



T.C.  
Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

**AZERBAJCAN ŞEMKİR  
BÖLGESİ'NDEKİ SERALARIN YAPISAL  
DURUMU ve GELİŞTİRME  
OLANAKLARI**

**Kamran MEHDİYEV**

**Yüksek Lisans Tezi**

**AZERBAYCAN ŞEMKİR BÖLGESİ'NDEKİ SERALARIN  
YAPISAL DURUMU ve GELİŞTİRME OLANAKLARI**

**Kamran MEHDİYEV**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AZERBAYCAN ŞEMKİR BÖLGESİ'NDEKİ SERALARIN YAPISAL DURUMU  
ve GELİŞTİRME OLANAKLARI**

**Kamran MEHDİYEV**  
**0000-0002-0327-7975**

Doç. Dr. Erkan Yaslıoğlu  
(Danışman)

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

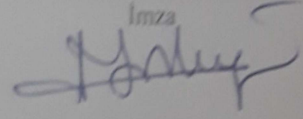
BURSA – 2019

## TEZ ONAYI

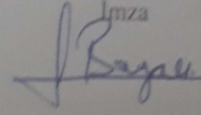
Kamran Mehdiyev tarafından hazırlanan "Azerbaycan Şemkir Bölgesi'ndeki Seraların Yapısal Durumu ve Geliştirme Olanakları" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

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

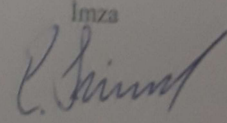
**Başkan :** Doç. Dr. Erkan Yashoğlu  
0000-0002-2084-4660  
Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

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 onaylıyorum

Prof. Dr. Hüseyin Aysel EREN  
Enstitü Müdürü  
(Tarih)

**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,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**Beyan Ederim.**

**16/09/2019**

**Kamran MEHDİYEV**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### AZERBAJYCAN ŞEMKİR BÖLGESİ'NDEKİ SERALARIN YAPISAL DURUMU ve GELİŞTİRME OLANAKLARI

**Kamran MEHDİYEV**

Bursa Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

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

Azerbaycan'da örtüaltı üretim alanlarında 2001-2016 yılları arasında önemli artışlar olmuştur. 2001 yılında Azerbaycan'da örtüaltı üretim 7,610 dekar iken 2016 yılında %285 artarak 21,650 dekar olmuştur. Azerbaycan'da örtüaltı üretimin büyük çoğunluğu seralardan oluşmaktadır. Bu seralarda genellikle sebze üretilmektedir. 2001 yılında üretilen sebze miktarı 20,154 ton iken 2016 yılında % 464 artarak 94,583 ton olmuştur.

Şemkir bölgesindeki seraların kapladığı toplam alan Azerbaycandaki seraların kapladığı toplam alanın %33,8'ni (7,310 da) kaplamaktadır. Şemkir bölgesindeki seralardan elde edilen üretim Azerbaycan toplam sera üretiminin % 21'ini (19,590 ton) oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Şemkir bölgesindeki plastik örtülü seraların teknik ve yapısal yönden incelenerek mevcut durumlarının ve yapısal sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma yöresinde seracılık yapan işletmelerdeki sera büyüklükleri, tipleri ve örtü malzemeleriyle ilgili bilgiler istatistiksel verilerden yararlanılarak elde edilmiştir. Araştırma, seracılığın yoğun olarak yapıldığı Şemkir bölgesindeki sera işletmelerinde 2018 yılı Nisan ayında anket uygulaması ve gerekli incelemelerin yerinde yapılması biçiminde yürütülmüştür.

Anket çalışmasının yöreyi temsil edebilmesi amacıyla, Şemkir bölgesindeki 4 farklı köyde toplam olarak 21 adet serada anket çalışması yürütülmüştür. Anket çalışması ile yöredeki seralarda yapılan bitki üretimi, seraların yapısal özellikleri, planlama kriterleri, sera içi çevre koşullarının yeterliliği ve sera işletmelerinin araştırma konusuyla ilgili sorunları hakkında bilgi edinilmiştir.

Çalışmanın sonunda, incelenen üretim seralarında çevre koşullarının denetiminde önemli rol oynayan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemlerinin yetersiz olduğu gözlenilmiştir. Bu yüzden, Şemkir bölgesindeki seraların modern görünümlü seralar olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Azerbaycan, Şemkir, Sera, Seraların Yapısal Özellikleri, Verim

**2019, viii + 67 sayfa.**

## ABSTRACT

MSc Thesis

### STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF GREENHOUSES IN AZERBAIJAN ŞEMKİR REGION AND DEVELOPMENT POSSIBILITIES

**Kamran MEHDİYEV**

Bursa Uludağ University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biosystem Engineering

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. Erkan YASLIOĞLU

Significant increases have been observed in the areas of protected cultivation in Azerbaijan between 2001-2016. The total area of protected cultivation in Azerbaijan was increased from 7,610 da in 2001 to 21,650 da in 2016. In Azerbaijan, the majority of protected cultivation structures consists of greenhouses. In these greenhouses, vegetables are produced, usually. While the amount of vegetables produced in 2001 was 20,154 tons, it increased to 94,583 tons in 2016.

A 33,8% (7,310 da) of the total greenhouse areas of Azerbaijan are located on the Shamkir region. The production from greenhouses in the Shamkir region constitutes 21% of the total greenhouse production in Azerbaijan (19,590 tons).

In this study, it is aimed to determine the current situation and structural problems of plastic covered greenhouses in the Shamkir region and to give some recommendations to solve these problems. Information on sizes, types and covering materials of greenhouses in the study area were obtained from statistical data. The research was carried out through questionnaire and on site observations in April 2018 in greenhouse enterprises in Shamkir region, where greenhouse cultivation was performed intensively.

In order to represent the region, surveys were conducted in 21 greenhouses in 4 different villages in the Shamkir region. With the survey study, information about plant production in greenhouses, structural features of greenhouses, planning criteria, sufficiency of greenhouse indoor environmental conditions and problems of greenhouse operations related to research subject were obtained.

According to the results, it was observed that ventilation, heating and cooling systems which play an important role in the control of environmental conditions in production greenhouses are insufficient. Therefore, it is concluded that greenhouses in the Shamkir region should be improved for successful and sustainable production.

**Keywords:** Azerbaijan, Shamkir, Greenhouse, Structural Characteristics of Greenhouses, Productivity.

**2019, viii + 67 pages.**

## TEŞEKKÜR

Araştırma konunun belirlenmesinden, tezimin sonuçlanmasına kadar her aşamada yardım ve desteğini gördüğüm danışman hocam sayın Doç. Dr. Erkan YASLIOğLU'na katkılarından dolayı teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bu çalışmamda yardımını esirgemeyen Biyosistem Mühendisliği Bölümü tüm öğretim elemanlarına ve personeline, ayrıca çalışmamın her aşamasında bana destek veren aileme gösterdikleri ilgi ve sabırdan dolayı teşekkür ederim.

Kamran MEHDİYEV

16/09/2019



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER.....	4
2.1. Azerbaycan’da Seracılığın Genel Durumu.....	4
2.2. Seraların Planlanması.....	4
2.2.1. Sera Yeri Seçiminde Önemli Faktörler.....	4
2.2.1.2. Ekonomik Faktörler.....	12
2.2.2. Seraların Sınıflandırılması, Sera Tipleri ve Seraların Boyutlandırılması.....	12
2.2.2.1. Seraların Sınıflandırılması ve Sera Tipleri.....	12
2.2.2.2. Seraların Boyutlandırılması.....	18
2.3. Sera Yapı Elemanları.....	19
2.3.1. Sera Temeli.....	19
2.3.2. Sera İskeleti.....	20
2.3.3. Kolonlar ve Sera Duvarı.....	20
2.3.4. Örtü Malzemesi.....	20
2.3.5. Çatı ve Çatı İskeleti.....	23
2.3.5.1. Çatı Makası, Aşıklar ve Mertekler.....	24
2.3.5.2. Oluklar ve Rüzgarlıklar.....	25
2.3.6. Kapılar ve Havalandırma Pencereleeri.....	25
2.4. Sera İçi Çevre Koşulları.....	26
2.4.1. Havalandırma Sistemleri.....	26
2.4.1.1. Doğal Havalandırma.....	27
2.4.1.2. Yapay Havalandırma.....	28
2.4.2. Isıtma Sistemleri.....	28
2.4.3. Soğutma ve Gölgeleme Sistemleri.....	29
2.4.4. Işıklandırma Sistemleri.....	30
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	32
3.1. Materyal.....	32
3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafi Durumu.....	32
3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	33
3.2. Yöntem.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	35
4.1. Araştırma Alanındaki Seraların Genel Özellikleri.....	35
4.2. Araştırma Alanındaki Seraların Yapısal Özellikleri.....	37
4.2.1. Araştırma Alanındaki Seraların Yapı Malzemesi.....	37
4.2.2. Araştırma Alanındaki Seraların Örtü Malzemesi.....	38
4.2.3. Araştırma Alanındaki Seraların Çatı Şekilleri.....	38
4.3. Araştırma Alanındaki Seraların Planlama Kriterleri.....	40
4.3.1. Seraların Yer Seçimi ve Kuruluş Yönlerine Göre Değerlendirilmeleri.....	40
4.3.2. Araştırma Alanındaki Seraların Tip ve Özellikleri.....	40

4.4. Araştırma Alanındaki Seraların Yapı ElemanlarınınDeğerlendirilmesi .....	41
4.5. Araştırma Alanındaki Seraların Sera İçi evre Koşulları.....	42
4.5.1. Havalandırma sistemleri.....	42
4.5.2. Isıtma sistemleri .....	46
4.5.3.Gölgeleme Sistemleri.....	49
4.6. Sulama ve Drenaj Sistemleri.....	50
4.7. Diğer Bilgiler .....	51
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
5.1. Genel Bilgiler .....	53
5.2. Sera Tasarımında Dikkat Edilmesi Gereken Bilgiler.....	54
5.3. Sera Örtü Malzemesi Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler .....	54
5.4. Isıtma.....	55
5.5. Havalandırma .....	56
KAYNAKLAR .....	57
EKLER.....	62

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
pH	: Asitlik ve baziklik derecesini gösteren ölçü birimi
dk	: Dakika
Da	: Dekar
g	: Gram
Ha	: Hektar
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre
ppm	: Milyonda bir
cm	: Santimetre
°C	: Santigrat Derece

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
AF	: Anti fog
AV	: Anti bakteriyel
EVA	: Etilvinilasetat
IR	: Infrared
Mylar	: Polyester
PC	: Polikarbonat
PE	: Polietilen
PMMA	: Polimetilmetaakrilat
PVC	: Polivinilklorid
PVF	: Polivinilflorid
UV	: Ultraviyole

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 2.1. Azerbaycan Sera Varlığının Bölgelere Göre Değişimi (2001-2016).....	6
Çizelge 2.2. Su kaynağının tuz içeriğine ilişkin üst limitler .....	11
Çizelge 2.3. Çeşitli örtü malzemelerinin ışık geçirgenlikleri.....	22
Çizelge 3.1. Gence ili aylara göre sıcaklık (°C) ve yağış (mm) dağılımı .....	34
Çizelge 4.1. İncelenen Seraların Yararlanma Şekillerine Göre Dağılımı .....	35
Çizelge 4.2. İncelenen Seraların Taban Alanına Göre Dağılımı.....	36
Çizelge 4.3. İncelenen seralardaki havalandırma sistemleri ve havalandırma elemanları .....	43
Çizelge 4.4. İncelenen seralarda kullanılan ısıtma sistemi türleri.....	46
Çizelge 4.5. Gence-Kazak bölgesi aylara göre sıcaklık (°C) ve yağış (mm) dağılımı ...	48
Çizelge 4.6. İncelenen seraların ısı perdesi kullanımına göre dağılımı .....	49
Çizelge 4.7. İncelenen seralarda malç kullanımına göre dağılımı .....	49
Çizelge 4.8. İncelenen seraların gölgeleme durumu .....	50
Çizelge 4.9. İncelenen seraların kurulum maliyeti şekli .....	52

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. (a) Bireysel sera, (b) Bitişik sera, (c) Blok sera (Anonim 2012).....	14
Şekil 2.2.(a) Cam örtülü sera, (b) Plastik örtülü sera.....	17
Şekil 2.3. Farklı çatı kirişlerinin düzenlenmesi, (a). Tek parçalı, (b). A tip, (c). Payandalı, (d). Kırılmalı kuyruğu, (e). Silindirik, (f). Gotik, (g). Çok mesnetli çatı kirişleri, (h). Fabrika çatısı şeklindeki, (i). Eşlenik olmayan beşik çatı kirişleri. ....	25
Şekil 3.1. Araştırma alanının Azerbaycan haritası üzerindeki görünümü .....	32
Şekil 3.2. Şemkir bölgesinin coğrafi haritası .....	33
Şekil 4.1. İncelenen sebze üretim serası.....	37
Şekil 4.2. (a) İncelenen yay çatılı plastik sera, (b) İncelenen beşik çatılı plastik sera....	39
Şekil 4.3. Araştırma alanındaki seralarda kullanılan metal oluklar .....	42
Şekil 4.4. İncelenen yay çatılı plastik seralarda havalandırma şekli.....	44
Şekil 4.5.İncelenen beşik çatılı plastik serada havalandırma pencerelerini açıp-kapamak için kullanılan mekanizma .....	45
Şekil 4.6. Beşik çatılı plastik serada çatı havalandırma açıklığı .....	45
Şekil 4.7. İncelenen seralarda kullanılan ısıtma türü örnekleri (a) Merkezi ısıtma (b) Odun yakılan soba (c) Mazot yakılan soba.....	47
Şekil 4.8. İncelenen seralarda yaygın bir şekilde kullanılan su depolama şekli .....	51

## 1. GİRİŞ

Diğer ülkelerde olduğu gibi Azerbaycanda da nüfus artmış ve göçler sonucunda kentleşme ve sanayileşme de artış gözlenmiştir. Kentleşme ve sanayileşme olmasına rağmen Azerbaycan Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı'nın yürüttüğü projeler sonucunda ekilip dikilen tarım arazisi miktarında artışlar gözlemlenmiştir. Azerbaycan'daki tarım arazisi varlığı 1980 yılında 1,360,900 ha iken, 2016 yılında artarak 1,959,100 ha'a ulaşmıştır. Aynı dönemde, nüfus artarak 1980 yılında 6,206,700'den 2016 yılında 9,810,000'e çıkmıştır. Her ne kadar tarım arazisi miktarı % 43,9 oranında artış gösterse de bu dönemde nüfusun artmasına bağlı olarak kişi başına düşen tarım arazisi miktarı 0,22 ha'dan 0,20 ha'a gerilemiştir. Artan nüfusu besleyebilmek için birim alandan daha fazla ve nitelikli ürün alınması gerekmektedir. Son zamanlarda etkisi giderek artan küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri de dikkate alındığında bu sorunu çözenin en etkili yollarından biri iklime bağlı olmadan ekolojik koşulların kısmen veya tamamen kontrol altına alınarak gerçekleştirildiği örtüaltı yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılmasıdır.

Tarım alanlarının artırılmasının çoğunlukla mümkün olmaması ve uzun zaman gerektirmesi nedeniyle birim alandan daha fazla ürün alabilmek için sertifikalı tohum kullanmanın yanında mevcut tarım alanlarındaki üretimin de sürekli hale getirilmesi gerekmektedir.Bitkisel üretimin sürekli hale getirilmesinde en etkili araçlardan biriçesitli kontrol araçlarıyla iç ortam iklim koşullarını dolayısıyla bitki gelişim etmenlerini tüm yıl boyunca istenilen düzeyde tutmayı sağlayanve içinde hareket edilebilir yapılar olarak tanımlanan seralardır (Üstün ve Baytorun 2003).

Seracılık, birim alandan daha fazla verim alınmasına olanak tanınması nedeniyle küçük alanlarda da başarılı bir biçimde yürütülebilmekte ve yıl boyunca düzenli bir işgücü kullanımı sağlamaktadır (Kendirli 2002).

Seralarda sıcaklık, havalandırma, nem, aydınlatma gibi çevre koşulları kolay bir şekilde ayarlanabilmektedir. Gübreleme, sulama ve soğutma gibi bazı uygulamalar otomatik ve kolay yapılabilir. Kültürel uygulamalar ve çevre kontrolünde yararlanılan otomasyon düzeyi nedeniyle seralar, örtülü tarımda kullanılan alçak tüneller vb. diğer yapılara kıyasla daha yüksek maliyet ve işletme masrafına gereksinim duyarlar (Abak ve Ertekin 1985).

Aydınlatma, sıcaklık, havalandırma ve nem gibi sera iç ortam iklim parametrelerinin üretilen bitkiler açısından uygun bir değerde olması, üretimin başarısında etkili olduğundan, sera iç ortamının kolay düzenlenebilmesi için çalışmalar yapılmaktadır (Yağcıoğlu 1999).

Işık, seralarda yetiştirilen bitkiler için en önemli etmenlerden biridir. Güneş ışınlarının yetersiz olduğu zamanlarda bile bitkilere gerekli olan ışığın ulaşabilmesi için sera tasarımında ışık geçirgenliği iyi olan örtülerden yararlanılır. Ancak, bazen güneş ışınımı gerekenden fazla olabilmekte ve bitkilere zarar verebilmektedir. Bu tür dönemlerde bitkileri güneş ışınımından korumak için gölgeleme yapmak gerekebilir.

Örtü malzemesi olarak plastiğin kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Ucuz ve kullanışlı olmasından dolayı polietilen (PE) film en çok tercih edilendir. Son yıllarda üretilen ve piyasada kolaylıkla bulunan UV, IR ve Antifog katkılı plastik örtüler, biraz daha uzun ömürlü olmaları ve arzu edilen iç ortam iklim koşullarının yaratılmasında sağladığı yararlar nedeniyle, işletme sahipleri bunları daha çok tercih etmeye başlamıştır.

Eski zamanlarda macun ve çivi, örtü materyelini konstrüsiyona tutturmak için yaygın kullanılırken, günümüzde yaygınlığını kaybederek yerini klipslere bırakmıştır. Son yıllarda Azerbaycanda nüfus hızlı bir şekilde artmış ve bu artan nüfus ise genellikle şehirlere ve kentlere göç etmiştir. Son yıllarda Azerbaycan'daki tarım alanları her ne kadar artsa da nüfusun artması nedeniyle kişi başına düşen tarım alanları azalmıştır. Uzun vadede nüfusun sürekli artacağı göz önüne alındığında birim alandan daha fazla ürün elde edebilmesi kaçınılmazdır. Bunu başarabilmek için verimliliği arttıran önlemler alınmalı, tarımsal üretimde modern teknolojiler kullanılmalı, sebze ve meyve üretimi arttırmalı ve özellikle de seracılık yaygınlaştırılmalıdır.

Azerbaycan ılıman iklime sahip ülkelerden biridir ve bu yüzden seracılığın karlı yapılmasına elverişlidir. Kış ayları çok soğuk olmamakta ve bu nedenle ısıtma masraflarında düşük olmaktadır.

