



**SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİNDEKİ ÖRTÜALTI  
YAPILARININ MEVCUT DURUMU VE GELİŞTİRME  
OLANAKLARI**

**EMİN ATAY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
Prof. Dr. Sedat KARAMAN  
Temmuz - 2019  
Her hakkı saklıdır**

**T.C.  
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİNDEKİ ÖRTÜALTI  
YAPILARININ MEVCUT DURUMU VE GELİŞTİRME  
OLANAKLARI**

**EMİN ATAY**

**TOKAT  
Temmuz - 2019**

Her hakkı saklıdır

Emin ATAY tarafından hazırlanan “Samsun İli Çarşamba İlçesindeki Örtüaltı Yapılarının Mevcut Durumu ve Geliştirme Olanakları” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29 Temmuz 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı** 'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Prof. Dr. Sedat KARAMAN  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Üye  
Prof. Dr. Gazanfer ERGÜNEŞ  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Üye  
Doç. Dr. Zeki GÖKALP  
Erciyes Üniversitesi



ONAY

Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Emin ATAY**

**29 Temmuz 2019**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

# SAMSUN İLİ ÇARŞAMBA İLÇESİNDEKİ ÖRTÜALTI YAPILARININ MEVCUT DURUMU VE GELİŞTİRME OLANAKLARI

EMİN ATAY

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Sedat KARAMAN

Bu çalışmada Samsun ili örtüaltı potansiyelinin %87.18'ini oluşturan Çarşamba ilçesindeki işletmelerin ve üretim sistemlerinin yapısal ve çevre koşulları yönünden mevcut durumları ve sorunlarının literatür bilgileri altında incelenerek çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çarşamba ilçesinin genel örtüaltı faaliyetleri, yayılım gösterdiği yerleşimler ilçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde çalışan teknik elemanların önerileriyle belirlenmiş olup, incelenecek işletmeler örtüaltı yetiştiriciliği yapan işletmelerin büyüklükleri, tipleri, örtü malzemeleriyle ilgili bilgiler ve istatistiksel verilerden yararlanılarak tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Seçilen işletmelerin genel özellikleri ile üretim yapılarının yapısal özellikleri yetiştiricilik tekniği, teknoloji kullanımı, çevre koşullarının yeterliliği yapılan anket, ölçüm, kroki, gözlem ve fotoğraflarla belirlenerek değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre aile tipi işletmelerin oluşturduğu örtüaltı yapılarının tamamı üretim amaçlı tekli sistem (bireysel) olarak inşa edilmiştir. İşletme sahiplerinin eğitim düzeyleri düşük olup örtüaltı üretimi ekonomik açıdan önemli yer oluşturmaktadır. Örtüaltı yapılarının çoğunda maddi olanaksızlıklar ve plansız yapılan üretim faaliyetleri nedeniyle teknolojiden yeterli ölçüde yararlanılamadığı, bitkilerin gereksinim duyduğu çevre koşullarının denetiminde önemli rol oynayan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemlerin yetersiz olduğu ve planlamada gerekli ilkelerin yeterince göz önüne alınmadığı belirlenmiştir. Sonuçta araştırma konusuyla ilgili sorunlar hakkında bilgi edinilmiş, örtüaltı yapılarının yapısal ve çevre koşulları yönünden gereksinimleri belirlenerek üreticilere önerilerde bulunulmuştur.

2019, 78 Sayfa

**ANAHTAR KELİMELELER:** Sera, Örtüaltı üretim, Yapısal özellikler, Çevre Koşulları, Çarşamba ilçesi

## **ABSTRACT**

### **MASTER THESIS**

#### **CURRENT STATUS AND POTENTIAL IMPROVEMENTS FOR UNDER-COVER PRODUCTION SYSTEMS IN ÇARŞAMBA TOWN OF SAMSUN PROVINCE**

**EMİN ATAY**

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**DEPARTMENT OF BIOSYSTEMS ENGINEERING**

**SUPERVISOR: Prof. Dr. Sedat KARAMAN**

This study was conducted to assess the structural and environmental conditions and potential problems of under-cover production systems of Çarşamba town, which constitute about 87.81% of under-cover production potential of Samsun Province through comprehensive literature search and to develop possible solutions towards these problems. The areas with widespread under-cover production systems in Çarşamba town were determined with the recommendations of technical staff employed at Town Directorate of Agricultural Food and Livestock. Along with their recommendations, information and statistical data were gathered about the under-cover production enterprises, their sizes, types and cover materials through stratified sampling method. Selected facilities were analyzed for their structural characteristics, production techniques, technology use, environmental conditions through surveys, drawings, observations and photographs. Present findings revealed that all of the family type under-cover production systems are composed of individual (single) constructions. Facility owners had quite low level of education and under-cover production systems constituted a significant place in their economic statuses. Under-cover production systems were mostly lack of technology because of financial burdens and unplanned production activities. Ventilation, heating and cooling systems, playing a significant role in control of environmental conditions, were mostly insufficient and relevant design criteria were not mostly taken into consideration. With this study, potential problems were identified, structural and environmental requirements of under-cover production systems were determined, and recommendations were provided to producers accordingly.

2019, 78 Page

**KEYWORDS:** Greenhouses, Under-cover production systems, Structural properties, Environmental conditions, Çarşamba town

## TEŐEKKÖR

Bu alıőmayı tez konusu olarak öneren ve araőtırmanın danıőmanlıđını űzerine alan, hazırlanması ve yűrűtűlmesinde her tűrlű desteđi gűsteren Prof. Dr. Sedat KARAMAN'a, arazi alıőmalarından dolayı Dr. Nalan KARS'a ve Arő. Gűr. Serkan YAZAREL'e en iten teőekkűrlerimi sunarım

**Emin ATAY**

**29 Temmuz 2019**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>ÖNSÖZ</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	v
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	vi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	4
2.1. Dünya’da ve Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği .....	4
2.2. Yapısal Özellikler .....	6
2.3. Örtü Malzemesi .....	8
2.4. Yer Seçimi ve Yönlendirme.....	9
2.5. Örtüaltı Sistemlerde Çevre Koşulları .....	10
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri .....	16
3.2. Yöntem .....	22
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	28
4.1. İşletmelerin Genel Özellikleri .....	28
4.2. Örtüaltı Yapılarının Yapısal Özellikleri .....	34
4.3. Örtüaltı Yapılarında Çevre Koşulları .....	47
4.3.1. Sıcaklık ve Bağıl Nem .....	47
4.3.2. Aydınlatma .....	55
4.3.3. Havalandırma .....	57
4.4.4. Isıtma ve Isı Korunumu .....	62
4.4.5. Soğutma ve Serinletme .....	64
4.4. Sulama ve Drenaj.....	65
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	69
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	73
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	78



## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Araştırma alanının genel görünümü ve seçilen işletmelerin bulunduğu yerleşimler.....	16
Şekil 3.2. Çalışma alanına ilişkin toprak özellikleri .....	18
Şekil 3.3. Çarşamba ilçesi aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri .....	20
Şekil 3.4. Çarşamba ilçesi aylık ortalama bağıl nem ve rüzgâr hızı değerleri .....	20
Şekil 3.5. Samsun Merkez ve Çarşamba ilçesinin günlük sıcaklık ve ışınım değerlerine göre örtüaltı yapılarında iklimlendirme isteklerinin karşılaştırılması.....	21
Şekil 3.6. Veri kaydedici (Datalogger).....	26
Şekil 4.1. İncelenen örtüaltı işletmesinden bir görünüm .....	36
Şekil 4.2. Ağaçların gölgeleme etkisi .....	36
Şekil 4.3. Ahşap konstrüksiyonlu örtüaltı yapısı .....	37
Şekil 4.4. Demir konstrüksiyonlu örtüaltı yapısı .....	38
Şekil 4.5. Örtü malzemesinde oluşan deformasyon.....	45
Şekil 4.6. İç ve dış sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi .....	48
Şekil 4.6. İç ve dış sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi (Devamı) .....	49
Şekil 4.7. İç ve dış sıcaklık değerlerinin saatlik değişimi .....	50
Şekil 4.7. İç ve dış sıcaklık değerlerinin saatlik değişimi (Devamı) .....	51
Şekil 4.8. Örtü malzemesinde toz birikimi .....	56
Şekil 4.9. Örtü iç yüzeyinde nem yoğunlaşması .....	58
Şekil 4.10. Yan duvar havalandırması .....	59
Şekil 4.11. Yan havalandırma açıklıklarının toplanmasında kullanılan mekanik toplayıcı .....	61
Şekil 4.12. Çarşamba ilçesinin ortalama günlük sıcaklık ve toplam radyasyon değerleri .....	63
Şekil 4.13 Gölgelendirme uygulaması.....	65
Şekil 4.14. Damla sulama sistemi .....	66
Şekil 4.15. Açık drenaj sistemi .....	68

## ÇİZELGE LİSTESİ

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 2.1. Türkiye’de örtüaltı alanları (ha) .....	5
Çizelge 3.1. Çarşamba ilçesi iklim verileri .....	19
Çizelge 3.2. Örtüaltı yetiştiriciliğinin yapıldığı yerleşimlerde işletme sayıları ve örtüaltı alanları .....	23
Çizelge 3.3. Araştırma bölgesindeki yerleşimlerde anket yapılan işletme Sayıları .....	25
Çizelge 4.1. İşletme sahiplerinin yaş aralığı .....	28
Çizelge 4.2. Üreticilerin eğitim düzeyleri .....	28
Çizelge 4.3. İşletme sahiplerinin meslekleri .....	29
Çizelge 4.4. İşletmelerde çalışma statüsü ve cinsiyete göre dağılımı .....	30
Çizelge 4.5. İşletmelerinin tarım alanları büyüklükleri .....	30
Çizelge 4.6. İşletmelerinin toplam örtüaltı taban alanı .....	31
Çizelge 4.7. Yetiştirilen ürünler .....	33
Çizelge 4.8. İncelenen örtüaltı yapılarının kuruluş yönlerine göre dağılımı ....	34
Çizelge 4.9. Havalandırma açıklık oranları .....	59

## 1. GİRİŞ

Seralar, iklime bağılı olmadan bitkilerin gereksinim duyduğu çevre koşullarını optimum düzeyde tutarak ve birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak tarımsal etkinlik devresi dışında yetiştirilmesine olanak sağlayan, ışık geçiren malzemeyle örtülmüş, özel ekolojik koşulların kısmen veya tamamen kontrol altına alındığı yapılardır. Seralarda yapılan tarımsal üretim de “seracılık” olarak adlandırılmaktadır.

Ülkemizde tarım alanlarının azalmasına karşın meyve ve sebze tüketiminin beslenme açısından önemini anlaşılması, hızlı nüfus artışına paralel olarak sebze ve meyve tüketiminin artması, birim alandan alınan ürün miktarının ve gelirinin yeterli olmaması nedeni ile verimi artırıcı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler; tarımda teknoloji ve tekniklerin kullanılması, tarımsal üretimin verimli ve nitelikli duruma getirilmesi, besin gereksinimlerinin nüfus artışı da göz önüne alınarak karşılanabilmesi için sebze ve meyve üretiminin geliştirilmesi, bitkisel üretim için gerekli koşulları tüm yıl boyunca sağlayabilen kontrollü ortamların, yani örtüaltı sistemlerinin yaygınlaştırılmasıdır.

Gelişmiş ülkelerde örtüaltı yetiştiriciliği ayrı bir tarım kolu olarak teknoloji haline gelmiş olmasına karşın, ülkemizde genellikle yapısal sorunlar yanı sıra örtüaltı yapılarında üretim ve kalite standartlara ulaşamadığı ve teknolojik çalışmaların yetersiz kaldığı görülmektedir. Genellikle projelendirme kriterleri; yetiştirilecek bitki çeşitleri, statik ve mukavemet hesaplamaları yapılmadan, buldukları yörelerin iklim özellikleri göz önüne alınmadan yapılmaktadır. Sonuç olarak çevre koşulları iyi düzenlenmemiş, alt yapısı, mekanizasyon düzeyi ve örtü malzemesi ve yetiştiricilik yönünden sorunları bulunan yetersiz örtüaltı yapıları ortaya çıkmıştır.

Yeni teknoloji ve tarım teknikleri kullanılarak; yapısal iyileştirmeler, kontrollü sulama sistemleri, gübreleme etkinliği, mekanizasyon, kaliteli tohum kullanımı ve doğal tarım uygulamalarının kullanılmasıyla örtüaltı yapılarında birim alandan daha yüksek verim elde etmek olasıdır. Bu durum yetiştiricilerin ekonomik ve kültürel yönden kalkınmasına da yardımcı olacaktır.

Örtüaltı yetiştiriciliğinde göz önünde bulundurulacak en önemli etken, ekonomik üretimin yapılmasıdır. Isıtma giderleri önemli olup, ısıtma giderinin geliri aştığı yörelerde ekonomik üretimden söz edilemez. Bu nedenle ülkemizde ekonomik örtüaltı işletmeciliği kurulabilecek en uygun bölgeler; iklim koşullarının ılıman olduğu ve ısıtma giderlerinin az olacağı Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz Bölgeleri ile uygun mikro iklimi olan yörelerdir.

Samsun ili, Karadeniz Bölgesinde örtüaltı yetiştiriciliğinin miktar ve oransal olarak en fazla yapıldığı yerdir. İldeki 20 535 da olan örtüaltı alanlarının miktarı, Türkiye'deki örtüaltı alanlarının %2.27'sini oluşturmaktadır olup sebze üretimi ve fide yetiştiriciliği yapılmaktadır. Örtüaltı alanı büyüklüğü bakımından Antalya, Mersin, Adana ve Muğla illerinin ardından 5. sırada yer almaktadır Sebze üretimi, Çarşamba ilçesi ve çevresinde diğer ilçelere göre daha yoğundur. İlde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde hıyar 28 096 ton ile birinci sırada, domates ise 21 134 ton ile ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019).

Son yıllarda Çarşamba ilçesinde tarımsal üretimde sebze üretiminin artması, yöre çiftçisini etkileyerek örtüaltı sebze yetiştiriciliğine teşvik etmiş, bitkilerin iklimsel isteğinin optimum düzeyde tutulabildiği örtüaltı yapılarında sebze üretimi hız kazanmıştır. Yöre, ülke ve Samsun ili örtüaltı yetiştiriciliğinde önemli paya sahiptir. Çarşamba ilçesi Samsun'daki toplam örtüaltı alanının %92.30'unu, Orta Karadeniz Bölgesi'nin %49.14'ünü Karadeniz Bölgesi'nin %22.71'ini oluşturmaktadır.

Çarşamba ilçesi, ekolojik özellikleri, arazilerinin yeterli ve büyük olması ve ovadaki alüvyal toprakları yönünden örtüaltı tarımına uygundur. Özellikle kıyı kesimlerinde geç-gündüz sıcaklık farkının ve don görülebilecek gün sayısının az oluşu, önemli bir üstünlüktür. Bu nedenle kış mevsimi süresince ısıtma giderleri fazla olmamaktadır. Bölgede sonbahar ılık geçmekte ve 4 ay sürmektedir. Buna karşın kış mevsimindeki güneşlenme süresi ve sıcaklık ortalamaları ekonomik anlamda örtüaltı tarımını güçleştirmektedir.

Araştırma yöresinde hava sıcaklığının yüksek olması ve yapım maliyetinin düşüklüğü nedeniyle plastik örtülü yapılar tercih edilmekte olup işletmelerin küçük oluşu teknoloji kullanımını sınırlamakta, babadan veya çevreden öğrenildiği şekilde geleneksel yetiştiricilik yapılmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinin çevre koşulları göz önüne alınarak düzenlenmemiş, mekanizasyon düzeyi düşük, yetiştiricilik yönünden sorunları bulunan, alt yapı olanaklarından yoksun yetersiz yapılarda yapıldığı gözlemlenmiştir.

Bu tez çalışması, örtüaltı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Samsun ili Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının teknik ve yapısal yönden özellikleri ile çevre koşullarının yeterliliğinin saptanarak, mevcut durumları ve sorunlarının ortaya konulması, söz konusu sorunlara ilişkin çözüm önerilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma sonucunda tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen işletmelerde anket yapılarak mevcut durumunun tespit edilmesi ile yapıların özelliklerine ilişkin elde edilen veriler bölgede yapılacak çalışmalara ve kamu-tüzel kişiler tarafından gerçekleştirilecek projelere bilgi sağlayacaktır. Elde edilen veriler istatistiksel sonuçlara dönüştürüldükten sonra, örtüaltı yapılarının teknik yönden uygun projeler haline getirilmesi amacıyla öneriler yapılarak, bölgede çalışma yapacak araştırmacılara ve yetiştiricilere yol gösterici olması amaçlanmıştır.

Tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci kısmı oluşturan giriş bölümünde konunun önemi ve çalışmanın amacı belirtilmiştir. İkinci kısım olan literatür özeti bölümünde konuya ilişkin kaynaklar gözden geçirilmiştir. Araştırmada kullanılan materyal ve uygulanan yöntemler üçüncü kısımda, araştırmadan elde edilen sonuçlar ve elde edilen sonuçların literatür bilgileri ışığı altında değerlendirilmesinin yapılarak tartışılması dördüncü kısımda, sonuç ve öneriler beşinci bölümde verilmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1 Dünya’da ve Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği

Dünyadaki örtüaltı yetiştiriciliğinin ilk örnekleri İtalya’da Romalılar döneminde görülmüştür. İlk uygulamaları farklı iklim bölgelerinde farklı yöntemler kullanılarak XV. ve XVIII. yüzyıllar arasında İngiltere, Fransa ve Hollanda’da yapılmış olup, II. Dünya savaşıdan sonra gelişmeye devam etmiştir. Avrupa’da cam örtüaltı alanları Hollanda, Belçika, Danimarka, İrlanda ve Batı Almanya gibi kuzey Avrupa ülkelerinde yoğunlaşmıştır. Kuzey Avrupa ülkelerinde son zamanlarda yapılan yeni girişimlerle cam materyalin yerini sert plastik örtü materyali almıştır. Güney Avrupa ülkelerinde ise plastik örtüaltı yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlar yüksek olup, yatırımlar kuzey Avrupa ülkelerine oranla daha hızlı artış göstermiştir. Bu artışın önemli nedeni, bu bölgelerin ekolojik koşulları ve çoğu zaman ısıtma gereksinimi olmamasıdır (Briassoulis ve ark., 1997; Emekli ve ark., 2008). Gıda ve Tarım Örgütü’nün verilerine göre; Avrupa 173 561 ha, Güney Amerika 12 502 ha, Kuzey Amerika 7 288 ha, Asya 224 974 ha ve Afrika 36 993 ha örtüaltı sebze yetiştiriciliği alanına sahiptir (Anonymous, 2018).

Ülkemizde toplam örtüaltı alanı 691 707 da’dır (Çizelge 2.1). Bu alanın 112 974 da’ı yüksek tünel, 169 867 da’ı alçak tünel, 328 745 da’ı plastik ve 80 120 da’ı cam örtüaltı alanlarından oluşmaktadır (Anonim, 2019). Örtüaltı alanlarında en hızlı artış 1975-1985 yıllarında gerçekleşmiş, plastiğin örtü malzemesi olarak kullanılmaya başlanması ile sonraki yıllarda artış görülmüştür. Örtüaltı alanlarındaki toplam artış 1990-1997 yıllarında %64.5 iken, alçak tünellerde %9 olmuştur. Bu yıllarda yüksek teknolojinin kullanıldığı modern yapılar kurulmaya başlanmış ve topraksız tarım yetiştiriciliği ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir üretim tekniklerinin ve danışmanlık/sertifikalı üretimin ise 2000’li yıllarda yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir (Yüce, 1990; Tüzel ve Eltez, 1997; Tüzel ve ark., 2008). Örtüaltında sebze üretimi yanında meyve üretiminin de artmaya başladığı, otomasyona dayalı, sensör, kablolu/kablosuz iletişim ve yazılım alt yapısına sahip örtüaltı yapılarının kullanıldığı görülmektedir (Dayıoğlu, 2012).

Çizelge 2.1. Türkiye’de örtüaltı alanları (ha)

Yıl	Toplam alan	Cam sera	Plastik sera	Yüksek tünel	Alçak tünel
1995	363 042	34 420	108 677	21 421	198 524
1996	404 709	66 668	98 067	29 867	210 107
1997	442 907	39 399	108 549	27 155	267 804
1998	425 775	46 825	119 255	41 667	218 028
1999	423 143	52 641	137 298	43 089	190 115
2000	422 130	56 558	148 242	44 885	172 445
2001	431 387	60 151	149 780	50 221	171 235
2002	536 030	64 199	180 385	60 954	230 492
2003	483 244	70 111	166 605	61 088	185 440
2004	477 739	71 695	169 257	66 242	170 545
2005	467 540	65 427	171 043	66 916	164 154
2006	469 081	68 353	182 354	69 834	148 540
2007	494 239	75 793	195 180	65 307	157 959
2008	542 158	82 253	211 680	66 960	181 265
2009	567 180	82 932	220 186	77 046	187 016
2010	563 805	80 772	230 543	81 521	170 969
2011	611 451	78 878	247 962	108 910	175 701
2012	617 760	80 728	278 730	95 095	163 207
2013	615 124	80 739	278 661	97 986	157 737
2014	643 442	80 976	298 651	107 095	156 720
2015	660 265	79 977	306 074	112 674	161 541
2016	691 707	80 120	328 745	112 974	169 867
2017	752 168	85 749	355 121	119 899	191 399
2018	772 091	78 110	368 527	114 232	211 222

Ülkemizde 1940’lı yıllarda Mersin ve Antalya’da başlayan örtüaltı yetiştiriciliğinin en yaygın yapıldığı bölgeler, ekolojik koşullara bağlı olarak Ege ve Marmara Bölgeleri ile Akdeniz kıyı şerididir. Örtüaltı yetiştiriciliği, mikroklima etkisi görülen Yalova çevresinde, batıda İzmir ve Muğla, güneyde Mersin ve Antalya ve Samandağ dolaylarında yoğunlaşmaktadır. Örtüaltı tarımı dağların konumu ve iklim koşullarının uygun olduğu Akdeniz kıyı bölgesinde gelişmiştir. Örtüaltı alanlarının büyük kısmı 564 901 da ile Akdeniz Bölgesi’nde bulunurken, 69 455 da ile Ege, 31 144 da ile Karadeniz Bölgesi izlemektedir. Toplam örtüaltı varlığının %86.00’ü Akdeniz, %10.40’ı Ege, %3,60’ı Karadeniz Bölgesi’ndedir. Sebze, meyve, kesme çiçek ve iç mekân bitkileri üretiminde ilk sırayı alan Antalya 268 340 da ile Türkiye örtüaltı alanlarının %38.8’ine sahipken, Akdeniz Bölgesi örtü alanlarının ise %47.5’ine sahiptir (Anonim, 2016). Bunun dışında jeotermal kaynakların yer aldığı bölgelerde büyük potansiyel bulunmaktadır. Son yıllarda sıcak su kaynaklarının sağladığı ucuz ısıtmadan dolayı Kütahya-Simav, Aydın-Nazilli ve sulamaya açılması nedeniyle GAP yöresinde de hızla gelişmektedir (Olgun ve ark., 1997; Emekli ve Büyüктаş, 2009; Baytorun, 2016).

Türkiye'deki örtüaltında yetiştirilen ürünlerin %96'sını sebze türleri, %3'ünü kesme çiçek ve iç mekân bitkileri ve %1'ini de meyve türleri oluşturmaktadır. Üretimi yapılan sebze türleri içerisinde üretim payı ile ilk sırayı domates (%47) almakta, bunu hıyar (%32), biber (%9) ve patlıcan (%7) izlemektedir. Fasulye, marul, kavun, kabak gibi diğer sebzelerin üretimdeki payı ise %5'tir. Örtüaltı yapıları aile işletmeleri şeklinde ve küçük alanlara sahip olmakta ve ortalama alanı 1000-3000 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir (Sevgican, 1999; Tüzel ve ark., 2004). Küçük ölçekli aile işletmelerinde teknoloji kullanımı sınırlı olup, üretim genellikle don zararından korunmaya yönelik önlemlerin alındığı basit yapılarda sürdürülmektedir. Geleneksel işletmelerinin yanı sıra son yıllarda büyük kapalı alanlara (10 da ve fazlası) sahip, iklim kontrolü yapılan, topraksız yetiştirme tekniklerinin uygulandığı, ziraat mühendisi ve teknisyenlerinin istihdam edildiği modern işletmelerin de yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir (Tüzel ve ark., 2004).

## **2.2. Yapısal Özellikler**

Alçak sistem, yüksek sistem, seralar olarak gruplandırılan örtüaltı yapıları; iskelet malzemelerine göre ahşap, demir (galvanize kalın çelik sac, galvanize çelik borular), alüminyum, sentetik ve diğer (şişme veya iskeleti olmayan) malzemeli seralar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Olgun, 2011; Anonim, 2003a; Anonim, 2001).

Örtüaltı yapılarında konstrüksiyon malzemesi olarak ülkemizde ahşap, demir ve galvanize demir kullanılmaktadır. Plastik örtülü yapılarda 1980'li yıllara kadar yaygın olan ahşap kullanımı, dayanıksız olması ve örtü malzemesini tutturmak için kullanılan çivilerin örtü malzemesini yırtması nedeniyle gittikçe azalmaktadır. Sonraki yıllarda üreticinin çelik profil ve borulu konstrüksiyonlara yöneldiği görülmekle birlikte, projelerin uzmanlar tarafından yapılmaması nedeniyle yapısal sorunların devam ettiği görülmektedir (Baytorun, 2000; Tüzel ve Eltez, 1997).



