı?

a. Kullanıldı b. Kullanılmadı

7. Sera şahsınıza mı yoksa şirketinize mi aittir?

a. Şahıs b. Şirket

8. Seranın kurulumu kim tarafından gerçekleştirildi?

a. Kendim b. Firma

9. Sera alan büyüklüğü (da) ne kadardır?

10. Kullanılan sera tipi nedir?

a. Blok b. Bireysel c. Alçak Tünel d. Yüksek Tünel

11. Kullanılan çatı tipi nedir?

a. Beşik Çatı b. Yay Çatı

12. Yan duvar yüksekliği nedir?

13. Çatı duvar yüksekliği nedir?

14. Seranın eni ne kadardır?

15. Seranın boyu ne kadardır?

16. İşletmede çalışan kişilerin niteliği nedir?

a. Ziraat Mühendisi b. Teknisyen c. Danışman d. Kendim ve ailem

e. İmece yoluyla gelenler f. Mevsimlik işçiler g. Uzman kişiler

h. Sürekli işçiler

17. İşletmeye ait kaç adet sera bulunmaktadır?
18. Sera uzun eksenini hangi yönde yönlendirilmiştir?
19. Sera iskelet malzemesi olarak hangi malzeme kullanılmıştır?  
a. Ahşap      b. Çelik      c. Galvanize Çelik      d. Boru Profil e.  
Ahşap + Çelik
20. Sera örtü malzemesi olarak hangi malzeme kullanılmıştır?  
a. Cam      b. Fiberglas      c. Polikarbonat      d. PE      UV IR AB AF  
AB      EVA
21. Cam örtü malzemesi kullanılıyor ise;  
a. Boyutları:..... Kalınlığı:.....  
mm
22. Plastik örtü malzemesinin konstrüksiyona bağlantısı nasıldır?  
a. Çiviyle çakarak      Mandalla sıkıştırarak      Diğer  
(belirtiniz):.....
23. Örtü materyalinin dayanım süresi kaç yıldır?
24. Seranın kurulu olduğu arazinin durumu  
a. Eğimli      b. Düz
25. Seranın ısıtılma durumu  
a. Isıtılıyor      b. Isıtılmıyor      c. Bazen ısıtılıyor
26. Isıtmada kullanılan materyal  
a. Jeotermal      b. Kalorifer      c. Fan
27. Sıcaklığı korumak için alınan pasif tedbirler  
a. Evet      b. Hayır  
Evet ise;  
a.1. İkinci Örtü      a.2. Yağmurlama      a.3. Isı Perdesi
28. Havalandırma şekli  
a. Çatı havalandırması      b. Yan havalandırma      c. Çatı+Yan havalandırma  
d. Sadece kapılar
29. Gölgeleme yapılıp yapılmadığı  
a. Yapılıyor      b. Yapılmıyor  
Yapılıyorsa;  
a.1. Kireç-üstübeç      a.2. Isı perdesi      a.3. Yeşil örtü
30. Yapılan yetiştiricilik türü nedir?  
a. Sebze      b. Süs bitkisi      c. Sebze+Süs Bitkisi      d. Fide
31. Yetiştirilen ürün türü/türleri nelerdir?
32. Üretim sistemi nedir?  
a. Tek ürün      b. Çift ürün
33. Tür seçiminde etkili olan faktörler  
a. Ürünün önceki sezon fiyatı      b. İmkanlar-rastgele

34. Fidelerin saęlanma yeri  
a. Firma b. Kendi üretiyor
35. Kullanılan sulama yöntemi nedir?
36. Soğuk hava deposu var mı?  
a. Var b. Yok
37. Ürün nasıl pazarlanıyor?  
a. Mezat aracılığı ile pazarlama b. Yurt dışına ihracat c. Ürün  
d. Yöresel pazarlara satıyor
38. Hangi sulama yöntemi kullanılmaktadır?
39. Seranızdan en çok şikayetçi olduğunuz konular nelerdir?  
a. Havalandırma b) Isıtma c) Örtü malzemesi  
d) Metal malzemede paslanma e) Sulama f) Diğer  
(belirtiniz):.....
40. Seralarınızda hangi özelliklerin geliştirilmesini düşünüyorsunuz?
41. Yeni bir sera yaptırmayı düşündüğünüzde örtü malzemesi seçiminde nelere dikkat edersiniz?



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Serkan DURMUŞ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Trabzon/ 11.08.1975  
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu :  
Lise : Trabzon Lisesi  
Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama  
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

İletişim (e-posta) : [serkandurmus061@hotmail.com](mailto:serkandurmus061@hotmail.com)