Dünya genelinde hızlı bir şekilde gelişen örtüaltı yetiştiriciliği son yıllarda Azerbaycanda da hızlı bir şekilde gelişmektedir. Örtüaltı yetiştiriciliği ülke ekonomisine katkı sağlamakta ve yılın her mevsimi taze meyve, sebze, süs bitkilerinin yetiştirilmesine imkan sağlamaktadır. Azerbaycanda seralar çoğunlukla uygun bir biçimde planlanmadıkları için elde edilen ürün hem kalite hem de verim açısından oldukça

yetersiz kalmaktadır. Yapısal yönden ele alındığında; havalandırma sistemleri yetersiz kalmakta ve i evre koşulları optimum düzeyde sağlanamamaktadır.

Azerbaycan'da serada sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı 3 bölge vardır: Ülkenin batısı (Gence ve şemkir bölgesi) ve orta bölümü (Abşeron evresi) ile güneyde yer alan Lankaran ve Astara (Katsoulas ve Hadzilias, 2011). Azerbaycan'da rtaltı yetiştiriciliği yapılan alanlar giderek artmakta ve seracılık yaygın olarak Abşeron iktisadi bölgesi (rayon), Gence-Kazak iktisadi bölgesi (rayon) ve Aran bölgesinde yapılmaktadır. Son yıllarda diğer bölgelerde de özellikle Bak şehrinde önemli gelişmeler göze çarpmaktadır.

şemkir bölgesi rtaltı varlığı Azerbaycan'ın toplam rtaltı varlığı içinde en büyük paya sahiptir. şemkir bölgesi rtaltı varlığı son yıllarda % 1624 artış göstererek 2002 yılında 45 ha'dan 2016 yılında 731 ha'a yükselmiştir.

Bu alışmada, Azerbaycan'ın şemkir bölgesindeki seraların teknik ve yapısal yönden incelenerek mevcut durumlarının ve sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik çözümlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.



## **2. KURAMSAL BİLGİLER**

### **2.1. Azerbaycan'da Seracılığın Genel Durumu**

Yılın her mevsiminde taze sebze ve meyve üretimine olanak sağlayan seralar Azerbaycan'da son zamanlarda hızla artmış, 2001 yılında 7,610 dekardan 2016 yılında 21,650 dekara yükselmiştir. Azerbaycan toplam sera varlığınının 2001-2016 yılları arasında bölgelere göre değişimi Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Azerbaycan'da 2016 yılı verilerine göre seracılığın en yoğun yapıldığı bölge 7,980 dekar (% 36,85) alan ile Gence-Kazak iktisadi bölgesidir. Şemkir rayonu ise % 91,6 ile Gence-Kazak iktisadi bölgesindeki seracılığın en yaygın yapıldığı ilçedir. Şemkir rayonu 7,310 dekar sera alanı ile Azerbaycan seracılığında önemli bir paya sahiptir. Gence-Kazak iktisadi bölgesinden sonra 3,660 dekar (% 16,9) alan ile Aran iktisadi bölgesi ikinci sırada yer almakta, bunu sırasıyla 3,540 dekar (% 16,35) ile Şeki-Zakatala iktisadi bölgesi, 3,360 dekar (% 15,52) ile Abşeron iktisadi bölgesi ve 2,730 dekar (% 12,61) ile Bakü şehri izlemektedir.

### **2.2. Seraların Planlanması**

Bu bölümde sera yeri seçiminde önemli faktörler, seraların sınıflandırılması, seratipleri ve seraların boyutlandırılması ile ilgili planlama kriterleri incelenmiştir.

#### **2.2.1. Sera Yeri Seçiminde Önemli Faktörler**

Bitkisel üretimde verimi etkileyen en önemli unsur çevre koşullarının yetiştirilen bitkinin isteğine uygunluğudur. Bu durum sera yetiştiriciliğinde de geçerli olduğundan serada yetiştirilen bitkilerden optimum verim elde edebilmek için bitki isteğine uygun çevre koşulları yaratılmalıdır. İç ortam çevre koşullarının yaratılmasında dış ortam koşulları da etkili olduğundan sera işletmelerinin başarılı olmasında atılacak ilk adım uygun sera yerinin seçimidir. Karlı bir üretim için; seçilecek yerin seracılık için uygun olması, seranın doğru yönlendirilmiş olması ve uygun bir avlu düzeni oluşturulması oldukça önemlidir. Yönlendirmede uygun çözümü bulmada sera kurulacak yerin enlem derecesi, sera tipi, çatı eğimi ve çatı tipi ile mevsim etkilidir (Yaslıoğlu ve ark. 2011).

Genelde, sera kurulacak yerin 40'inci enlemin üzerinde bulunması durumunda, özellikle de Kuzey Yarım Kürede doğu-batı yönlendirmesine daha fazla önem verilmesiyle kış mevsiminde güneşten yararlanma olanağı artırılmış olur. Isıtma giderlerinin azaltılması

için sera alın duvarı egemen kış rüzgarlarının estiği yöne yönlendirilebilir. Güneşlenmenin yetersiz olduğu yerlerde sera uzun eksenini doğu-batı, yeterli olduğu yerlerde ise kuzey-güney doğrultusunda olmalıdır. Geniş açıklıklı ya da blok seraların kuzey-güney yönünde yerleştirilmesiyle çatı elemanlarının sera tabanında oluşturacağı sürekli gölgeleme etkisini giderilebilir (Yaslıoğlu ve ark. 2011).

Yılın her mevsiminde yüksek ışık yoğunluğuna sahip, kışı ılıman, iyi ulaşım olanaklarına sahip, pazara yakın, uygun fiyata yakıt ve elektrik bulunan, suyu ve toprağı tarıma elverişli olan, rüzgarı şiddetli olmayan ve işçinin kolaylıkla bulunabildiği araziler sera yeri seçiminden uygun yerlerdir. Uygun sera yeri seçimindeönemli olan iki ana faktör Ekolojik ve Ekonomik faktörlerdir.

Çizelge 2.1. Azerbaycan Sera Varlığının Bölgelere Göre Değişimi (2001-2016)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Azerbaycan üzere toplam</b>	<b>761</b>	<b>636</b>	<b>546</b>	<b>691</b>	<b>903</b>	<b>1001</b>	<b>1088</b>	<b>1154</b>	<b>1373</b>	<b>1390</b>	<b>1384</b>	<b>1531</b>	<b>1574</b>	<b>1633</b>	<b>1394</b>	<b>2165</b>
<b>Bakü şehri</b>	<b>181</b>	<b>71</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	<b>68</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>210</b>	<b>141</b>	<b>26</b>	<b>31</b>	<b>273</b>
<b>Abşeron İktisadi bölgesi</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>142</b>	<b>336</b>
<b>Abşeron rayonu</b>	8	18	17	17	19	20	15	14	17	30	32	31	46	52	142	336
<b>Sumgayıt şehri</b>	-	2	2	3	3	6	6	6	1	1	1	-	1	1	-	-
<b>Gence-Kazak İktisadi bölgesi</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>102</b>	<b>245</b>	<b>294</b>	<b>314</b>	<b>379</b>	<b>406</b>	<b>619</b>	<b>632</b>	<b>623</b>	<b>666</b>	<b>734</b>	<b>733</b>	<b>768</b>	<b>798</b>
<b>Gence şehri</b>	7	-	4	4	4	4	4	5	3	12	12	7	7	5	5	-
<b>Tovuz rayonu</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	25	31
<b>Şamkir rayonu</b>	40	45	98	241	290	310	375	401	616	620	611	657	710	714	720	731
<b>Samuh rayonu</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	4	18	36
<b>Şeki-Zakatala İktisadi Bölgesi</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>174</b>	<b>181</b>	<b>354</b>
<b>Balaken rayonu</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	174	181	352
<b>Zakatala rayonu</b>	-	-	-	-	1	-	-	1	0.3	2	2	-	-	-	-	-
<b>Şeki şehri</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Lenkeran İktisadi bölgesi</b>	<b>460</b>	<b>463</b>	<b>328</b>	<b>350</b>	<b>369</b>	<b>380</b>	<b>412</b>	<b>406</b>	<b>401</b>	<b>412</b>	<b>421</b>	<b>404</b>	<b>412</b>	<b>386</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>Lenkeran şehri</b>	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Masallı rayonu</b>	460	463	328	350	369	380	411	404	399	410	419	402	410	384	10	14
<b>Guba-Haçmaz İktisadi bölgesi</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>26</b>	<b>9</b>	-	-	-	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>7</b>

Çizelge 2.1. Azerbaycan Sera Varlığının Bölgelere Göre Değişimi (2001-2016)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Haçmaz rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	26	9	-	-	-	-	3	-
Şabran rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	7
Aran iktisadi bölgesi	65	37	27	8	147	205	207	211	206	218	219	217	237	248	242	366
Göyçay rayonu	60	37	23	4	144	199	201	204	196	212	213	207	201	195	197	263
Ağcabedi rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Berde rayonu	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	3	3	3	3	3
Bilesuvar rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2
Salyan rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	30	19	67
Yevlah şehri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2
Ağdaş rayonu	5	-	4	4	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ucar rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Kürdemir rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	-	2
Sabirabad rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	14
Hacıkabul rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
Şirvan şehri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2
Dağlıg Şirvan iktisadi bölgesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Ağsu rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Nahçıvan Muhtar Respublikası	-	-	-	-	-	-	1	3	3	3	3	3	3	6	8	12
Nahçıvan şehri	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Şerur rayonu	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	-	1	1	1	1	2
Babek rayonu	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1	0.2	-	-	-	0.5	0.6	2
Ordubad rayonu	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	0.2	-	-	-	0.3	0.3	0.2
Culfa rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0.2
Kengerli rayonu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	6

(devamı)

### **2.2.1.1. Ekolojik Faktörler**

Ekolojik faktörler; ışık, iklim koşulları, rüzgar, yağış, rakım, su, zararlı tehdidi, toprak ve topoğrafik durum başlıkları altında incelenecektir.

#### **Işık**

Canlıların yaşayabilmeleri için gerekli olan enerjiyi güneşten elde ederler. Güneşten elde edilen enerji bitkiler tarafından kimyasal enerjiye çevrilir. Fotosentez, yeşil bitkilerin güneş ışığı altında kökleri ile aldığı suyu yaprakları ile aldığı karbondioksitle birleştirerek organik maddeye dönüştürmesidir. Işığın olmadığı bir yerde diğer koşullar var olsa da fotosentez prosesi hayata geçirilemez. Işığın sağlanmadığı durumlarda yapay ışıklandırma yapılmalıdır. Fotosentez olayında etkili ışınlar 360-760 nm arasında değişen güneş ışınlarıdır.

#### **İklim koşulları**

Günümüzün sera teknolojisi, seranın iklim parametrelerini kontrol etmek için uygun şekilde tasarlanması ve donatılması şartıyla, tüm sera bitkilerini dünyanın herhangi bir bölgesinde yetiştirmeyi mümkün kılmaktadır. Bununla birlikte, hedef ürünün karlı ve sürdürülebilir bir şekilde yetiştirilmesi için, iklim ve seçilen ürünün gereksinim duyduğu koşullara bağlı olarak daha katı bir yer seçimi yapılması gerekmektedir.

Seralarda en çok yetiştirilen ürünler ısı gereksinimleri orta düzeyde olan sebzeler olup (domates, biber, salatalık, kavun, karpuz, sakız kabağı, yeşil fasulye, patlıcan); amaç, yetiştirme takvimini geleneksel açıkta üretim sezonunun ötesine uzatmak ve böylece karlılığı arttırmaktır.

Günümüzde, uygun iklim koşullarına sahip olmayan coğrafi bölgelerde sera bitkilerinin üretimi, önemli ve pahalı yapay iklim kontrolü gerektirdiğinden yüksek oranda sorgulanmaktadır. Her durumda, ekonomik sonuçlar bir sera projesinin yapıldığı yerin son seçimini belirler.

Sera kurulacak bölgede deniz, göl, akarsu gibi bir su kütleinin bulunması o bölgede ılıman bir iklimin egemen olmasına yol açmaktadır. Örneğin deniz kıyısında bulunan bölgelerde gece gündüz arasındaki sıcaklık farkı iç bölgelere oranla daha düşüktür.

İklim, sera teknolojisinin türü ve seviyesi (iklim kontrolü için yapı ve iç ekipman) ile ürün maliyeti ve kalitesinde etkili olan üretim koşullarını etkiler.

## **Rüzgar**

Rüzgar sera örtüsüne ve kontstrüksiyonuna ilave yük getirir, ısı kaybına neden olur, doğal havalandırmayı kötü etkiler ve bazı fiziksel zararlara neden olabilir. Bu nedenle bir sera kurmanın maliyeti ve ısıtma harcamaları artar. Sera rüzgara ters yönde açılarak havalandırılır. Rüzgarın sera içerisindeki oransal nemi düşürme etkisi vardır. Aşırı rüzgar kırılma, çökme, yırtılma gibi fiziksel zararlara yol açacağından seralar soğuk rüzgarlardan (genellikle Kuzey Yarımküre'de kuzeyden esen) rüzgar kıranlar kullanılarak veya topografyadan yararlanılarak korunmalıdır. Rüzgar kıranların yeterli olmadığı bölgelerde sera kurulması isteniyorsa rüzgar seranın dar yüzeyine çarpacak biçimde bir yönlendirme yapılmalıdır. Hava akımına izin vermeleri nedeniyle canlı rüzgar kıranlar (ağaç, çalı vb.), cansız rüzgar kıranlardan daha etkilidir.

## **Yağış ve Kar**

Kar olan bölgelerde sera çatısında kar birikebileceği için statik hesaplar yapılırken ısıtma yapılmayan blok seralar için kar yükü de hesaplanır. Bu durum yapı elemanlarının boyutlarını dolayısıyla da sera kurulum maliyetini arttırmaktadır. Bu yüzden kar yükünün yüksek olduğu yerlerde ısıtmasız blok seralar önerilmemektedir. Kar yağışı olan yerlerde, seralar ağaçlardan veya rüzgarın önündeki diğer engellerden karın bu tür engellerin etrafında birikebilme olasılığı nedeniyle yeterince uzağa yerleştirilmelidir.

Yağmur sürekli yağarsa ısı kaybına, ışık yetersizliğine ve en önemlisi sera içinde sızmalara neden olabilir. Bu yüzden yağışlı bölgelerde drenaj kanalları kullanılmalıdır.

Yağmurdan korunmanın seranın temel amacı olduğu tropik nemli iklime sahip bir bölgede tercih edilen sera tipi, yarı çöl veya Akdeniz iklimi bölgesinde arzu edilenden farklı olabilir (FAO 2013).

Dolu yağışlarının sık yağdığı bölgelerde çatı örtü malzemesine özen gösterilmelidir. Dolu yağışı riskinin bulunduğu bölgelerde çatı örtü malzemesi olarak 4 mm kalınlığında cam yada sert plastik kullanılması gibi uygulamalar dikkate alınmalıdır.

## **Rakım**

Bir yerin deniz seviyesinden olan yüksekliği olan rakımın maksimum sıcaklık ve minimum sıcaklığı etkilediği bilinmektedir. Kış aylarında ısıtma giderleri, yaz aylarında

ise soğutma giderleri rakımı uygun olan bir yerin seçilmesiyle azaltılabilir (Yaslıoğlu ve ark. 2011).

### **Toprak**

Bitkisel üretimde verim ve kalite bakımından toprak önemli bir unsurdur. Sera yetiştiriciliğinde seranın kurulacağı yerdeki toprağın yetiştiricilikte kullanılıp kullanılmayacağından baştan belirlenmesi gerekir. Eğer, toprağın yetiştiricilikte kullanılması planlanmışsa, kumlu-tınlı veya tınlı, organik madde miktarı yüksek, hastalık ve zararlılardan arı, su tutma kapasitesi yüksek, geçirgenliği ve havalanması iyi, tuzlu olmayan (pH: 5-5,5), taban suyu en az 1 m derinde olan topraklar tercih edilmelidir.

### **Topoğrafik Durum**

Arazinin topoğrafik yapısı tüm mühendislik yapılarında olduğu gibi seralarda da yer seçiminde en başta dikkate alınması gereken faktörlerden biridir. Özellikle arazinin eğimi ve eğim yönü sera yetiştiriciliği açısından oldukça önemlidir. Isıtma giderlerinde tasarruf sağlayabilmek için kışın güneşten daha fazla yararlanma ve soğuk esen kuzey rüzgarlarından korunma olanakları dikkate alınmalı, bu amaçla arazi eğiminin güney veya güneydoğu yönünde olduğu alanlar tercih edilmelidir. Yüksek eğime sahip arazilerde sera kurulması tesviye ve dolgu işlemleri gerektirmesi ve işgücü kullanımındaki zorluklar nedeniyle tavsiye edilmez. Yağışlı iklime sahip bölgelerde, düz araziler yağış sularının tahliyesindeki güçlükler nedeniyle sera yeri için uygun değildir. Sera yapımı için % 0,5-1,5 arasında eğime sahip alanlar uygundur (Yaslıoğlu ve ark. 2011).

### **Su**

Sera yetiştiriciliğinde sulama, ısıtma, soğutma, nemlendirme, ürünlerin temizlenmesi ve ilaçların seyreltilmesi gibi işlemlerde kullanılmak için yeteri kadar ve kaliteli su kaynağının kolayca sağlanabilmesi oldukça önemlidir. Su kaynağı olarak akarsular, göller vb. yer üstü su kaynakları kullanılabilir. Eğer akarsu ve göl gibi su kaynağı yoksa artezyenler ve içmesuyu şebekeleride kullanılabilir. İşletme için gerekli olan su miktarı sulanacak alanın büyüklüğü, yetiştirilen bitki türü, hava koşulları, havalandırma veya ısıtma sisteminin çalıştırılıp çalıştırılmama durumuna göre belirlenebilir. Sulama için maksimum su gereksinimi 10-60 lt/m<sup>2</sup> arasındadır. Çözünebilir mineral elementlerin yüksek olduğu sulara kimyasal gübre ilave edilmesi toplam tuz konsantrasyonunu

arttırdığından su kaynağı analiz edilmeden kullanılmamalıdır. Su kaynağının tuz içeriğine ilişkin üst limitler Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Su kaynağının tuz içeriğine ilişkin üst limitler

Kimyasal Gübre Kullanılması Durumunda			
SO <sub>4</sub>	< 240 ppm	Fe	< 5 ppm
Ca	< 120 ppm	Zn	< 5 ppm
Mg	< 24 ppm	Mn	< 2 ppm
K	< 10 ppm	B	< 0.8 ppm
P	< 5 ppm	Cu	< 0.2 ppm
NO <sub>3</sub>	< 5 ppm	Mo	< 0.02 ppm
Cl	<140 ppm		
Kimyasal Gübre Kullanılmaması Durumunda			
Na	< 50 ppm	F	< 1 ppm
Al	< 5 ppm		

Kaynak: Yastıoğlu ve ark. 2011.