Alçak plastik tüneller genişliği 60-200 cm, yüksekliği 30-200 cm, uzunluğu 20-50 m arasında değişen tel, demir, ağaç dalları ve kargıdan yapılan yarım daire şeklindeki iskelet üzerine plastik örtü kaplanmasıyla oluşturulan yapılarıdır. Yüksek plastik tüneller alçak tüneller ile seralar arasında geçiş yapıları olup, genişliği 3.0-4.0 m, yüksekliği 1.5-2.0 m olan, yarım daire şeklindeki ana çemberleri bağlantı elemanları ile birbirine sabitlenen, iskelet malzemelerinin üzerinin plastik örtülerle kaplandığı yapılarıdır (Ertekin 1991; Anonim, 2003b; Emekli ve ark., 2008). Plastik örtüaltı yapıları yöre iklim özelliklerine uygun planlanmalıdır. İklim etmenlerinin kontrolü, yapı özelliklerine bağlı olmaktadır. Geleneksel alışkanlıklar ve plastik örtü malzemesinin ucuz olması, plastik örtüaltı yetiştiricilik alanlarını artırmıştır (Zabeltitz, 1988).

Cam örtüaltı yapıları sağlam konstrüksiyon, yalıtım, tarımsal ilaçlardan ve çevresel etmenlerden az etkilenmesi ve ışık geçirgenliği gibi üstünlükleri bulunmasına karşın, ilk tesis ve bakım-onarım maliyetleri yüksektir. Kış dönemi yetiştiriciliğinde yağışlı ve kapalı günlerin fazla olduğu bölgelerde tercih edilmektedir (Öztürk, 2008).

Örtüaltı yapılarında ısı kaybı göz önüne alındığında, en uygun yan duvar yüksekliği soğuk bölgelerde 2.0-2.2 m, ılık bölgelerde 2.2-2.5 m, sıcak bölgelerde ise 2.5 m'den daha düşük olmaması gerekmektedir (Yüksel, 2004).

Örtüaltı yapılarında yapı elemanları; temel zemini, temel duvarı, dikmeler (kolonlar), duvarlar, çatı elemanları, rüzgârlıklar, örtü malzemesi, oluklar, kapılar ve havalandırma açıklıkları şeklinde sıralanmaktadır. Yapı elemanlarının üzerine gelebilecek yüklere karşı emniyetle karşı koyabilmelerinin yanı sıra gölgeleme oranının az, ısı iletiminin düşük, montajı kolay, hafif ve düşük maliyetli olması gerekmektedir. Yapı elemanları bölgenin iklim özelliklerine, yetiştirilecek bitki çeşidine, işletme büyüklüğü ve tipine bağlı olarak tasarlanmalıdır (Anonim, 2011).

### 2.3. Örtü malzemesi

Örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan örtü malzemeleri; cam, yumuşak plastik ve sert plastik olmak üzere üç grup altında toplanabilir. Geleneksel olarak kullanılan en eski örtü malzemesi olan camın önemli özelliklerinden biri, tarımda kullanılan kimyasal maddeler ile çevre koşullarından çok az etkilenmesi, yapı içerisine doğru ışık geçirgenliğinin yüksek, içerden dışarıya doğru olan ısı geçirgenliğinin de düşük olmasıdır (von Elsner ve ark., 2000; Emekli ve Büyüктаş, 2009).

Örtü malzemesi olarak plastik örtülerin kullanımı yaygın olup, bunun başlıca nedeni ucuz olmasıdır. Plastik örtülerin; ömrünün kısa olması, örtü malzemesinin iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkilerin üzerine damlaması ve havanın açık olduğu gecelerde iç sıcaklığın dış sıcaklığın altına düşmesi gibi önemli olumsuzlukları, katkı maddelerinin ilavesi ile düzeltilmiştir. Önceleri plastik örtüler ancak bir yıl kullanılabilirken, günümüzde UV katkısı sayesinde bu kullanım süresi 3 yıla kadar uzatılabilmektedir (Tüzel ve ark., 2005; Yağcıoğlu, 2009). Baytorun ve ark. (1993) örtü malzemelerinin ışık ve radyasyon geçirgenliğinin %75-80 arasında değiştiği, UV+IR+Antifog katkılı plastikte iç sıcaklığın diğer örtüaltı yapılarına oranla 0.5°C yüksek olduğunu belirtmiştir. Cemek ve Demir (2005), plastik örtü malzemelerinin kuru ortamlarda, ıslak ortamlara göre daha çok ışık geçirgenliğine sahip olduğunu, ışık geçirgenliğinin çift katlı polietilen tabakalarda en düşük, katkısız PE'nin ışık geçirgenliğinin en yüksek ve örtü malzemesinin yüzeyindeki kirlilikten dolayı oluşan ışık geçirgenlik kaybının %5-9 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Plastik örtülerin maliyetleri düşük olmasına karşın, dış etkenlerden çabuk etkilenip yıpranmaktadır. Sert ve tabakalar şeklinde olan suni elyaf örtü malzemeleri, özellikle yurt dışında kullanımı yaygınlaşmıştır. Plexicam (polimetilmetakrit) levhalar tek ve çift katlı olarak satılmaktadır. Cama göre dayanımı daha iyidir ve ısı yalıtımı açısından üstünlük taşımaktadır. Dolu yağışlarının sık olduğu yerlerde dayanıklı olduğundan tercih edilebilecek malzemedir (Yağcıoğlu, 1999).

## 2.4. Yer Seçimi ve Yönlendirme

Örtüaltı yetiştiriciliğinde işletme merkezinin yerinin seçiminde; elektrik şebekesi, ulaşım yolu, sıcak su kaynağı ve yerleşim yerine yakın olması göz önüne alınmalıdır. Pazara ve ulaşım yerine yakınlık ürünün pazara çabuk ulaşması yanında, gereksinim duyulan malzeme ve işçinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Aile işletmelerinde örtüaltı yapılarının konuta yakın olması, günlük tarım işçiliğini ve güvenliği kolaylaştırmaktadır (Yüksel ve Yüksel, 2012). Uygun yer seçiminde, örtüaltı planlanmasındaki etkili çevre koşulları göz önüne alınmalıdır. Bitkilerin kış aylarında doğal ışıktan en iyi şekilde yararlandırılması gerektiğinden, kışın sisli bulutlu günleri fazla yörelerde ve hava kirliliğinin yoğun olduğu endüstri merkezlerinde örtü yüzeyinde biriken atmosferik atıklar içeri giren ışığın, %10-40 dolayında azalmasına neden olmaktadır (Yüksel, 2004).

Örtüaltı yapılarının kırk derece enlem üzerindeki yerlerde doğu-batı yönünde yönlendirilmesiyle, kuzey yarım kürede kışın güneşten yararlanma artmaktadır. Yapı ön yüzünün hâkim kış rüzgârının estiği yöne yönlendirilmesiyle ısıtma giderleri azaltılmaktadır. Yapı uzun eksenini, güneşlenmenin az olduğu yerlerde doğu-batı, fazla olduğu yerlerde ise kuzey-güney doğrultusunda olması önerilmektedir. Çatı elemanlarının tabanda oluşturacağı sürekli gölgeleme etkisini gidermek için, geniş açıklık ya da blok örtüaltı yapıları kuzey-güney yönünde yönlendirilmelidir (Yaslıoğlu ve ark., 2011). Bireysel olarak yapılan ve doğu-batı doğrultusunda yerleştirilen örtüaltı yapılarının içine giren ışık miktarı, kuzey-güney doğrultusundakilere göre kışın ortalama %20-25 oranında daha fazladır. Doğru-batı doğrultusunda yönlendirilen yapılarda bitkilerin ışıktan eşit şekilde yararlanabilmesi için bitki sıralarının kuzey-güney doğrultusunda yapılması gerekir (Yüksel, 2004).

Örtüaltı yapılarında en uygun çatı eğim açısı 26-27° olup, bu eğimde güneş ışınlarından yararlanma kaybı %14, yay çatılı yapılarda %10'dur (Alkan, 1977). Çatı eğim açısı 23° olduğunda güneş ışınlarından yararlanma %80 iken, 35° olduğunda %92'dir. Silindirik çatılı örtüaltı yapılarında bu oran %90'dır (Öneş, 1986).

## 2.5. Örtüaltı Sistemlerde Çevre Koşulları

Örtüaltı sistemlerinin temel görevi, ekonomik koşullar altında bitkilerin gelişmesi için en uygun çevre koşullarını oluşturmaktır. Bunun için örtüaltında verimin daha yüksek, ürün niteliğinin daha iyi ve aynı zaman da ürünün gelişme ve olgunlaşma süresinin daha kısa olması gerekmektedir. Planlamada ışık, sıcaklık, nem ve havalandırma gibi birinci derecede etkili çevre etmenleri yanında CO<sub>2</sub> miktarı, toprak suyu, drenaj, toprak bitki besin maddeleri, hastalık etmenleri göz önüne alınmalıdır (Yüksel, 2004).

Havalandırma, örtüaltı yetiştiriciliğinde ortamdaki sıcaklık ve bağıl nem oranını azaltmak ve CO<sub>2</sub> düzeyini uygun değerde tutabilmek, örtü iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasını önlemek amacıyla iç havanın dış ortamdaki temiz havayla yer değiştirmesi işlemidir (Yağcıoğlu, 2009; Öztürk ve Başçetinçelik, 2002).

Doğal havalandırma; içerideki sıcak ve nemli havanın iç ve dış ortam sıcaklık farkından ve rüzgâr etkisinden dolayı oluşan hava akımı ile dışarı atılması ilkesine dayanmaktadır. Doğal havalandırmayı etkileyen; havalandırma açıklıklarının miktarı, konumu ve şekli, rüzgâr hızı ve yönü, konstrüksiyon ve iklim koşulları gibi faktörlerdir (Demir ve ark., 1997; Ertekin, 2002; Yüksel, 2004).

Yapay havalandırma; fanlar yardımıyla iç ortamdan dış ortamına doğru hava hareketinin sağlanarak, kontrol edilebilen havalandırma açıklıkları yardımıyla oluşan hava değişimidir. Günümüz örtüaltı yapılarında havalandırma fanları, hava akımı kontrol açıklıkları ve panjurlu pencerelerin bulunduğu zorunlu havalandırma sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Öztürk ve Başçetinçelik, 2002).

Havalandırmanın yeterli olması için çatı havalandırma açıklıklarının örtüaltı yapısı taban alanın %20'si kadar olması gerekirken, ülkemizde bu oran %1-4 arasında değişmektedir (Sevgican, 1999). Yapılan çalışmada havalandırma açıklığının, toplam açıklığın %20'sine düşürülmesi durumunda, iç ortam sıcaklığının ürün yetiştirildiğinde 1.5 °C, ürün yetiştirilmediğinde 4.5°C arttığı belirlenmiştir. Havalandırma oranı %40 düşürüldüğünde, bağıl nemi %37 oranında artmıştır (Harmanto ve ark., 2006).

Demir ve ark. (1998), çatı havalandırmasının mutlaka yan duvar havalandırması ile birlikte düşünülmesi gerektiğini, bu sayede yüksek nemin azaltılabileceğini ve böylece bitkilerin daha uzun ömürlü ve sağlıklı olabileceğini bildirmişlerdir. Baytorun (1989), rüzgâr hızının yüksek olduğu bölgelerde havalandırma kapaklarının yan duvarlara monte edilmesi veya çatı havalandırması mevcut ise emme yüzeyindeki kapakların hafif açılması gerektiğini belirtilmiş ve bireysel örtüaltı yapılarında yapım maliyetini düşürmek açısından yan duvar havalandırmasından vazgeçip, çatıda %25 oranında açıklık bırakılmasını önermiştir.

Yapay havalandırmada en düşük havalandırma oranı olarak, dakikada 3/4 hava değişimi önerilmektedir. İç ortam sıcaklığındaki artış, hava akışıyla ters orantılıdır. Güneşli günde 3/4 hava değişim oranında, sıcaklık artışı yaklaşık 6 °C'dur. Hava değişim oranı dakikada 1 olduğunda, sıcaklık yaklaşık 5 °C olacaktır (Öztürk ve Başçetinçelik, 2002).

Örtüaltı yapılarında önemli sorunlardan biri de yüksek nemdir. Nem oranının en uygun sınırları yetiştirilen bitki türüne, ortam sıcaklığına, ışıklandırma yoğunluğuna ve özümleme hızına bağlı olarak değişmektedir. Yüksek nem fungal hastalıkların ortaya çıkmasına neden olurken, aynı zamanda bitki terlemesine olumsuz yönde etki etmektedir. İyi bir bitki gelişimi için bağıl nemin %60-80 olması önerilmektedir. Yüksek nem bitki yaprakları üzerinde yoğunlaşarak, Botrytis ve diğer fungal hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Düşük nem değerlerinde ise bitkide terleme artmakta ve bitki strese girebilmektedir (Yüksel, 2004; Baytorun, 2016). Örtüaltı yapılarında üretilen domates ve hıyar bitkilerinin gelişiminde 30 °C'da etkilenme görülmezken, aynı sıcaklıkta bağıl nemin %80'nin üstüne çıktığında, partenokarpi nedeniyle verimde azalmalar oluşmaktadır (Baytorun, 2016).

Baytorun (1994) hava hareketinin olmadığı örtüaltında bitki yaprakları üzerindeki nemli havanın, fizyolojik olarak bitkilerin transpirasyon hızlarının düşmesine neden olduğunu ve böylece vejetatif ve generatif gelişimin yavaşladığını bildirmiştir. Bitkilerin kökleriyle su alımının transpirasyon hızına bağlı olduğu, yüksek nemli ve hareketsiz havanın fungal hastalıklara neden olabileceğini vurgulamıştır.

Örtüaltı yapılarında büyümeyi etkileyen en önemli etmenlerden biri sıcaklıktır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde havanın soğuması nedeni ile iç sıcaklığın düşmesi, bitki gelişiminde olumsuz etki yapmaktadır (Ertekin ve Yıldız, 1994; Boyacı ve ark., 2007).

Ertekin ve Yıldız (1994) sebzelerin yetiştirme periyodundaki sıcaklıklarının 9-25 °C arasında değiştiğini, Baytorun ve ark. (2000) bitkilerin ortalama 17-27 °C arasında en iyi gelişimi gösterdiğini vurgulamıştır. Bu sıcaklık değerlerinin artması veya azalması, bitki verim ve kalite parametrelerine doğrudan etki etmektedir (Boyacı ve ark., 2017).

Isıtılmayan ve havalandırılmayan örtüaltı yapılarında gündüz saatlerinde dış sıcaklığın üzerindeki iç sıcaklık; radyasyon, dış sıcaklık, rüzgâr hızı, örtü malzemesi ve konuma bağlıdır (Baytorun, 2000). Dış sıcaklık 22 °C'un üzerine çıktığında soğutma gereklidir. Sıcaklık 12-22 °C arasında ise havalandırma sistemleri ile iç ortam sıcaklığı optimum düzeyde kontrol edilebilmektedir (Baytorun ve ark., 2000). Örtüaltı yetiştiriciliğinin yapıldığı sıcak iklimlerde yaz aylarında iç sıcaklık, mekanik ya da doğal havalandırma kullanılarak düşürülememektedir. Bu gibi durumlarda daha çok serinletme sistemleri tercih edilmektedir. Daha düşük iç ortam sıcaklığı istenildiğinde, hava sıcaklığını azaltmak ve nem oranını artırarak bitki su stresini önlemek için, evaporatif serinletme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yöntemler havanın duyulur ısını gizli ısıya çevirerek, iç ortam sıcaklığını dış ortam sıcaklığının altına düşürebilen sistemlerdir. Örtüaltı yapılarının soğutulmasında gölgeleme, yağmurlama, buharlaştırma ile soğutma ve dıştan yıkama gibi yöntemler uygulanmaktadır (Sevgican, 1999; Öztürk, 2004; Yağcıoğlu, 2005; Boyacı ve ark., 2007).

Örtüaltı yapılarında enerji dengesinin çıkarılmasında, güneşten kazanılan ısı, topraktaki ısı akışı, toprak ve bitki ışıması, toprak ve bitkiden buharlaşmalar, yapı ve örtü malzemesinden kaynaklanan ışıma, toprak, bitki ve malzemedeki konveksiyon ve havalandırma ile oluşan ısı değişimi göz önüne alınmalıdır (Baytorun, 2000). Güneş radyasyonu etkisindeki yapılarda gelen güneş enerjisinin %25-35'nin örtü yüzeyi, %10'nun yapı malzemesi tarafından tutulduğu, %55-65'inin içeri girdiği, giren bu enerjinin %20'nin yansımaya kaybolduğu, güneşten kazanılan toplam ısı enerjisinin yararlı hale dönüşen kısmının %45-50 olduğu belirlenmiştir (Ertekin ve Yıldız, 1994).

Isıtma gereksinimlerinin belirlenmesinde, araştırmacılar tarafından çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ancak bu yöntemlerin tamamı, temelde ısı kaybı ve ısı kazançlarının dengelenmesinden oluşan ısı dengesi esasına dayanmaktadır. Güneş radyasyonundan elde edilen ısı kazancı ile havalandırma, sızma ve kondüksiyonla oluşan ısı kayıpları arasındaki fark, ısıtma gereksinimini vermektedir (Olgun ve ark.,1997).

Günümüzde enerji kullanımındaki artış, üretim miktarındaki artış ile aynı oranda olmayıp giderek artan fiyat, önemli bir sorundur. Bu gerçek ülkemizde örtüaltı yapılarının ısıtılmaması sonucunu doğurmakta, ısıtılmayan yapılarda ise ürün kalite ve kantitesi istenilen düzeye getirilememektedir. Enerji sektöründeki fiyatların artmasıyla örtüaltı ısıtma giderleri büyük önem göstermiş olup ısıtma giderleri, yer ve konuma bağlı olarak üretim girdilerinin %40-80'i arasındadır. Bu harcamaları en aza indirebilmek için ısı korunumu önlemleri göz önüne alınmalıdır. Isıtma sistemlerinin doğru olarak boyutlandırılması ve projelenmesi de giderlerin azaltılması konusunda büyük öneme sahiptir (Baytorun ve ark., 1994; Çolak, 2002; Yağcıoğlu, 2009).

Bitkilerin normal gelişmelerini tamamlayabilmeleri amacıyla özellikle kış aylarında, sıcaklık ve bağlı nemin denetlenebilmesi için örtüaltı yapılarının uygun sıcaklık değerlerine kadar ısıtılması gerekmektedir. Yüksek verim elde edilebilmesi için, günlük ortalama sıcaklık 12 °C'un altına düştüğünde ısıtma yapılmalıdır. Günlük ortalama sıcaklığın 7-12 °C arasında bulunması durumunda, geceleri ısıtma yapmak yeterli olmaktadır (Nisen ve ark., 1988; Baytorun ve ark., 1994; Ertekin ve Yaldız, 1994).

Isıtma uygulamalarında sınırlayıcı en önemli iki etmen, en fazla güneş ışınımı geçişinin sağlanması ve yalıtımdır. Örtüaltı yapılarında yalıtımın amacı, ikinci bir örtü kullanılarak ısı kayıpları azaltılmaya çalışmaktır. Sıcaklık dağılımına; yön, rüzgâra açıklık derecesi ve gölgeleme gibi etmenler etki etmektedir (Kürklü ve ark., 1995). Günümüzde ısı korunumunu artırmak amacıyla farklı malzemelerin üst üste getirilmesiyle oluşturulmuş çok katmanlı örtü malzemeleri geliştirilmiştir. Bu malzemelerin dış katmanı UV ışınlarını, en alt katmanı damla tutunmasını engelleyen ve ara katmanları ise uzun dalga boylu ışınları dışarıya geçirmeyen malzemelerden oluşturulmaktadır (Yağcıoğlu, 2009).

Bitki yetiştiriciliğinde gerekli işığın karşılanmasında doğal güneş işığı en ucuz kaynaktır. Fakat rtaltı yetiştiriciliğinde doğal güneş işığı her zaman yeterli gelmemektedir. Üretim ve kalitenin artırılması bakımından rtaltı yetiştiriciliğinde yapay işık kullanımı oldukęa önem göstermektedir (Karakaş, 2008).

Örtüaltı yetiştiriciliğinde, bitki fizyolojik faaliyetleri yapay işıklandırma ile kontrol edilebilir ve yapay işıklandırmanın en ekonomik kullanıldığı alan ise fide yetiştirilen rtaltı yapılarıdır (Sevgican, 1989). Etkin bir bitki yetiştiriciliği iin kasım, aralık ve ocak aylarında toplam radyasyonun 2.3 kWh/m<sup>2</sup>gün olması gerekir, bu da 500-550 saat güneşlenme süresine karşılık gelmektedir (Cemek ve ark., 2006). Krug (1991)'a göre ise etkili yetiştiricilik iin (fotosentetik aktif radyasyon-PAR) toplam güneş radyasyonu sınır değeri 1 kWh/m<sup>2</sup> gün olmalıdır. Aydınlatma iin basınlı sodyum buharlı, metal halojen ve civa buharlı lambalar kullanılabilir.

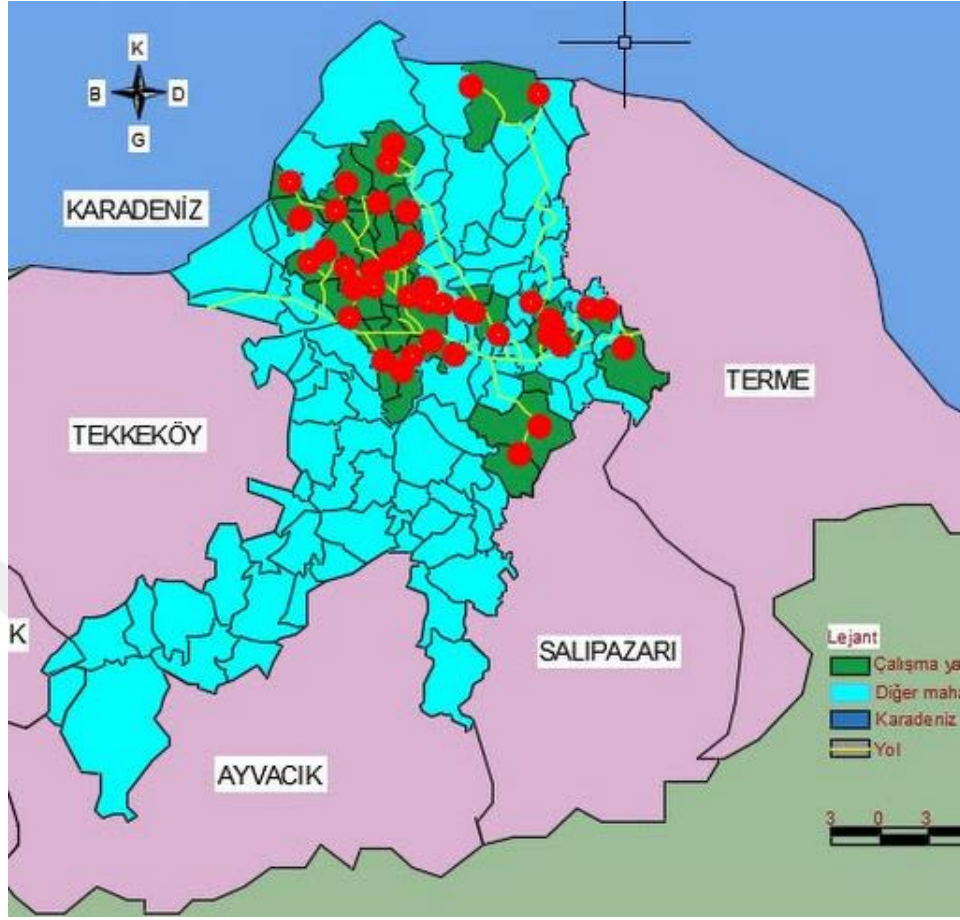


### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

Bu bölümde Samsun ili Çarşamba ilçesine bağlı köylerde, Tabakalı Tesadüfi Örneklem Yöntemi ile seçilen örtüaltı yapılarında, araştırmaya konu olan materyal ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

#### **3.1. Materyal**

Samsun ili Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının mevcut durumlarının ve yapısal sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi amacıyla yürütülen çalışmada, örtüaltı yetiştiriciliğinin %87.18'ini oluşturan Çarşamba ilçesinde mevcut örtüaltı işletmelerinin özellikleri, örtüaltı varlığı ve dağılımı gibi özellikleri araştırılmıştır. Bu çerçevede Çarşamba ilçesine bağlı 140 yerleşim biriminde bulunan örtüaltı yapıları, Çarşamba Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) ve DMİ (Devlet Meteoroloji İşleri) verileri araştırmanın temel materyalini oluşturmuştur. Araştırma alanının genel görünümü ve seçilen işletmelerin bulunduğu mevkiler Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma alanının genel görünümü ve seçilen işletmelerin bulunduğu yerleşimler

### 3.1.1. Araştırma Alanının Genel Özellikleri

Çarşamba ilçesi  $41^{\circ} 21'$  kuzey enlemleri ile  $36^{\circ} 15'$  doğu boylamları arasında ve Orta Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. İlçede 143 köy (büyükşehirle birlikte mahalle) bulunmaktadır (Anonim, 2018).

Çarşamba Ovası Samsun'un doğusunda, Canik dağları ile Karadeniz arasında, Yeşilirmak'ın oluşturduğu delta ovasıdır. Kotları 0-50 m arasında olan ova 103 766 ha alanı kapsamakta olup, doğu-batı yönünde 65 km, güney-kuzey yönünde 35 km uzunluktadır. Taban arazilerinin genel eğimleri güney-kuzey doğrultusunda olup ortalama  $\%0.1$ 'dir ve bu eğim deniz kenarına yaklaştıkça  $\%0-0.02$ 'ye düşmekte, yamaç arazilerde  $\%2-40$  arasında değişmektedir (Anonim, 2012). Çarşamba Ovası Türkiye'de istatistiki bölge birimleri sınıflamasına (İBBS) göre, Düzey 3 grubuna girmektedir.

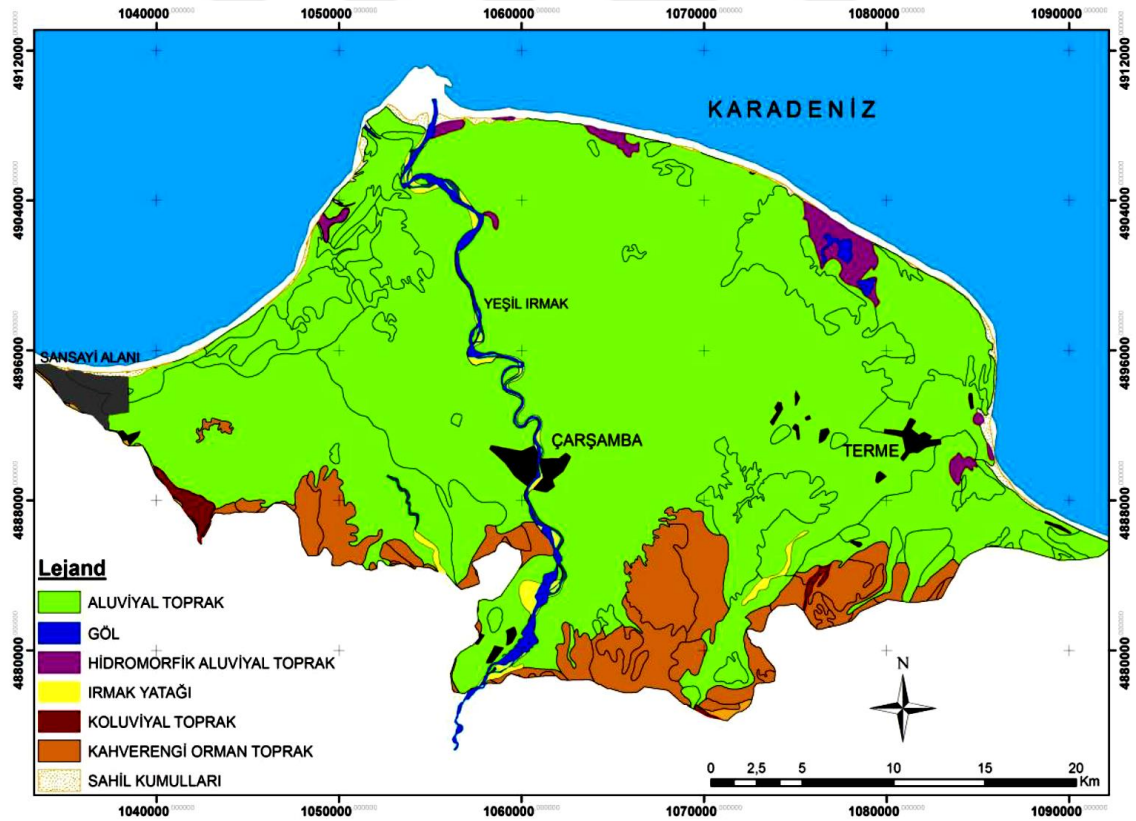
İlçede toplam 589 220 ha tarım arazisi bulunmakta olup 297 034 da meyvecilik, 125 950 da sebzeçilik, 66 570 da tarla bitkileri, 64 130 da yem bitkileri ve 7 215 da örtüaltı yetiştiriciliği ve 535 da süs bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca 8 695 da çayır-mera, 95 000 da orman ve fundalık, 83 645 da tarım dışı arazi bulunmaktadır. Ova arazisinin alanı 777 560 da olup, %76'sı tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Tarım alanı büyüklüğü olarak Çarşamba ilçesinin, Türkiye'de 16. sırada bulunduğu Samsun ilinin toplam tarım alanı içindeki payı %15.67'dir. (Anonim, 2018).

Çarşamba ilçesindeki başlıca tarla bitkilerinin üretimine bakıldığında silajlık mısır, soya ve çeltik üretiminin ön plana çıktığı görülmektedir. Bahçe bitkileri arasında en fazla ekimi ve hasadı yapılan ürün ise fındıktır. İlçenin yazlık sebze üretiminin iyi bir konumda olduğu, kışlık sebze üretiminin ise çok fazla tercih edilmediği görülmektedir (Anonim, 2018).

Çarşamba ilçesinin iklim koşullarının uygun, özellikle don görülebilecek gün sayısının az olması örtüaltı yetiştiriciliğinin gelişmesine neden olmuştur. İlçe sınırları içinde kalan ovanın kullanılan tarım alanlarında, örtüaltı yetiştiriciliği yapılan alanlar belirli bölgede sıkışmış durumdadır. Ova köylerinden örtüaltı yetiştiriciliği olarak nitelendirilecek bölge, toplam işletmelerin %47.6 oluşturmaktadır. Bunlar Bölmeçayır, Damlataş, Turgutlu, Yeni Karacalı mahalleleridir. Mevcut iklim özellikleri mevsim öncesi üretim için uygun olduğundan, turfanda örtüaltı yetiştiriciliği gelişmiştir. Samsun ilinde örtüaltı tarımı yapılan alan 13 291 da olup, bu alanın 12 276 da'ı Çarşamba ilçesindedir. İlin örtüaltı tarımı yapılan alanın tamamı alçak tünel, yüksek tünel ve plastik örtülerden oluşmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde en fazla üretilen sebze domates, hıyar, biber ön plana çıkmaktadır (Anonim, 2018).

Çarşamba ilçesindeki tarım arazilerinin %73'ü sulanabilir arazi olarak değerlendirilmektedir. Sebze ekimi yapılan arazilerde sulanabilen alan, %95'e ulaşmaktadır. Sulanmayan alanların en fazla olduğu ekim sahaları meyve bahçeleridir (%36) (Anonim, 2018). Ovada Hasan Uğurlu (1981) ve Suat Uğurlu (1981) barajları olmak üzere iki baraj bulunmaktadır. İlçede Yeşilirmak, Akçagöl, Akarcık, Dumanlı ve Kör ırmak adıyla bilinen gölleri oluşturmuştur. Ovanın iklim koşulları pek çok ürünün yetiştirilmesine uygun olmakla birlikte taban suyu yüksekliği, drenaj ve tesviye sorunu, sulama sistemlerinin eksikliği, toplulaştırma gereksinimi ürün desenini ve verimi olumsuz etkilemektedir (Anonim, 2012).

Çarşamba Ovası, Yeşilirmak nehrinin getirdiği zengin, alüvyal ve hidromorfik topraklardan oluşmuştur (Şekil 3.2). Alüvyal topraklar daha çok Yeşilirmak deltalarında ve akarsu vadi tabanlarında yer almaktadır (Anonim, 2012).



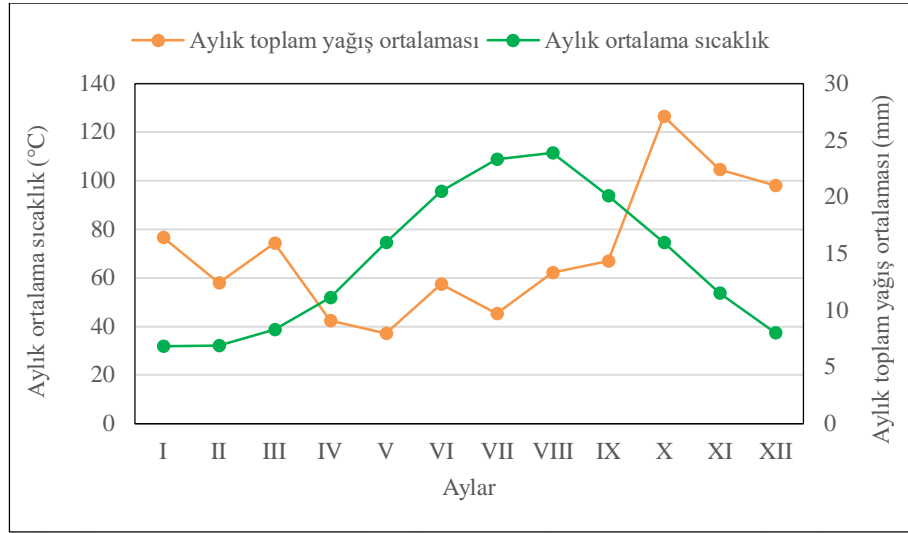
Şekil 3.2. Çalışma alanına ilişkin toprak özellikleri

Çarşamba ilçesinin nüfusu 137 576 olup, Samsun ilinin %10.50'sini oluşturmaktadır. Bu açıdan ilçenin kırsal toplum yapısı özelliği gösterdiği değerlendirilmektedir. Bununla birlikte nüfus artış hızı %-1,2 düzeyinde gerçekleşmiş ve ilçe net göç vermiştir (Anonim, 2018).

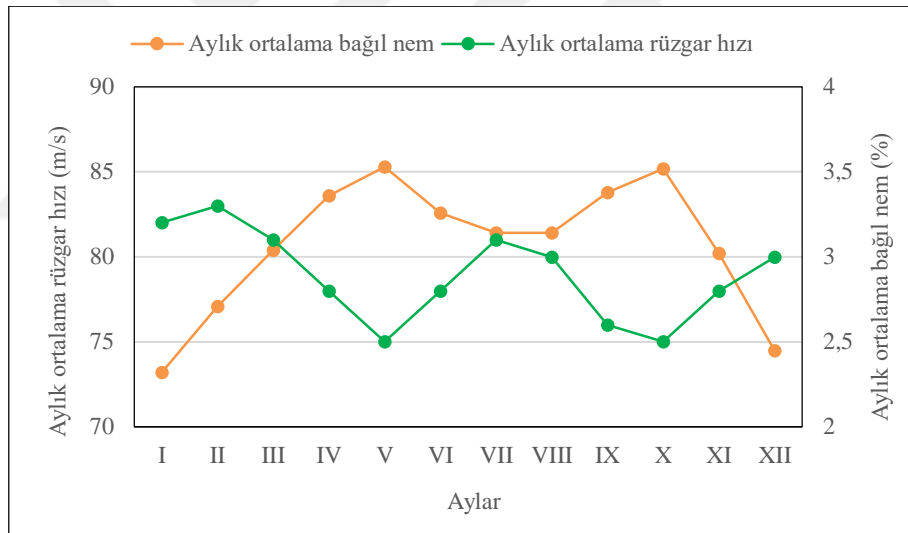
Uzun yıllar (2002-2015) ortalamasına göre yıllık ortalama sıcaklık, en düşük 6.8 °C ve en yüksek 23.9 °C'dur. Yıllık sıcaklık ortalaması 14.4 °C, ortalama bağıl nem %80.7'dir. Çarşamba ovasında yazlar serin, kışlar ılık ve yağışlıdır. Ovada yıllık toplam yağış miktarı 852.9 mm'dir ve yağışların büyük kısmı kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Kış mevsiminde en yüksek rüzgâr hızı ortalaması şubat ayı olup, 3.3 m/sn'dir. Rüzgâr en çok kuzeybatı ve güneydoğudan esmektedir. Kış mevsiminde 19.4 gün, ilbaharda 0.7 gün dolu yağışı görülmektedir. Ovada kar yağışı sık görülmemekte olup, ortalama 2.0 gün kar yağışlı geçmektedir. Rasat süresince karla örtülü güne rastlanmadığından, örtüaltı yapılarının konstrüksiyonu kalın kar örtüsüne karşı dayanıklı değildir. (Kadıoğlu, 2016). Ancak 30-31 Aralık 2015 tarihlerinde ovada etkili kar yağışı Damлатаş, Turgutlu, Bölmeçayır, Karabahçe ve Kuşhane yerleşimlerdeki örtüaltı yapılarında önemli maddi hasarlar oluşturmuştur. Meteoroloji 10. Bölge Müdürlüğü Samsun-Çarşamba istasyonundan alınan uzun yıllara ilişkin (2002-2015) ortalama iklim değerleri Çizelge 3.1'de ve Çarşamba ilçesi aylık ortalama sıcaklık, yağış, bağıl nem, rüzgâr hızı değerleri Şekil 3.3-3.4'de verilmiştir (Anonim, 2016).

Çizelge 3.1. Çarşamba ilçesi iklim verileri

Meteorolojik Veriler	Aylar												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Aylık ort. sıcaklık, (°C)	6.8	6.9	8.3	11.1	16.0	20.5	23.3	23.9	20.1	16.0	11.5	8.0	14.4
Aylık en yüksek sıcaklık, (°C)	23.3	26.6	32.0	33.8	35.7	36.7	33.4	36.8	33.8	36.7	29.2	27.8	36.8
Aylık en düşük sıcaklık, (°C)	-9.0	-9.8	-4.3	-3.5	3.1	7.2	12.5	11.4	7.2	0.9	-3.7	-6.8	-9.8
Aylık toplam yağış ort.,( mm)	76.6	58.0	74.4	42.5	37.1	57.5	45.3	62.2	67.0	126.6	104.7	98.0	852.9
Aylık ort. bağıl nem, (%)	73.2	77.1	80.4	83.6	85.3	82.6	81.4	81.4	83.8	85.2	80.2	74.5	80.7
Aylık ort. rüzgâr hızı, (m/s)	3.2	3.3	3.1	2.8	2.5	2.8	3.1	3.0	2.6	2.5	2.8	3.0	2.9
Hâkim rüzgâr yönü	S	S	NW	NW	NNW	NNW	NNW	NNW	SE	SE	SE	S	S
Aylık açık günler sayısı ort.	4.0	3.4	2.7	3.9	5.3	8.3	8.2	6.1	3.9	4.1	5.5	4.9	60.3
Aylık donlu gün sayısı ort.	6.8	6.9	3.5	0.7	-	-	-	-	-	-	1.2	5.7	24.8
Aylık kar yağışlı gün sayısı ort.	0.8	0.6	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	2.5
Güneşlenme süresi, s-d	2.4	2.9	3.6	4.3	6.0	8.0	8.6	7.9	6.2	4.6	3.3	2.3	5.0



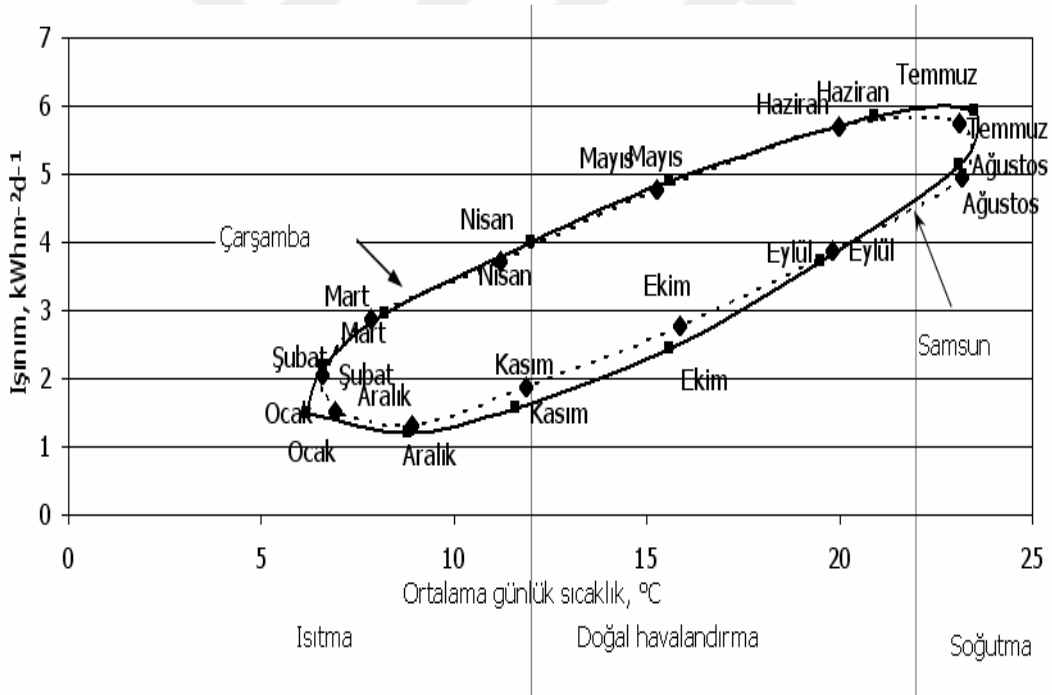
Şekil 3.3. Çarşamba ilçesi aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri



Şekil 3.4. Çarşamba ilçesi aylık ortalama bağıl nem ve rüzgâr hızı değerleri

Yörede örtüaltı yetiştiriciliğinde dikim, iklim koşullarına bağlı olarak nisan ayında yapılmakta ve örtüaltı yapıları yaz mevsimi boyunca faal olmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde donlu günlerin sayısı önemli olmaktadır. Yıllık ortalama donlu gün sayısı 24.8 olup ocak, şubat, mart nisan, kasım ve aralık aylarında görülmektedir (Anonim, 2016).

Ovada güneşlenme süresi yaz mevsiminde 24 saat 52 dakika ile en yüksek, kış mevsiminde 8 saat 37 dakika ile en düşük değerdedir. Yörede yıllık güneşlenme süresi günde 5 saattir (Anonim, 2016). Cemek (2005) tarafından yapılan çalışmada, Çarşamba, ilçesinde günlük toplam radyasyonları 2-2.3 kWhm<sup>-2</sup>d<sup>-1</sup> eşik değere göre karşılaştırıldığında kasım, aralık ve ocak aylarında eşik değerinin altında bulunmuştur. Samsun merkez ve Çarşamba İlçesinin (Cemek, 2005) günlük sıcaklık ve ışıınım değerlerine göre örtüaltı yapılarının iklimlendirme isteklerinin karşılaştırılması Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5. Samsun Merkez ve Çarşamba ilçesinin günlük sıcaklık ve ışıınım değerlerine göre örtüaltı yapılarında iklimlendirme isteklerinin karşılaştırılması

### 3.2. Yöntem

Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının yapısal yönden mevcut durumu, sorunları ve bu sorunlara uygun çözüm önerileri belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; araştırma yapılan işletmelere ilişkin veriler, yapılan ölçüm, kroki, anket, gözlem ve çekilen fotoğraflarla belirlenmiştir. Bu amaçla öncelikle işletmelerin genel özellikleri konusunda bilgiler toplanmış, daha sonra örtüaltı üretim sistemlerinin yerleşim ve yönlendirme durumları belirlenerek bunlara ilişkin krokiler çizilmiştir. Araştırma verileri nitel ve nicel araştırma teknikleri kullanılarak örtüaltı yapılarının konstrüksiyon özellikleri, yük taşıyan yapı elemanlarının boyutları, yapı malzemelerinin ve örtü malzemelerinin özellikleri, uygulanan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemleri, sulama ve drenaj koşulları, pazar durumu, ürün deseni, yetiştiricilik şekli, verim, üretim aşamasında teknoloji kullanımı, üreticilerin karşılaştığı sorunlar ile ilgili bilgiler yapılan ölçüm, kroki, gözlem, fotoğraf ve anketlerle belirlenmeye çalışılmıştır. Anket yöntemiyle belirlenen veriler, gözlem ve mülakat yöntemiyle elde edilen değerler ile birlikte değerlendirilmiştir. Anket çalışmasında incelenen işletmelerin koordinatları GPS ile yerinde alınmıştır. Çalışma, Çarşamba ilçesinde 2015-2016 yılları arasında yürütülmüştür.

Araştırmada yapılan anket çalışmasının yöreyi temsil edebilmesi amacıyla, araştırma bölgesinde faaliyet gösteren Çarşamba İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü yetkilileri ile görüşmeler yapılmış ve yörede örtüaltı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı yerler ve örtüaltı yapılarının alan büyüklük değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 3.2). Toplamda 57 yerleşim yerinde 378 işletmede 1509.667 da alanda örtüaltı yetiştiriciliği faaliyetlerinin sürdürüldüğü belirlenmiştir. Örtüaltı faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı yerleşim sayısı 19 olup, araştırma yöresindeki toplam örtüaltı alanlarının %29'unu oluşturmaktadır. Ovanın doğu bölgesinde (Yeşilirmak nehrine göre) örtüaltı yetiştiriciliğinin fazla yapılmadığı görülmekte olup, bu bölgede en yoğun örtüaltı yetiştiriciliği, Bafracalı mahallesinde yapılmaktadır. Örtüaltı faaliyetlerinin büyük bölümünün yürütüldüğü batı bölgesinin 38 yerleşim yerinde üretim yapılmaktadır. Batı bölgesinde örtüaltı faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı 6 yerleşim alanı, toplam örtüaltı alanlarının %63'ünü, batı bölgesinin ise %89'unu (Bölmeçayır 47, Damlataş 43, Kirazbucağı 19, Turgutlu 31, Yenikaracalı 40 işletme) oluşturmaktadır.



Çizelge 3.2. Örtüaltı yetiştiriciliğinin yapıldığı yerleşimlerde işletme sayıları ve örtüaltı alanları

Sıra No	Yerleşimler	İşletme Sayısı	Oran (%)	Örtüaltı Alanı (m <sup>2</sup> )	Sıra No	Yerleşimler	İşletme Sayısı	Oran (%)	Örtüaltı Alanı (m <sup>2</sup> )
1	Aşağı Dikencik	4	1.06	17627	30	Karabahçe	10	2.65	64815
2	Aşağı Eğercili	1	0.26	1600	31	Karamustafalı	6	1.59	17588
3	Aşağı Güzpınar	1	0.26	600	32	Kirazbucağı	19	5.03	56129
4	Aşağı Turgutlu	2	0.53	16850	33	Kocakavak	1	0.26	1680
5	Acıklı	2	0.53	3145	34	Kumarlı	2	0.53	6570
6	Ağcagüney	1	0.26	690	35	Kurtuluş	4	1.06	30740
7	Ahubaba	8	2.12	46141	36	Kuşhane	15	3.97	55579
8	Akkuzulu	1	0.26	840	37	Mahmutlu	1	0.26	6750
9	Alibeyli	6	1.59	11075	38	Melik	5	1.33	36589
10	Allı	1	0.26	1560	39	Merkez	1	0.26	3000
11	Arım Köseli	1	0.26	1535	40	Namazlı	1	0.26	980
12	Bafracalı	20	5.29	40744	41	Otluk	4	1.06	8930
13	Beylerce	6	1.59	17659	42	Ovacık	9	2.38	38251
14	Bölmeçayırı	47	12.43	175918	43	Paşayazı	2	0.53	2972
15	Çayvar	1	0.26	900	44	Sahilköy	9	2.39	39557
16	Çelikli	8	2.12	28160	45	Saraçlı	1	0.26	2400
17	Çerçiler	2	0.53	2200	46	Suğluca	3	0.79	29219
18	Çınarlık	1	0.26	720	47	Şeyhabil	1	0.53	9444
19	Dalbahçe	4	1.06	7536	48	Tatarlı	1	0.53	1040
20	Damlataş	43	11.38	235038	49	Turgutlu	31	8.20	142784
21	Demiraslan	3	0.79	6828	50	Uzunlu	1	0.53	1560
22	Demircili	1	0.26	3000	51	Y.Dikencik	3	0.79	6530
23	Demirli	2	0.53	13220	52	Yamanlı	3	0.79	9610
24	Durakbaşı	2	0.53	3608	53	Yenikaracalı	40	10.58	165984
25	Epeçeli	10	2.65	35842	54	Yeniköseli	14	3.70	35537
26	Güneşli	1	0.26	6345	55	Yeşilirmak	1	0.26	2730
27	Hacılıçay	1	0.26	3830	56	Yeşilova	5	1.32	37448
28	Irmaksırtı	1	0.26	3150	57	Y.Karabahçe	1	0.26	7840
29	Karaağaç	1	0.26	1050		<b>TOPLAM</b>	<b>378</b>	<b>100</b>	<b>1509667</b>

Araştırmada, Çarşamba Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü ve Tarım Bilgi Sistemi (TBS) Örtüaltı Kayıt (ÖKS) verilerinden yararlanılarak örtüaltı yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar incelenmiş, işletmelere ilişkin sayısal bilgiler toplanarak ön etüt çalışması yapılmıştır. Tarım Bilgi Sistemine kayıtlı üreticilerin yerleşim yerleri, örtüaltı varlığı ve üreticilerle ilgili çeşitli bilgiler elde edilmiştir. Elde edilen bilgilerden yola çıkarak, yapılacak anket uygulaması için gerekli örtüaltı varlığını tam olarak yansıtması amacıyla işletmeler belirlenmiştir. Araştırmada anket uygulanacak işletmelerin sayısının belirlenmesinde; işletmelerden toplanacak bilgilerle elde edilecek bulguların doğruluğunu artırmak, ana kitledeki farklı bölümlerin yeterince temsil edilmesini sağlamak ve daha az örnekle, daha sağlıklı ve ayrıntılı çalışabilmek amacıyla “Tabakalı Örnekleme Yöntemi” kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1988; Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2} \quad (1)$$

Eşitlikte;  $n$ , Örnek hacmini;  $N$ , Popülasyondaki işletme sayısını;  $N_h$ ,  $h$  popülasyondaki işletme sayısını;  $S_h^2$ ,  $h$  popülasyonun varyansı;  $D^2$ ,  $(d/t)^2$  ifade etmektedir ( $d$  ortalamadan belirli bir orandaki (%5) sapma;  $t$ , %95 güven sınırına karşılık gelen  $t$  çizelge değeri (1.96) dir).