### **Zararlı Tehdidi**

Tarla tarımında olduğu gibi sera yetiştiriciliğinde de bitki zararlıları önemli ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Seralarda görülen başlıca zararlılar arasında beyazsinekler, kırmızı örümcekler, yaprakbitleri, yaprak galeri sinekleri ve domates pas akarı yer almaktadır. Sera yeri seçiminde bu durum da mutlaka dikkate alınmalı ve seçilen sera yerinin bu riski bünyesinde barındıran tarım alanlarından uzakta olmasına özen gösterilmelidir.



### **2.2.1.2. Ekonomik Faktörler**

Ekonomik faktörler içerisinde ulaşım etkinliği ve işgücü teminiyer almaktadır.

#### **Ulaşım Etkinliği**

Seralarda üretilen ürünler taze, hassas ve su oranı fazla olan ürünlerdir. Bu yüzden taşıma sırasında herhangi bir zarar görmeden kolay ve hızlı bir biçimde pazara ulaştırılabileceği uygun nitelikte bir yola yakın konumlandırılmalıdır. Ayrıca serada kullanılacak malzemelerin, gübre, ilaç gibi girdilerinkolaylıkla taşınabilmesi için de seranın yola yakın olması gerekmektedir (Anonim 2007a).

#### **İşgücü Temini**

Seracılık yılın her mevsiminde üretim yapılan ve işgücünün yoğun olarak kullanıldığı bir sektör olduğundan, özellikle aile işgücünün yeterli olmadığı büyük işletmelerde ek işgücüne gereksinim duyulmaktadır. Büyük işletmeler için yer seçimi sırasında budama, yetiştirme, hasat ve paketleme işlemlerinden anlayannitelikli işgücünün yakın çevreden kolay bir şekilde temin edilebildiği bölgeler tercih edilmelidir (Yaslıoğlu ve ark. 2011).

### **2.2.2. Seraların Sınıflandırılması, Sera Tipleri ve Seraların Boyutlandırılması**

#### **2.2.2.1. Seraların Sınıflandırılması ve Sera Tipleri**

Seralar, bitkinin gereksinim duyduğu ekolojik koşulları ekonomik bir biçimde oluşturmak amacıyla kullanılan tarımsal yapılardır. Dış ortam koşulları kontrol altına alınarak, ekonomik ve kaliteli bir yetiştiricilik yapmak amacıyla kurulan seralar, çok farklı biçimde planlanabilmektedir. Sera tipinin belirlenmesinde etkili olan belli başlı faktörler arasında kullanım amacı, gereksinim duyulan büyüklük, bölgenin iklim koşulları, arazi eğimi, işletmenin ekonomik gücü, gelecekte büyüme ve değişiklikler, sera sahibinin özel istek ve beğenisi yer almaktadır.

Bir seranın büyüklüğünü, işletmenin arazi varlığı ve yetiştiricilik kapasitesine göre belirlenir. Bölgenin iklim koşulları seranın yüksek veya alçak, cam veya plastik örtülü olmasında önemli rol oynar. Sera tipini genellikle arazi topoğrafyası, eğimi ve yönü, düz veya eğimli olması belirler. Eğimli arazilerde blok seraların kurulmasında önemli zorluklarla karşılaşmaktadır. Sera boyutlarının belirlenmesinde ise işletme sahibinin mali gücü, devletten alabileceği destek veya banka kredisi ve kaynaklar etkili olmaktadır. Yeni kurulacak işletmeler başlangıçta tek ürüne yönelik bir yetiştiricilikle üretime

başlayıp, sonrasında işletmesini geliştirebilir. İşletme sahibinin yapacağı yatırımın belirlenmesinde onun eğitimi, bilgisi ve diğer işletmelerde yaptığı incelemeler iyi yönde etki etmektedir. Sera tipleri sayılan bu özelliklerle bağlı olarak çeşitli biçimlerde sınıflandırılabilir (Şimşek ve ark. 2017).

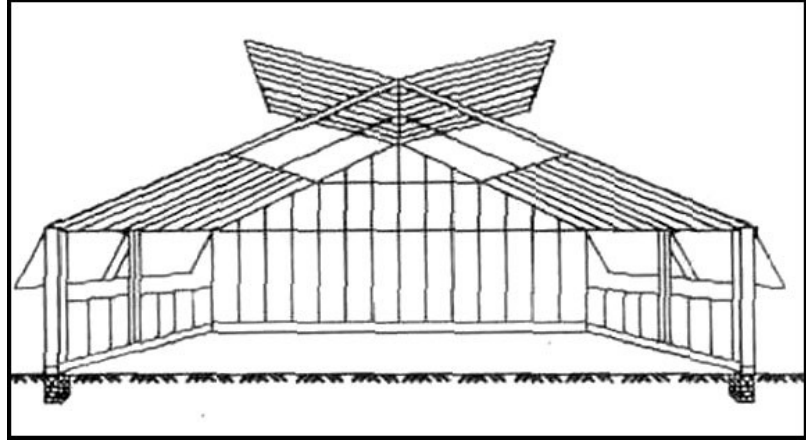
Kullanım amacına göre seralara yetiştirme, üretim, araştırma, koruma ve sergileme seraları olarak sınıflandırılabilir.

- **Yetiştirme seraları**, yılın her mevsiminde taze sebze, meyve ve çiçek elde edilmesine olanak sağlayan ve topraktan yararlanarak ürün yetiştirilen seralardır.
- **Üretim seraları**, sebze ve meyvelerin, tohum ve fidelerini üreten seralardır.
- **Araştırma seraları**, bilimsel çalışmalar da, yeni bitki türlerinin geliştirilmesi ve denenmesi için kullanılan seralardır.
- **Koruma ve sergileme seraları**, üretilen ürünlerin taze halde satılabilmesi için planlanan, yola yakın konumlandırılan seralardır.

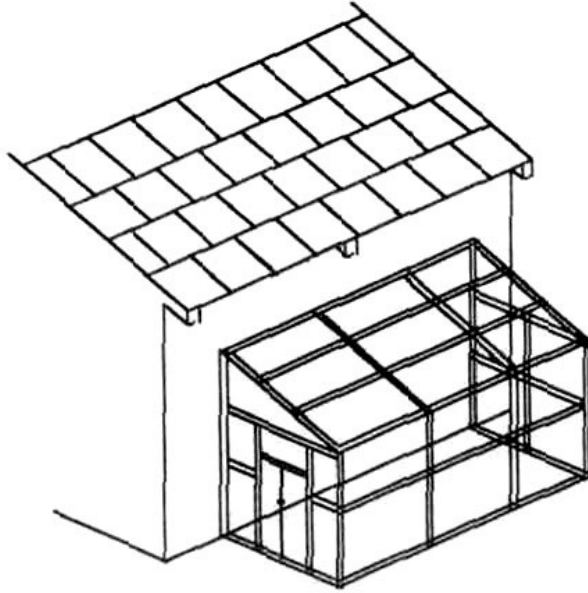
Kuruluş şekillerine göre seraları bireysel, bölmeli blok, bölmesiz blok ve bağlantılı blok seralar şeklinde sınıflandırabiliriz.

- **Bireysel seralar**, tek başına kurulan, basit çatıya sahip olan, hiçbir yapıyla bağlantısı olmayan seralardır.
- **Bölmeli blok seralar**, birbirine eklibireysel seraların yan duvarları kaldırılmadan oluşturulan seralardır.
- **Bölmesiz blok seralar**, birbirine eklibireysel seraların yan duvarları kaldırılarak, tek bir sera ortamı yaratılan seralardır.
- **Bağlantılı blok seralar**, herhangi bir yapı duvarına bitişik olarak kullanılan seralardır.

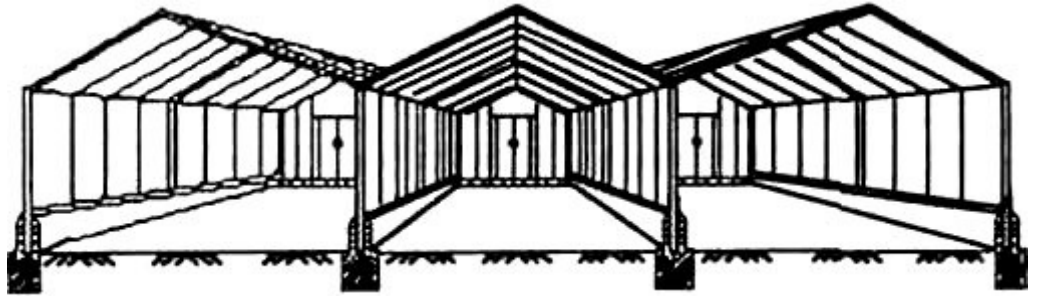
Bu sera tiplerine şekil 2.1' de örnek verilmiştir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 2.1. (a) Bireysel sera, (b) Bitişik sera, (c) Blok sera (Anonim 2012).

Büyüklüğüne göre seralar küçük, orta büyüklükte ve büyük seralar biçiminde sınıflandırılabilir.

- **Küçük seralar**, taban alanı 100 m<sup>2</sup>' den küçük olan ve tek seradan oluşan seralardır. Bu tip seraların genişliği 1-6 m, uzunluğu ise 2-20 m arasında değişmektedir.
- **Orta büyüklükteki seralar**, taban alanı 100-1,000 m<sup>2</sup> arasında değişen, bir veya birden fazla seranın birleşmesiyle oluşan seralardır. Bu tip seralarda ise genişlik 3-20 m, uzunluk da 25-50 m arasında değişmektedir.
- **Büyük seralar**, taban alanı 1,000 m<sup>2</sup>' den büyük olan, bir veya birden fazla seranın birleşmesiyle oluşan seralardır. Bu tip seralar genelde genişliği 10 m' den fazla, uzunluğu ise 50-100 m arasında değişen seralardır.

İskelet malzemesine göre seralar ahşap, çelik, beton, alüminyum ve hava şişirmeli seralar biçiminde sınıflandırılabilir.

- **Ahşap seralar**, iskelet malzemesi ahşap olan seralardır. Ahşap bilinen en eski sera iskelet malzemesi olup, az da olsa günümüzde de kullanılmaktadır. Diğerlerine göre daha erken bozulması nedeniyle günümüzde daha az tercih edilmektedir.
- **Çelik seralar**, iskelet malzemesi olarak galvanize boru veya profil çelik kullanılan seralardır. Günümüzde en çok tercih edilen seralardır.
- **Beton seralar**, iskelet malzemesi beton olan seralardır. Beton iskelet malzemesi olarak kullanılabilse de ağır ve pahalı olması nedeniyle nadiren rastlanmaktadır. Beton iskeletten çok sera temel ve sömellerinde kullanılmaktadır.
- **Alüminyum seralar**, iskelet malzemesi alüminyum olan seralardır. Hafif olması ve dış etkenlerden fazla etkilenmemesinden dolayı alüminyum, son zamanlarda iskelet malzemesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, yüksek maliyetli olmaktadır.

- **Hava şişirmeli seralarda**, iskelet malzemesi bulunmamakta, iki plastik örtü arasına hava verilerek oluşturulmaktadır. Hava ile şişirmeli seralarda, plastikte oluşacak ufak bir delik tüm seranın çökmesine neden olabilir.

Seralarda örtü malzemesi olarak genelde cam, plastik ve sentetik malzeme kullanılır.

- **Cam seralar**, örtü malzemesi cam olan seralardır. Işık geçirgenliği ve dayanıklılığı üst düzeyde olmasına karşındaha büyük boyutlu iskelet malzemesi gerektirmesi nedeniyle ilk yatırım maliyeti yüksektir.
- **Plastik seralar**, ilk kurulumudüşük maliyyetli olmasından dolayı günümüzde daha çok tercih edilen ve örtü malzemesi plastik olan seralardır.En yaygın kullanılan plastikler polietilen ve polivinilklorit'dir. Ancak, çabuk yıpranır ve ömrü 6 ay - 3 yıl arasındadır.
- **Sentetik malzeme kullanılan seralar**, Örtü malzemesi olarak mika, pleksiglas, sertleştirilmiş PVC, polimetilmetakrilat (PMMA), polyester vb. sentetik malzeme kullanılan seralardır. Son zamanlarda sentetik malzeme kullanımında artış görülmektedir. Sentetik malzemelerdaha sert ve tabakalıdır. Cam ve plastik örtülü seralara örnekler şekil 2.2'de verilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 2.2.(a) Cam örtülü sera, (b) Plastik örtülü sera

Çatı şekillerine göre seralar basit, beşik, yuvarlak ve M tipi çatılı seralar biçiminde sınıflandırılmaktadır.

- **Basit çatılı seralar**, tek yüzeyli olup, bir duvara dayanarak kurulan seralardır. Genellikle güneye bakacak biçimde düzenlenirler ve sundurma seralar olarak tanımlanırlar. Bu tip seralara şekil 2.1b’de örnek verilmiştir.
- **Beşik çatılı seralar**, iki çatı yüzeyi olan seralardır. Bu çatı yüzeyleri eşitse ikizkenar, eşit deyilse eşlenik olmayan beşik çatılı seralardır. Eşlenik olmayan beşik çatılı seralar, ışığı az olan yerlerde ışıktan daha iyi yararlanmak amacıyla uzun çatı yüzeyi güneye bakacak ve sera uzun eksenini doğu batı doğrultusunda olacak biçimde kurulurlar.
- **Yuvarlak çatılı seralar**, güneş ışınlarından en fazla yararlanan çatı tipidir. Ayrıca bu tip çatı şekline sahip olan seralarda genellikle yumuşak plastik malzemeler kullanılır ve yarım daire biçiminde, yan duvarsız düşük bir maliyetle kurulurlar.
- **M tipi çatılı seralar**, birden çok beşik çatılı seranın bir araya gelmesiyle oluşan seralara M tipi çatılı seralar denir. Bu tip seralara şekil 2.2a’da örnek verilmiştir.

İklimlendirme sistemlerine göre ise seralar tiplerini sıcak, ılık ve soğuk seralar olarak sınıflandırılabilir.

- **Sıcak seralar**, ortalama iç ortam sıcaklığı 20-24 °C arasında olan ve sıcaklığın hiçbir zaman 18°C'nin altına düşmediği seralardır. Bu tip seralarda sıcaklığı seven bitkiler yetiştirilir.
- **Ilık seralar**, sıcaklığı 10-20 °C arasında tutulan seralardır. Bu tip seralarda sıcaklığın ne çok fazla, ne de çok düşük olmasını sevmeyen bitkiler yetiştirilir.
- **Soğuk seralar**, tohumculukta yaygın olarak kullanılan ve sera içi sıcaklığı 0-10 °C arasında olan seralardır. Soğuk seraların kullanım amacı soğutmak ve çiçek açımına yardımcı olmaktır.

Taşınabilirlik durumuna göre seralar sabit, hareketli ve portatif seralar biçiminde sınıflandırılabilir.

- **Sabit seralar**, bir temel üzerine oturtulmuş, hareketsiz seralardır. Seraların önemli bir bölümü bu sınıfa girer.
- **Hareketli seraların**, ortaya çıkmasındaki başlıca sebep, sabit seralarda ortaya çıkan toprak yorgunluğudur. Seranın iskeleti 4 yöne de hareket edebilir ve havalar aşırı sıcak olduğu zaman sera bitkilerinin üzerinden kaydırılarak tarla gibi yetiştiricilik yapılabilir. Yararlı özellikleri olmasına rağmen hareketli seraların fazla tercih edilmemesi, maliyetinin normal seralardan % 25-30 daha fazla olmasından kaynaklanır.
- **Portatif seralar**, son zamanlarda, daha çok tercih edilmekte olan seralardandır. Bunun başlıca sebebi ise kolay sökülüp ve kolay kurulum yapılabilmesidir.

#### 2.2.2.2. Seraların Boyutlandırılması

Bir sera yapısının boyutunu seranın genişliği, uzunluğu ve yüksekliği belirler. Genişlik ve uzunluk seranın taban alanını, taban alanı ve yükseklik ise seranın hacmini gösterir.

**Sera genişliği**, sera tipine bağlı olarak tekil seralarda 3 ve 3'ün katları şeklinde planlanır. Blok seralarda ise ortada geniş bir yol bırakılmak koşuluyla sera eni 100-200m'ye kadar artırılabilir.

**Sera uzunluğunun**, fazla olması, sera içerisindeki ısının eşit dağılmasını engeller. Sera boyunun çok kısa olması ise, sera içerisindeki işçilerin hareket ve çalışmalarını zorlaştırır. Bu yüzden sera uzunluğunun 40-50 m arasında olması en idealidir (Anonim 2007a).

**Sera yüksekliğini**, yetiştirilecek bitkinin boyu, türü, miktarı ve bölgenin iklim şartları belirler. Bu tür seraların yüksekliği ortalama 180-200 cm arasında olmalıdır. Eğer sera içerisinde makine kullanılacaksa biraz daha yüksek yapılması önerilir. Sera içerisinde süs bitkileri yetiştiriciliği yapılacaksa sera yüksekliği en az 2,5 m olmalıdır (Anonim 2007a).

### **2.3. Sera Yapı Elemanları**

Seranın yapım malzemesi seçilirken düşük maliyetli, dayanıklı ve hafif olması, seri üretime uygun olması, enerji tasarrufu sağlaması, kurulum ve tamir işlemlerinin kolay olması, hava koşullarından minimum düzeyde etkilenmesi ve iç ortam iklim koşullarının kolay bir biçimde ayarlanabilmesine olanak tanınması konularına özellikle dikkat etmek gerekir.

#### **2.3.1. Sera Temeli**

Seranın iskelet, örtü ve diğer malzeme yüklerini taşıyan zemine ileten yapılar seranın temelleridir. Sera temeli, serayı toprağa bağlayıp tüm yükleri zemine aktarmasının yanında dışarıdan gelen olumsuz çevre koşullarından da serayı korur. Temel, kolonlardan gelen seranın tüm yükünü çatlama, ayrılma ve yarıma olmadan başarılı bir şekilde iletebilmelidir. Eğer bu yükleri taşımada başarısız olursa, seranın statik dengesi bozulur, kapı ve pencerelerin açılıp kapanması zorlaşır vb. problemler ortaya çıkar (Anonim 2007b).

Temelduvarları, toprağın altında ve toprağın üstünde olarak 2 tür yapılır. Cam ve suni elyaf seralarda toprağın altında temelduvar yapmak gelecekte yarana bilecek çökme gibi problemleri önlemek için önemlidir. Genelde bu tür temelduvarları 40-60 cm eninde, 30-40 cm yüksekliğinde yapılır ve bu temelin üzerine zemine kadar 20-30 cm eninde demirli beton dökülür veya 40-50 cm kalınlığında taş duvar örülür (Anonim 2007b).

Toprak üzerinde kurulan duvarlar sera örtü malzemelerinin ömrünü uzatır ve seranı dış etkenlerden korumada yardımcı olur. Serada üretim direk toprak zeminde yapılıyorsa duvar 20-30 cm yükseklikte, bank veya masa üzerinde yapılıyorsa duvar yüksekliğinin 60-70 cm arasında yapılması önerilir (Anonim 2007b).