Yapılan hesaplamalara göre %95 güvenirlilik sınırı ve %5 hata payı ile anket uygulanacak işletme sayısı örnekleme sisteminde alanlarına göre 3 farklı tabaka ortaya çıkmış, 1. tabakadan 50.2, 2. tabakadan 21.3 ve 3. tabakadan ise 4 örtüaltı yapısı seçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Yerleşim birimlerinin belirlenmesinde, yerleşimlerin mevcut alanlarına ve örtüaltı yapılarının büyüklüklerine göre tekrar sınıflandırma yapılarak netcad, coğrafi uydu görüntüleri ve tapu haritalarından yararlanılmıştır. Anket uygulanacak işletme seçimi ise tesadüfi olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında tutarlı olmayan anketlerin değerlendirilmeye alınmayacağı öngörüsüyle belirlenen örnek hacmi %30 artırılarak, 347 yerleşim yerinde aktif kullanılan toplam 75 işletmede bulunan 75 adet örtüaltı üretim sistemi (Çizelge 3.3) belirlenmiştir (Çanakcı, 2005).

Çizelge 3.3. Araştırma bölgesindeki yerleşimlerde anket yapılan işletme sayıları

Yerleşimler	Toplam işletme sayısı	Oran (%)	Alan (m <sup>2</sup> )	İncelenen işletme sayısı
A. Dikencik	4	1.3	17.627	1
Acıklı	2	0.2	3145	1
Ahubaba	8	3.3	46.141	2
Alibeyli	6	0.8	11.075	1
Bafracalı	20	2.9	40.744	4
Beylerce	6	1.3	17.659	1
Bölmeçayırı	47	12.4	175.918	9
Çelikli	8	2.0	28.160	2
Çerçiler	2	0.2	2.200	1
Dalbahçe	4	0.5	7.536	1
Damlataş	43	16.6	235.038	9
Demiraslan	3	0.5	6.828	1
Durakbaşı	2	0.3	3.608	1
Epçeli	10	2.5	35.842	2
Karabahçe	10	4.6	64.815	2
Karamustafalı	6	1.3	17588	1
Kirazbucağı	19	4.0	56.129	4
Kumarlı	2	0.5	6.570	1
Kurtuluş	4	2.2	30.740	1
Kuşhane	15	3.9	55.579	3
Melik	5	2.6	36589	1
Otluk	4	0.6	8.930	1
Ovacık	9	2.7	38.251	2
Sahilköy	9	2.7	39.557	2
Suğluca	3	2.1	29.219	1
Turgutlu	31	10.1	142.784	6
Y.Dikencik	3	0.5	6.530	1
Yamanlı	3	0.7	9.610	1
Yenikaracalı	40	11.8	165.984	8
Yeniköseli	14	2.5	35.537	3
Yeşilova	5	2.7	37.448	1
<b>TOPLAM</b>	<b>347</b>	<b>100.0</b>	<b>1 413.381</b>	<b>75</b>

Örtüaltı üretim sistemlerinin boyutları ve yapı elamanlarına ilişkin ölçümler Okuroğlu ve Yağanoğlu (2012) tarafından belirtilen esaslara göre yapılmıştır. Bu ölçümlerde, ölçüm hassasiyeti  $\pm 1.5$  mm olan lazer mesafe ölçer kullanılmıştır.

Çevre koşulları konusunda fikir edinmek amacıyla araştırma süresince yöreyi en iyi temsil eden 12 örtüaltı yapısında sıcaklık, bağıl nem ve aydınlatma şiddeti değerleri saatlik olarak veri kaydedici aygıtlar (Şekil 3.6.) kullanılarak (RH/Temp, Type: HO8-003-02, USA; ölçüm aralığı ve hassasiyet: sıcaklık  $-20$  °C ile  $70$  °C,  $\pm 0.35$  °C; bağıl nem %5-95  $\pm 2.5$  aydınlatma şiddeti 1-3000 lumens ft-2) ölçülmüştür. Ölçümler 2015-2016 yılları arasında üretimin en fazla yapıldığı nisan ile kasım ayları arasında yapılmış olup, zeminden 1.5 m yüksekliğe yerleştirilmiştir (Tokgöz, 1995). Dış ortama ilişkin değerler ise yörenin Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü'nden elde edilmiştir.

Araştırma yöresinde arazi çalışmaları sonucunda incelenen örtüaltı yetiştiriciliği yapan işletmelerden elde edilen bilgiler, daha sonra Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümünde değerlendirilmiştir.



Şekil 3.6. Veri kaydedici (Datalogger)

Arazi çalışması sırasında elde edilen bilgiler, yerinde yapılan her işletmeye ilişkin ölçüm değerleri ile çizilen kroki, kesit ve detaylara ilişkin çizimlerden yararlanılarak tesislerin yerleşim durumu, çevre koşulları ile planlama, projelendirilme özellikleri yönünden incelenmiştir. İşletmelerdeki örtüaltı sistemlerinin yerleşim ve yönlendirme durumları, yapı malzemesi ve çeşitli yapı elemanlarının boyutları, iş gücü ekonomisi ve çevre koşullarının denetimine ilişkin özelliklere ilişkin bilgiler incelenmiş, gerekli kontrol, tamamlama ve düzenleme işlemleri yapılarak verilerin değerlendirilmesinde kolaylık sağlayacak şekilde çizelgeler halinde dökümü yapıldıktan sonra örtüaltı işletmeleri ile bu işletmelerin sahip olduğu örtüaltı yapıları bazı özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Elde edilen veriler istatistik değerlendirme programları ile ortalama, frekans ve yüzde dağılımları göz önüne alınarak yorumlanmış, çeşitli yönlerden değerlendirilerek durumu ve yeterlilikleri araştırılmış, literatürlerde verilen değerlere uygunluğu belirlenerek yetersiz ve verimsiz kaldığı kritik noktaları belirlenmiştir.

Örtüaltı sistemlerinin yapısal özellikleri ve örtüaltı yetiştiricilik sistemlerine ilişkin literatür bilgileri Alkan (1977); Anonymous (1984); Öneş (1986); Anonim (1997); Elsner ve ark. (2000); Anonim, (2001); Anonim (2003b); Anonim (2003c); Anonim (2007); Yüksel (2004); Öztürk (2008); Olgun (2011); Zabeltitz (2011); Mercan (2013); Yağanoğlu (2013)'ndan alınmıştır.

İncelenen örtüaltı yapılarında örtüaltı üretim yapılarındaki iç sıcaklık, bağıl nem, aydınlatmaya ilişkin değerlendirmelerde, doğal ve yapay aydınlatmanın yeterli olup olmadığı kontrol edilmiş örtüaltı yapıları için önerilen değerlerle karşılaştırılarak aydınlatmanın yeterliliği belirlenmiştir. Çevre koşulları ve üretim sistemlerine ilişkin değerlendirmelerde Alkan (1977); Yavuzcan (1994); Anonim, (2005); Emekli ve ark. (2007); Öztürk (2003, 2008); Emekli ve Büyüктаş (2009); Olgun, (2011) ve Yağanoğlu (2013)'nda verilen ilkeler göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. İşletmelerin Genel Özellikleri

İşletme sahiplerinin %13.33'ü 30-40, %30.67'si 41-50, %24.00'ı 51-60, %26.67'si 61-70, %5.33'ü 70-80 yaş grubu içerisindedir (Çizelge 4.1). Üreticilerin yaşları 32-80 arasında değişmekte olup, ortalama 53.08 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1. İşletme sahiplerinin yaş aralığı

Yaş aralığı	Adet	Oran (%)
30-40	10	13.33
41-50	23	30.67
51-60	18	24.00
61-70	20	26.67
70>	4	5.33

Araştırma alanında örtüaltı işletme sahiplerinin eğitim özellikleri incelendiğinde üreticilerin %89.33'ü ilköğretim, %1.33'ü ortaöğretim ve %8.00'ı lise mezunu olup %1.33'ünün okuryazar olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Elde edilen sonuçlardan üreticilerin büyük çoğunluğunun ilköğretim mezunu olduğu, üniversite mezunu üreticinin ise bulunmadığı görülmektedir. Bu durum, örtüaltı işletme sahiplerinin eğitim durumlarının düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Çizelge 4.2. Üreticilerin eğitim düzeyleri

Eğitim Durumu	Adet	Oran (%)
Okuryazar değil	1	1.33
İlköğretim	67	89.33
Ortaöğretim	1	1.33
Lise	6	8.00
Üniversite	0	0
Toplam	75	100

Ele alınan yörede işletme sahiplerinin %93.33'ü çiftçi, %6.67'si diğer mesleklerden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. İşletme sahiplerinin meslekleri

Meslek	Adet	Oran (%)
Çiftçi	70	93.33
Diğer	5	6.67

Anket uygulanan işletme sahipleri örtüaltı yetiştiricilik deneyimi bakımından ele alındığında üreticilerin %2.67'sinin 5 yıldan az, %17.33'ünün 6-10 yıl, %80.00'minin 10 yıldan fazla süre yetiştiricilik yaptıkları belirlenmiştir. Bu bulgular araştırma yöresindeki üreticilerin, büyük oranda örtüaltı yetiştiriciliğine çok önceden başladığını göstermektedir. Üreticilerin örtüaltı yetiştiriciliğine karar vermesinde, daha çok yörede yapılan üretim faaliyetlerinin etkili olduğunu belirlenmiştir.

İşletmelerin örtüaltı yetiştiriciliğinden önceki faaliyetlerine bakıldığında %88.00'ı tarla ve bahçe tarımı, %6.67'si hayvancılık, tarla ve bahçe tarımı yapmıştır. İşletme sahiplerinin %4.00'ı herhangi bir faaliyetinin olmadığı, %1.33'ü tarım dışı faaliyet yaptığı anlaşılmıştır. Mevcut durumda işletmelerin %86.67'si tarım, %2.67'si hayvancılık, %9.33'ü hayvancılık ve tarım yapmaktadır. Yalnızca bir işletme örtüaltı faaliyeti dışında herhangi bir tarımsal faaliyette bulunmamaktadır.

Örtüaltı yetiştiriciliğinin; işletmelerin %77.33'ünde ana gelir kaynağı, %22.67'sinde ek gelir kaynağı olduğu anlaşılmıştır. İncelenen işletmelerin tamamının aile tipi işletmeler olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, araştırma yöresinde ana gelir kaynağı olarak görülen örtüaltı üretiminin işletmeler için ekonomik açıdan önemli bir yeri olduğunu ve üreticilerin çoğunun arazi varlıklarının, sahip oldukları örtüaltı sistemleri ile sınırlı olduğunu göstermektedir.

İşletmelerdeki nüfusu %2.67'sinde 2, %2.67'sinde 3, %10.67'sinde 4, %44.00'ünde 5, %21.33'ünde 7, %8.00'ünde 8, %9.33'ünde 9, %1.33'ünde 10 kişidir.

Araştırma yöresindeki örtüaltı işletmeleri iş gücü olanakları yönünden incelenmiş olup, işletmelerinin %56'sı iş gücü gereksinimini işletme içinden, %12'si gününbirlik olarak dışarıdan, %32'si ise iş gücünü işletme içinden ve gününbirlik olarak birlikte karşılamaktadır. Elde edilen sonuçlardan örtüaltı tarım işletmelerinin önemli bir bölümünde aile bireylerinin çalıştığı, işletmelerin aile tipi işletmeler olduğundan yalnızca mevsimlik işçi çalıştıran işletme bulunmadığı belirlenmiştir. İşçi statüsünde çalışanların ise büyük çoğunluğu yevmiyeli çalışmaktadır. İşletme sahipleri genellikle erkek olup (%94.67), işçiler (ücretsiz aile işçisi ve dışarda işçi) büyük oranda kadınlardır (%80.04). İşletmelerde çalışan iş gücü 2-10 arasında değişmekte olup, ortalama %7.01'dir. (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. İşletmelerde çalışma statüsü ve cinsiyete göre dağılımı

Çalışma statüsü	Kadın		Erkek		Toplam
	Sayı	Oran (%)	Sayı	Oran (%)	Sayı
İşletmeci	4	5.33	71	94.67	75
Ücretsiz aile işçisi	160	77.30	47	22.70	207
İşçi	201	82.37	43	17.63	244
Toplam	365		161		526

İşletmeler toplam arazi varlığı bakımından incelendiğinde %10.67'si 1-10 da, %26.67'si 11-20 da, %45.33'ü 21-50 da, %13.33'ü 51-100 da, %4.00'ü 100 da üzerindedir. İşletmelerde arazi varlığı 2-120 da arasında olup, ortalama 35.48 da'dır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. İşletmelerinin tarım alanları büyüklükleri

Tarım alanı (da)	İşletme sayısı	Oran (%)
1-10	8	10.67
11-20	20	26.67
21-50	34	45.33
51-100	10	13.33
<100	3	4.00

Örtüaltı yapıları genellikle kolay ulaşım amacıyla yerleşim yerlerine yakın konumlandırılmış olup, %72 si yerleşim yerleri içerisinde yer almaktadır. Yerleşim yeri dışında bulunan örtüaltı yapılarının yerleşim yerlerine olan uzaklığı 1-5 km arasında değişmekte olup ortalama 2.38 km'dir. Bu yapıların hemen yanında bakıcı birimi bulunmaktadır.



İşletmelerde örtüaltı yapılarının sayısına bakıldığında %44.00'ı 1-5, %38.67'si 6-10, %14.67'si 11-15 adet örtüaltı yapısına sahip olup, işletmelerin %2.66'sında 21-25 adet örtüaltı yapısı bulunmaktadır. Araştırma alanında işletmenin sahip olduğu örtüaltı yapısı 1-25 adet arasında değişmekte olup, ortalama %6.72'dir.

İncelenen işletmeler örtüaltı yetiştiricilik alanı yönünden ele alındığında; %12.00'ı >1000 m<sup>2</sup>, %17.33'ü 1001-2000 m<sup>2</sup>, %21.33'ü 2001-3000 m<sup>2</sup>, %9.33'ü 3001-4000 m<sup>2</sup>, %4'ü 4001-5000 m<sup>2</sup>, %10.67'si 5001-6000 m<sup>2</sup>, %14.67'si 6001-7000 m<sup>2</sup>, %14.67'si 6001-7000 m<sup>2</sup>, %2.67'si 7001-8000 m<sup>2</sup>, %1.33'ü 8001-9000 m<sup>2</sup>, %1.33'ü 9001-10000 m<sup>2</sup>, %5.33'ü 10001-11000 m<sup>2</sup>'dir. İşletmelerin sahip olduğu bir örtüaltı alanı 240-1740 m<sup>2</sup> arasında değişmekte olup ortalama 581.84 m<sup>2</sup>'dir. Araştırma kapsamında incelenen toplam 75 adet örtüaltı işletmesine ilişkin örtüaltı alanlarının toplam büyüklük gruplarına göre dağılımı Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi işletmelerinin büyük bir kısmını, toplam taban alanı 2001-3000 m<sup>2</sup> olan örtüaltı yapıları oluşturmaktadır.

Çizelge 4.6. İşletmelerinin toplam örtüaltı taban alanı

Örtüaltı alanı (m <sup>2</sup> )	İşletme sayısı	Oran (%)	Ortalama alan (da)
>1000	9	12.00	735.44
1001-2000	13	17.33	1508.07
2001-3000	16	21.33	2251.93
3001-4000	7	9.33	3489.71
4001-5000	3	4.00	4454.33
5001-6000	8	10.67	5480.75
6001-7000	11	14.67	6255.72
7001-8000	2	2.67	7638.50
8001-9000	1	1.33	8751.00
9001-10000	1	1.33	9440.00
10001-11000	4	5.33	10657.25

Ele alınan bölgede ortalama örtüaltı taban alanı büyüklüğünün, ekonomik yarar sağlamak amacıyla üretim düşünülen örtüaltı yapıları için gerekli olan 500 m<sup>2</sup>'lik taban alanından büyük olması nedeniyle yeterli olduğu söylenebilir (Alkan, 1977; Emekli ve ark., 2008).

Araştırma yöresinde üreticilerin büyük çoğunluğu, örtüaltı yetiştiriciliği faaliyetine babadan kalma yapılarda devam ettirmesi ve başka herhangi bir ek işinin olmamasından dolayı örtüaltı yetiştiriciliğine devam etmeyi düşünmektedir. İncelenen işletmeler gelecekte genişleme eğilimleri yönünden değerlendirildiğinde, üreticilerin yüksek ürün maliyetlerine karşın, %60'ının örtüaltı yetiştiricilik alanını genişletmeyi düşündüğü ortaya çıkmıştır.

İncelenen işletmelerin tamamında sebzeçilik yapılmaktadır. Örtüaltı yapılarında üretimin tek bitki türü ile sınırlı olmadığı, ekonomik nedenlerle farklı tür veya çeşitlere de yer verildiği belirlenmiştir. Yetiştirilen ürünler arasında %8.00 domates, %4.00 hıyar, %10.67 biber, %17.33 domates ve hıyar, %12.00 domates ve biber ve %14.67 hıyar ve biber, %28.00 domates, hıyar ve biber, %5.33 ile diğer sebze türleri izlemektedir (Çizelge 4.7.). Fideçilik örtüaltı yapılarının belirli bölümünde veya daha küçük örtüaltı yapılarında yapılmaktadır. İşletmelerin hiçbirinde çiçekçilik, saksı ve süs bitkileri yetiştiriciliğinin yapılmadığı belirlenmiştir. Bu durum, Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yetiştiriciliğinde sebzeçiliğin yaygın olarak yapıldığını göstermektedir. Örtüaltı sistemlerinin tamamında “topraklı tarım” yapılmaktadır.

İncelenen işletmelerin tamamında yazlık ve kışlık sezonda üretim yapılmaktadır. İşletmelerin yazlık sezonda üretim tarihlerinde bakıldığında %1.33'ü 20 Şubat-20 Mart, %49.33'ü 20 Mart-20 Nisan, %49.33'ü 20 Nisan-20 Mayıs tarihleri arasında üretime başlamaktadırlar. Kışlık sezonda ise işletmelerin %24.00'ü 20 Eylül-20 Ekim, %45.33'ü 20 Ekim-20 Kasım, %30.67'si 20 Kasım-20 Aralık arasında üretime başlamaktadırlar. 20 Ekim-20 Kasım tarihleri arasında kışlık üretime geçen işletmecilerin %4'ü 20 Kasım-20 Aralık tarihleri arasında ikinci üretime geçmiştir. 20 Eylül-20 Ekim tarihleri arasında kışlık ekim yapan işletmecilerin %19.00'ü ikinci kışlık üretime 20 Kasım-20 Aralık tarihleri arasında geçmiştir.

Çizelge 4.7. Yetiştirilen ürünler

Ürün	İşletme sayısı	Oran (%)
Domates	6	8.00
Hıyar	3	4.00
Biber	8	10.67
Domates-Hıyar	13	17.33
Domates-Biber	9	12.00
Hıyar-Biber	11	14.67
Domates-Hıyar-Biber	21	28.00
Diğerleri	4	5.33
Toplam	75	100.00

Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarında elde edilen ürünlerin bir kısmı yöresel pazarlarda satılmakta iken, bir kısmı da il ve ilçe merkezlerindeki marketlere, manavlara ve restoranlara pazarlanmaktadır. İşletmelerin %68'i ürünlerini pazara haftada 2-3 günde bir, %12'si haftada 1 gün, %20'si ise her gün götürmektedirler. İşletmelerde yetiştirilen ürünler, anket yapılan tüm işletmeler tarafından paketleme işlemi uygulanmadan doğrudan satış yerine götürülmektedir. İşletmelerin tamamı ürünlerini Çarşamba sebze ve meyve haline götürmekte olup, %54.67'si hale ve mahalli pazara götürmektedir. İşletmelerin pazara uzaklıkları 2-50 km arasında değişmekte olup, ortalama 21.50 km dir.

Örtüaltı yapılarında görülen en önemli sorunlardan birisi olan hastalık ve zararlılarla mücadelede işletmelerin çoğu istenilen düzeyde bilinçlendirilmediğinden, ürün kayıpları yaşanabilmektedir. Yöredeki örtüaltı sistemlerinde ürünlerin yetiştirilmesinde hastalıklara karşı ilaçlama faaliyetleri yapılmaktadır. Üreticilerin hiçbirisinin biyolojik mücadele yapmadıklarını belirlenmiştir. İlaçlama işletmelerin %66,67'sinde pülverizatörle, %33.33'ünde sırt pülverizatörü ile yapılmaktadır. İşletmelerin %76'sında, hastalık ve zararlıları önlemede çevre temizliğinin yapıldığı belirlenmiştir.

Üreticilerin 2-3 yıl aralıklarla çiftlik gübresi kullandıkları belirlenmiştir. İşletmelerin tamamında kontrollü olarak kimyasal gübre ve yaprak gübresi kullanılmaktadır. İncelenen örtüaltı işletmelerinin %94.67'sinin üretime başlamadan önce toprak analizi yaptırmadığı, %5.33'sinin ise analizini yaptırdığı belirlenmiştir. Analiz yaptıran üreticilerin toprakta eksik çıkan besin elementlerini tamamlayıcı gübreleme yaptıklarını belirtmişlerdir. Gereğinden fazla gübre kullanımı, yer altı ve üstü sularının kirlenmesine yol açacağından, gübreleme toprak ve bitki analizlerine göre yapılmalıdır.

Örtüaltı yapılarında uygulanan monokültür ve toprakların örtüaltında olması nedeniyle toprak yorgunluğu, toprak kaynaklı hastalıklar, nematodlar, toprakta tuz seviyesinin yükselmesi gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunları çözmeye yönelik olarak örtüaltı toprağı yaz aylarında göllendirme sulama yapılarak yıkanmalı ve sürme tabanı oluşmuş ise kırılmalıdır. Ayrıca yıkama ile oluşan suların topraktan uzaklaşmasını sağlamak ve daha önemlisi kış aylarında örtüaltı yapısına yağmur sularının girişini engellemek için drenaja da gereken önem verilmelidir (Sevgican ve ark., 2000).

İşletmelerin %4'ü bombus arısı kullandıklarını belirtmiştir. İşletmelerin %2.67'si malçlama sistemi uyguladığını bu sistemi yabancı ot mücadelesi ve hastalılara karşı için yaptıklarını belirtmişlerdir. Topraksız tarım ve CO<sub>2</sub> gübrelemesi hakkında üreticilerin bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir.

#### 4.2. Örtüaltı Yapılarının Yapısal Özellikleri

Araştırma alanındaki örtüaltı yapıları kuruluş yönünden incelediğinde, tamamı bireysel olan örtüaltı yapılarının %44'ünün doğu-batı, %56'sının kuzey-güney yönünde kurulduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. İncelenen örtüaltı yapılarının kuruluş yönlerine göre dağılımı

Yön				Toplam (İşletme sayısı)
Kuzey-Güney		Doğu-Batı		
İşletme sayısı	Oran (%)	İşletme sayısı	Oran (%)	
42	56	33	44	75

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, incelenen örtüaltı yapılarının genelinde yönlendirme durumlarının belirlenmesinde kurulum şekli göz önüne alınmıştır. Örtüaltı yapılarının kurulum yönünün yapıların bulunduğu arazi koşullarına, güneş ışığından yararlanma ve hâkim rüzgâr yönüne göre değiştiği belirlenmiştir (Şekil 4.1).

Örtüaltı yapılarının kurulum yönü; arazi koşullarına, güneş ışığından daha fazla yararlanma isteğine ve hâkim rüzgâr yönüne göre değişmektedir (Çanakcı ve Akıncı, 2007). Örtüaltı yapıları güneşlenmenin az olduğu bölgelerde doğu-batı doğrultusunda, güneşlenmenin fazla olduğu sıcak bölgelerde ise sıcaklığın etkisini azaltmak amacıyla kuzey-güney doğrultusunda yerleştirilmelidir. Yapıların dar alın yüzeylerini hâkim rüzgârın esiş yönüne doğru yerleştirmek, rüzgâr basıncını ve yalama yüzeyini azalttığı gibi ısıtmada tasarruf ta sağlamaktadır (Günay, 1980). Yüksel ve Yüksel (2012), Tekil (bireysel) örtüaltı yapılarının doğu-batı yönünde, blok örtüaltı yapılarının ise kuzey-güney yönünde yerleştirilmesi gerektiğini, Alkan (1977) örtüaltı yapılarının doğu-batı doğrultusunda yönlendirilmesi ile güneş enerjisinden yararlanma etkinliğinin arttığını vurgulamıştır. Doğru-batı yönünde konumlandırılmış bireysel örtüaltı yapılarına gelen güneş enerjisinin daha homojen dağıldığı, kuzey-güney doğrultusunda kurulanlara göre güneş ışınlarından yazın %3 az, kışın %48 fazla yararlandığı belirlenmiştir. Bu nedenle kışın ışık geçirgenliği bakımından 37'58" kuzey enlemlerdeki bireysel örtüaltı yapılarının, doğu-batı yönünde konumlandırılması gerekmektedir (Mastalerz, 1977; Papadakis ve ark., 1998; Emekli ve ark., 2007; Emekli ve ark., 2009). Yörede yeni kurulacak bireysel örtüaltı yapılarının, özellikle kış aylarında güneş ışınından daha fazla yararlanma amacıyla doğu-batı yönünde konumlandırılması önerilmektedir.