Seraların çevresinde birikebilecek su kalıntılarını önlemek için, sera temel duvarları çevresinde bir drenaj sisteminin yapılması gerekir (Anonim 2012).

Sera temeli, düşey yükleri zemine iletmenin yanında, rüzgar yükünün devirme etkisine karşı serayı yerinde tutabilecek bir ağırlık oluşturmaktadır (Şimşek ve ark. 2017).

### **2.3.2. Sera İskeleti**

Sera iskeletini oluşturan elemanlar, kendi ağırlıkları ve sera üzerine gelebilecek yükleri taşıyıp temele kadar iletimini sağlayan ve serayı çevreleyen elemanlardır.

Bu elemanların, dayanıklı, düşük maliyetli, kolaylıkla kurulabilir olmaları, gölgeleme etkisinin az olması, hafif olması ve ısı iletiminin düşük olması istenir.

### **2.3.3. Kolonlar ve Sera Duvarı**

Sera çatısında ve sera duvarlarında oluşan yükleri temele ileten yapı elemanları kolonlardır. Kolonlar seralardaki örtü malzemesinin ağırlığını başarıyla taşıyabilmenin yanısıra, rüzgar basınç yüküne karşı dayanıklı olmalıdır. Etkili rüzgarlar seralarda basınç gerilmesi yaratırken, çatının diğer yüzeyinde ise rüzgarın emme etkisiyle kolonlarda çekme gerilmeleri oluşmakta ve rüzgarın estiği yöne göre, kolonlarda burkulmalar oluşabilmektedir. Bu yüzden kolonların boyutlarının hesaplanmasında öncesinde geliştirilmiş yöntemler kullanılmalıdır (Şimşek ve ark. 2017).

Temel üzerinde aynı yönde sıralanmış olan kolonlar ve kolonların arasındaki örtü malzemesinden oluşan yapılara sera duvarı denilir.

Kolon yüksekliği, sera yüksekliğiyle ilişkili olup genellikle 2-4 m arasındadır. Duvarın stabil iskeletini oluşturan kolonlar, çatı elemanlarından gelecek yükleri taşıdıklarından, çatı kiriş açıklığına eşit olacak biçimde, 2-4 m aralıklarında düzenlenirler (Şimşek ve ark. 2017).

### **2.3.4. Örtü Malzemesi**

Sera örtü malzemesi seranın tüm yüzeyini kaplar ve sera içerisindeki bitkileri kar, rüzgar, yağmur vb. dış etkilerden korur. Örtü malzemesi sera içerisinde ekolojik faktörlerin iyi bir şekilde düzenlenmesine olanak sağlayan en önemli paya sahiptir. Örtü malzemesi iyi bir ışık geçirgenliğine sahip olmalı ve bunun yanısıra dayanıklı, hafif, kolay örtülebilen,

ısı yalıtımı iyi olan, düşük maliyetli ve uzun ömürlü olmalıdır. Seralarda plastik ve cam en yaygın kullanılan örtü malzemeleridir (Şimşek ve ark. 2017).

Seralarda kullanılan örtü malzemeleri cam, yumuşak ve sert plastikler olmak üzere 3 başlıkta sınıflandırılabilir.

Dünyada ilk kullanılmış olan örtü malzemesi camdır. Cam, dış koşullardan fazla etkilenmez, iyi ışık geçirgenliğine sahiptir ve ısı kaybı daha azdır (von Elsner ve ark. 2000).

Cam örtü malzemesi olarak, polietilenden (PE) sonra ikinci en yaygın kullanılan örtü malzemesidir. Cam örtünün oluşturduğu yük plastikden daha fazla olduğu için bu yükü karşılamak üzere metal iskelet kullanılır. Cam örtü malzemesinin diğer örtü malzemelerinden üstün yönleri şunlardır;

- Cam örtü malzemesi kullanılan seralarda bitki yetiştirilmesi için gerekli ortamı sağlamak görece daha kolaydır.
- Cam örtü, sebze üretiminde kaliteyi artırır ve yetiştirme zamanını daha kolay düzenlemeye olanak sağlar.
- Cam örtü, üretim zamanını uzatır ve pazarda sürekli taze ürün bulabilmemize yardımcı olur.
- Cam örtülü seralarda, sebze çeşidine göre birim alandan elde edilen ürün miktarı artabilmektedir.
- Cam örtülü seralarda, toprakta oluşan hastalıklara karşı daha iyi mücadele edilebilmektedir.
- Cam örtü, üretimde ekonomik bakımda olanaklar sağlayabilmektedir (Şimşek ve ark. 2017).

Türkiye'deki cam seralarda kullanılan cam örtü malzemesinin boyutları 50x55 veya 50x60 cm'dir (Tekinel ve Baytorun 1990). Kullanılan cam boyutlarının küçük olması ışık kaybına neden olmasının yanında kullanılan taşıyıcı malzeme miktarını da arttırmaktadır (Tekinel ve ark., 1991). Cam boyutları, yapı eleman boyutlarından ne kadar büyük olursa sera içerisine geçen ışık miktarında bir o kadar artar. Büyük cam boyutu, serada toplam

hava sızıntısı alanını küçülteceğinden bu yolla olan ısı kayıpları önemli ölçüde azaltılabilir (Hakgören ve Kürklü 2007).

Son yıllarda en çok tercih edilen örtü malzemesi plastik örtülerdir. Bunun başlıca nedeni maliyetinin düşük ve kurulumunun kolay olmasıdır. Bunun yanı sıra plastik örtü malzemesi hafif ve korozyona dayanıklıdır.

Plastik örtü malzemeleri yumuşak plastik (PE, PVC, PVF, Mylar vb.) ve sert plastik (PMMA, PC, vb.) olmak üzere iki gruba ayrılır.

Yumuşak plastik örtü malzemesi olan polietilen (PE), plastik örtü malzemeleri arasında en çok tercih edilendir. Polietilenin en çok tercih edilen örtü malzemesi olmasının nedenleri arasında maliyetinin düşük, temininin ve kullanımının kolay olması yer almaktadır. Işık geçirgenliği yönünden polietilen cama oranla daha düşük ışık geçirgenliğine sahip olsa da bu durum kullanımını çok fazla kısıtlamamaktadır. Güneş ışınlarından fazla etkilenmesi ve erken bozulması yumuşak plastiklerin olumsuz yönleridir. Bu yüzden ultraviyole ışınlar karşın UV, uzun dalga boylu ışınlar karşın IR katkılı polietilen örtü malzemesi geliştirilmiştir. Çizelge 2.3'de çeşitli örtü malzemelerinin ışık geçirgenlikleri verilmiştir.

Çizelge 2.3. Çeşitli örtü malzemelerinin ışık geçirgenlikleri

<b>Örtü malzemesi</b>	<b>Işık geçirgenliği (%)</b>
Cam	89-93
Cam elyafı takviyeli polyester	85-89
PVC levhası (şeffaf)	85-87
PVC levhası (mat)	80-82
PE	92-94
PE (UV katkılı)	87
PE (IR katkılı)	82
Pleksiglas	86-88
Cam+Polyester	81-82
PE+Cam	84-85
Polikarbonat Panel	79

Plastik örtü malzemelerinin her birinin kendine özgü özellikleri vardır.

**Polietilen örtü materyali**, 0,15-0,30 mm kalınlıkta olup diğerlerine göre daha düşük maliyetlidir. Dış koşullara ve en önemlisi rüzgara karşı dayanıklılığı düşüktür. Kolay yırtılan ve çabuk kirlenen bir örtü malzemesidir.

**PVC örtü malzemesi**, yumuşak ve geçirgendir. Sıcaklık  $-10^{\circ}\text{C}$ 'nin altına indiğinde büzülür, kırışır, çatlaklar ve  $+60^{\circ}\text{C}$ 'nin üstünde yumuşarlar. Sıcaklık  $-10^{\circ}$  ila  $+60^{\circ}\text{C}$  arasında olduğunda ise hiçbir problem yaşatmazlar. Bu yüzden kışı çok soğuk ve yazı çok sıcak iklime sahip olan bölgelerde kullanılması tavsiye edilmez. Normalde % 85-96 arasında ışık geçirgenliğine sahiptirler, ancak kirlendikten sonra bu değer % 50-70'e düşer. Polietilenden daha uzun ömürlü olsada (2-4 yıl), polietilenden daha pahalıdır (Filiz1988).

**Polyvinylfuorid (PVF) örtülerin**, ömrü 4 ile 8 yıl arasında olup, % 92-93 ışık geçirgenliğine sahiptir.

**Polyester (Maylar) plastik örtüler**: % 80-85 arasında ışık geçirgenliğine sahip olan örtü malzemesidir.

**Plaklar halinde sertleştirilmiş polyesterler**, 10-15 yıl kadar ömrü olan dayanıklı süni elyaf örtülerdir. Bu örtü malzemesinin ışık geçirgenliği ilk başta %80-90 iken zamanla oluşan kirlenme nedeniyle %50'e kadar düşebilir. Düz ve dalgalı plaklar halinde olup, kolay bir şekilde demir ve ahşap iskelet üzerine çivi veya vida ile yerleştirilebilirler. Acryglas ve fibreglaslar bu malzemelere örnek olarak verilebilir.

**Cam örtü materyalinin**, ışık geçirgenliği % 89-92 arasındadır. Kirlendiğinde yıkanarak ışık geçirgenliğinin önceki değerine yükseltilebilmesi bu örtü materyalinin en önemli olumlu özelliklerinden biridir. Fazla yağışlı bölgelerde yıkamaya bile gerek kalmadan kendi-kendine temizlenebilmektedir. Güneş ışınları cama dik geldiğinde yansıma ile kaybolan ışık miktarı minimuma iner. Seralarda genelde 2 ile 4 mm arasında kalınlıkta olan camlar kullanılır.

Cam örtü malzemesi parlak veya mat olarak kullanılır. Parlak cam günlük hayatta kullanılan pencere camı olarak bilinir. Mat cam ise bir yüzeyi düz, diğer yüzeyi dalgalı olan camdır ve parlak camdan daha ucuzdur. Mat camların düz yüzeyi dışarıya, dalgalı yüzeyi ise içeriye doğru bakar ve güneş ışınları sera içerisine rahatça girer ve seradan çıkamazlar.

### 2.3.5. Çatı ve Çatı İskeleti

Çatı elemanları çatı iskeleti ve çatı örtü elemanları olarak ikiye ayrılır. Sera çatısı, çatıyı oluşturan elemanların kendi ağırlıklarını, örtü malzemesinin ağırlığını, etkili olan kar ve rüzgar yükünü, çatıya asılarak yetiştirilen bitkilerin ağırlığını, tamir ve bakım işlemleri için çatıya çıkacak işçilerin ağırlığını başarıyla taşıyabilmelidir.

Mertekler, aşıklar ve çatı makası bir seranın çatı iskeletini oluşturur. Yağış sularının uzaklaştırılacağı su olukları, su damlalarını toplayan damlalıklar ve rüzgarın yapıdaki etkisini azaltmak için rüzgarlıklar sera çatısında kullanılan elemanlardır.

### **2.3.5.1. Çatı Makası, Aşıklar ve Mertekler**

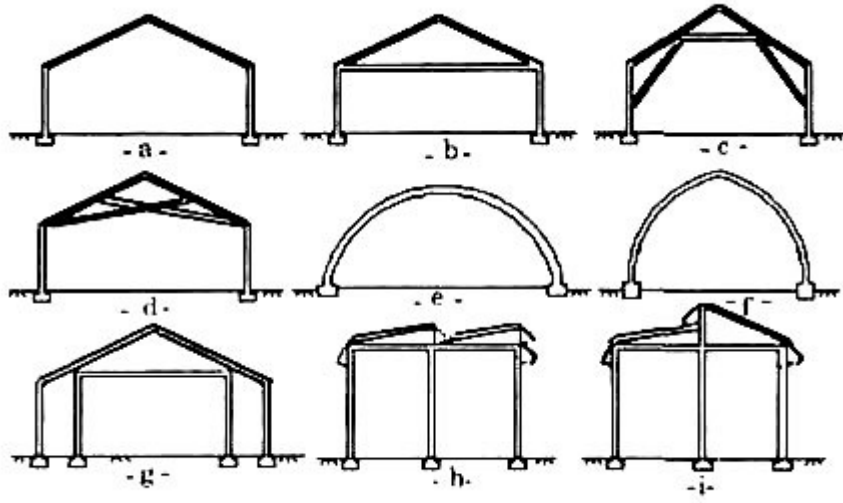
Çatı makası kirişleri çatıdan gelen yüklerin kolonlara iletilmesini sağlarlar. Çatı kirişleri belirli aralıklarla kolonlar üzerine yerleştirilir ve seranın genel görünümünü ortaya çıkarırlar. Çelik iskeletli seralarda, çatı makas elemanları kolonlar üzerine vidalanır veya kaynaklanır. Bazen kolon ve kirişler tek malzeme halinde üretilip satılır. Ahşap iskeletli seralarda, çatı makas elemanları vidalanacağı gibi çivi ile de tutturulabilir.

Genelde kiriş aralıkları 3 m' dir. Çatı iskeleti ahşaptan olanlar genellikle örtü malzemesi plastik olan seralarda kullanılır. Örtü malzemesi cam olan seralarda ise çatı iskelet malzemesi olarak metal kullanılır.

Seranın uzun eksenini boyuncayerleştirilen aşıkları kolonlarla birleştirir. Kirişlerin sera çatısında birleştiği yerde, mahya aşığı yardımıyla kirişler birbirlerine birleştirilir ve aşıklar üzerine yerleştirilen mertekler üzerine sera örtü malzemesi yerleştirilir. Havalandırma pencerelerinin taşınması işini de mahya ve aşıklar üstlenir.

Kafes kirişleri, iki ucundan kolonlara mesnetlenirse, seradaki kolon sayısının fazla olmaması sebebiyle sera içinde rahat hareket edebilme olanağı doğar.

Farklı çatı kirişlerinin düzenlenmesi şekil 2.3' de verilmiştir.



Şekil 2.3. Farklı çatı kirişlerinin düzenlenmesi, (a). Tek parçalı, (b). A tip, (c). Payandalı, (d). Kırilangıç kuyruğu, (e). Silindirik, (f). Gotik, (g). Çok mesnetli çatı kirişleri, (h). Fabrika çatısı şeklindeki, (i). Eşlenik olmayan beşik çatı kirişleri.

### 2.3.5.2. Oluklar ve Rüzgarlıklar

Oluklar, blok seralarda iki sera arasındaki biriken yağış sularının tahliye edilmesini sağlar. Uzunluğu 30 m'den az olan seralarda bir uçtan diğer uca bir tane oluk, eğer 30 m'den fazla olanlarda ise ortadan iki uca doğru eğimli olan iki tane oluk kullanılmalıdır. Olukların eğimi % 0.5-2.0 arasında, V, U, Iı şekillerinde, genişliği en az 20-30 cm ve derinliği ise en az 9-15 cm arasında olmalıdır (Anonim 2001).

Rüzgarlıklar, serada rüzgarın etkisine karşı seranın dayanımını sağlamak ve rüzgarın yanlardan yaptığı basınçla yıkılmasını önlemek için çatı ve yan duvarlardaki kolonlar arasında çapraz olarak kullanılan çatı elemanlarıdır (Yüksel 2004). Rüzgarlıklar, (Anonim 2001) tarafından, uzunluğu 20 m ve genişliği 10 m'yi aşan seralarda zorunlu olarak kullanılan, seranın yan yüklere özellikle rüzgar yüküne karşı dayanıklılığını sağlayan bağlantı elemanları olarak tanımlanmaktadır.

### 2.3.6. Kapılar ve Havalandırma Pencereleeri

Serada kolay bir şekilde iş yapılabilmesi, düzenlenebilmesi ve uygulanabilmesi için normalde bir serada en az bir veya iki, eğer seranın boyutu çok büyükse daha fazla sayıda kapı olabilir. Kapı genişliğinin 90 ile 180 cm arasında, yüksekliğinin ise 200 cm olması

önerilmektedir. Kapı genişlik ve uzunluğunun önerilen bu değerlerden küçük olması durumunda işçilerin sera içerisine giriş ve çıkışları zorlaşır, büyük olması durumunda ise sera içerisine sürekli girilip, çıkıldığında büyük oranda ısı kaybına neden olur. Serada büyük kapı kullanımının zorunlu olduğu durumlarda çalışanların sürekli kullanması için ayrıca küçük bir kapı mutlaka planlanmalıdır. Küçük seralarda kapı genişliğinin 90 cm'den ne çok dar, ne de çok geniş olması tavsiye edilmez. Büyük seralarda alet ekipman kullanımını kolaylaştırabilmek için kapının genişliğinin 180-200 cm arasında olması önemlidir. Sera boyu 30 m'den fazla olan seralarda en az iki kapı olmalıdır ve gerekiyorsa bazı kısımlarda 75-90 cm genişliğindeki kapılar da yapılmalıdır (Anonim 2007c).

Seralarda kullanılan kapılar genellikle menteşeli veya kaydırma düzenli olarak yapılmaktadır. Menteşeli kapılarda, sera iç alanını küçültmemek için, kapılar sera içinden dışarıya doğru açılır şekilde düzenlenmelidir ve kapıya takılan anahtar ve sürgü sağlam olmalıdır. Kapının yapımında kullanılan malzeme, sera iskelet malzemesi ile aynı olmalı ve sera içerisinde ısı kaybı yaşanmaması için kapı ile sera arasında boşluk olmamalıdır. Sera kapısı, seradaki işçiliğin aktif şekilde kullanıldığı yerde yapılmalıdır (Anonim 2007c).

Pencereler, yan ve çatı yüzeylerinde bulunan, tek tek veya bant şeklinde, basit veya otomatik sistemlerle çalışan, kolaylıkla açılıp kapanan, rüzgar ve diğer yükler karşısında açılmaları etkilenmeyen, açıldıklarında havalandırmayı engellemeyen, sera içinde 1-4 m/sn hız yaratacak şekilde, çatıda olanları yatayla 15° veya daha fazla, yan yüzeylerde düşeyle en az 60-70° açı yapacak şekilde açılan, kapatıldığında havanın girip çıkmasını önleyen, sera içine yağış sularının girmesini engelleyen, açılıp kapatma elemanları paslanmayan malzemelerden yapılmış doğal havalandırma elemanlarıdır (Anonim 2001).

## **2.4. Sera İçi Çevre Koşulları**

Sera içi çevre koşulları havalandırma, ısıtma, soğutma, gölgeleme ve ışıklandırma sistemleri başlıkları altında incelenmiştir.

### **2.4.1. Havalandırma Sistemleri**

Bitkisel üretim için serada dört mevsimde de uygun çevre koşulları sağlanmalıdır. Kış aylarında ısıtılan seralarda, yaz aylarında bitkilerin gereksinim duydukları çevre koşullarının sağlanabilmesi için sera sıcaklığının ve nemin iyi bir havalandırma ile gerekli olan sınırlar arasında tutulması gerekir (Yüksel 2016). Havalandırma ile sera ortamındaki

sıcaklık, nem ve CO<sub>2</sub>'in istenilensınırlar arasında tutulması amaçlanmaktadır (Özmerzi ve Kürklü 1989).

Seralarda sıcaklık, nem ve CO<sub>2</sub>konsantrasyonunu kontrol altında tutabilmek için iyi bir havalandırma sisteminin olması şarttır. Seralardaki havalandırma sistemleri doğal ve yapay (zorunlu) havalandırma sistemi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Anonim 2012). Saatteki hava değişim miktarı 20-40 hacim ise kötü, 40-50 ise normal, 50 hacimden büyük ise çok iyi havalandırma olarak kabul edilmektedir (Günay 1980).

#### **2.4.1.1.Doğal Havalandırma**

Doğal havalandırma, sera içi ve dışı arasındaki çevresel koşulların farklılığı nedeniyle rüzgarın ve sıcaklık farkının etkisiyle ortaya çıkan basınç farklılığına dayalı olarak gerçekleşmektedir (Yağcıoğlu 2009). Bu yöntemin günümüzde de tercih edilmesinin en önemli nedeni; zorunlu havalandırma yöntemlerine oranla daha az enerji, ekipman ve güce gereksinim duymasıdır. Her ne kadar doğal havalandırmada kullanılan enerji miktarı zorunlu havalandırmaya oranla düşük olsa da sera içerisindeki iklimsel kontrolü sağlamak daha zordur (Oca ve ark. 1999). Solar radyasyon düzeyinin yüksek olduğu dönemlerde doğal havalandırılmalı seralarda iç ortam sıcaklığı genellikle yüksek değerlere ulaşmaktadır (Kittas ve ark., 2001). Sıcaklıkların yükseldiği bu dönemlerde doğal havalandırmanın etkin kullanılabilmesi için yan duvar ve çatı havalandırma açıklıklarının taban alanına oranı ve bunların kombinasyonları konusunda birçok çalışma yapılmış ve günümüzde de bu araştırmalar devam etmektedir.

Seralarda etkin bir havalandırma elde edebilmek için çatı ve yan duvarlardaki havalandırma açıklıkları birlikte kullanılmalıdır. Seralardaki önemli problemlerden biri olan yüksek nemi azaltabilmek ve daha uzun ömürlü ve sağlıklı bitkiler elde edebilmek için iyi bir havalandırma yapılmalıdır (Demir ve ark. 1998, Baytorun ve ark. 2000). Rüzgâr hızının yüksek olduğu bölgelerde havalandırma kapaklarının yan duvarlara monte edilmesi veya çatı havalandırması mevcut ise emme yüzeyindeki kapaklar hafif açılması gerekirken, tek olarak yapılan seralarda yapım maliyetini düşürmek amacıyla yan duvar havalandırmasından vazgeçip çatıda % 25 oranındaki bir açıklığın yapılmasını gerekmektedir (Baytorun, 1989).Baytorun ve ark. (1994), nem oranı yüksek hareketsiz bir havanın seralarda özellikle mantari hastalıklara neden olacağı ve serada iyi bir havalandırma için, havalandırma açıklıklarının sera taban alanının % 20'si kadar olması



gerektiğini belirtirken bu oran Nicolaus (1990) tarafından % 25 olarak önerilmektedir. Özmerzi ve Kürklü (1989) ise sadece çatı havalandırması yapılması durumunda toplam pencere alanının sera taban alanının % 33'ü oranında olması gerektiğini, Sevgican (1989) da çatıdaki havalandırma açıklığı alanının taban alanının % 16-20'si oranında, yan duvarhavalandırma açıklıklarının alanının ise bu oranın yarısı kadar olması gerektiğini, aksi halde sıcak günlerde sera içi yüksek sıcaklığının düşürmenin mümkün olmadığını belirtmektedir. Zabeltitz (1992) ise, Akdeniz iklim kuşağının egemen olduğu seralarda, havalandırma açıklığı alanının sera taban alanına oranının % 18-25 arasında olması gerektiğini bildirmektedir.

#### **2.4.1.2.Yapay Havalandırma**

Rüzgar hızının yetersiz olduğu bölgelerde doğal havalandırma sistemine ek olarak, yapay havalandırma sistemi kullanılabilir. Havalandırma fanı yapay olarak basınç farkı yaratır ve hava akımı sağlar. Yapay havalandırma, sera dışındaki serin havanın sera içerisindeki sıcak havayla, mekanik olarak çalıştırılan fan yardımıyla yer değiştirmesidir. Seranın bir duvarında fanlar, diğer duvarında hava panjurları yerleştirilir. Fanlar aspiratör veya vantilatör şeklinde çalışır. Aspiratör negatif basınçla içerideki havayı emerek dışarı boşaltır, vantilatör pozitif basınçla dışarıdan temiz havayı alır. Bu yöntemlerin ikisinde de havanın girdiği ve çıktığı noktalarda sıcaklık ve nem arasında farklılıklar oluşur. Havanın giriş ve çıkış noktaları arasındaki mesafe 40 metreden fazla olmamalıdır (Dayıoğlu ve ark 2012).

#### **2.4.2.İsıtma Sistemleri**

Soğuk mevsimlerde yapılan ısıtma ile sağlanan her 10°C'lik sıcaklık artışını yetiştirilen bitki için izin verilen en yüksek sıcaklığı aşmamak koşuluyla bitkinin gelişimini iki kat arttırdığı bilinmektedir. Bu yüzden soğuk dönemlerde sıcaklığın düştüğü gece saatlerinin yanında gündüz saatlerinde de seranın ısıtılması gereklidir (Yağcıoğlu, 2009). Ancak, sera işletmecilerinin karşısındaki en büyük problem sera içi iyi bir sıcaklığı sağlamaya yönelik yönetsel faaliyetler için gerekli olan yakıt fiyatının yüksekliğine bağlı işletim maliyeti yüksekliğidir.

Seralarda iyi bir ısıtma yapıldığında, verim ve kalite artışı sağlanır, sıcaklık ve yüksek nemden kaynaklanan problemler giderilir, gereğinden fazla ilaç ve hormon kullanımının önüne geçilebilir (Zabeltitz 2011).

Sera içindeki sıcaklığı istenilen seviyede tutabilmek için denetim olanağı sağlayan bir ısıtma sistemi seçilmelidir. Isıtma sistemlerinin seçiminde sera büyüklüğü önemli bir faktördür. Büyük seralar için sıcak sulu kalorifer sistemleri, küçük seralar için ise üfleyici ısıtma sistemlerinin seçilmesi önerilmektedir (Tekinel ve Baytorun 1990).

Seranın ısıtılması için gerekli olan enerjiyi karşılayan yakıtların fiyatlarının sürekli artması üretim maliyetlerini doğrudan arttırmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda daha ucuz enerji elde edilmesine olanak sağlayan yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, rüzgar, biyokütle vb.) sera ısıtmasında kullanımını ve ısı kayıplarını azaltan sistemlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Yağcıoğlu 1999).

Yelmen ve Çakır (2011), yapay sinir ağlarını kullanarak Mersin il ve ilçelerine ait seralar için birim alanda gerekli olan ısıtma gereksinimlerinin analizine yönelik yaptıkları çalışmada, Levenbergh -Marquardt (LM) eğitim algoritmasına göre farklı ağ yapılarında, enlem, boylam, yükseklik ve ortalama sıcaklık verilerini kullanarak Mersin ilinde bulunan seraların ısıtma gereksinimini tahminlemiştir. Bu çalışmayla seraların ısıtılmasında, yapay sinir ağlarının kullanılmasının uygun bir yöntem olduğu ortaya konmuştur.

Kendirli (2015) yedi serada bir yıl boyunca on araştırmacının yaklaşımları ile sera tiplerini ve örtü malzemelerinin özelliklerini dikkate alarak seraların ısı ihtiyaçlarının hesaplamalarını yaptıkları çalışmada, yılın her mevsiminde serada üretim yapabilmek için kasımdan nisana kadar ısıtma yapılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırma sonuçlarına göre ısıtma gereksiniminin polietilen örtü malzemesi kullanılan seralarda diğerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

### **2.4.3. Soğutma ve Gölgeleme Sistemleri**

Serinletme uygulamasıyla yaz mevsiminde yetiştiricilik açısından en önemli sorunlardan biri olan sera içindeki sıcaklık artışının önüne geçilebilmektedir. Seraya giren hava sıcaklığını azaltmak ve bağıl nem oranını artırarak bitki su stresini önlemek için nemlendirmeli serinletme sistemleri kullanılmaktadır. Serinletme uygulamalarında, mekanik (soğutucu) sistemler yerine iç ortam sıcaklığını azaltan ve bağıl nem oranını artıran su buharlaştırıcı sistemlerin kullanımı daha uygundur (Öztürk 2004).

Güneş ışınımı yaz aylarında sera iç ortam sıcaklığını ve buhar basıncını arttırmaktadır. Buna bağlı olarak bitkinin stresi artmakta, ürün miktarı ve kalitesi olumsuz

etkilenmektedir. Sera iç ortam ortalama sıcaklığı 28°C'yi aştığında, yapay soğutma sistemi kullanılması gerekmektedir. Yapay soğutmada ıslak yastık, düşük ve yüksek basınçlı sisleme yöntemleri kullanılabilir.

Nemlendirmeli serinletme sistemlerinde, hava suyla doymuş bir ortamdan geçerek sera içine ulaşır. Fan Ped sistemleri, bu amaç için seralarda yaygın olarak kullanılan doğrudan nemlendirmeli serinletme sistemidir. Bu sistem ilk olarak 1950'li yılların başlangıcında Kaliforniya'da kullanılmaya başlanmıştır (Van de Muyzenberg 1980). Hava fan yardımıyla dışarıdan çekilir, suyla doymuş durumdaki ped içerisinden geçer ve havanın ısıısının bir kısmı buharlaşma gizli ısı şeklinde kullanılarak buharlaşır. Buharlaşma sırasında, sera ortamındaki havadan (yaklaşık 2260 kJ/kg su) ısı enerjisi alınır (Hellickson ve Walker 1983, Albright 1989, Bot ve ark. 1995, Ciolkosz ve Albright 2000). Bu yöntemin başarısı, sera içerisine giren havanın taşıdığı ve buharlaştırdığı su miktarına bağlıdır. Bağıl nem oranı çok düşük olan bölgelerde, bu tip serinletme sistemleriyle dış ortam havasının sıcaklığı 5-10 °C kadar azaltılabilir (Öztürk ve Başçetinçelik 2002).

Sera içerisine giren solar radyasyonlar seralarda ısı kazancının önemli kaynaklarından biridir. Ancak arzu edilmeyen güneş ışınları da vardır ki, bunların sera içine girmesini engellemek için gölgelendirme yapılmaktadır. Shukla ve ark. (2008) sera içerisine kurdukları ısı perdelerinin iç ortam sıcaklığının düşürülmesinde etkili olduğunu ve sera iç ortam sıcaklığının dış ortama göre 5 °C daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Bailey (1981), gölgeleme materyali olarak alüminyum kullandığı çalışmada dış ortam sıcaklığının 33 °C olması durumunda sera içi sıcaklığının kontrol serasına oranla 6 °C daha düşük olduğunu belirlemiştir. Sethi ve Gupta (2004) polietilen örtü malzemeli bir serada gölgeleme materyali olarak alüminyum polyester kullandıkları çalışmada günlük ortalama solar radyasyon ve ortalama hava sıcaklığının, kontrol serasına göre sırasıyla % 43 ve 3-4 °C oranında daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

#### **2.4.4. Işıklendirme Sistemleri**

Seralar için ana ışık kaynağı güneştir. Güneş, kısa, orta ve uzun olmak üzere farklı dalga boylarına sahip ışınlar yayar. Kısa dalga boylu güneş ışınları 360 nm'den küçük olup, ultraviyole ismi verilen güneş ışınlarıdır. Ultraviyole ışınlar bitkilerde gelişimi, renk oluşumunu engeller ve cüceliğe sebep olur. Orta dalga boylu güneş ışınları 360-760 nm

arasında olan güneş ışınlarıdır ve bunlar gözle görünür olup mor, mavi, yeşil, sarı, kırmızı ve turuncu renklerde ortaya çıkar ve bitkiler üzerindeki etkileri değişiktir. Uzun dalga boylu ışınlar ise 760 nm'den büyük olup, gözle görülemeyen ışınlardır. Bu ışınların etkisi fotosentezden çok ısınma üzerinedir (Yüksel 2004).

Güneş ışığı bitki gelişimi için yaşamsal öneme sahip olup sera kurulurken güneş ışığından en üst düzeyde yararlanabilmek için sera kurulurken sera yapıelemanları, örtü malzemesi, topoğrafya, kültürel işlemler ve seranın yönü gibi faktörlermutlaka dikkate alınmalıdır. İyi bir ışık geçirgenliği elde edebilmek için bireysel seralar doğu-batı yönünde yönlendirilmeli, yapı elemanlarının boyutları olabildiğince düşük tutulmalı, ışık geçirgenliği yüksek olan örtü malzemesi seçilmeli ve yay çatılı seralarda basık olmayan çatı tipi tercih edilmelidir (Zabeltitz 1992).

Seracılık uygulamaları için, kasım ayı başı ile ocak ayı sonuna kadarki dönemde güneşlenme süresi en az 500-550 saat arasında ve günlük radyasyon toplamı yaklaşık 2300 Wh/ m<sup>2</sup> olmalıdır (Cemek, 2005). Kış aylarında güneş ışınlarının düşük olması nedeniyle iyi bir ışık geçirgenliğine sahip olan sera örtü malzemesi seçilmeli, bahar ve yaz aylarında da güneş ışınlarının yüksekliğinden kaynaklanan olumsuzluğu gidermek için ise iyi bir gölgeleme yapılmalıdır. Sıcaklık ve bitki gelişimi arasında oldukça karmaşık bir ilişki olması nedeniyle farklı fizyolojik süreçler, farklı optimum sıcaklıklara ihtiyaç gösterebilmektedir (Filiz 2001).

Bitkilerin üzerine düşen kümülatif ışık miktarı, bitkilerin verim ve kalitesini artırır. Doğal ışık kaynağı olan güneş ışıkları kış aylarında yetersiz kalmakta ve bitkilerin gelişimini olumsuz etkilemektedir. Bu yüzden doğal ışık kaynaklarının yetersiz olduğu dönemlerde, bitkilerin gelişimini iyileştirmek için yapay aydınlatma sistemleri kullanılmaktadır (Dayıoğlu ve Silleli 2012).

Gün boyunca bitkiye ulaşan doğal ışığın toplamı ve güneşlenme süresi bilinmeli ve eğer yetersiz kalıyorsa yapay aydınlatma yapılmalıdır. Bu parametreler hem fotosentez, hem de foto periyot aydınlatması açısından önemlidir.

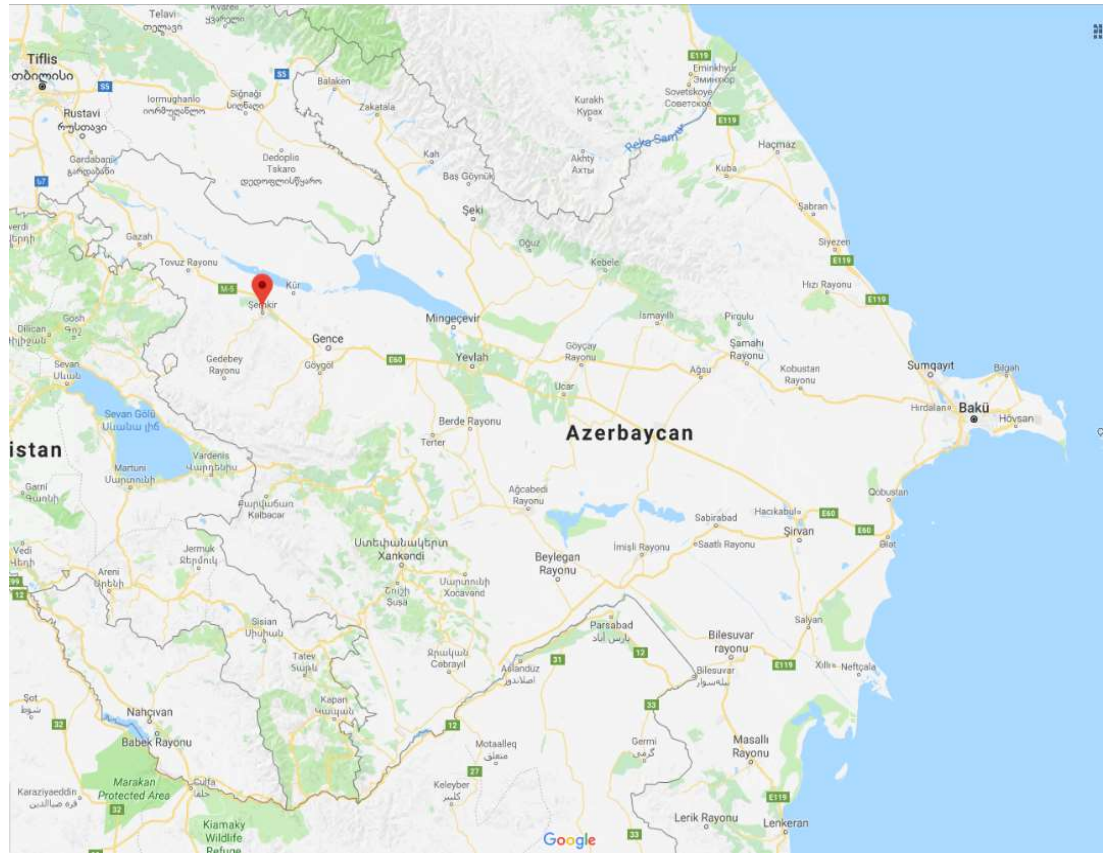
Seralarda doğal ışık eksikliğini gidermek için çoğunlukla cıva buharlı (M), metal halojen (MH), düşük ve yüksek basınçlı sodyum buharlı (LPS ve HPS) deşarj lambaları kullanılmaktadır. Uygulamada performans açısından yüksek basınçlı sodyum buharlı (HPS) fotosentez lambaları öne çıkmaktadır (Dayıoğlu ve Silleli 2012).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Alanının Coğrafi Durumu

Araştırma 2017 yılı içerisinde, Azerbaycan'ın kuzeybatısında, 40° 49' Kuzey enlemi, 46° 4' Doğu boylamları arasında yer alan ve Azerbaycan örtüaltı tarımında önemli bir yere sahip olan Şemkir bölgesinde yürütülmüştür. Şemkir bölgesinin Azerbaycan haritası üzerindeki konumu Şekil 3.1' de, coğrafi haritası ise Şekil 3.2' de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma alanının Azerbaycan haritası üzerindeki görünümü



Şekil 3.2. Şemkir bölgesinin coğrafi haritası

Şemkir bölgesinin toplam yüz ölçümü 1.660.000 dekar olup, bu alanın 1.245.000 ( % 75 ) dekarı tarıma uygundur. Ancak sadece 388.000 ( % 23,37) dekar alan tarımda kullanılmaktadır. Azerbaycan’da 1 Temmuz 2017 yılı nüfus sayımına göre Gence-Kazak iktisadi bölgesinde 2.134.000 kişi yaşamaktadır. Bu nüfusun çoğunluğu tarım sektöründe çalışmaktadır.