Örtüaltı yapıları gölgeleme etkisine göre ele alındığında incelenen işletmelerin bir kısmında, örtüaltı üretim sistemlerinin gölgeleme etkisi altında olduğu, dış gölgeleme nedeniyle güneş ışığından yeterince yararlanamadığı belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.1. İncelenen örtüaltı işletmesinden bir görünüm



Şekil 4.2. Ağaçların gölgeleme etkisi



Anket yapılan işletmelerde arazinin topoğrafik özelliklerinden dolayı planlama kriterlerine uyulmadığı, örtüaltı yapılarının mevcut araziye göre konumlandırıldığı gözlenmiştir.

Ankete dahil olan örtüaltı yapılarının tamamı plastik örtülü ve hareketsiz olarak kurulmuşlardır. Yöredeki işletmelerde cam sera bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, son yıllarda Türkiye genelinde olduğu gibi Çarşamba ilçesinde de plastik örtüaltı yapılarının çoğunlukta olduğunu göstermektedir. İşletmelerin sahip olduğu örtüaltı üretim sistemleri konstrüksiyon şekli yönünden değerlendirildiğinde iskelet (konstrüksiyon) malzemesi %84.00'ında ahşap, %6.67'sinde yay çatlı borulu sistem, %9.33'ünde ahşap ve çelik birlikte kullanılmıştır (Şekil 4.3; Şekil 4.4). Elde edilen sonuçlardan, yöredeki örtüaltı yapılarında yaygın olarak ahşap konstrüksiyonlu plastik örtüaltı yapılarının ağırlıklı olduğu görülmektedir. Ancak son yıllarda yetiştiricilerin çelik profil ve borulu konstrüksiyonlara yöneldiği görülmekle birlikte, projelerin uzman teknik elemanlar tarafından yapılmaması nedeniyle yapısal sorunlar görülmektedir.



Şekil 4.3. Ahşap konstrüksiyonlu örtüaltı yapısı



Şekil 4.4. Demir konstrüksiyonlu örtüaltı yapısı

Yörede ilk yatırım maliyetinin düşük olması nedeniyle plastik örtülü sistemler tercih edilmekle birlikte, son yıllarda dayanıksız olması, örtü malzemesinin sabitlenmesinde kullanılan çivilerin örtü malzemesini yırtması, kısa sürede çürümesi ve bitkilere fungal hastalıkları kolayca bulaştırması gibi nedenlerle ahşap konstrüksiyondan vazgeçilmeye başlandığı belirlenmiştir. Yeni yapılan örtüaltı üretim yapılarında konstrüksiyon malzemesi olarak ilk yatırım giderlerinin yüksek olmasına karşın, uzun yıllar kullanılabilirliği nedeniyle bunun yerini çelik profil sistemlerin aldığı, ayrıca çatı sistemi olarak da yay ve beşik çatılı örtüaltı sistemlerinin tercih edildiği görülmektedir.

İncelen örtüaltı üretim sistemleri kuruluş özelliklerine göre ele alındığında, tamamının çevre koşullarının denetiminin daha kolay sağlanabildiği tekli sistem (bireysel) olarak inşa edilmişlerdir.

İşletmeler, yapı malzemesi olarak kullanılan ahşap malzemenin %13.33'ü kendi olanakları ile çevredeki ormanlar veya arazilerinden elde ettiği, %38.67'si kendi olanakları ile piyasadandan elde ettiği, %48.00'ü yalnızca piyasadandan satın aldığı belirlenmiştir. İşletmecilerin %66.67'si kullanılan malzemeleri kolay elde ettiklerini, %33.33'ü kolay tedarik edemediklerini bildirmişlerdir.



İncelenen demir ve çelik konstrüksiyonlu örtüaltı yapılarının çoğunda yapı malzemelerinin korozyona karşı korunmadığı, kullanım süresi ilerledikçe aşırı nem sonucu malzemedede paslanma ve yıpranmalar olduğu gözlenmiştir. Yapı elemanlarının yıllık bakım ve boyama işlemlerinin genellikle ihmal edildiği, bazılarında yapı elemanlarının hiç boyanmamış olduğu belirlenmiştir. Dış ortama göre fazla nemli olan iç ortamda malzemenin oksidasyonu daha hızlı oluşmakta ve yapı elemanlarının dayanımı azalmaktadır. Örtüaltı yapılarının uzun ömürlü ve verimli olabilmeleri, düzenli olarak bakım ve onarım çalışmasının yapılmasına bağlıdır.

Korozyona karşı koruma yapılan örtüaltı yapılarının yapı elemanlarının imalatı atölyelerde yapılmakta, malzeme korozyona karşı galvanizle kaplanmakta ve montaj için araziye nakledilmektedir. Yapı malzemelerinin sıcak daldırma galvanizli çelik aksam kullanılarak korozyona karşı korunduğu, bir kısmında ise antipas koruyucu ve yağlı boya kullanılarak önlem alındığı, bunun dışındaki örtüaltı yapılarında korozyona karşı korunmadığı gözlemlenmiştir.

Çelik profillerin birçok üstünlüğünün yanı sıra paslanmasının en önemli sakınca olduğunu bildirilmiştir (Yüksel, 2004). Korozyona karşı korunmamış yapı malzemelerinde dış hava koşullarının etkisiyle oksidasyon hızlı oluşmakta ve zamanla çürüme ile paslanmaya bağlı olarak yapı elemanlarının dayanımını azalmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için kullanılan yapı malzemelerinin korozyona karşı galvanizleme ve boyama ile dış hava koşullarına karşı korunması gerekmektedir (Baytorun, 2000).

Örtüaltı yapılarının tipini işletme sahiplerinin %54.67'si yakın çevresindeki işletmelerden, %30.66'si daha önce görmüş oldukları işletmelerden, %2.67'si hem çevresindeki hem de daha önce görmüş oldukları işletmelerden, %4.00'ı kamu kurum ve kuruluşlarından almış olup, %8.00'ı kendi tasarladığı modeli uygulamıştır.

İşletmecilerin örtüaltı sistemlerinin yapımı sırasında teknik yapım bilgisini kimden aldıkları sorusuna vermiş olduğu yanıtlara göre %37.33'ü çevredeki işletmelerden, %4.00'ı hem kamu kurumlarından hem de çevredeki işletmelerden, %2.67'si ziraat mühendislerinden almıştır. İşletmelerin %56.00'ünün ise hiçbir işletmeden bilgi almadığı, kendi fikri olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlardan görüldüğü gibi örtüaltı yapılarının proje ve inşasının özel firmalar ve kamu kuruluşlarından sağlayan işletmecilerin oranı düşük olup, çoğunlukla işletmecilerin kendi fikirleridir.

Araştırma yöresindeki örtüaltı sistemlerinin projelenmesi ve yapı elemanlarının seçiminde ekonomik olması amacıyla mühendislik bilgileri göz önüne alınmadan, projesiz olarak kurulumları yapıldığından hataların yapıldığı, örtüaltı yapılarının uygun yapısal özelliklere sahip olmadığı, gereksiz malzeme kaybına ve uzun vadede büyük zararlara neden olduğu gözlenmiştir.

Örtüaltı yapılarının kurulumu %72.00'ünde işletme sahiplerinin kendi olanakları ile yapılmış olup, %22.67'sinde ustalara, %5.33'ünde uzman firmalara yaptırılmıştır. Malzemelerin tamamını işletme sahibi tarafından sağlanmaktadır. Ustalar maliyeti alan olarak belirlemektedir.

İşletmelerin %42.67'si 1990-1995, %37.33'ü 1996-2000, %16.00'sinde 2001-2005, %1.33'ünde 2006-2010, %2.67'sinde 2011-2015 yılları arasında kurulmuştur. Örtüaltı sistemlerinin kuruluşları 1995-2015 yılları arasında yapılmış olup ortalama kuruluş yılı 2003'tür. İncelenen işletmeler örtüaltı üretim sistemlerinin inşaat süreci yönünden değerlendirildiğinde; işletmelerin %10.67'sinde işletme kuruluş yılı ile aynı yılda, %89.33'ünde işletmenin kuruluşundan sonraki yıllarda kurulduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %10.7'si mevcut örtüaltı yapılarını işletmenin kuruluş yılı ile aynı zamanda, %89.3'ü belirli zaman aralıklarında yapıldığını bildirmişlerdir.

Yörede örtüaltı yetiştiriciliğinin desteklenmesi amacıyla İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından üreticilere teknik ve maddi destek sağlanmaktadır. Bu durum yöre halkının örtüaltı yetiştiriciliğine olan ilgisini artırmaktadır. İşletme sahiplerinin %6.67'sinin bu destekten yararlandığı belirlenmiştir.

Araştırma yöresindeki örtüaltı sistemlerinin genişliği %4.00'ünde 5.5-6.5 m, %14.67'sinde, 6.60-7.50 m, %36.00'ında 7.60-8.00 m, %24.00'ünde 8.10-8.50 m, %13.33'ünde 8.60-9.00 m, %4.00'ünde 9.00-9.50 m, %4.00'ünde 9.60-10.00 m'dir. Örtüaltı yapılarının genişlikleri 5.5-10.00 m arasında değişmekte olup ortalama 8.08 m'dir.

İşletmelerin sahip oldukları örtüaltı sistemlerinin uzunlukları %48.00'ında 25-50 m, %28.00'ında 51-75 m, %22.67'sinde 76-100 m, %1.33'ünde 101-125 m'dir. Örtüaltı yapılarının uzunlukları 25-146 m arasında değişmekte olup ortalama 68.21 m'dir.

Yöredeki örtüaltı işletmelerindeki yapılar büyük çoğunlukla birbirinden görerek yapılmış olduğundan, aynı şekil ve boyuttadır. Örtüaltı yapılarında genişlik ve uzunluğunun genelde yeterli olmasına karşın bazılarında gereğinden fazla olduğu, dolayısı ile bu yapılarda gerekli iş gücü gereksinimi ve işçilik masraflarının artacağı söylenebilir.

Öneş (1986), tekil örtüaltı yapılarında genişliklerin 3-12 m arasında ve 3 ve 3'ün katları genişliğinde değiştiğini vurgulamış, Hakgören ve Kürklü (2007) ve (Günay 1980), eşlenik çatılı örtüaltı sistemlerinde genişliğinin 3-23 m arasında planlanabileceğini, ancak 45-50 m'den fazla uzunluğun işçilik masraflarını artırması nedeniyle önerilemeyeceğini bildirmişlerdir. Uzunluğunun artması yapılacak kültürel işlemlerin yapılmasını güçleştirecek, homojen ısıtma sağlanamayacak, zararlı hava akımları oluşturacaktır. Örtüaltı yapılarında uzunluğun kısa olması ise iş gücünü olumsuz yönde etkileyecektir (Ertekin, 2002; Yüksel, 2004).

Örtüaltı yapılarını oluşturan yapı elemanlarının üzerine gelebilecek yüklere karşı emniyetle karşı koyabilmelerinin yanı sıra gölgeleme oranının az, ısı iletiminin düşük, montajı kolay, hafif ve düşük maliyetli olması gerekmektedir. Başlıca yapı elemanları temelden çatıya doğru temel zemini, temel duvarı, dikmeler (kolanlar), çatı elemanları, rüzgârlıklar, örtü malzemesi, oluklar, kapılar ve havalandırma açıklıkları şeklinde sıralanmaktadır (Anonim, 2011).

İskelet ve örtü malzemesi ile diğer yüklerini taşıyan ve zemine ileten temeller; örtüaltı yapısını toprağa bağlamakta, tüm yükü toprağa aktarmakta; içerisindeki bitkileri, topraktan gelebilecek dış çevre koşullarından korumaktadır. Temel, kolonlar yardımıyla üzerine gelen yapının tüm yükünü zeminine çatlama, ayrılma ve yarılmadan iletebilirse, kırılmalar oluşmaz. Eğer temel zemini üzerine iletilen yükü emniyetle taşıyamazsa, statik dengesinin bozulması ile kapı ve pencerelerin açılıp kapanması zorlaşmaktadır. Bu nedenle örtüaltı yapılarında istenilen iklim koşulları ayarlanamamaktadır (Anonim, 2011).

Araştırma alanında demir malzemenin kullanıldığı örtüaltı yapılarının %4.00'ünde yapıyı çevreleyen, ortalama 30×50 cm boyutlarında toprak üstü temel duvarlar üzerine inşa edildikleri belirlenmiştir. Ahşap malzemenin kullanıldığı örtüaltı yapılarının tamamında ise temel kullanılmamış olup, dikmeler 50-70 cm toprak derinliğine gömülmüştür. Temel duvar genişlikleri 30-50 cm arasında olup ortalama uzunluğu 50 m'dir. Temel derinliği ise 40-60 cm arasında değişmekte olup ortalama 50 cm'dir.

Elde edilen sonuçlardan araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarının çoğunda yeterli dayanımı sağlayacak temellerin yapılmadığı, teksel ve yüzeysel temeller ile yalnızca toprağın üzerinde durduğu belirlenmiştir. Örtüaltı yapılarının yeterli dayanıma sahip olabilmesi için güçlü temellere sahip olması gerekmektedir. Ahşap olarak kullanılan dikmelerde, toprak yüzeyi hizasında çürüme oluşmaktadır. Özellikle taban arazilerde kurulan örtüaltı yapılarında subasman duvarlarının planlanmaması, ani yağışlarla ortaya çıkan taşkınlarda yüksek maliyetlerde yol açmaktadır.

Plastik örtülü ahşap örtüaltı yapılarının temel duvarları, fazla yük taşımadıklarından tuğla, beton briket, beton veya taş ile yapılmaktadır. Bu yapılarda dikmelerin altına dörtgen veya yuvarlak kesitli beton tabakalar dökülmektedir (Anonim, 2007). Plastik örtüaltı yapılarında her dikmenin altına 20-30 cm çapında, 30-40 cm derinliğinde silindirik beton dökmek yeterli olmaktadır (Yüksel, 2004). Yetiştiricilikte doğal zemin kullanılıyorsa subasman duvarlarının fazla yükseltmesi gölgeleme yapacağından önerilmemekte ve subasman duvar yüksekliğinin 15-30 cm, genişliğinin 20-30 cm olması gerekmektedir. Temel duvar derinliğinin ise 40-50 cm olması yeterlidir (Öneş, 1986; Sevğican, 1989).

İncelenen örtüaltı sistemlerinde kolon yükseklikleri %6.67'sinde 1.40-1.60 m, %60.00'ında 1.60-1.80 m, %33.33'ünde 1.80-2.00 m'dir. Dikme yükseklikleri 1.40-2.00 m arasında değişmekte olup ortalama %1.8 m'dir.

Dikmeler arası uzaklıklar %18.67'sinde 1.8-2.0 m, %11.67'sinde 2.01-2.2 m, %12.00'sinde 2.21-2.40 m, %27.00'sinde 2.41-2.60 m, %29.33'ünde 2.61-2.80 m, %1.33'ünde 3 m'dir. Dikmeler arasındaki uzaklık 1.80-3.00 m arasında değişmekte olup ortalama 2.46 m'dir. İncelenen örtüaltı yapılarının hiçbirisinde oluğa rastlanmamıştır. Örtüaltı yapılarının %93.33'ünde askı sistemi bulunmakta olup, %6.67'sinde ise askı sistemi yoktur.

Araştırma alanında bulunan örtüaltı sistemlerinin kapı genişlikleri 110-250 cm olup ortalama 140 cm dir. Kapı yükseklikleri 150-230 cm arasında değişmektedir ve ortalama 180 cm'dir. Kapı genişliklerini Alkan (1977) 90 cm, Anonymous (1984) 220 cm olarak bildirmişlerdir. Anonim (2001), tek kanatlı kapı için 120×220 cm boyutların yeterli olacağını bildirmiştir. Elde edilen sonuçlardan, kapı genişliklerinin önerilen değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir.

Örtüaltı üretim sistemleri çatı konstrüksiyonu yönünden değerlendirildiğinde, %93.33'ünü beşik çatılı, %4.00'minin yay (kemer) çatılı %2.67'sinin gotik çatılı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre yörede beşik çatılı sistemin yaygın olduğu, yeni yapılan örtüaltı yapılarında da beşik çatılı profil sistemin tercih edildiği belirlenmiştir. Kullanımı son yıllarda daha da yaygınlaşan yay çatılı profil sistemlerin, işletme sahiplerince çatı sistemi yönünden sorunsuz, güneş ışınlarının yapı içerisine ulaşmasında daha etkin, sağlam ve örtü malzemesinin kaplanması daha kolay olduğu bildirilmiştir.

Çatı yükseklikleri %10.67'sinde 3.0-3.5 m, %36.00'ında 3.6-4.0 m, %53.33'ünde 4.1-4.5 m'dir. Çatı yükseklikleri 3.20-4.40 m arasında değişmekte olup, ortalama 3.99 m'dir. Yüksel (2004), ısı kaybı göz önüne alındığında, en uygun yan duvar yüksekliğini soğuk bölgelerde 2.0-2.2 m, ılık bölgelerde 2.2-2.5 m, sıcak bölgelerde ise 2.5 m'den az olmaması gerektiğini bildirmiştir.

Üzerine gelen güneş ışığında önemli etkiye sahip olan çatı eğim açısı örtüaltı yapılarının %9.33'ünde 18-23°, %60.00'ünde 24-27°, %30.67'sinde 29-34°'dir. Örtüaltı yapılarında çatı eğim açısının 18-34° arasında değiştiği, ortalama 27.02° olduğu belirlenmiştir. Örtüaltı yapılarının uygun şekilde yönlendirilmesi ve çatı eğiminin yararlanması, ışık şiddetini artırmaktadır. Uygun çatı eğiminin seçilmesindeki amaç, içeri girecek ışık miktarının artırılmasıdır. Çatı eğim açısının ülkemiz koşullarında 26-32° arasında olması, kuruluş harcamalarının düşürmekte, ısı kaybını azaltarak ve güneş ışınlarından yararlanmayı artırarak bitkilerin erkenciliğini, kalitesini ve verimini artırmaktadır. Ülkemizin kuzey bölgelerinde üst sınır, güney bölgelerinde ise alt sınır değerlerine yakın çatı eğim açısının uygulanması gerekmektedir (Demir ve ark., 1997). Yay çatılı örtüaltı yapıları, çatı eğimi 25° olan beşik çatılı yapılara oranla daha iyi geçirgenliğe sahiptir (Emekli ve ark., 2007; Emekli ve Büyüктаş, 2009; Mercan, 2013). Alkan (1977) ve Yüksel (2004), ülkemizde çatı eğim açısının ortalama 26-27° kadar olması gerektiğini bu eğimde güneş ışığı kaybının %14 dolayında olduğunu bildirmiştir.

Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarında beşik çatı tipinin yaygın olarak uygulandığı, buna karşın bir kısmında çatı şeklinin uygunluğunda önemli etkiye sahip olan çatı eğim açılarının yeterli olmadığı söylenebilir. Bu durum güneş ışınlarından yeterli derecede yararlanmayı engellediğinden, kış yetiştiriciliğinin yapıldığı araştırma bölgesinde önemli olmaktadır. Beşik çatılarda çatı eğimi arttıkça ışık geçirgenliği de artmakta olup, bu tip çatılarda çatı şekli ile güneş ışınlarından en yüksek oranda yararlanabilmek için en uygun çatı eğim açısı göz önüne alınarak projelendirilmelidir. Çatı eğim açısının düşük olması örtü malzemesinin iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkiler üzerinde damlamasına, hastalıklara ve dolayısı ile verim kaybına neden olmaktadır.

Araştırma alanındaki işletmeler örtüaltı üretim sistemlerinde örtü malzemesinin kullanımı yönünden değerlendirildiğinde, işletmelerin tamamında plastik örtü malzemesinin kullanıldığı belirlenmiştir. Üreticilerin örtüaltı malzemesinin seçiminde ucuz ve ekonomik olması etkili olmuştur. Plastik örtü materyali olarak ucuzluğu nedeniyle en yaygın kullanılan materyal, polietilen (PE) dir. Araştırma alanındaki plastik örtüaltı sitemlerinin %38.67'sinde UV katkılı polietilen, %61.33'ünde UV+IR katkılı polietilen kullanıldığı belirlenmiştir.

Yöredeki plastik örtüaltı yapılarında polietilen ucuz olduğundan yaygın şekilde kullanılmakta olup piyasadaki UV ve IR katkılı örtüler, uzun ömürlü olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak plastik örtü malzemesinin konstrüksiyona sabitlenmesinde kullanılan çiviler nedeniyle kısa sürede yırtılması, örtü malzemesinin yapı elemanlarına temas eden yerlerinde çürümeler görülmesi ve plastik örtü malzemesinin yüzeyindeki kirlenme nedeniyle ışık geçirgenliğinin zamanla azalması gibi sakıncalar görülmektedir. İşletme sahiplerinin çoğu, örtü malzemesinin kısa sürede deformasyonu ve kullanım ömrünün kısalığından şikayetçi olmuşlardır (Şekil 4.5).

Elde edilen sonuçlar plastiğin bilinçsiz kullanıldığını ve güneş ışınlarının zararlı ultraviyole ışınlarının örtüaltına girmesini engelleyen UV katkılı örtü materyali ve AF katkılı plastiklerin kullanımının yeterli olmadığını göstermektedir. UV. Plastik örtüaltı yapılarında en büyük sorun nem yoğunlaşması olduğundan, üreticilerin AF katkı maddesi içeren örtü malzemelerini tercih etmeleri gerekmektedir.



Şekil 4.5. Örtü malzemesinde oluşan deformasyon

İşletmelerin örtü malzemesinin değiştirme zaman aralığı %26.67'sinde 5, % 25.33'ünde 6, % 18.67'sinde 7, % 29.33'ünde 8 yıl ve daha fazladır. Örtü malzemesinin değiştirilme aralığı ortalama 6.5 yıldır. Anonymous (2012) plastik örtü malzemesinin 2 yıl kullanılması gerektiğini önermektedir.

Plastik örtü malzemeleri, modern örtüaltı yetiştiriciliğine paralel olarak geliştirilmekte ve gün geçtikçe daha da önemli olmaya başlamaktadır. Günümüzde plastik örtü malzemelerinde kullanılan katkı maddeleri oluşabilecek don, yoğunlaşma, hastalık ve zararlılardan kaynaklanan ürün kayıplarını ortadan kaldırmaktadır (Emekli ve ark., 2008). Baytorun ve ark. (1994), farklı örtü malzemelerinin (normal PE, UV+IR katkılı PE, UV+IR+AF katkılı) ışık geçirgenliğinin %75-80 arasında değiştiğini, UV+IR+AF katkılı örtü malzemesi ile kaplı örtüaltı yapılarında iç sıcaklığın, diğerlerinden 0.5 °C daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Örtüaltı yapılarında plastik örtü, çatı kirişleri üzerinden atılması ve yanlardan kalan fazla kısımların toprakla doldurulması ile gerdirilerek yerleştirilmektedir. İncelenen işletmelerin tamamında plastik örtü malzemesinin yapıya tutturulması amacıyla klips kullanıldığı belirlenmiştir. Yörede plastik örtünün konstrüksiyon üzerinde yerleştirilmesinde, plastik klipslerin kullanılması gerekmektedir.

İncelenen işletmelerin tamamında üreticilerin çevreye duyarlılığının düşük olduğu, plastik örtü malzemelerinin değiştirildikten sonra araziye gelişüzel bırakıldığı, bunun da çevre sorunları ve görüntü kirliliği oluşturduğu belirlenmiştir. Yöredeki örtüaltı yapılarında atık plastik örtü malzemelerinin yok edilmesi önemli bir sorudur.



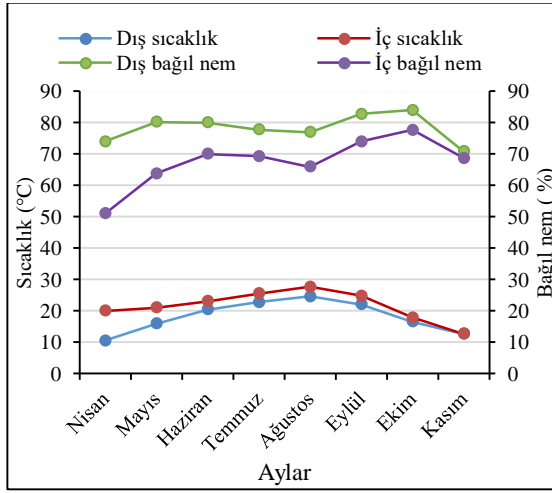
### 4.3. Örtüaltı Yapılarında Çevre Koşulları

Sıcaklık, bağıl nem ve aydınlatma şiddeti, bitkilerin büyüme ve gelişmelerini sağlayan fizyolojik olayların oluşmasında en önemli çevre koşulu etmenlerinden olup, bu etmenlerin örtüaltı yapılarında uygun şekilde düzenlenmesi ve kontrol edilmesi, yüksek ürün kalitesi ve verimliliğin artırılması yönünden önemlidir. Araştırma alanında bulunduğu yer, tip, yetiştirilen bitki türü gibi etmenlere göre seçilen örtüaltı yapılarının sıcaklık, bağıl nem ve aydınlatma şiddeti değerlerinin uygun sınırlar içerisinde tutulup tutulmadığı konusunda fikir edinmek, değişimini ve birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek amacıyla ölçümler yapılmıştır.

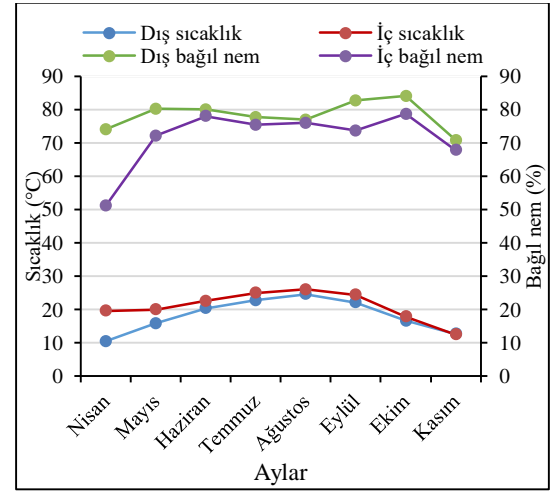
#### 4.3.1. Sıcaklık ve Bağıl Nem

Sıcaklık bitkinin gelişmesine ve nitelikli ürün vermesine etki eden önemli etmenlerdendir. İncelenen örtüaltı yapılarında ölçülen sıcaklıklar ortalaması 20.0 °C olup, günlük ortalama sıcaklıklar, -1.6-31.4 °C arasında bulunmuştur. Ölçülen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri ise -6.1-41.9 °C'dur. Yaz aylarında bağıl nem oranının yüksek olması, hava sıcaklığının daha fazla hissedilmesine neden olmaktadır (Şekil 4.6).

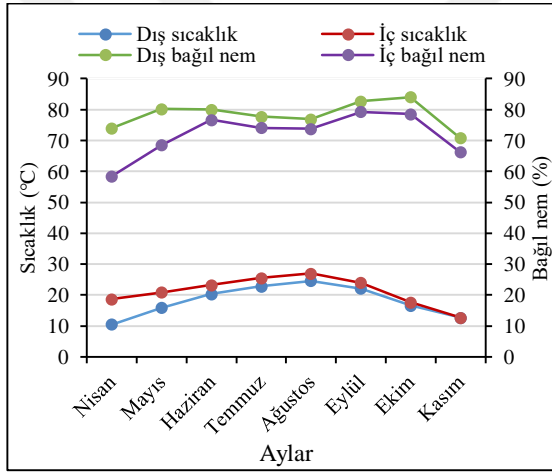
Araştırma süresince ölçüm yapılan örtüaltı yapılarında sıcaklık ve bağıl nem değerlerinden elde edilen sonuçlardan, iç sıcaklıkların öğle saatlerinde çok fazla ısı birikiminin olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7). Bu durum, ölçümlerin yapıldığı örtüaltı yapılarında soğutma ve havalandırma ile ilgili sorunların olduğunu göstermektedir. Sıcak aylarda örtüaltı yapılarının iç sıcaklık ve bağıl nemini optimal sınırlarda tutmak, dolayısıyla bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için uygun ortam oluşturmak amacıyla çeşitli soğutma yöntemlerine başvurulması gerekmektedir. Bu nedenle iç sıcaklığının optimum sıcaklık değerinden fazla olduğu durumlarda havalandırma yapılmalıdır. Havalandırma yapılarak, yüksek sıcaklığın bitkiler üzerindeki olumsuz etkileri önlenmektedir.



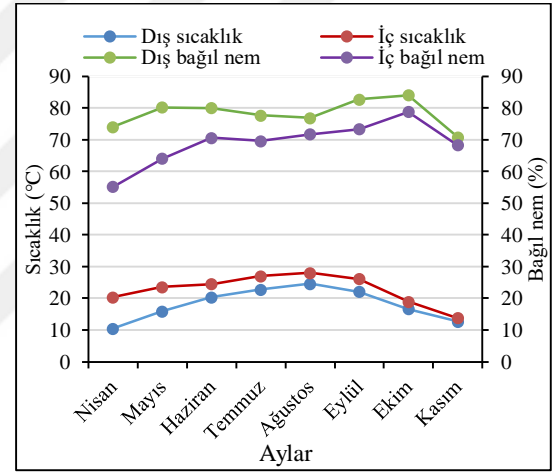
1. işletme



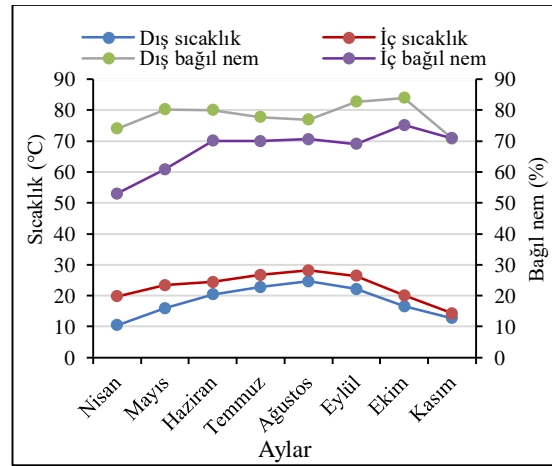
2. işletme



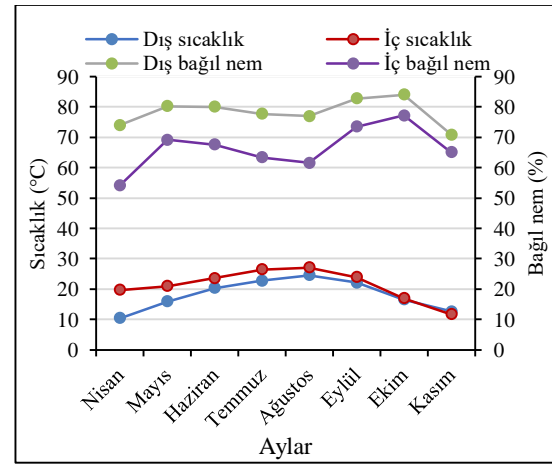
3. işletme



4. işletme

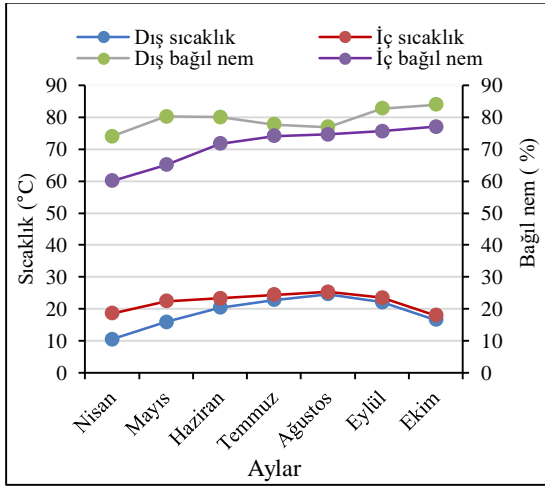


5. işletme

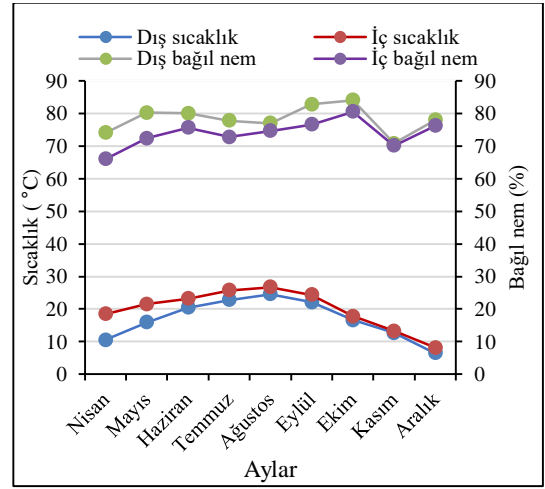


6. işletme

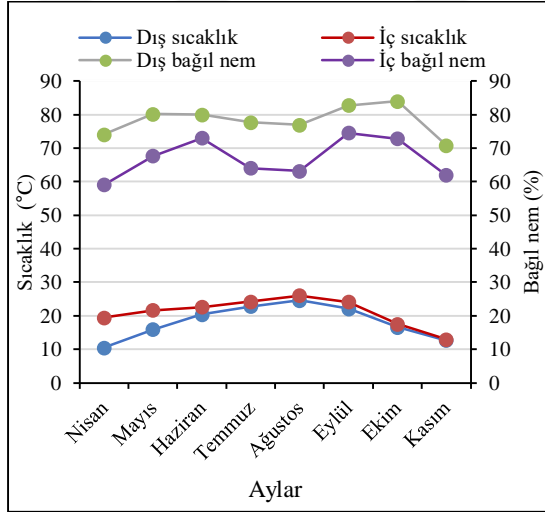
Şekil 4.6. İç ve dış sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi



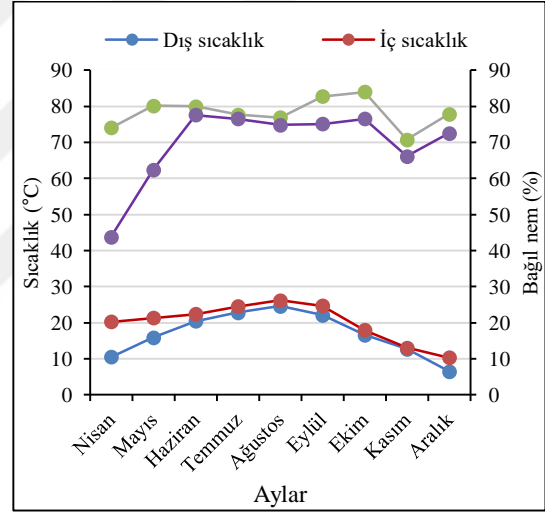
7. işletme



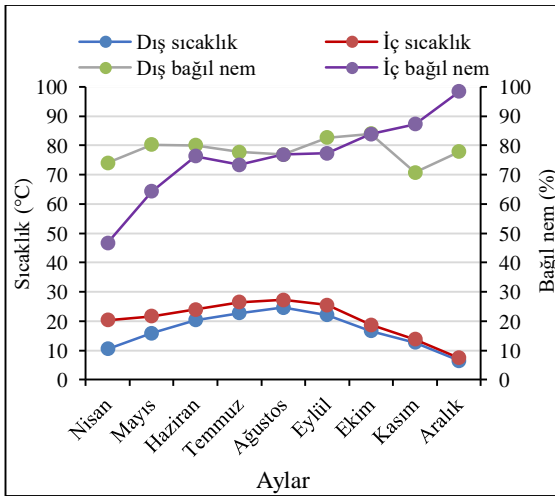
8. işletme



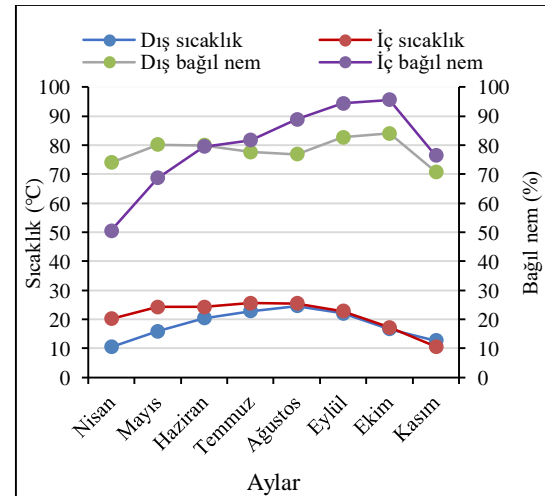
9. işletme



10. işletme

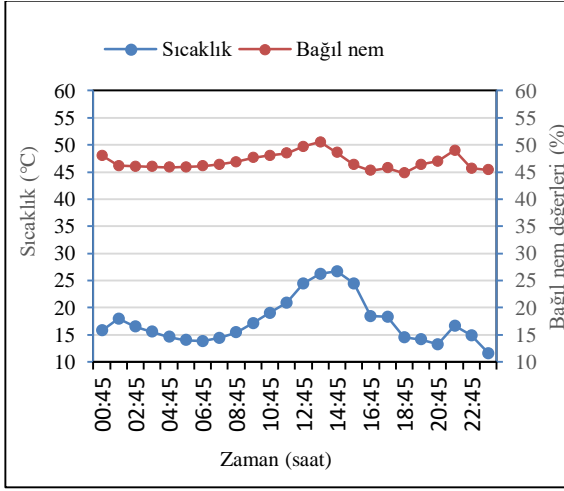


11. işletme

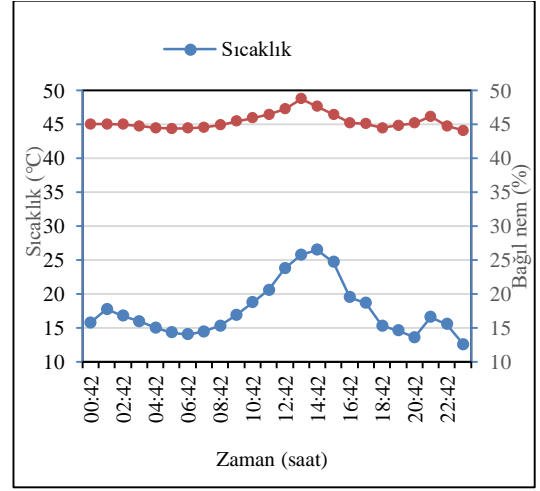


12. işletme

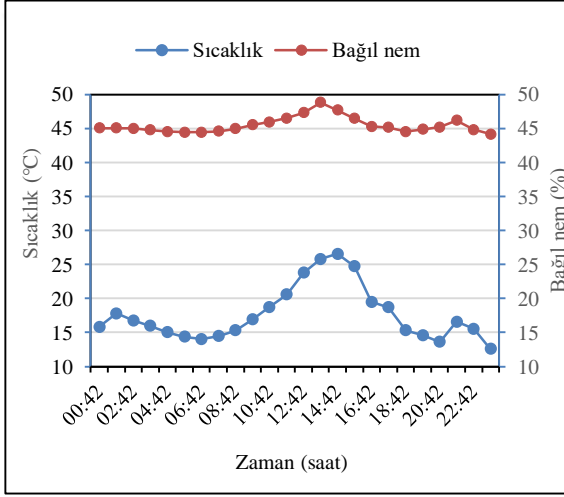
Şekil 4.6. İç ve dış sıcaklık değerlerinin aylara göre değişimi (Devam)



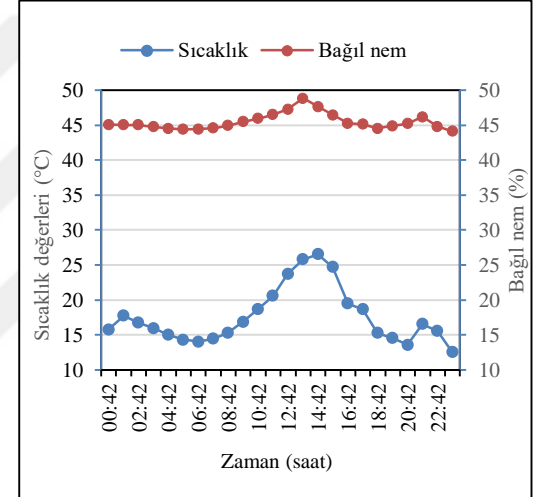
1. işletme



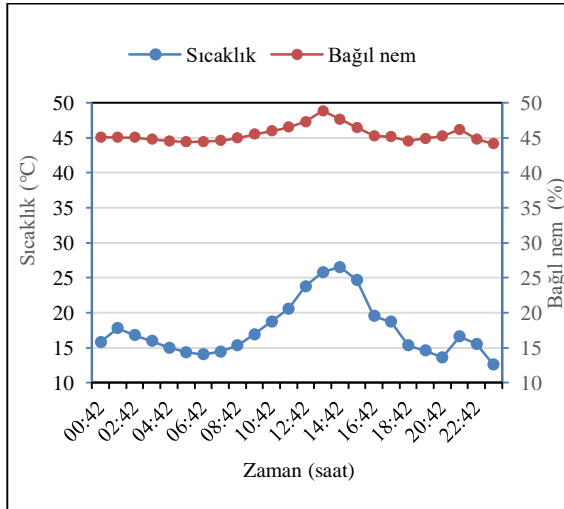
2. işletme



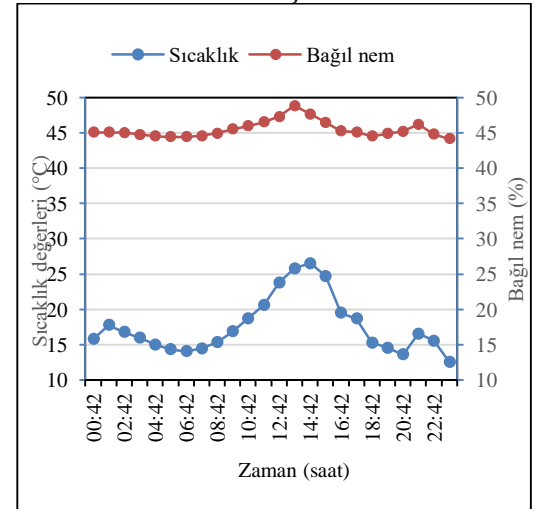
3. işletme



4. işletme

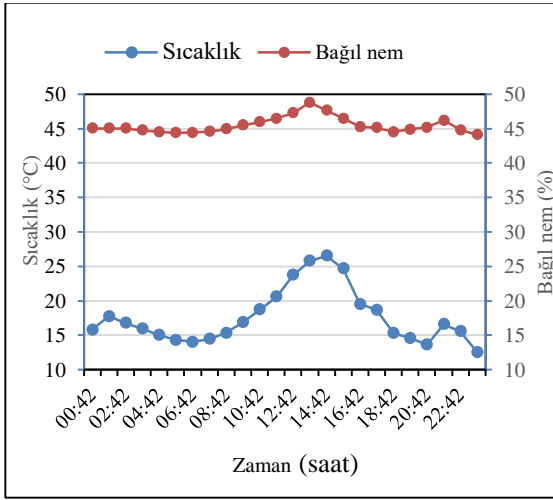


5. işletme

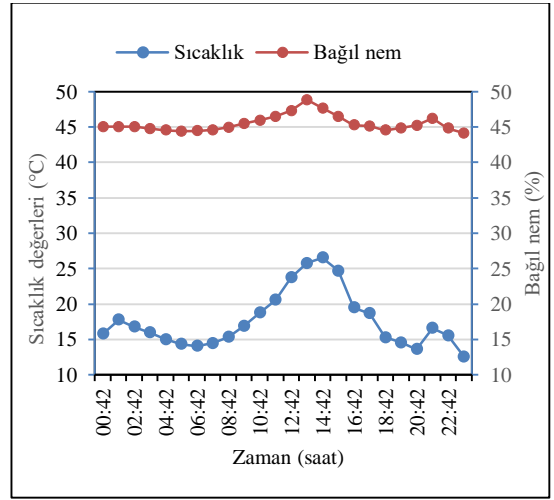


6. işletme

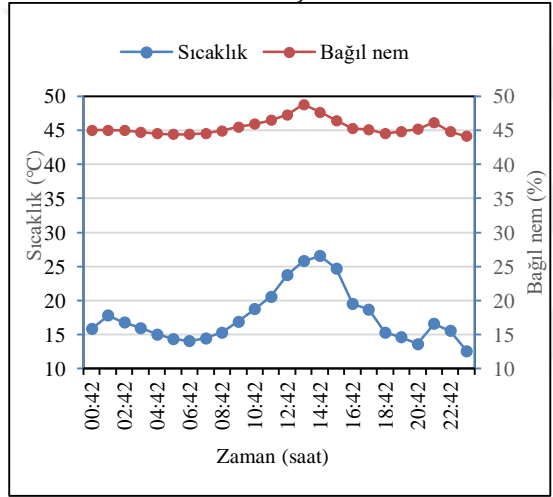
Şekil 4.7. İç ve dış sıcaklık değerlerinin saatlik değişimi



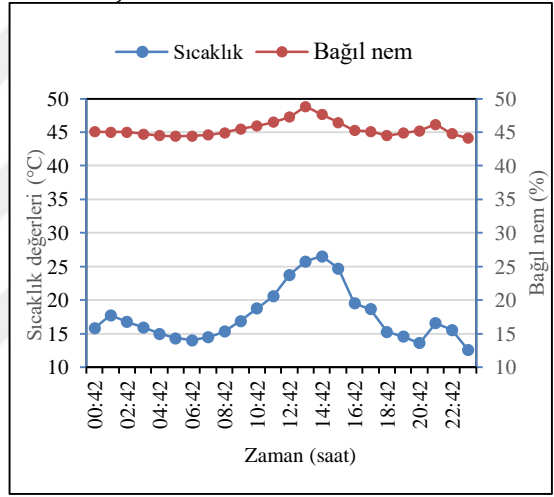
7. işletme



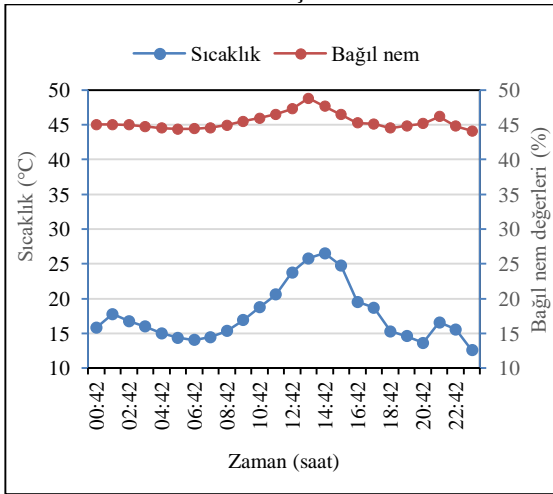
8. işletme



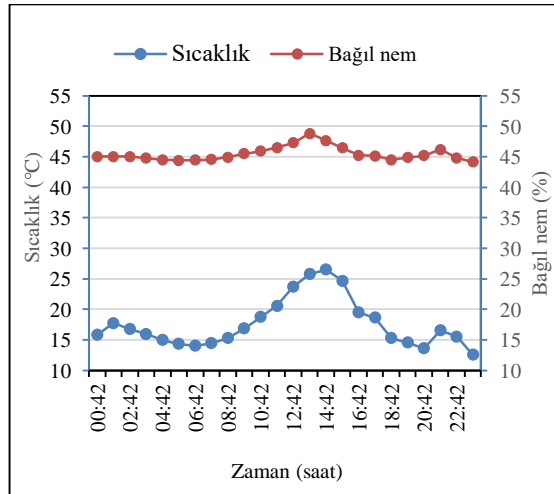
9. işletme



10. işletme



11. işletme



12. işletme

Şekil 4.7. İç ve dış sıcaklık değerlerinin saatlik değişimi (Devam)

Örtüaltı yapıları bitkilerin gelişmesi için gerekli koşulların yapay yollarla sağlandığı, ışık geçiren örtü ile kaplı yapılardır. Genellikle mevsim dışında yetiştiricilik yapıldığından, bitki gelişmesi ve büyümesinde etkili olan iklim etmenlerinin bitki isteklerine uygun duruma getirilmesi önemlidir. Örtüaltı yetiştiriciliğinde havanın soğuması nedeni ile iç sıcaklığın düşmesi, bitki gelişiminde olumsuz etki yapmaktadır. Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için belirli sıcaklık gereksinimleri olup, her bitkinin optimum sıcaklık koşulları farklıdır. Sebzelerin yetiştirme periyodundaki sıcaklık değerleri, 9-25 °C arasındadır. Bitkilerin normal gelişmelerini tamamlayabilmeleri için özellikle kışın, uygun sıcaklık değerlerine kadar ısıtılması gerekmektedir (Ertekin ve Yıldız, 1994). Baudoin ve Zabeltitz (2002) kış aylarında ortalama günlük sıcaklığın 12-22 °C arasında olmasını ve en yüksek sıcaklığın 35-40 °C'u geçmemesi gerektiğini, ortalama günlük sıcaklığın 12 °C'un altına düştüğünde ısıtma, 22 °C'un üzerine çıktığında ise soğutma yapılması gerektiğini belirtmiştir. Ortalama günlük sıcaklık 12-22 °C arasında ise doğal havalandırma yeterli olmaktadır (Emekli ve ark., 2008). İyi bir havalandırma ile iç sıcaklığı dış ortamdan 2-3 °C daha düşük değere indirmek olasıdır. (Kürklü ve Çağlayan, 2010). Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının sıcaklık ortalamaları göz önüne alındığında; aralık ve ocak aylarında ısıtma, haziran-ağustos ayları arasında soğutma yapılması gerekmektedir.

Örtüaltı yapılarında üretim yapılabilmesi için sıcaklığın uygun olması gerektiğinden, Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının yer seçiminde etkili olan doğal etmenlerden en önemlisi iklim koşullarıdır. Özellikle kış sıcaklık ortalamalarının 10 °C'un üzerinde olduğu yerler, örtüaltı yetiştiriciliğine elverişli olarak nitelendirilmekte olup, bu değer altındaki yerlerde de yetiştiricilik yapılabilir. Bu durumda en önemli etkenler; don olayı ve kar yağışının az olması, rüzgâr hızlarının düşük olması gibi özelliklerdir. Bu nedenle deniz seviyesine yakın ve sıcaklık ortalamalarının iç kesimlere oranla yüksek olduğu kıyı kuşağındaki Çarşamba ilçesinde örtüaltı yetiştiriciliği faaliyetleri yaygın olmaktadır (Sezer ve Başkaya, 2014).

İncelenen örtüaltı yapılarında ortalama iç bağıl nem değerleri %64.9, günlük ortalama bağıl nem değerleri %46.7-89.4 arasında belirlenmiş olup, ölçülen en düşük ve en yüksek bağıl nem değerleri %36.8 ve %100 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.5).