### 3.1.2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Şemkir’in bağlı olduğu Gence şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir (Anonim 2018). Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Gence ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 16,9°C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 883 mm’dir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Gence ili aylara göre sıcaklık (°C) ve yağış (mm) dağılımı

	Ocak	Şubat	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.
Ort. Sıcaklık	8,6	9,0	11,1	14,5	18,4	22,9	26,1	26,0	23,1	18,7	13,9	10,2
Min. Sıcaklık	4,1	4,4	6,0	9,1	12,7	16,8	19,8	19,6	16,6	12,7	8,7	5,8
Mak. Sıcaklık	13,1	13,6	16,3	19,9	24,2	29,1	32,5	32,5	29,7	24,7	19,2	14,7
Yağış	200	147	88	43	25	11	5	4	11	58	102	189

Kaynak : Anonim 2018

### 3.2. Yöntem

Araştırmada, Azerbaycan'ın önemli seracılık bölgelerinden biri olan Şemkir bölgesindeki sera işletmelerinin teknik ve yapısal yönden mevcut durumunu, sorunlarını ortaya koymak ve bu sorunlara uygun çözüm önerileri belirlemek amacıyla; seraların konstrüksiyon özellikleri ve boyutları, yapı malzemelerinin cinsi, kullanılan havalandırma,ısıtma ve soğutma sistemleri, sulama ve drenaj koşulları, ürün deseni ve üreticilerin karşılaştığı sorunlar hakkında ayrıntılı bilgileri kapsayan bir anket formu hazırlanmıştır.

Anket çalışmasının yöreyi temsil edebilmesi amacıyla, Şemkir bölgesindeki 4 farklı köyde toplam olarak 21 adet serada anket çalışması yürütülmüştür. Bu seraların toplam taban alanı 94,8 da'dır İncelenen işletmelerin sera taban alanları 1-21 da arasında değişmekte olup yaklaşık 4,514 da'dır.

Arazi çalışmaları sırasında sera işletmelerine ilişkin veriler anket, gözlem, bazı ölçmeler ve çekilen fotoğraflar ile elde edilmiştir. Anket çalışması, 2017 yılının Mayıs ve Haziran ayları arasında, sera sahipleriyle yüz yüze görüşerek yürütülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında seraların yapısal özellikleri yerinde ölçülerek elde edilmiştir.

Çalışmalardan elde edilen bilgiler Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bilgiler genel ve yapısal özellikler, işletme şekli, yetiştiricilik türleri gibi kategorilere ayrılıp detaylı incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bilgiler bilgisayar yardımıyla işlenmiş, çizelgeler ve aritmetik ortalamalar şeklinde tezde sunulmuştur.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Azerbaycan'ın Gence-Kazak bölgesinin Şemkir ilçesindeki seraların mevcut durumu ve yapısal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmadan elde edilen bulgular araştırma alanındaki seraların genel özellikleri, araştırma alanındaki seraların yapısal özellikleri, araştırma alanındaki seraların planlama kriterleri, araştırma alanındaki seraların yapı elemanlarının değerlendirilmesi, araştırma alanındaki seraların sera içi çevre koşulları, sulama ve drenaj sistemleri ile diğer bilgiler başlıkları altında değerlendirilmiştir.

##### 4.1. Araştırma Alanındaki Seraların Genel Özellikleri

Araştırma zamanı Şemkir ilçesindeki seralarda yapı malzemelerinin seçimi ve projelendirilmesi sırasında çok fazla hataların yapıldığı gözlemlenmiştir. Bunun başlıca nedeni ise işletme sahiplerinin seralarını düşük maliyetle kurmak istemeleri ve bu yüzden mühendislik bilgilerinden yararlanmadan, demirci ustalarının yardımıyla projersiz seralar kurduklarıdır. Böyle durumlarda gerekenden daha fazla veya daha az malzeme kullanımı gözlenmekte ve statik ve mukavemet hesapları yapılmadığı için ilerleyen zamanlarda bazı problemlere neden olmaktadır.

İncelenen seralar yararlanma şekillerine göre değerlendirildiğinde % 95,2'sini yetiştirme seraları, % 4,8'ini üretim seraları oluşturmaktadır. Araştırma alanındaki yetiştirme seralarında bitkisel üretim için gerekli tüm tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi aile bireyleri tarafından yapılmaktadır. Yetiştirme seralarında yetiştirilen ürünler arasında domates (% 45,5) ve hıyar (% 45,5) önemli bir yer tutmaktadır. Bunları ise biber (% 4,5) ve patlıcan (% 4,5) izlemektedir. Üretim seralarında ise domates, hıyar, biber, patlıcan gibi çeşitli sebzelerin fideleri yetiştirilmektedir. İncelenen seraların yararlanma şekillerine göre dağılımı Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İncelenen Seraların Yararlanma Şekillerine Göre Dağılımı

Yararlanma Şekli	Sayı (Adet)	Oranı (%)
Yetiştirme Serası	20	95,2
Üretim Serası	1	4,8
Toplam	21	100



Araştırmada ele alınan 21 adet sera işletmesinin kapladığı alan yaklaşık 94,8 da'dır. İncelenen seraların tümünüplastik seralar oluşturmaktadır. İncelenen 21 adet işletmeye ait sera alanlarının büyüklük gruplarına göre dağılımı Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İncelenen Seraların Taban Alanına Göre Dağılımı

Sera Büyüklüğü (da)	İşletme sayısı		Ortalama Sera Alanı (da)
	Adet	%	
1,0-5,0	14	35,1	2,37
5,1-10,0	5	32,3	6,12
10,1-20	1	10,5	10
<20	1	22,1	21
Toplam	21	100	94,8

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibiincelenen seraların % 35,1'i 5 dekar ve 5 dekardan küçük, % 32,3'ü 5,1 – 10 da, % 10,5'i 10,1 – 20 da arasında ve geri kalan % 22,1'i 20 dekardan büyük sera alanına sahiptir. İncelenen 21 adet seranın ortalama büyüklüğü ise 4,5 dekadır.

İncelenen seraların % 95,2'ini üretim seraları, % 4,8'ini ise yetiştirme seraları oluşturmuştur. İncelen üretim seralarından bir tanesi Şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1. İncelenen sebze üretim serası

İncelenen 21 adet seranın % 95,2'inde hem ilkbahar hemde sonbahar üretimi yapıldığı belirlenmiştir. Genellikle sonbaharda domates, ilkbahar ve yaz aylarında ise hıyar üretimi yapılmaktadır.

İncelenen sera işletmeleri kurulum şekillerine göre değerlendirildiğinde % 47,6'sının tamamen kendi sermayesi ile, % 23,8'inin kendi sermayesi ve banka kredisi ile, %23,8'nin tamamen banka kredisi ile, % 4,8'nin ise teşvik kredisi kullanılarak kurulumu yapıldığı belirlenmiştir. Sera işletme sahipleri kendi işletmelerini geliştirebilmek ve kaliteli ürünler elde edebilmek için, devletin üreticilere destek vermesi gerektiğini ve bunun içinde teşvik kredilerinin artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

## **4.2. Araştırma Alanındaki Seraların Yapısal Özellikleri**

### **4.2.1. Araştırma Alanındaki Seraların Yapı Malzemesi**

İncelenen sera işletmelerinde yapı malzemesi olarak çelik profil ve ahşap+çelik malzeme kullanılmaktadır. İncelenen seralarda ahşap+çelik yapı malzemesi sadece yay çatılı plastik seralarda kullanılıyorken, çelik profil malzeme ise hem yay çatılı hem de beşik çatılı plastik seralarda kullanılmaktadır. İncelenen sera işletmelerinin % 90,4'ünde çelik

profil malzeme ve % 9,6'inde ise çelik profil malzeme ile beraber ahşap malzemede kullanılmaktadır.

Yapı malzemesini korozyona karşı korumak için boyandığı gözlemlenmiştir. Korozyona karşı korunmayan yapı malzemelerinde dış hava koşullarının etkisiyle oksidasyon oluşmakta ve zamanla çürüme ile paslanmaya bağlı olarak yapı elemanlarının mukavemeti azalmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için seralarda kullanılan yapı malzemelerinin mutlaka korozyona karşı galvanizleme ve boyama ile dış hava koşullarına karşı korunması gerekmektedir (Öneş 1986, Baytorun 1995).

#### **4.2.2. Araştırma Alanındaki Seraların Örtü Malzemesi**

İncelenen seraların tamamı plastik örtülü olup, örtü materyali olarak düşük maliyetli polietilen yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Araştırma alanındaki plastik seraların % 81 inde UV katkılı polietilen, % 9,5 inde UV+IR katkılı polietilen ve geri kalan % 9,5'inde ise UV+IR+AF katkılı polietilen kullanılmaktadır.

Araştırma kapsamında incelenen küçük işletme sahiplerinin tamamının sadece UV katkılı polietilen plastik örtü malzemesini tercih ettikleri görülmektedir. İşletme sahiplerinin bu tercihindeki en önemli etken UV katkılı polietilen plastik örtü malzemesinin diğerlerine göre daha düşük maliyetli olmasıdır. UV+IR katkılı polietilen ve UV+IR+AF katkılı polietilen örtü malzemesi ise büyük işletmelerde görülmektedir.

İşletme sahipleri maliyetinin düşük olmasından dolayı genellikle UV katkılı polietilen plastik örtü malzemesini tercih etmektedir. UV katkılı polietilen sadece güneş ışınlarının zararlı ultraviyole ışınlarının sera içerisine girmesini engeller ve bunun dışında hiçbir yarar sağlamaz.

#### **4.2.3. Araştırma Alanındaki Seraların Çatı Şekilleri**

Araştırma alanındaki seralar çatı şekillerine göre incelendiğinde, % 95,2'sinin yay çatılı, % 4,8'inin beşik çatılı seralar olduğu belirlenmiştir. İncelenen beşik çatılı seraların tamamında çatı eğim açısı 30° olarak saptanmıştır. Beşik çatılı seralarda en uygun çatı eğim açısının 26-27° olması gerektiği, beşik çatılı seralarda bu eğimde güneş ışınlarından faydalanma kaybının % 14, yay çatılı seralarda ise % 10 dolaylarında olduğu belirlenmiştir (Alkan 1977). Beşik çatılı seralarda güneş ışınlarından en iyi şekilde yararlanabilmek için uygun çatı eğim açısı dikkate alınarak projelendirilmelidir.

yapılmalıdır. İncelenen yay ve beşik çatılı seralardan birer örnek şekil 4.2' de görülmektedir.



(a)



(b)

Şekil 4.2. (a) İncelenen yay çatılı plastik sera, (b) İncelenen beşik çatılı plastik sera

Yay çatılı seralarda güneş ışınlarından faydalanma beşik çatılı seralara göre daha iyi olsada, yay çatılı seralarda çatı iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkiler üzerine damlaması gibi bir problem görülmektedir.

### **4.3. Araştırma Alanındaki Seraların Planlama Kriterleri**

#### **4.3.1. Seraların Yer Seçimi ve Kuruluş Yönlerine Göre Değerlendirilmeleri**

İncelenen seralar yer seçimi kriterlerine göre değerlendirildiğinde, incelenen seraların tamamının uygun yerlerde kurulduğu söylenebilir. İncelenen seraların tümü düz zemin üzerinde kurulmuş ve yakınında hiçbir büyük yapı yoktur. İncelenen seralar yola yakınlık bakımından değerlendirildiğinde ana yola yakın olmakta ve yetiştirilen ürünler kolaylıkla ve kısa zamanda taşına bilmektedir. Şemkir bölgesi Azerbaycanın 2. en büyük şehri olan Gence şehrine sadece 40 km uzaklıkta, Azerbaycanın başkenti olan Bakü şehrine ise 410 km uzaklıktadır.

Araştırma alanındaki seralar yönlendirme durumuna göre değerlendirildiğinde % 52'sinin doğu-batı yönünde, % 48'inin kuzey-güney yönünde yönlendirildiği belirlenmiştir. Uzun eksenli doğu-batı yönünde konumlandırılmış bireysel seralarda sera üzerine gelen güneş enerjisinin daha uniform dağıldığı; ayrıca, bu biçimde kurulan seralarda kuzey-güney doğrultusunda kurulanlara göre güneş ışınlarından yararlanmanın yazın % 3 daha az, kışın % 48 daha fazla olduğu belirlenmiştir (Mastalerz 1977).

#### **4.3.2. Araştırma Alanındaki Seraların Tip ve Özellikleri**

İncelenen seraların % 95,2'sini yay çatılı plastik seralar, % 4,8'ini ise beşik çatılı plastik seralar oluşturmakta ve bu seraların tümü bölmesiz blok seralardan oluşmaktadır. İncelenen yay ve beşik çatılı blok seraların % 95,2' inde yetiştirme, % 4,8'inde ise üretim yapılmaktadır. Yetiştirme amaçlı kullanılan seralarda sebze ve meyve üretimi yapılırken, Üretim amaçlı kullanılan seralarda çeşitli sebzelerin fideleri yetiştirilmektedir.

İncelenen yay çatılı bölmesiz blok seralarda blok sayısı 2-6 arasında değişmekte olup, sera içerisinde blokların birleşim yerlerinde duvar bulunmamakta, ancak iki çatı arasında çatıdan akan suyun tahliyesi için oluklar bulunmaktadır. İncelenen yay çatılı blok seralarda bir bölmenin eni 4-6 m aralığında değişmekte ve ortalaması 5,2 m' dir. İncelenen seraların uzunluğu ise 35-50 m aralığında değişmekte olup ortalaması 42 m' dir. Araştırma alanındaki seraların yan duvar yüksekliği 2-2,5 m aralığında değişmekte

olup ortalaması ise 2,27 m' dir. Bu seraların mahya yüksekliği ise 3-4 m aralığında değişmekte ve ortalaması ise 3,57 m' dir.

Araştırma alanındaki seraların tümünde kapıların yapımında ahşap malzemeler kullanılmış ve bu kapılar genellikle 1,2 x 2,0 m boyutlarında yapılmış, genelde seraların ön kısmında, bazende ön ve yan kısmında yerleştirilmiştir. Bu bölgedeki seralarda çoğunlukla tek kanatlı kapılar kullanılmakta olup, boyutları ise standartlara yakın değerlerdedir.

#### **4.4. Araştırma Alanındaki Seraların Yapı Elemanlarının Değerlendirilmesi**

İncelenen plastik seraların % 28,6'sı ortalama 20x30 cm boyutlarında bireysel temel, %23,8'i ise ortalama 20x30 cm bireysel temel ile ortalama 18x28 cm boyutlarında perde duvarı içerecek şekilde temel sistemine sahip olup geri kalan % 52,4'inde ise temel kullanılmamış ve sera kolonları 30-40 cm toprak derinliğine gömülmüştür. Temel kullanılmayan, sera kolonlarının temel olarak kullanıldığı seralarda, yağışların fazla olduğu zamanlarda seraları su bastığı belirlenmiştir. İncelenen plastik seraların kolonlarında L 40,40 , L 60,60 , I 80,80 profil çelik ve galvanizli çelik boru profilden yapılmış dikmeler kullanılmış, bunlar T 30 profil çeliğin yay şekline bükülmesi ile ve 2 inç çapında çelik boru profilinin yay şeklinde bükülmesi ile elde edilen çerçeveler yerleştirilmiştir. Dikmeler ise sera uzun kenarı boyunca 2, 2,5 ve 3 m ara ile monte edilmiştir. Seralarda blokların arasına, yağmur sularının akıp gidebilmesi için oluklar konulmuştur ve Şekil 4.3' de örnek gösterilmiştir. Diğer yandan seralarda plastik örtünün rüzgar etkisiyle kabarmasını önlemek için tepe noktasına ve yan yüzeylere 5x5 cm'lik ahşap çıtalar yerleştirilmiştir.



Şekil 4.3. Araştırma alanındaki seralarda kullanılan metal oluklar

#### **4.5. Araştırma Alanındaki Seraların Sera İçi Çevre Koşulları**

Araştırma alanındaki seraların sera içi çevre koşulları Havalandırma, Isıtma ve Gölgeleme ana başlıkları altında incelenmiştir.

##### **4.5.1. Havalandırma sistemleri**

Sera içi sıcaklığın ve nemin kontrol altında tutulması, fotosentez için bitkilere gerekli olan CO<sub>2</sub> gazını sağlamak amacıyla yapılan havalandırma sistemleri yönüyle bir değerlendirme yapıldığında, incelenen seralarda çoğunlukla doğal havalandırma kullanıldığı, sadece bir işletmede mekanik havalandırma sisteminin bulunduğu belirlenmiştir. İncelenen seraların havalandırma özellikleri Çizelge 4.3' de verilmiştir.



Çizelge 4.3. İncelenen seralardaki havalandırma sistemleri ve havalandırma elemanları

Havalandırma şekli	Sera sayısı	Havalandırma elemanları	Yüzde (%)
Doğal havalandırma	20	Çatı ve Alın pencereleri	% 95,2
Mekanik havalandırma	1	Çatı ve Yan duvarlar	% 4,8
Toplam	21		% 100

Çizelge 4.3'den de görüldüğü gibi incelenen seraların % 95,2'sinde yan duvar havalandırması bulunmamaktadır. Bu nedenle serada etkin bir havalandırma yapılamamakta ve nem birikimi nedeniyle bazı hastalıklar oluşmaktadır. Mekanik havalandırmalı serada hem çatı ve hem de yan duvarlarda havalandırma açıklıkları bulunduğu serada içeriğinde nem ve sıcak hava birikmemekte ve nem damlamasından meydana gelen mantari hastalıklar nadiren görülmektedir.

İncelenen yay çatılı plastik seraların tamamında havalandırma alın duvarları ile çatıya yerleştirilen 1x2 m boyutlarında pencerelerle yapılmaktadır. Pencerelerin tümü hiç bir mekanizma kullanılmadan tamamen elle açılıp-kapanmaktadır. Alın duvarlarının her birinde 1x2 m boyutunda olmak üzere toplam 2 adet pencere yer almaktadır. Çatıda ise standart olarak 1x2 m boyutlarında 2 m aralıkla pencereler yerleştirilmiştir ( Şekil 4.4 ).



(a)





(b)

Şekil 4.4. İncelenen yay çatılı plastik seralarda havalandırma şekli

Mekanik havalandırmalı beşik çatılı plastik serada havalandırma yan duvarlara yerleştirilmiş pencereler ve çatıya yerleştirilmiş tüm sera boyunca uzanan pencere ile yapılmaktadır. Bu tip seralarda ise yan duvarlardaki pencereler el ile, çatıdaki pencere ise mekanizma ile açılıp-kapanmaktadır. Yan duvardaki pencereler yay çatılı seralarda olduğu gibi standart olarak 1x2m boyutlarındadır ve 2m aralıkla yerleştirilmiştir. İncelenen beşik çatılı plastik serada havalandırma pencerelerini açıp kapamak için kullanılan mekanizma Şekil 4.5’ de gösterilmiştir. Beşik çatılı plastik seradaki çatı havalandırma açıklığının görünümü ise Şekil 4.6’ da verilmiştir.



Şekil 4.5.İncelenen beşik çatılı plastik serada havalandırma pencerelerini açıp-kapamak için kullanılan mekanizma



Şekil 4.6. Beşik çatılı plastik serada çatı havalandırma açıklığı

#### 4.5.2. Isıtma sistemleri

Araştırma kapsamında incelenen seraların % 52,4'ünde bitki isteklerine göre ısıtma yapılmakta, %47,6'sında ise ısıtma sadece don tehlikesinden korunmak için yapılmaktadır. Seralarda hangi tür ısıtma sisteminin kullanıldığı Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. İncelenen seralarda kullanılan ısıtma sistemi türleri

Isıtma sisteminin türleri	İşletme sayısı		Toplam Alan (da)	Alansal Oranı (%)
	Adet	%		
Sıcak Su Boruları ile	11	52,3	65,9	69,5
Mazot sobaları ile	6	28,7	16,7	17,6
Odun sobaları ile	2	9,5	4	4,2
Kullanılmayanlar	2	9,5	8,2	8,7

İncelenen seralarda % 52,3 ile sıcak su borularıyla ısıtma en yaygın kullanılanıdır. Bu tür kombiler LPG ve Dizel yakıtlarıyla çalışmaktadır. İncelenen seralarda ısıtmada 2 farklı tür soba kullanılmaktadır; mazot (M40) yakılan (% 28,7) ve odun yakılan sobalar (% 9,5). Geri kalan seralarda (% 9,5) ise hiç bir ısıtma sistemi kullanılmamaktadır.

Seralarda sıcak su borularıyla ısıtma en iyisidir, çünkü borular tüm sera boyunca her yeri aynı düzeyde ısıtmaktadır. Ancak mazot ve odun yakılan sobalar tüm serayı aynı düzeyde ısıtamaz, sobanın yakınında daha fazla sıcaklık olur ve uzaklaştıkça bu sıcaklık düşer ve sonuç olarak sera içinde homojen sıcaklık sağlanamaz. İncelenen seralarda kullanılan ısıtma türü örnekleri Şekil 4.7' de gösterilmiştir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 4.7. İncelenen seralarda kullanılan ısıtma türü örnekleri (a) Merkezi ısıtma (b) Odun yakılan soba (c) Mazot yakılan soba



Çizelge 4.5. Gence-Kazak bölgesi aylara göre sıcaklık (°C) ve yağış (mm) dağılımı

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ort. Sıcaklık	8,6	9,0	11,1	14,5	18,4	22,9	26,1	26,0	23,1	18,7	13,9	10,2
Min. Sıcaklık	4,1	4,4	6,0	9,1	12,7	16,8	19,8	19,6	16,6	12,7	8,7	5,8
Mak. Sıcaklık	13,1	13,6	16,3	19,9	24,2	29,1	32,5	32,5	29,7	24,7	19,2	14,7
Yağış	200	147	88	43	25	11	5	4	11	58	102	189

Araştırma Alanının İklim Özellikleri bölümünde verilen Çizelge 3.1 incelendiğinde aralık ayının başlarından mart ayının sonlarına kadar Gence-Kazak bölgesindeki ortalama sıcaklığın 12 dereceden daha az olduğu görülmektedir. Bu yüzden bu bölgedeki seralardan verimli ve iyi kalitede ürün elde edebilmek belirtilen dönemde homojen bir ısı dağılımı sağlayan etkin bir ısıtma sistemiyle ısıtılması gerekmektedir.

Araştırma alanındaki seraların bir kısmında ısı kaybını önlemek için ısı perdeleri kullanılmaktadır. İncelenen seraların % 90,4' de ısı perdesi kullanılmaktadır (Çizelge 4.5). Bu seralarda ısı perdesi malzemesi olarak genellikle katkısız PE kullanılmaktadır. Isı perdesi kullanılan seraların % 36,8'inde sadece yan duvarlarda, % 63,2' de ise tüm serayı kaplayacak şekilde ısı perdesi kullanılmaktadır. Yan duvarlarda kullanılan ısı perdeleri elle yerleştirilmiş ve hiç bir mekanizasyon olmadan sadece elle açılıp-kapanmaktadır. Bu yüzden bu tip ısı perdeleri istenilen yararı verememektedir. Geri kalan % 91,6'sında ısı perdesi tüm serayı kaplayacak şekilde olup, % 57,9'unda hiç bir mekanizasyon kullanılmadan elle açılıp-kapanmaktadır, ancak % 9,6'sında ise ısı perdeleri mekanizasyon yardımı ile daha kolay bir şekilde açılıp-kapanmaktadır.

Çizelge 4.6. İncelenen seraların ısı perdesi kullanımına göre dağılımı

Isı perdesi	İncelenen sera sayısı	
	Adet	%
Kullanılıyor	19	90,4
Kullanılmıyor	2	9,6
Toplam	21	100

İncelenen seralarda malç kullanımına göre dağılımı Çizelge 4.7’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. İncelenen seralarda malç kullanımına göre dağılımı

Malç kullanımı	İncelenen sera sayısı	
	Adet	%
Kullanılıyor	1	4,8
Kullanılmıyor	20	95,2
Toplam	21	100

Çizelge 4.7’den görüldüğü gibi Şemkir bölgesindeki seralarda malç kullanımı yaygın değildir. İncelenen seralardan sadece % 4,8’inde malç kullanılmaktadır. Oysa ki, malç topraktaki sıcaklığı ve nemi muhafaza etmekte ve bitkinin gelişimine, verimine ve kalitesine pozitif etki etmektedir. Malç kullanımı sadece toprak sıcaklığı ve nemi korumaz aynı zamanda yabancı ot gelişiminide minimuma indirir. Bu yüzden işletme sahiplerinin malç kullanmalarını artırmaları tavsiye edilir.

#### 4.5.3.Gölgeleme Sistemleri

Şemkir bölgesindeki seralarda yaz aylarında üretim yapabilmek için sera içi soğutmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Anket çalışması sonucunda incelenen seralarda modern bir gölgeleme sistemi kullanılmadığı, ancak büyük bir bölümünde gölgeleme amaçlı basit önlemlerin alındığı belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. İncelenen seraların gölgeleme durumu

Gölgeleme yapımı	İncelenen sera sayısı	
	Adet	%
Yapılıyor	18	85,7
Yapılmıyor	3	14,3
Toplam	21	100

İncelenen seraların % 85,7'sinde gölgeleme yapılmakta ve geri kalan % 14,3'ünde ise yapılmamaktadır. İncelenen seralarda genellikle örtü malzemesi kireç veya boya ile boyanarak gölgeleme yapılmaktadır. Bu tür gölgelemelerin amacı beyaz rengin güneş ışınlarını yansıtması ve bu ışınların sera içine girmesini önlemesidir.

#### 4.6. Sulama ve Drenaj Sistemleri

Şemkir bölgesinde en yaygın kullanılan sulama sistemi damla sulama sistemidir. Bunun dışında bazen sisleme sulama yöntemide kullanılmaktadır. İncelenen 21 tane seranın tamamında damla sulama sistemi kullanılmakta olup, 1 tane serada ise damla sulama sistemi ile birlikte sisleme sistemi kullanılmaktadır. Bu işletme sahibiyle yapılan görüşmede fide üretimi için damla sulama sisteminin yetersiz olması nedeniyle sisleme sulama sistemine de gereksinim duyduğunu belirtmiştir.

İncelenen seraların % 95,2'sinde üreticiler sulama zamanını bitki ve toprağın durumunu gözleyerek belirlemektedir. Herhangi bir ölçüm verisine dayanmadan bu şekilde sadece gözlemlenilen sulamada yetersiz veya aşırı sulama yapılması nedeniyle verim ve ürün kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Geriye kalan bir serada (% 4,8) ise üretici tansiyometre kullanmaktadır. Uygun bir sulama işlemi için diğer üreticilerin de tansiyometre kullanmaları yararlı olacaktır.

Şemkir bölgesinde su genellikle artezyen kuyulardan temin edilmekte ve bu su kanallar aracılığıyla seralara dağıtılmaktadır. Bu yüzden bu bölgedeki işletmeciler gerekli olan suyu depolamaktadır. Bu amaçla, genellikle açılan çukurun üzerinin geçirgen olmayan polietilen malzeme ile kaplandığı toprak depolama havuzları kullanılmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. İncelenen seralarda yaygın bir şekilde kullanılan su depolama şekli

Araştırma alanında incelenen seraların % 95,2'sinde drenaj kullanılmamaktadır. İncelenen seraların sadece % 4,8'inde drenaj sistemi kullanılmakta olup, bu drenaj sistemi sera temelinden yaklaşık 1 m uzaklıkta 50 cm derinlikte bir hendek içerisine yerleştirilen drenaj borusundan oluşmaktadır. Drenaj kullanılmayan drenajı sorunlu alanlardaki seralarda yağışlı dönemlerde serayı su basma tehlikesinden korumak için mutlaka uygun bir drenaj sistemi tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.

#### **4.7. Diğer Bilgiler**

İncelenen seralarda üretilen ürünler dış ve iç pazara satılmaktadır. Genellikle işletme sahipleri ellerindeki ürünleri dış pazara satmayı tercih etmektedir. Dış pazarın tercih edilme nedeni ise ürünün genelde toptan ve nakit para karşılığında satılması ve elde edilen kazancın daha yüksek olmasıdır. İç pazara çıkan ürün ise genelde dış pazarda satılmayan, kalitesi biraz daha düşük olan ürünlerdir.

İşletme sahiplerinin ihracatla ilgili en önemli problemlerinin dış pazarın zaman zaman kapanması ve açık olduğu zamanlarda da ürünlerin gümrükte çok fazla bekletilmesi olduğu belirlenmiştir.



İncelenen seraların kurulum maliyetlerinin karşılanmasında özsermaye, banka kredisi, özsermaye + banka kredisi ve devletin teşvik kredisi seçeneklerinden birini tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. İncelenen seraların kurulum maliyeti şekli

<b>İncelenen seraların kurulum maliyeti şekli</b>	<b>Sera sayısı</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Özsermaye	14	66,7
Banka kredisi	1	4,7
Özsermaye +Banka kredisi	5	23,9
Teşvik kredisi	1	4,7
Toplam	21	100

İncelenen işletmelerin önemli bir bölümünde (% 66,7) kurulan seraların maliyeti işletme sahiplerinin özsermayesinden karşılanmıştır. Bunu % 23,9 ile özsermaye ve banka kredisinin birlikte kullanılmasıyla kurulan seralar takip etmektedir. Sera kurulum maliyeti için geriye kalan iki işletmeden 1'i (% 4,7) banka kredisi diğeri de (% 4,7) teşvik kredisi kullanmıştır.

Yöredeki sera işletmecileri devletten yeterli miktarda maddi destek alamadıklarını, işletmelerini büyütüp daha fazla ve kaliteli ürünler elde edebilmek için sera işletmecilerine teşvik kredisi verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

İşletme sahiplerine sorulan işletmenizle ilgili en çok şikayetçi olduğunuz konu nedir sorusuna verilen yanıtlarda ısıtma için gerekli olan yakıtın pahalı olması ve örtü malzemesinin deformasyonu öne çıkmıştır. İşletme sahipleri seralarını ısıtmak için mazot ve dizel yakıtı kullandıklarını ve bu yakıtların da çok maliyetli olduğunu, maliyeti daha düşük olan doğalgazın kullanımının yaygınlaştırılması ile bu sorunun önemli ölçüde giderilebileceğini belirtmişlerdir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Azerbaycan'ın Şemkir bölgesindeki seralar incelenip, bu seraların mevcut durumları belirlenmiş ve bu bilgilerden yararlanarak seraların sorunları ortaya konulmuş ve bu sorunların çözümüne yönelik öneriler sunulmuştur

### 5.1. Genel Bilgiler

Örtüaltı yetiştiriciliği ekonomiye katkı sağlamakta ve istihdamın artışında bir pay sahibi olmaktadır. Diğer yandan örtüaltı yetiştiriciliği yılın her mevsimi taze meyve ve sebze elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yüzden işletme sahipleri kaliteli ürün yetiştirmeyi hedeflemeli, çevre ve insan sağlığını düşünerek üretim yapmalıdır.

Seralarda üretilen ürünlerin dış pazara satışı sırasında bazı senelerde üreticiler çok fazla kar etmekte, bazı senelerde ise taşımada veya gümrükte yaşanan sorunlardan dolayı ürün dış pazara zamanında yetişememekte, bozulmakta ve ürün sahipleri neredeyse tamamen zarar etmektedir. Bu yüzden bu dengesiz duruma bir son vermek için pazar koşulları dikkate alınmalı ve devletlerde bu tarz erken bozulabilen ürünleri gümrükte çok bekletmemelidir.

Sera üretiminde gerekli olan bir çok malzeme Azerbaycan'da üretilmemekte olup yurtdışından alınmaktadır. Bunlara örnek olarak tohumluk, gübre, ilaç, sera plastik örtüsü, ekipman malzemeleri ve daha bir çok bunlara benzer malzemeler yurtdışından sağlanmaktadır. Sera kullanımında gerekli olan malzemeleri elde edebilmek için yurtdışına olan bağımlılığımızı ancak kendi kaynaklarımızı doğru ve amaca uygun şekilde kullanarak ortadan kaldırmamızdır.

Bu günlerde tüketiciler güvenilir ürünleri tercih etmektedir. Bunu gören üreticiler de ellerinden geldiği kadar modern teknolojileri kullanmaya çalışmaktar ve elde edilen ürünlerin daha kaliteli olmasına özen göstermektedirler. Ancak bazı küçük işletmelerde ise tam tersine hala aşırı miktarda kimyasallar içeren ilaçlar kullanılmaktadır. Bu durumu ortadan kaldırmak için Azerbaycan Tarım Bakanlığı çiftçi eğitim programları düzenlemeli ve her çiftçiye bilinçli şekilde üretim yapmanın yollarını anlatmayı amaçlamalıdır.

Şemkir bölgesinde üretim belirli bir plan dahilinde gerçekleştirilmemekte ve bu durum üreticiler için önemli sorunlar yaratmaktadır. Bu problemi ortadan kaldırmak için

üreticilerin devlet kurumlarından aldıkları bilgilerden yola çıkarak bir üretim planlaması yapmaları gereklidir. Aksi takdirde dengesiz bir kazanç sağlayacaklardır.

## **5.2. Sera Tasarımında Dikkat Edilmesi Gereken Bilgiler**

Şemkir bölgesinde büyük çoğunlukla kurulan seralar maliyeti düşük olan basit yapılar olmakta, bu yüzden verim ve kalitede önemli kayıplar yaşanmaktadır. İncelenen seraların % 72'sinin yapısal özelliklerinin uygun olmadığı belirlenmiştir.

Seraların yapısal özelliklerini iyileştirmek için montaja hazır halde satılan galvanize konstrüksiyon malzemesi kullanımı arttırılmalı ve yaygın şekilde kullanılan UV katkılı polietilen örtü malzemesinin yerine UV+IR+Antifog katkılı polietilen örtü malzemesi kullanılmalıdır.

Kurulacak seraların projelendirilmesi ve inşası sırasında ziraat mühendisinden yardım alınmalı ve standartlara uygun bir şekilde inşası yapılmalıdır. Planlama sırasında iyi bir havalandırma açıklığının olması, tüm serayı dengeli şekilde ısıtabilecek bir ısıtma sisteminin bulunması ve taşıyıcı konstrüksiyon malzemesinin serada yetiştirilen bitkiler üzerinde gölgeleme yapmaması için fazla kullanılmaması en çok dikkat edilmesi gereken konulardır.

Seranın planlaması yapılırken uzun eksen rüzgar yönü dikkate alınarak yönlendirilmeli, soğuk mevsimlerde ısı perdeleri kullanılmalı, seralarda yan duvarlar en az 2,5m, mahya yüksekliği ise en az 3,5 m olarak planlanmalıdır.

## **5.3. Sera Örtü Malzemesi Seçiminde Dikkat Edilmesi Gerekenler**

Sera işletmesi kurulumu sırasında iyi bir örtü malzemesi kullanımı tavsiye edilmektedir. Çünkü seranın enerji dengesinde etkili etmenler dikkate alındığında, örtü malzemesi özelliklerinin çok önemli olduğu anlaşılır. Sera içerisine giren ışınım miktarının verime etkisi oldukça yüksektir.

Örtü malzeme seçerken sera içerisine giren ışınım miktarı, ışınım geçirgenliği, UV ışınlarına karşı dayanıklılık, plastik malzemelerin genleşme katsayısı, dayanıklı malzemeden üretilmesi, örtü malzemesinden kaynaklanan ısı kayıpları, satın alma ve montaj bedeli gibi faktörler gözönüne alınarak seçilmeli ve kullanılmalıdır.

#### 5.4. Isıtma

Şemkir bölgesinde yer alan sera işletmelerinin sahipleri, düşük masrafla çalışabilmek için, mevcut iklim koşullarından maksimum düzeyde yararlanmaya çalışmaktadırlar. Bu yüzden bazı işletmeler sadece donlu günlerde ısıtma yapmakta ve bundan dolayı ürün kalitesi düşmekte, bazı hastalıklar ortaya çıkmaktadır.

Şemkir bölgesindeki seralarda çoğunlukla odun ve mazot yakılan sobalarla ısıtma yapılmaktadır. Bu tip ısıtma sistemlerinin kullanıldığı seralarda sobalara yakın olan bitkiler gereğinden daha fazla, uzak olan bitkiler ise daha az ısınmakta, dengesiz bir ısınma ortaya çıkmakta ve bu dengesiz ısınma bitki hastalıklarına neden olmaktadır. Bunu önlemek için sera içerisinde her bitkiye ulaşacak şekilde sıcak su boruları kullanılarak ısıtma yapılmalıdır.

Seralarda ısı kaybını önlemek için çatı yağmurlaması, ısı perdesi ve su şiltesi gibi diğer pasif ısı koruma yöntemlerinin de yaygınlaşmasında büyük yarar vardır. Bu tekniklerin kombinasyonları da oldukça iyi sonuç vermektedir. Yapılabilecek ısıtma sistemleriyle üretim miktarı artırılacağı gibi ürün kalitesini de iyileştirme olanağı sağlanacaktır.

Sera içinde ve dışında değişik şekilde planlanabilen güneş enerjili ısıtma sistemleri yerleştirilerek güneş enerjisinden yararlanılabilir. Bu tip sistemler içerisinde ısı taşıyıcı akışkan olan hava-su kullanılan güneş kolektörlerinden faydalanılarak, ısı enerjisi depolanacak ortama gönderilebilir ve gönderilen enerji sera tabanına yerleştirilen ve içerisinde katı/sıvı durumda ısı depolama materyali bulunan depolarda depolanabilir.