Örtüaltı yapılarında topraktan oluşan evaporasyon ve bitki kaynaklı transpirasyon nedeniyle ortama sürekli nem verildiğinden, iç havanın bağıl nem oranı dış ortamdan daha yüksek olmaktadır. Bağıl nem oranı arttıkça yoğunluk azalmakta, bu da düşey yönde ısı değişimini artırmaktadır. Elde edilen sonuçlardan, sabah saatlerinde nem değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.7). Bağıl nem düzeyi ortam sıcaklığına bağlı olarak değiştiğinden, güneş ışınlarının yeryüzüne dik geldiği öğle saatlerinde en yüksek sıcaklık ve en düşük bağıl nem değerleri elde edilmiştir. Örtüaltı yapılarında sıcaklığın yüksek olduğu zamanlarda, bağıl nemin artırılması gerekmektedir. Araştırma alanında üreticilerin hiçbirisinin örtüaltı içerisinde nemlendirme yapmadığı belirlenmiştir. Bitkilerin büyüme ve gelişmelerini sürdürebilmeleri için sıcaklığın dolayısıyla bağıl nemin istenilen sınırlarda tutulabilmesi, havalandırmanın düzenlenmesi ile sağlanabilmektedir.

Normal bitki gelişmesi için en uygun bağıl nem değeri genellikle %50-80 arasında değişmektedir. Bağıl nemin çok düşük (%20'den daha düşük) olması, özellikle güneş ışınımının yüksek olduğu koşullarda, buharlaşma kayıplarını bitkilerin dengeleyebileceği değerlerden daha fazla artırdığından, bitkilerin solmasına neden olmaktadır. Kontrollü ortamlarda bitkisel üretim için bağıl nem en az %60 olmalıdır. Bağıl nem değerinin düşük olması, bazı süs bitkilerinin gelişmesini belirgin şekilde sınırlandırmaktadır. Bağıl nemin yüksek olması durumunda ürün kalitesi azalmakta, bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığı artmaktadır. Yüksek bağıl nem, patojenik organizmalar için uygun koşulların oluşmasına neden olmaktadır. Bitki yapraklarından oluşan buharlaşma ortam havasının bağıl nem değerini artırdığından, iç ortam havası dış ortamdan daha nemli olmaktadır. Bitkilerin alt kısımlarındaki yapraklar uzun süre nemli kaldığında, hastalıklar için daha duyarlı duruma gelmektedir (Öztürk, 2008).

Yüksek sıcaklığın bitki büyüme ve gelişmesine zararlı etkileri; bitki gövde direncinin azalması, yaprak alanının azalması, tohum döllemesinin kötüleşmesi, meyve tutumunun azalması, meyve boyutlarının küçülmesi ve çiçeklenmenin gecikmesi şeklinde sıralanabilir. Sıcaklığın çok yüksek olması durumunda bitki bünyesinde proteinler zarar görmekte, enzimler etkisiz duruma gelmekte ve hücre zarları parçalanmaktadır (Öztürk, 2008).

Örtüaltı ortamından beklenen, ortam sıcaklığının dış sıcaklığa bağımlı kalmadan değişmesidir. Bitkilerin gelişmelerini sağlıklı şekilde yürütebilmeleri için sıcaklık ve bağıl nemin dış ortama bağımlı olmaması ve bitki isteklerine göre denetlenmesi gerekmektedir (Kendirli, 1995). Elde edilen sonuçlara göre örtüaltı üretim tesislerinde iç sıcaklıkları ile dış sıcaklıklar ve iç bağıl nemleri ile dış bağıl nemleri arasında  $p=0.001$  olasılık düzeyinde doğrusal ilişki bulunmuştur.

Çok yüksek veya çok düşük sıcaklık, nem, yetersiz havalandırma, işçileri rahat olmayan konforsuz ortamda çalışmaya zorlayarak, hastalık ve iş kazası riskini artırmaktadır. Özellikle yaz aylarında cam ve plastikten yapılmış kapalı ortamlar nedeniyle güneşin etkisi çok fazla hissedildiğinden, öğle saatlerinde çalışmak vücuttan ısı atılması güçleşmekte ve yavaşlatmakta, uygun sınırlarda olmayan sıcaklık ve nem işçilerin hastalanma ve ölüm oranlarını etkilemektedir. Yaz aylarında sıcaklık ve nem düzeylerinin çok yükselmesi, sağlık açısından büyük tehlike göstermektedir. Örtüaltında çalışanlar için sağlık ve konfor bakımından en uygun ortam, işin yapılış şekline bağlı olarak 12-22 °C sıcaklık ve %30-75 arasında değişen bağıl nem değerleridir. En uygun sıcaklık 17 °C olup, bundan aşağı ve yukarısında iş kazalarının arttığı belirlenmiştir (Akbulut, 1996). Çok yüksek sıcaklıklar genel organik direnci azaltmakta, uyku haline, kramplara ve ısı çarpmasına neden olmaktadır. Sıcak hava ve kasların çalışması vücut ısısını yükseltmekte bu durum vücutta su kaybına, elektrolit dengesizliğe, nörolojik bozukluklara, çoklu organ yetmezliğine ve ölüme neden olmaktadır. Pestisitler sıcakla absorbe edildiğinden, terli vücut pestisiti daha hızlı absorbe etmektedir. Terlemeye bağlı olarak vücut duyarlılığının artması ve pestisitlerin hızlı absorbe edilmesi çalışanların hastalanma ve zehirlenme risklerini artırmaktadır (Aksoydan, 2003; Turhanoğulları, 2013)

Örtüaltı iç sıcaklık ve nemini istenilen düzeylerde tutmak zor olduğundan, çalışanlar için örtüaltı yapılarında sağlıklı ortam olduğunu söylemek olanaksızdır. Sıcakta çalışacak işçilerin sıcak ortama uyum sağlayıp sağlayamayacakları önceden bilinmelidir. Özellikle 40 yaş üzerindeki çalışanların yüksek sıcaklığa karşı fizyolojik tepkileri, gençlere oranla daha düşüktür. Yüksek sıcaklık ve nemden etkilenme derecesi fazla olan yaşlı, kronik hastalığı, kalp ve damar hastalıkları bulunan ve akciğer ve deri rahatsızlığı olanlar, bu tür ortamlarda istihdam edilmemelidir (Orhun, 1993; Arıcı, 1999; Turhanoğulları, 2013).



### 4.3.2. Aydınlatma

Işık, bitki gelişmesinde etkili fizyolojik işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için en önemli çevre etmenlerinden biridir. Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarında, günün farklı saatlerindeki güneş ışınları değerlerinin ortaya konması amacıyla ölçümler yapılmıştır.

Araştırma yöresindeki örtüaltı üretim sistemlerinde yapılan ölçümler sonucunda içeri yayılan ışık şiddeti değerleri 11.8-7241.2 lüks olup, ölçülen en yüksek ve en düşük ışık şiddeti değerleri 21589.7 ve 3.9 lüks olarak ölçülmüştür.

Araştırma süresince en yüksek aydınlatma şiddeti değerleri kışın öğle saatlerinde (11:45-13:45), en düşük güneşlenme şiddeti değerleri gece ve sabah saatleri arasında (00:45-05:45) gerçekleşmiştir. Yaz aylarında ise gün boyunca en yüksek aydınlatma şiddeti değerleri öğle saatlerinde (11:45-14:45), en düşük güneşlenme şiddeti değerleri gece saatlerinde (00:45-04:45) gerçekleşmiştir. Bazı örtüaltı malzemelerinde tozdan kaynaklanan kirlilik ve özellikle yaz aylarında kullanılan gölgeleme yöntemleri nedeniyle içeri giren güneş ışınlarının giriş oranı, olumsuz yönde etkilenecek düşük aydınlatma gerçekleşmiştir (Şekil 4.8). Örtüaltı yapılarının doğal aydınlatılması, plastik yüzeylerden içeri giren güneş ışığıyla sağlanmaktadır. Yörede kışın bulutlu gün sayısı fazla olduğundan, doğal aydınlatmadan yeterince yararlanılamamaktadır. Örtüaltı sistemlerinde bitkilerin ışıktan yeterince yararlanılmasında, yapı malzemelerindeki çatı elemanlarının kesitleri ve örtü malzemesinin ışığı geçirme özelliği de etkilidir (Kendirli, 1995). Elde edilen sonuçlara göre örtüaltı üretim sistemlerinde iç ve dış aydınlatma şiddetleri arasında,  $p=0.001$  olasılık düzeyinde doğrusal ilişki bulunmuştur.



Şekil 4.8. Örtü malzemesinde toz birikimi

Cam örtülü yapılar yağın yağmurun etkisiyle tozdan arınmasına karşın polietilen örtü malzemesi tozu tuttuğundan, ışık geçirgenliğinde azalma olmaktadır. Polietilen örtü malzemelerinin ışık geçirgenliklerinin azalmasına yalnızca tozlanma değil, mor ötesi ışınlarının geçişi sırasında oluşan kimyasal değişimler de neden olmaktadır Bu sorun, son yıllarda geliştirilen katkı maddeli plastiklerin kullanılmasıyla büyük ölçüde giderilmiştir (Kendirli, 1995).

Bitkiler ışığa değişik şekillerde tepki göstermektedirler. Işık bitkilerde fotosentez, klorofil sentezi, çimlenme, fide çıkışı, vejetatif gelişme, çiçeklenme, fotoperiyodizm vb. işlemlerin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Öztürk, 2008).

İncelenen örtüaltı üretim sistemlerinin hiçbirisinde yapay aydınlatma sisteminin kullanılmadığı belirlenmiştir. Kışın bulutlu olan kuzey bölgelerdeki yapay aydınlatma uygulanmayan örtüaltı yapılarında yetiştirilen bitkiler, aydınlıkta yetiştirilenlere oranla daha yavaş gelişmekte ve daha sonra çiçeklenmektedir (Öztürk, 2008). Yapay aydınlatma gün uzunluğunu, aydınlatma şiddetini ya da ikisini birden artırmak amacıyla yapılmaktadır. Fide yetiştiriciliğinde yapay aydınlatma çimlenmenin başlamasıyla başlamakta, dikimden birkaç gün öncesine kadar sürmektedir (Sevgican, 2002).

### 4.3.3. Havalandırma

İşletmelerin tamamında doğal havalandırma sistemi kullanılmakta olup, mekanik havalandırma sistemi kullanılmamaktadır. Ele alınan bölgede örtüaltı üretim sistemleri havalandırma açıklıklarının konumu yönünden değerlendirildiğinde %73.33'ünde etek sabit kalarak yan duvardaki örtü malzemesi açılarak, %2.67'sinde baca havalandırması kullanarak havalandırma gerçekleştirilmektedir. Havalandırma yan havalandırma mekanizması olmayan yapıların %24.00'ında yan duvarının plastiklerinin yukarıya doğru tamamının kaldırılması ile sağlanmaya çalışılmaktadır.

Temiz hava girişinde yan pencereler, içerideki sıcak ve nemli havanın dışarı atılmasında ise çatı pencereleri etkili olmaktadır. Araştırma alanında bulunan örtüaltı yapılarının tamamında havalandırmanın doğal yollarla ve üreticinin gözlemine dayalı olarak yapılması, büyük çoğunluğunda çatı havalandırması bulunmaması ve yalnızca yan duvar havalandırması yapılması nedeniyle karşılaşılan en önemli sorun, çatı iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin (Şekil 4.9) bitkiler üzerine damlaması olup, bu da bitkilerde çeşitli fungal hastalıkların görülmesine, bunun sonucunda da istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamasına, örtü malzemesinin ışık geçirgenliğinin azalmasına, yüksek nem ve sıcaklığın kontrol edilememesine yol açmaktadır. Örtü malzemesi yüzeyinde nem yoğunlaşması, ışık geçirgenliğini doğrudan etkilemektedir. Yaz üretim sezonu boyunca havalandırma açıklıkları, gece gündüz sıcaklıkları arasındaki fark bitki gelişimi için etki etmeyecek dereceye geldiğinde, tamamen açık bırakılmaktadır.

Kullanılan örtü malzemesinin birçok önemli özelliği bulunmakla birlikte en önemli özellikleri, ışık geçirgenliği ve nem yoğunlaşmasıdır. Örtü malzemesi yüzeyinde nem yoğunlaşması oranı, ışık geçirgenliğini doğrudan etkilemektedir. Nem yoğunlaşmasını azaltmak amacıyla geliştirilen antifog katkılı plastik örtüaltı yapılarında iç ortam bağıl neminin yükseldiği, bunun nem yoğunlaşmasının az olması nedeniyle içeride su birikmesine bağlı olduğunu, nem yoğunlaşmasının az olması nedeniyle de ışık geçirgenliğinin arttığı bildirilmektedir (Baytorun, 1995; Emekli ve Büyüктаş, 2009).



Şekil 4.9. Örtü iç yüzeyinde nem yoğunlaşması

İncelenen örtüaltı yapılarının tamamında gerekli hava akımını sağlayarak yüksek sıcaklık ve fazla nemin uzaklaştırılması, sıcak ve nemli havanın iç ve dış ortam sıcaklık farkı (gravite) ve özellikle rüzgârın oluşturduğu alçak basınçlı ortam nedeniyle oluşan hava akımı ile dışarı atılması ilkesine dayanan doğal havalandırma ile yapılmaktadır. Örtüaltı sistemlerinin çoğunda yalnızca yan havalandırma açıklıklarının tercih edildiği (Şekil 4.10), çatı havalandırma açıklıklarının yeterli olmadığı, çatı havalandırma açıklıklarına yeteri kadar önem verilmediği ve havalandırma açıklıklarının düzgün planlanmadığı sonucuna varılmıştır. İşletme sahipleri, çatı havalandırmasını örtü malzemesinin kaplanmasındaki güçlük nedeniyle kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. İşletme sahiplerinin havalandırma açıklıklarının örtüaltı yapısının taban alanına oranı konusunda düşüncesi olmadığı, havalandırmanın önemini anlamadığı gözlenmiştir.





Şekil 4.10. Yan duvar havalandırması

Örtüaltı yapılarında havalandırma oranı %44.00'ında 15.01-20.00, %38.67'sinde 20.01-25.00, %14.67'sinde 25.01-30.00, %2.66'ünde 30.01-35.00'dir. Ortalama havalandırma oranı ise 20.72'dir (Çizelge 4.9). İncelenen örtüaltı yapılarında havalandırma açıklıklarının yapı taban alanına oranının %16.00-31.36 arasında değiştiği, ortalama %21.54 olduğu belirlenmiştir. Havalandırma açıklığı oranı işletmelerin %44.00'ünde %20'dan az, %38.67'sinde %20-25 ve %17.33'ünde ise %25'den fazla olduğu görülmektedir. İncelenen işletmelerde yan duvarlarda bulunan etek yüksekliği ortama 60-75 cm olup, etek harici yan duvar havalandırma yüksekliği ortalama 120 cm'dir.

Çizelge 4.9. Havalandırma açıklık oranları

Havalandırma oranları									
<15		15-20		20-25		25-30		>30	
Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)
0	0	33	44.00	29	38.67	11	14.67	2	2.67

İyi bir havalandırma için çatı havalandırmasının örtüaltı alanı taban alanın %20'si kadar olması istenirken ülkemizde bu oran %1-4 arasında değişmektedir (Sevgican, 2002). Zabeltitz (1990), yaptığı çalışmada Akdeniz iklim kuşağında bulunan örtüaltı yapılarında toplam pencere alanının örtüaltı taban alanına oranının %18-25, Hakgören ve Kürklü (2007) %30, Yüksel (1989) %16-20 olması gerektiğini bildirmiştir. Anonymous (1981), bu değerlerin %15-25'i arasında olması gerektiğini ve bu açıklıkların çevre koşullarına göre ayarlanabilmesi gerektiğini vurgulayarak, soğuk bölgelerde %10-12'ye kadar düşürülebileceğini bildirmiştir. Doğal havalandırma sistemlerinde yeterli havalandırma için hava giriş ve çıkış açıklıklarının büyüklüğü oldukça önemlidir. Havalandırma açıklık oranının yetersiz olmasına bağlı olarak ortaya çıkan zayıf havalandırma ile pestisit ve hastalık kontrolünün zor olduğu, bu durumun verimi azalttığı, üretim maliyetini artırdığı bildirmiştir (Yılmaz ve ark., 2005; Emekli ve Büyüктаş, 2009).

İncelenen örtüaltı yapılarında çatı eğim açısının düşük olması nedeniyle çatı havalandırmasına sahip yapılarda, çatı ve yan havalandırma pencereleri arasındaki yükseklik farkının da yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum doğal havalandırmanın etkinliğini azaltmaktadır. Yörede yeni kurulacak örtüaltı yapılarında yan havalandırma kapakları saçak altına değil, çatı pencereleri ile arasında en az 3-4 m'lik bir kot farkı oluşturacak şekilde yerleştirilmelidir (Yüksel, 2004; Emekli ve Büyüктаş, 2009).

Örtüaltı üretim yapıları havalandırma mekanizması işletimi yönünden ele alındığında, yan duvarlar kullanılarak yapılan havalandırılmada işletmelerin %5.33'ünde mekanik toplayıcı ve örtü malzemesinin bir kol yardımı ile boruya sarılmasını sağlayan sistemle (Şekil 4.11), %4'ünde ise hem elle hem de mekanik ekipmanlarla havalandırma açıklıkları kullanılır hale getirilmektedir. İşletmelerin %90.67'sinde havalandırma açma kapama mekanizması bulunmamakta olup, plastiklerin belirli bölgelerden kaldırılıp bağlanarak veya çatı kısmındaki plastiklerin daire şeklinde kesilmesi ile havalandırma yapılmaktadır. Bu uygulama da yetersiz ve homojen olmayan havalandırmaya yol açmaktadır. Örtü malzemesinin yanlarından katlanılarak toplanmasında, yağmur suları nedeniyle örtünün kullanım ömrü azalmakta ve yapı içi nem dengesi olumsuz yönde etkilenmektedir.



Şekil 4.11. Yan havalandırma açıklıklarının toplanmasında kullanılan mekanik toplayıcı

İncelenen örtüaltı yapılarında bağıl nemin yüksek olduğu durumlarda bile havalandırma açıklıklarının açılmadığı, iklim verilerini göz önüne alınmadan yalnızca gözlemleyerek havalandırma açıklıklarının açma kapama işlemi yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle incelenen örtüaltı yapılarının çoğunda havalandırmanın etkin şekilde yapılmadığı, buna bağlı olarak da iç sıcaklık ve nem dengesinin optimum koşullarda sağlanamayacağı söylenebilir. Bunun sonucu olarak örtüaltı yapılarında yetersiz havalandırma sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla konu ile ilgili olarak üreticilerin bilgi eksikliği mevcut olup, bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Kendirli ve ark. (2007) ise araştırma bölgesinde yaz sıcaklıkları çok yüksek olmadığından, yaz aylarında doğal havalandırma yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Demir ve ark. (1998), Samsun ili ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada, bitkisel üretim için en uygun çevre koşullarının havalandırma kapaklarının hem yan hem de çatıda olduğu örtüaltı yapılarında izlendiğini, çünkü bu sayede önemli sorun olan yüksek nemin azaltılabileceğini ve böylece bitkilerin daha uzun ömürlü ve sağlıklı olabileceğini bildirmişlerdir.

#### 4.4.4. Isıtma ve Isı Korunumu

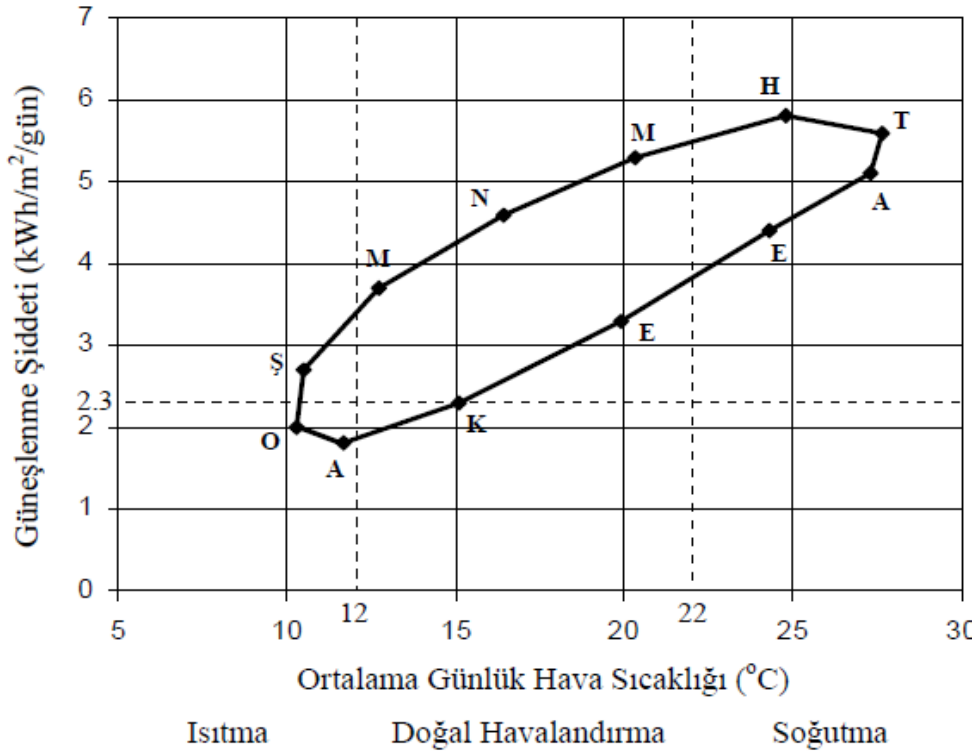
Ele alınan bölgedeki örtüaltı yapılarında ideal ek ısıtma sistemi bulunmamaktadır. İncelenen örtüaltı üretim sistemleri ısıtmanın yapılma durumu yönünden değerlendirildiğinde, üreticilerin %10.67'si bazı günler yalnızca dondan koruma amacıyla ısıtma yaptığı belirlenmiş olup, fide yetiştirme yapılarında da farklı lokal ısıtma yöntemleri kullanılmaktadır. Özellikle fide yetiştiriciliğinin yapıldığı örtüaltı yapılarında elektrikli soba (%4.00) veya odun-kömür sobası (%6.67) gibi kısa süreli ısıtma sistemleri çözüm olarak uygulanmaktadır. İşletmelerin %89.33'ünde ise ısıtma yapılmamaktadır. Soba kullanan işletmelerde enerji kaynağı olarak odun kullanılmaktadır.

Elde edilen sonuçlardan incelenen örtüaltı yapılarında uygun ısıtma ve ısı korunumu yapılmadığı, kullanılan ısıtma sistemlerinin modern yapıda olmadığı, standartlara uyulmadığı, ilkel ve veriminin düşük olduğu, ısıtmanın bitkilerin gereksinim duyduğu sıcaklığı üretim sezonu boyunca sağlamaktan çok, bitkileri don tehlikesinden koruma amaçlı olduğu, verimin artırılması ve gelişim süresinin kısaltılması yönünden değerlendirilmediği belirlenmiştir. En çok kullanılan ısıtma aracının soba, kullanılan yakıtın ise odun olması nedeniyle homojen sıcaklık dağılımı sağlanamamaktadır. Soba ile ısıtılan örtüaltı yapılarında ortalama 200 m<sup>2</sup> alana bir soba düşmektedir. Örtüaltı yapılarının ısıtılmasında soba kullanılması durumunda güney kıyı bölgelerinde her 50-60 m<sup>2</sup> taban alanı için bir sobaya gereksinim olduğu, kuzeye doğru bu değer 30-40 m<sup>2</sup> azaltılması gerektiğini bildirmiştir (Yüksel, 1989). Bu nedenle incelenen örtüaltı yapılarında kullanılan soba sayılarının yetersiz olduğu söylenebilir. Araştırma yöresinde ısı perdesi kullanılmamakta olup üreticilerin ısı perdesi hakkında bilgilerinin olmadığını belirlenmiştir. Yöredeki örtüaltı yapılarında don tehlikesine karşı ısı perdesi ve su şiltesi gibi ısı koruma yöntemlerinin de yaygınlaşması gerekmektedir. Isı perdesi kullanımı ile özellikle kış aylarında ısıtma yapıldığı dönemlerde ısı kaybı azaltılarak yakıt masraflarından tasarruf edilmiş ve çevre daha az kirletilmiş olmaktadır. Isı perdeleri aynı zamanda, yazın fazla gelen güneş ışınları azaltmak için gölgeleme perdesi olarak da kullanılabilir (Genç, 2008). Isı perdeleri gündüz açıldığında aydınlanma koşulları en az oranda engellenirken, geceleri bu perdelerin kapatılması ile iç ortamdan dış ortama ısı akışı azalmakta, iç ortamda ısı korunumu sağlanarak enerji tüketimi en düşük düzeye indirilebilmektedir (Hakgören ve Kürklü, 2007).



Çarşamba ilçesinin uzun yıllık ortalama sıcaklık ve toplam radyasyon değerlerinin yıl içerisindeki dağılımından yararlanarak, örtüaltı yapılarının iklimlendirme gereksinimleri (Şekil 4.12) belirlenmiştir (Cemek, 2005).

Şekil 4.11'den de görüldüğü gibi Çarşamba ilçesinin aralık - şubat ayları arasında günlük ortalama sıcaklık değerlerinin Baudoin ve Zabeltitz (2002) tarafından önerilen 12 °C'un altına düştüğünden, yüksek verim elde etmek için belirtilen dönemlerde ısıtılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca ısıtılmayan örtüaltı üretim sistemlerinde, gece aşırı sıcaklık düşüşünden kaynaklanan örtü iç yüzeylerinde ve bitki yüzeyinde ortaya çıkan nem yoğunlaşması nedeniyle örtü malzemesinin ışık geçirgenliği olumsuz etkilenmekte, iskelet zarar görmekte, bitkilerde hastalık riski artmaktadır. Örtüaltı tarımında en fazla enerji gereksinimi, ısıtma uygulamalarında gerçekleşmektedir. Dış sıcaklık değerleri bitki gelişme sıcaklığının altına düştüğünde, mutlaka ısıtma gerekmektedir (Genç, 2008).