Sera içerisine ulaşan güneş ışınımının bir kısmı ısı enerjisine dönüştürülebilir, ancak bu tip sistemlerin dezavantajları göz önüne alınarak planlama yapılmalıdır. Maliyetinin düşük olmasından dolayı plastiklerden yararlanılabilir. Ancak plastik kolektörler kolay bir şekilde yıprandığından bakım maliyeti oldukça yüksektir. Kolektörler sera dışına yerleştirildiğinde fazla alan kapladığından, sera içine veya çatıya yerleştirilmektedir. Kolektörler sera çatısına yerleştirildiğinde ise sera içerisinde güneş ışınımını önemli şekilde azaltmaktadır.

Araştırma alanında sera işletme sahipleri ısıtma için gerekli olan ısı enerjisini dizel veya M40 mazot yakarak elde ettiklerinden ısıtma maliyetlerinin çok yüksek olduğunu ve Azerbaycan zengin doğalgaz kaynaklarına sahip olmasına karşın seralarında yakıt olarak doğalgaz kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Sera işletmelerinin yakınında doğalgaz

kullanımı için gerekli olan doğalgaz boru hattının bulunmaması nedeniyle sera ısıtmasında doğalgaz kullanmak isteyen işletme sahiplerinden yüksek miktarda ücret istenmekte ve bunun yanı sıra mevcut boru hattı ile sera arasındaki boru hattının maliyetinin işletme sahibi tarafından karşılanması talep edilmektedir. Araştırmada mevcut boru hattının sera işletmelerinin yoğun olduğu bölgeye uzaklığının yaklaşık 10 ile 20 km arasında olduğu saptanmıştır.

### **5.5. Havalandırma**

İncelenen seraların % 95,2'sinde havalandırma çatıda ve alın duvarlardaki pencerelerle yapılmakta ve yapılan havalandırma yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden yöredeki seralarda sık-sık yoğuşma oluşmakta ve yüksek oranda nemden kaynaklanan sorunlar görülmektedir. İyi bir havalandırmayla bu problemler giderilebilir. Araştırma sonuçlarına göre havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranının ortalama % 13,1 olduğu belirlenmiştir. Sera içerisinde etkin bir havalandırma yapılabilmesi için yörede ileride kurulacak seralarda havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranının en az % 25 olması sağlanmalı ve mutlaka çatı havalandırması yan duvar havalandırması ile birlikte düşünülmelidir.

İncelenen seraların % 95,2'sinde yalnızca doğal havalandırma, % 4,8'sinde ise doğal havalandırmanın yanısıra yapay havalandırma kullanılmaktadır. İnceleme zamanı Şemkir bölgesinde kurulan seralarda çatı havalandırma açıklıklarıyla beraber yan duvar havalandırma açıklıkları kullanılırsa doğal havalandırmanın yeterli olacağı saptanmıştır.

Kış mevsimindeki havalandırma uygulamalarından seradaki bitkiler soğuktan zarar görmemelidir. Mekanik havalandırma sistemleri kullanıldığında, sera içerisindeki hava dolaşımı fazla olmamalıdır. Serada kış aylarında ortamdaki hava oransal nem oranını ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilmek için, iç ortam sıcaklığının yüksek ve havalandırma oranının düşük olması gerekir.

## KAYNAKLAR

- Abak, K., Ertekin, Ü. 1985. Değişik Sebze Türlerinin Farklı Örtüaltı Tiplerine Uygunluğu. Türkiye'de Seracılık Sempozyumu. Cam Pazarlama A.Ş. Yayın No:1985/2, s: 47-59, Ankara.
- Albright, L. D. 1989. Environment Control for Animal and Plants. Published by Anonymous, 453 pp., American Society of Agricultural Engineers, 2950 Niles Road, St Joseph.
- Alkan, Z. 1977. Sera Planlama ve İnşa Tekniği. Ege Üniv. Mühendislik Bilimleri Fakültesi Denizli Ön Lisans Yüksek Okulu, Denizli, 205ss.
- Anonim 2001. Sera Terimler ve Tarifler. Türk Standartları Enstitüsü. İCS 65.040.30, 1. Mütalaa, 19964518, Ankara, 7s
- Anonim 2007a. Sera Planlanması, <http://www.gencziraat.com/sera-planlamasi/sera-planlanmasi.html>
- Anonim 2007b, Sera Yapım Tekniği, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP ).
- Anonim 2007c. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Anonim 2012, Seralarda Kullanılan Yapı Malzemeleri, Türkiye Tohumcular Birliği (TURKTOB), <https://www.turktob.org.tr/en/seralarda-kullanilan-yapi-malzemeleri/8388>
- Anonim 2018. İklim: Gence. Climate Data Org. Erişim Tarihi: 13.07.2018 <https://tr.climate-data.org/location/183475/>
- Bailey, B.J. 1981. Energy conservation in glasshouse using thermal screens in energy for industry. Pergamon Press, London.
- Baytorun, A.N. 1989. Doğal olarak havalandırılan seralarda havalandırma açıklıklarının belirlenmesi. III. Ulusal Kültürteknik Kongresi, Bildiriler Kitabı, 20-23 Eylül, İzmir, s.538-550.

- Baytorun, A.N., Tokgöz, H., Üstün, S. Akyüz, A. 1994. Seralarda İklimlendirme olanakları. 3. Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, Bildiriler Kitabı, 4-6 Mayıs, Adana, s. 303-313.
- Baytorun, A. N. 1995. Seralar. Çukurova Üniv.Zir. Fak.Yay.29, Adana, 402s
- Baytorun, A.N., Zaimoğlu, Z., Akyüz, A. 2000. Seralarda iklimlendirme. 2. Uluslararası Turfanda Şurası, Bildiriler Kitabı, 28-29 Nisan, Mersin, s. 1- 12.
- Bot, G. P. A., Challa, H., Van de Braak. 1995. Greenhouse Climate Control: An Integrated Approach. Wageningen Pres, ISBN 90-74134-17-3, 279 pp.
- Cemek, B., Demir, Y., Uzun, S. 2005. Effects of Greenhouse Covers on Growth and Yield of Aubergine. Europe. J. Hort. Sct., 70(1):16-22.
- Ciolkosz, D. E., Albright, L. D. 2000. Use of Small-Scale Evaporation Pans for Evaluation of Whole plant Evapotranspiration. Transactions of the Anonymous, 43(2): 415-420
- Dayıoğlu, M.A., Silleli, H. 2012.Seralar için yapay aydınlatma sistemi tasarımı; Günlük ışık integrali yöntemi, Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 8(2), 233-240.
- Demir, Y., Uzun, S., Cemek, B., Özkaraman, F. 1998. Samsun ekolojik koşullarında farklı havalandırma açıklıklı plastik seralarda çevre faktörlerinin incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2): 87-103.
- Emekli, N. Y.,Baştuğ, R., Büyüktaş, K. 2007. Antalya İli Kumluca İlçesindeki Seraların Mevcut Durumu, Sorunları ve Uygun Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi.
- Emekli, N. Y., Büyüktaş, D., Büyüktaş, K. 2008. Antalya Yöresindeki SeracılığınMevcut Durumu ve Yapısal Sorunları. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2008, 25(1):26-39
- FAO 2013. Good Agricultural Practices for Greenhouse Vegetable Crops: Principles for Mediterranean Climate Areas. Fao Plant Production and Protection Paper 217, Rome, Italy. Pp. 21-35.
- Filiz, M. 1988. Sera Yapım Tekniği Ders Notları. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi., İzmir 232s.
- Filiz, M. 2001. Sera İnşası ve Kliması. Üniversite Kitapları Akademi Kitabevi, İzmir, 266s.

- Günay, A. 1980. Tanımı, İnşası ve Kliması İle Seralar. Çağ Matbaası, Cilt I, Ankara, 389s.
- Hakgören, F. ve Kürklü, A. 2007. Sera Planlaması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:6, Antalya, 183 s
- Hellickson, M. A., Walker, J. N. 1983. Ventilation of Agricultural Structures. Published by: Anonymous, 372 pp., American Society of Agricultural Engineers 2950 Niles Road, St. Joseph, Michigan, 49085-9659 USA.
- Katsoulas, N., Hadziliyas, E. 2011. Greenhouse Sector Assessment in Azerbaijan and Prospects for Sustainable Development. Proc. IS on GreenSys2011 Eds.: C. Kittas et al. Acta Hort. 952, ISHS 2012
- Kendirli, B. 2002. Ülkemizde Seraların Isıtılmasında Jeotermal Enerji Kullanımı. Ekin Dergisi, 19(6): 20-26.
- Kendirli, B. 2015. Sera ısıtma gereksiniminin tahmininde farklı yaklaşımların incelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2):125-134.
- Kittas, C., Katsoulas, N., Baille, A. 2001. Influence of greenhouse ventilation regime on the microclimate and energy portioning of a rose canopy during summer conditions. Journal of Agricultural Engineering Research, 79(3): 349-360.
- Mastalerz, J. W. 1977. The Greenhouse Environment, John Wiley & Sons Limited, Australia. 629 s.
- Nicolaus, A. 1990. Ventilation methodologies in greenhouses. Acta Horticulturae, 263(1): 299-306.
- Oca, J., Montero, J.I., Crespo, D. 1999. A Method for studying natural ventilation by thermal effects in a tunnel greenhouse using laboratory-scale models. Journal of Agricultural Engineering Research, 72(1): 93-104.
- Öneş, A. 1986. Sera Yapım Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:970,Ankara.
- Özmerzi, A., Kürklü, A. 1989. Seralarda Havalandırma Yöntemleri ve Zorunlu Havalandırma Sistemlerinin Hesaplanması. Akdeniz Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 101-120.



- Öztürk, H.H., Başçetinçelik, A. 2002. Seralarda Havalandırma. Türkiye Ziraat Odası Birliği Yayınları, No: 227, Ankara.
- Öztürk, H.H., 2004, Venlo tip cam serada fan-ped serinletme sisteminin etkinliği ile duyulur ve gizli ısıtransferi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4) 381-388.
- Saltuk, B. 2005. Mersin İli ve İlçelerinde Bulunan Plastik Seraların Yapısal Yönden İncelenmesi ve Geliştirilme Olanakları Üzerinde bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Sethi, V.P., Gupta, Y.P. 2004. Reduction of greenhouse temperature using reflector sheet. Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, 35(2): 51-54.
- Sevgican, A. 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:19, Yalova.
- Shukla, A., Tiwari, G.N., Sodha, M.S. 2008. Experimental study of effect of an inner thermal curtain in evaporative cooling system of cascade greenhouse. Solar Energy, 82(1): 61-72.
- Şimşek, E., Yashloğlu, E., Yazgan, S., Dayıoğlu, M.A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z., Öztekin, G.B., Kargı, S., Tangolar, S. 2017. Örtüaltı Üretim Sistemleri. *T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını*, Yayın No:2275, Açıköğretim fakültesi Yayın No: 1272, Ünite (2,3), Eskişehir. s. 14-30.
- Tekinel, O., Baytorun, A.N. 1990. Seracılıkta Yeni Teknolojiler. Türkiye V Seracılık Sempozyumu, s 11-19, İzmir.
- Tekinel, O., Çevik, B., Oğuzer, V., Kumova, Y., Tülücü, K., Yazar, A., Kanber, R., Baytorun, A.N. 1991. Çukurova'da Kültürteknik Sorunları ve Çözüm Önerileri. Çukurova 1. Tarım Kongresi, s. 1-36, 9-11 Ocak, Adana.
- Üstün, S., Baytorun, A. N. 2003. Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1) 2003.
- Van de Muyzenberg, E. W. B. 1980. A History Greenhouse. IMAG-DLO, Wageningen, pp. 291.
- Von ELSNER, B., Briassoulis, D., Waaijnenberg, D., Mistriotis, A., Zabeltitz, CHR., Von Gratraud, J., Russo, G., Suaycortes, R. 2000. Review of Structural and Functional

- Characteristics in European Union Countries, Part II: Typical Designs. Journal of Agricultural Engineering Research, 75 (2): 111-126.
- Yağcıoğlu, A. 1999. Sera Mekanizasyonu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, 287s
- Yağcıoğlu, A. 2009. Sera Mekanizasyonu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 562, İzmir
- Yashoğlu, E.,Şimşek ,E., Yazgan, S., Dayıoğlu, M.A. 2011. Örtüaltı Üretim Sistemleri, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını, 2275: 2-71.
- Yashoğlu, E., Durmuş,S. 2017. Bursa İlinde YetiştiricilikYapılan Seraların Yapısal Yönden Değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (2017) 34 (Ek Sayı), 165-172.
- Yüksel, A.N. 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 287s.
- Yüksel, E.T. 2016. Tekirdağ Koşullarında Havalandırılan Bir Plastik Seranın Isı İhtiyacının Belirlenmesi,Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (03).
- Yelmen, B., Çakır, M.T. 2011. Yapay Sınır Ağları Kullanılarak Sera Isıtma İhtiyacının Tahmini, Politeknik Dergisi, 14(4): 235-241.
- Zabeltitz von, C. 1992. Technologies For Climate Control in Greenhouses. Expert Consultation Workshop on Greenhouses in The Antalya Region, pp 10-22, Antalya.
- Zabeltitz von, C. 2011. Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates. Springer - Verlag Berlin Heidelberg.

## EKLER

### Ek-1. Anket Formu

Bu anket formu Uludağ Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği; Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim dalında hazırlanmakta olan bir yüksek lisans tezine veri toplamak amacıyla hazırlanmıştır.

Azerbaycanın Şemkir Bölgesindeki Seraların Teknik ve Yapısal Özelliklerini Belirlemek Amacıyla Hazırlanan Anket Formu:

1. İşletme Sahibinin Adı ve Soyadı:
2. İşletme Sahibinin Eğitim Durumu:
3. İşletmenin Yeri:
4. İşletmenin Çalışma Şekli:
  - a) Küçük veya Aile İşletmesi
  - b) Büyük İşletme
5. İşletmedeki Kapalı Alan Miktarı (da):
6. Yetiştiricilik Şekli ve Üretim Periyodu:
7. Yetiştirilen Ürün:
8. Seranın Dar Yüzyinin Baktığı Yön:
9. Seranın Boyutları (Ölçüleri):
  - a) Eni
  - b) Uzunluğu
  - c) Hündürlüyü
  - d) Yan Duvarların Hündürlüyü
  - e) Çatı Eğimi (° ile)
  - f) Kolonların Arasında Kalan Mesafe
  - g) Kapı Boyutları (Ölçüleri)
  - h) Pencerelerin Boyutları (Ölçüleri)
10. Serada Kullanılan Yapı Malzemesi:
11. Seranın Çatı Şekli:
  - a) Beşik Çatı
  - b) Yay Çatı

c) Diğer

12. Seranın Kuruluş Şekli:

- a) Tek Sera
- b) Blok Sera – Bölmesiz
- c) Blok Sera – Bölmeli

13. Seranın Yararlanma Şekli:

- a) Üretim Serası
- b) Yetiştirme Serası
- c) Araştırma Serası
- d) Diğer

14. Seranın Üretime Başladığı Günden Günümüze Kadar Geçen Yıl:

- a) 0-1 yıl
- b) 2-3 yıl
- c) 3-5 yıl
- d) 5-10 yıl
- e) 10+ yıl

15. Serada Kullanılan Örtü Malzemesi:

- a) Cam
- b) Plastik
- c) Sert Plastik
- d) Diğer

16. Havalandırma Şekli:

- a) Doğal Havalandırma
- b) Zorunlu Havalandırma
- c) Doğal + Zorunlu Havalandırma
- d) Çatı Havalandırması
- e) Yan Duvar Havalandırması
- f) Çatı + Yan Duvar Havalandırması

17. Havalandırma Pencerelerinin Boyutları (Ölçüleri):

- a) Çatı Havalandırma Pencerelerinin Boyutları (Ölçüleri)
- b) Yan Duvar Havalandırma Pencerelerinin Boyutları (Ölçüleri)
- c) Alınlardaki Havalandırma Pencerelerinin Boyutları (Ölçüleri)

18. Seraların Isıtılma Metodu:

- a) Odun Sobasıyla
- b) Mazut Sobasıyla

- c) Sıcak Su Borularıyla
- d) Isıtılma Yapılmıyor
- e) Diğer

19. Isıtılmanın Yapılış Amacı:

- a) Bitkileri Sadece Don Tehlikesinden Korumak için
- b) Üretim Müddeti Boyunca Bitkilerin İhtiyaç Duyduğu Sıcaklığı Karşılama için

20. Sulama Şekli:

- a) Damla
- b) Salma
- c) Yağmurlama
- d) Diğer

21. Sulama Müddetinin Belirlenmesi:

- a) Bitkiye Bakılarak
- b) Buharlaştırma Metoduyla
- c) Tansiyometreyle
- d) Diğer

22. Drenaj Sistemi Kullanılıyor mu?

23. Gübreleme Kaç Sulamada Yapılıyor?

24. Hangi Gübreleme Kullanılıyor?

- a) Kuru Gübreleme
- b) Sulu Gübreleme
- c) Yaprak Gübrelemesi
- d) CO<sub>2</sub> Gübrelemesi

25. Gübreleme Kaç Sulamada Yapılıyor?

26. Isı Perdeleri Kullanılıyor mu?

27. Isı Perdelerinin Materyali:

- a) Normal PE
- b) Polyester
- c) Alüminyum Lamin
- d) Diğer

28. Malç Kullanılıyormu?

29. Malçın Materyeli:

- a) Şeffaf Polietilen
- b) Siyah Polietilen

30. Gölgeleme Yapılıyormu?

31. Gölgeleme Sistemleri:

- a) Dış Yüzey Boyama
- b) İç Yüzey Çatı Gölgeleme
- c) Diğer

32. Hastalıklarla Mücadele Yöntemleri:

- a) Biyolojik
- b) İlaç Kullanılarak
- c) Tarım Bakanlığının Yardımıyla
- d) Diğer

33. Sermaye ve Kredi Durumu:

- a) Özsermaye
- b) Banka Kredisi
- c) Teşvik Kredisi
- d) Diğer

34. Kredi Alımı veya Kullanımında Herhangi Problem Yaşadınız mı?

35. Problemlerle İlgili Bir Öneriniz Varmı?

36. Son Olarak Söylemek İstedığınız Sorun veya Başka Birşeyler Varmı?

37. Şemkir Bölgesindeki Seraları Geliştirebilmek için Neler Yapılabilir?

## **Ek 2. Özgeçmiş**

Adı Soyadı:

Kamran MEHDIYEV

Doğum Yeri ve Tarihi:

Bakü 13.01.1994

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Okul:

Teymur Müskanlı Adına Kubadlı İlçe Okulu

Lisans:

Azerbaycan Mimarlık ve İnşaat Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

HİS MMC - 2015-2016

İletişim (e-posta) :

BJ242@mail.ru

**Yayımları**

## ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Kamran MEHDİYEV
Tez Adı	AZERBAYCAN ŞEMKİR BÖLGESİNDEKİ SERALARIN YAPISAL DURUMU ve GELİŞTİRME OLANAKLARI
Enstitü	BUÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyosistem Mühendisliği
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Erkan YASLIOĞLU
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindkiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 16.09.2019

İmza : 