Şekil 4.12. Çarşamba ilçesinin ortalama günlük sıcaklık ve toplam radyasyon değerleri

#### 4.4.5 . Soğutma ve Serinletme

Araştırma yöresinde örtüaltı yapılarının çoğunda soğutma önlemlerinin alınmadığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre üreticilerin yüksek sıcaklığı düşürmede uyguladıkları yöntemlerin başında havalandırma gelmekle birlikte, bilinçli havalandırma yapılmamaktadır. Üreticilerin örtüaltı yapılarındaki yüksek sıcaklığı düşürme yöntemleri irdelendiğinde, sıcak mevsimlerde üretim yapan üreticilerin %29.33'ü güneşlenmeye bağlı yüksek sıcaklıkların oluşmasını engellemek amacıyla gölgeleme yöntemini uyguladıkları belirlenmiştir (Şekil 4.13). Sıcak güneş ışınlarının içeri girmesini engelleyerek sıcaklığın düşürülmesi amacıyla yapılan gölgeleme sistemi uygulayan işletmelerin %63.63'ünde çamur, %27.27'sinde kireç, %9.10'unda ise gölgeleme neti ile önlem alındığı görülmüştür. Badana fırçası kullanılarak uygulanan kireçleme yönteminde beyaz rengin güneş ışınlarını yansıtması, yapı içerisinin güneşten korunmasına yardımcı olmaktadır. İç sıcaklığının yükselmesini önlemek amacıyla yapılan boya ve kireçleme yönteminin gölgeleme için uygun yöntem olduğu söylenebilir. Ancak bu yöntemin dış hava koşullarından etkileneceği göz önüne alınırsa, kısa süreli gölgeleyicilerin tercih edilmesi önerilebilir (Emekli ve ark., 2007). Gölgeleme netinin tesis masraflarının pahalı olması nedeniyle tercih edilmediği belirlenmiştir. Üreticilerde uzun süreli kullanılan örtü malzemesinin ışık geçirgenliğini azaltması nedeniyle soğutma gereksiniminin azaldığı düşüncesi hakimdir. Ayrıca üreticiler kışlık olarak üretilen ürünlerin su gereksinimlerini karşılamakta kullanılan yağmurlama sistemini de fungal hastalıklara yol açtığı için kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Yöredeki örtüaltı yapılarında sıcak günlerde iç sıcaklığının yükselmesini engellemek amacıyla soğutma işlemi yapılması gerekmektedir.

Günümüzde yaygın kullanılan perde malzemeleri; PE, polipropilen (PP), akrilik ve polyester gibi plastik veya alüminyum katkılı malzemelerdir. Malzemesi alüminyum katkılı olduğunda, güneş ışınımının önemli bölümü yansıtılmaktadır. Böylece etkin gölgeleme sağlandığından, ortam sıcaklığı azalmaktadır (Öztürk ve Başçetinçelik, 2002).



Şekil 4.13. Gölgeleme uygulaması

#### 4.4. Sulama ve Drenaj

İncelenen işletmelerde yetiştirilen bitkilerin özelliklerine göre sulamada kullandıkları yöntemler, farklılıklar göstermektedir. İşletmeler örtüaltı üretim sistemlerinde sulama uygulamaları yönünden değerlendirildiğinde %88.00'ında damla sulama, %6.67'sinde karık sulama, %2.67'sinde salma sulama, %1.33'ünde yağmurlama sulama, %1.33'ünde hortum ile bitkilerin su gereksinimi karşılanmaktadır. Bu durum araştırma yöresinde örtüaltı üretim sistemlerinde yüzey sulamanın yerini basınçlı sulamanın aldığını göstermektedir (Şekil 4.14).

Yöredeki örtüaltı yapılarında yetiştirilen ürünlerin sulanmasında Ø16'lık lateral hatların bitki sıraları arasına serilmesiyle oluşturulan damla sulama sisteminden yararlandığı belirlenmiştir. Üreticiler damla sulama sisteminin kontrol ünitelerinin yetersizliği ve yöredeki sulama sularının aşırı kireçli olması nedeniyle sık sık laterallerdeki damlaticılarda tıkanma sorunlarının ortaya çıktığını ve kullanılmaz duruma geldiğini belirtmişlerdir. Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarında çoğunlukla damla sulama sistemi kullanıldığından, aşırı su tüketimi olmamaktadır.



Şekil 4.14. Damla sulama sistemi

Damla sulama sistemi pahalı bir yöntem olmasına karşın, az iş gücü gerektirdiği ve otomasyona olanak verdiği için özellikle ilk yatırım masraflarının fazla olduğu örtüaltı yapılarında ve ekonomik değeri yüksek bitkilerin yetiştirilmesinde uygulanmaktadır. Damla sulama yönteminde su çok verimli kullanılabilmekte, bitkilerden daha yüksek ve kaliteli ürün elde edilmektedir. Bitkinin ve toprak yüzeyinin ıslanmasının en az düzeyde olması nedeniyle bitki hastalık ve zararlılarının gelişmesi önlenmektedir. Damla sulama yönteminde toprak yüzeyinden olan buharlaşma ve dolayısıyla bitki su tüketimi, tüm alanın ıslatıldığı sulama yöntemine oranla daha düşüktür (Saltuk, 2005; Güllüer, 2007).

İncelenen örtüaltı yapılarında karık sulama yaygın değildir. Örtüaltı yapılarında çeşitli sulama yöntemlerinin uygulanması belirli koşullara bağlıdır. Geleneksel yüzey sulama yöntemleri ancak iyi tesviye edilmiş arazilerde uygulanabilmektedir. Ayrıca suyun bol ve kalite olarak, sulamaya uygun olması gerekmektedir (Saltuk, 2005).



Tarımsal sulamada başarı sağlamak için toprak, iklim koşulları, su kaynağı ve sulanacak bitkilerin özelliklerinin ayrıntılı bilinmesi gerekmektedir. Bitkilerin sulama açısından özellikleri; etkili kök derinliği, kök bölgesi genişliği, yeşil organların miktarları ve günlük su tüketimidir. Bu etmenler açıkta ve örtüaltında yetiştirilen bitkilerde ayrıcalık oluşturmamaktadır. Örtüaltı sistemlerinde sağlanan yapay ve denetlenebilir sıcak ve nemli ortam, öncelikle bitkilerin su tüketimlerini etkilemektedir. Çünkü oluşturulmaya çalışılan üretim koşullarında bitkilerdeki fotosentez olayı hızlanmakta ve gelişme süreklilik kazanmaktadır. Buna paralel olarak fotosentez olayında önemli olan suyun kullanımı da artmaktadır. Ayrıca sınırlı alandan fazla ürün elde etmek amacıyla yapılan yoğun tarım sonucu açıkta yapılan yetiştiriciliğe oranla birim alana daha fazla bitki düştüğünden, birim alana daha fazla sulama suyu verilmesini gerektirmektedir. Gereksinim fazlası suyun bitki kök bölgesinden uzaklaştırılması da, dış koşullardaki bitkilere oranla daha çok önem kazanmaktadır (Kendirli, 1995).

İşletmeler yazlık sezonda yetiştirdikleri ürünlere göre değişmek koşulu ile %14.67'si 3 günde 1, %21.33'ü 3-5 günde 1, %24.00'ü 5 günde 1, %28.00'ü 5-7 günde 1, %12.00'si, 7 günde 1 defa gözlemlerine dayanarak sulama yaptıkları belirlenmiştir. İşletmelerin %66.67'si su kaynağı ve su gereksinimi yönünden herhangi sorunu olmadığını, %29.33'ü yıllara göre yaz sezonunda belirsizlik gösterdiğini, %4.00'ü ise sürekli olarak su sorunu yaşadığını ifade etmişlerdir.

İşletmelerin kullandıkları su kaynakları incelendiğinde %73.33'ünde yalnızca sondaj suyundan, %13.33'ünde sondaj suyu ve sulama kanalından, %6.66'sında yalnızca sulama kanalından, %2.67'sinde dere ve sondaj suyundan, %2.67'sinde şebeke suyundan, %1.33'ünde ise şebeke ve sondaj suyundan yararlanarak sulama gereksinimi karşılanmaktadır. İşletmelerin en fazla kulanmış oldukları su kaynağı sondaj kuyusu olmasına karşın, yaz aylarında sondaj suyunun yetersizliğinden dolayı diğer su kaynaklarından yararlanılamamaktadır. Su kaynağı olarak kullanılan sulama kanallarının bir kısmında sediment ve yabancı ot birikimine rastlanmış olup, bu sorun kanal kapasitesinin düşmesine de neden olmaktadır. Sulama suyunun alındığı kaplamasız kuyuların bir kısmı insanlar ve hayvanlar için tehlike oluşturacak şekilde çevresi açık durumdadır. Bu kuyuların üzerleri kapalı tutulmalı ve bakımları yapılmalıdır

İşletmelerin %29.33'ünün sulama suyu hakkında bilgisi olduğu, %70.67'sinin herhangi bir bilgisi olmadığı belirlenmiştir. Sulama suyu kalitesi hakkında bilgisi olduğunu ifade eden üreticilerin çoğu, su analizini her yıl yaptırmadığı belirlenmiştir. Su analizleri genellikle bilgi edinmek için bir kez veya bitki gelişiminde rastlanılan gelişim bozukluğu nedeni ile yaptırılmaktadır.

Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarının çoğunlukla düz arazilerde kurulması, bölgede taban suyu sorununun bulunması ve düz arazilerde kurulan örtüaltı yapılarında toprak tuzluluğunun büyük sorunlar oluşturması nedeniyle drenaj gerektirmektedir. Drenaj sularının tahliyesi ve örtüaltı yapılarına girişini önlemek amacı ile 20-60 cm genişliğinde, 20-80 cm derinliğinde drenaj kanalları açılmıştır. İşletmelerin %22.67'si kamu kuruluşlarınca önceden tesis edilen kapalı (borulu) drenaj sistemine sahip olup, yetersiz drenaj sistemi nedeniyle açık drenaj sisteminin bulunduğu belirlenmiştir (şekil 4.15). Toprak altı su seviyesi düşük, toprak yeterince süzek ve örtüaltı yapısının genişliği 10-12 m'den az ise çevre drenajı, aksi halde çevre ve iç drenaj yapılmalıdır. Ancak genelde çevre drenajı yeterli olmaktadır (Sevgican, 2002).



şekil 4.15. Açık drenaj sistemi

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Samsun ili Çarşamba ilçesindeki örtüaltı yapılarının yapısal, teknik ve çevre koşullarının mevcut durumları ve karşılaşılan sorunlarının belirlenerek literatür bilgileri altında uygun çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Tabakalı Örneklemeye Yöntemine göre belirlenen toplam 75 adet örtüaltı yapısında anket çalışması yapılmıştır.

Araştırma yöresi iklim verilerine göre ülke ve Samsun ili örtüaltı yetiştiriciliğinde önemli paya sahip olan Çarşamba ilçesinin, örtüaltı yetiştiriciliğine uygun bir iklim yapısına sahip olduğu söylenebilir. Araştırma yöresi, özellikle ısı gereksinimini önemli ölçüde azaltacak iklim etmenlerinden güneş ışınımı yönünden önemli potansiyele sahiptir.

Yapılan incelemeler sonucu araştırma yöresindeki örtüaltı yetiştiriciliği standartları yüksek olmayan, mekanizasyon olanaklarının bulunmadığı, küçük boyutlu, nispeten basit örtüaltı yapılarında gerçekleştiğinden, verim ve kalitede önemli kayıplara yol açmaktadır. Yörede örtüaltı yapılarının uygun olmayışı, işletmelerinin en önemli sorunlarından birisidir. İşletmelerin çoğunun geleneklere bağlı oluşu, yeni teknikleri benimsemelerini engellemektedir. Planlama ve yapım aşamalarında, yeri seçiminde ve özellikle yapı elemanlarının boyutlandırılmasında etkili olan rüzgâr ve kar yükünün genellikle göz önüne alınmaması bir takım yapısal başarısızlıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Büyük işletmelerde kalifiye iş gücü, küçük işletmelerde sermaye sorunları bulunmaktadır. Örtüaltı yapıları, işletme sahiplerinin istekleri doğrultusunda ilkel koşullarda yapıldığından, optimum koşullarda üretim yapılamamaktadır. Yörede modern teknikler kullanılarak yapılan örtüaltı yapıları bulunmamakta olup havalandırma, ısıtma ve aydınlatma sorunları bulunmaktadır. Çevre koşullarının kontrolünün yetersiz olması, işletmelerin küçük olması, yetiştiricilerin teknik bilgi eksikliği gibi etmenler örtüaltı yetiştiriciliğinin yeterince gelişmemesi ve verim düşüklüğünün nedenleri arasındadır. Yörede işletme sahiplerinin işletme yönetimi konusunda yetersiz olduğu, aileden gelme deneyimlerin örtüaltı yetiştiriciliğinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Üreticilerin plastik örtüaltı yapılarını, ilk yatırım giderlerinin düşük olması nedeni ile tercih ettikleri belirlenmiştir. Örtüaltı yapılarında iyi bir üretim için gerekli yapısal özellikler bulunmamaktadır. Araştırma yöresindeki örtüaltı yapılarının yapısal özellikleri iyileştirilmeli, yöre iklim koşullarına uygun örtüaltı tipi ve konstrüksiyon özellikleri belirlenerek örnek tip projeler hazırlanmalı, örtüaltı yapıları standartlara uygun olarak yapılmalı, planlamada örtüaltı üzerine gelebilecek yükler analiz edilmeli, yapı elemanlarının kesitleri yeterli dayanımı sağlayabilecek ve üzerlerine gelecek yükü taşıyabilecek şekilde minimum tutulmalı, mekanizasyona olanak verecek açıklıklar göz önüne alınmalıdır. Galvanize malzemesinin kullanımı yaygınlaştırılmalı, çelik malzemeler pası karşı ya boyanmalı ya da galvanize edilmeli, montajı kolay, hafif ve uzun ömürlü olmalı ve birleştirmede cıvata kullanılmalı, yan duvar yükseklikleri yeterli olmalıdır. Örtüaltı üretim tesislerinde plastik örtü malzemesinin kolay monte edilebilmesi için yay çatılı veya gotik çatılı sistemler tercih edilmelidir. İşletmelerde yetiştiricilik yapılan alan yeterli olmalı, iş gücü gereksinimini azaltmak için mekanizasyon olanakları geliştirilmeli ve buna uygun konstrüksiyon tasarlanmalıdır.

Örtüaltı üretim yapılarının tesis edileceği yerin seçiminde doğal ışıktan en fazla yararlanma durumu ve hâkim rüzgâr yönü göz önüne alınmalı, örtüaltı yapıları güneşten en fazla yararlanacak yönde ve sürekli esen rüzgâr hızlarından etkilenmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. İşletmelerde örtüaltı üretim sistemlerinin işletme avlusundaki konumları tekil yapılarda doğu-batı, blok yapılarda ise kuzey-güney doğrultusunda olmalıdır.

Elde edilen sonuçlara göre örtüaltı çevre koşullarının, yetiştirilen bitkiler için uygun değerlerde olmadığı belirlenmiştir. Araştırma yöresinde örtüaltı üretimi, mevcut iklim koşullarından olanaklar ölçüsünde yararlanarak en düşük masrafla yapılmaya çalışıldığından, ısıtma yalnızca bitkilerin dondan korumaya yönelik lokal ısıtma yöntemlerinin uygulanması ile yapılmaktadır. Bunun sonucunda istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamakta, ürünlerin pazar değeri düşük olmakta ve yapılan yetiştiricilikten beklenen yarar sağlanamamaktadır.



Çarşamba ilçesinde bitki yetiştirilmesi için yeterli olmaması nedeniyle örtüaltı yapılarının sıcaklık ortalamaları göz önüne alındığında aralık ve ocak aylarında ısıtma, haziran-ağustos ayları arasında soğutma yapılması gerekmektedir.

Araştırma yöresinde yeni kurulacak örtüaltı yapılarında uygun çevre koşullarını sağlayacak iklimlendirme sistemleri uygulanmalı ve buna uygun bir konstrüksiyon tasarlanmalıdır. Örtüaltı üretim yapılarında etkin ve ucuz ısıtma için fosil kaynaklı yakıtların kullanılması yerine alternatif enerji kullanımının yaygınlaştırılması ile çevre kirliliği önlenmesi, bu konuda devlet teşviklerinin artırılması, özellikle güneş enerjisini ısı enerjisine dönüştürecek sistemlere yönelik çalışmalar yapılması, yöre koşullarına uygun etkin ısıtma sisteminin araştırılması, çatı yağmurlaması, malçlama, çift ürün yetiştiriciliği, ısı perdesi ve su şiltesi gibi ısıtma giderlerini azaltacak diğer pasif ısı koruma yöntemlerinin yaygınlaştırılması, yetiştirme sistemi olarak sonbahar ve ilkbahar yetiştirme türlerinin seçilmesi gerekmektedir. Yapılacak ısıtma sistemleriyle üretim miktarı artırılabileceği gibi, ürün kalitesinin de iyileştirme olanağı sağlanacaktır.

İncelenen işletmelerin tamamının örtü malzemesi tek kat PE plastik örtüdür. Tek kat örtü malzemeleri yerine kurulum maliyetini düşürmek, dayanımı artırmak, ısı korunumunu iyileştirmek için çift kat örtü malzemesi kullanılmalıdır. Yörede soğuk mevsimlerde örtüaltı çevre koşullarını kontrol etmek ve ısı dengesinin sağlanması amacıyla ısı perdelerinin kullanımı da yaygınlaştırılmalıdır. Örtü malzemesi olarak UV+IR+Antifog katkılı polietilen tercih edilmelidir.

Bölgedeki örtüaltı yapılarında yüksek sıcaklık ve nemi düşürmek amacıyla doğal havalandırma yapıldığı, hava sirkülasyonunun sağlanması amacıyla mekanik havalandırma ekipmanlarının kullanılmadığı belirlenmiştir. Yöredeki örtüaltı yapılarında iç sıcaklık ve bağıl nemi istenilen düzeyde tutabilmek, nem yoğunlaşmasını önlemek için doğal havalandırmadan en fazla ölçüde yararlanılmalı, bunun için de havalandırma açıklıklarının yapı taban alanına oranı %16-20 arasında olmalıdır. Gerekli havalandırma açıklıkları göz önüne alınarak düzenleme yapılması durumunda, verim ve kalitede artış olacaktır. Yüksek sıcaklığın düşürülmesi amacıyla evaporatif serinletme yöntemleri de yaygınlaştırılmalıdır.

Yörede kış aylarında ışık yoğunluğundan en iyi şekilde yararlanmak amacıyla cam örtü malzemesi kullanılması yaygınlaştırılmalı, düşük olan çatı eğim açıları yükseltilmeli ve örtüaltı yapıları güneş ışınlarından en fazla yararlanacak şekilde konumlandırılmalıdır.

Yöredeki özellikle aile tipi örtüaltı sistemlerinde ve üretimin az olması, elde edilen gelirin düşük olmasına yol açmaktadır. İşletmelerde üretim planlaması yapılmamakta ve üreticiler yönlendirilmemektedir. Ayrıca girdilerin yüksek olması, pazarlama güçlükleri, üretici örgütlerinin aktif olmayışı gibi sorunlar işletmeleri zorlamaktadır. İncelenen işletmelerde arazinin yetersizliği, sermayenin az olması, kalifiye iş gücünün olmaması sorunları bulunmaktadır. Üreticiler danışman bilgisinin yetersiz olduğunu, Tarım İlçe Müdürlüklerindeki teknik elemanların yetersiz olduğunu belirtmişlerdir.

Yörede yapısal planlama yanında, ekonomiye ve istihdama katkısı ve yılın her mevsiminde taze sebze tüketimine olanak vermesi nedeniyle önemli yetiştiricilik sekti olan örtüaltı yetiştiriciliğini ekonomik hale getirecek önlemler alınmalıdır. Örtüaltı yapılarında tarımın sürdürülebilir hale gelmesine çalışılmalı, işletmelerin örtüaltı yetiştiriciliği ve örtüaltı yapı sistemleri konularında bilgilendirilmesi ve karşılaşılan sorunların bilimsel ve teknik yönden çözümler üretilebilmesi için ilgili kurum ve kuruluşlarla üretici iş birliği sağlanmalıdır. Yörede yetiştirilen örtüaltı ürünlerinde tüketici talepleri de göz önüne alınarak iyi ürün kalitesi hedeflenmeli, insan ve çevre sağlığını önemseyen üretim ortamı oluşturulmalıdır. Pazar koşulları ve isteklerine göre üretim planı yapılmalı ve ürünlerde tüketici sağlığı açısından güvenilirlik amaçlanmalıdır. İşletmelerde ziraat mühendisi veya tekniker/teknisyen çalıştırmalı veya tarım danışmanlarından destek alınmalıdır. İşletme sahiplerinin yeterli yöneticilik bilgisine, karar verme, yenilikleri izleme, kabul ve uygulama yeteneğine sahip olması gerekmektedir. İşletme sahiplerinin bilgi düzeyini yükseltmek amacıyla, uzun dönemli planlar yapılmalı, teknik danışmanlık hizmetleri yaygınlaştırılmalıdır. Projelerin uygulanması ve üretimde devamlılık sağlanması için devlet desteğinin eksiksiz olarak işletilmesi, konuyla ilgili kuruluşların üreticilerle bilimsel gelişmeler arasındaki köprü görevini çok iyi şekilde yapması gerekmektedir. Yörede örtüaltı sayısının artırılması için önlemler alınmalı, sigorta sistemi kurulmalı ve iş birliği sağlanmalı, örtüaltı yapıları yapı elemanları ve mekanizasyon göz önüne alınarak planlanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akbulut, T., 1996. İşçi sağlığı prensip ve uygulamaları. Sistem Yay., İstanbul, 316 s.
- Aksoydan, E., 2003. Çalışma Yaşamı ve Sağlık. Detay Yayıncılık, 128 s., Ankara.
- Alkan, Z., 1977. Sera Planlama ve İnşa Tekniği. Ege Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Fakültesi, Denizli Ön Lisans Yüksek Okulu, 205, Denizli.
- Anonim, 1997. Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri, TS 498. Türk Standartları Enstitüsü, 24s., Ankara.
- Anonim, 2001. Sera-Terimler ve Tarifleri. TS 12741. Türk Standartları Enstitüsü, 15s., Ankara.
- Anonim, 2003a. Seralar: Tasarım ve Yapım-Bölüm 1: Ticari üretim seraları. TS EN 13031-1, Türk Standartları Enstitüsü, 1. Baskı, 88 s., Ankara.
- Anonim, 2003b. Sera-Terimler ve Tarifleri Tadil 1, TS 12741/T1. Türk Standartları Enstitüsü, 5s., Ankara.
- Anonim, 2003c. Seralar: Tasarım ve Yapım-Bölüm, 1: TS EN 13031-1. Ticari Üretim Seraları, Türk Standartları Enstitüsü, 88s., Ankara.
- Anonim, 2005. Organik Tarım-Seralarda Organik Üretim Kuralları. TS 13161, Türk Standartları Enstitüsü, 11s., Ankara,
- Anonim, 2007, Yapılar Üzerindeki Etkiler-Bölüm 1-3: Genel Etkiler-Kar Yükleri (Eurocode 1), TS EN 1991-1-3. Ankara, 52s.
- Anonim, 2011. Sera Tesisi. Tarım Teknolojileri, Ortaöğretim Projesi, Milli Eğitim Bakanlığı, 51s. Ankara.
- Anonim, 2012. Samsun İli Tarım Master Planı, 2011. Samsun İl Özel İdaresi, 282s., Samsun.
- Anonim, 2016. Samsun Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Meteoroloji 10. Bölge Müdürlüğü, Samsun.
- Anonim, 2018. 2017 Yılı Çalışma Raporu. Samsun Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 153s. Samsun.
- Anonim, 2019. Niteliklerine Göre Örtüaltı Tarım Alanları. Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara.
- Anonymous, 1981. British Standard Code of Practice for Design of Buildings and Structures for Agriculture. BS 5502, Section 2.4. London.
- Anonymous, 2018. The Food and Agriculture Organization. FAO Statistics <http://www.fao.org/faostat/en> (Erişim Tarihi: 12.10.2018).
- Arıcı, İ., 1999. Sera Yapım Tekniği. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları, 44, Bursa.
- Baudoin, W.O., Zabeltitz, C., 2002. Greenhouse Constructions for Small Scale Farmers in Tropical Regions. Acta Horticulturae 578: 171- 179.
- Baytorun, A. N., 1989. Doğal olarak havalandırılan seralarda havalandırma açıklıklarının belirlenmesi. III. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Cilt 2, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 19, Adana.
- Baytorun, N., Abak, K., Tokgöz, H. ve Altuntaş, Ö., 1993. Effect of Different Plastic Cover Types on the Greenhouse Climate and Tomato Plant Development. 2 nd. ISHS Symposium on Protected Cultivation of Solanacea in Mild Winter Climates. Adana-Turkey.

- Baytorun, A. N., Tokgöz, H., Üstün, S., Akyüz, A., 1994. Seralarda iklimlendirme olanakları. Adana, Türkiye. 3. Soğutma ve İklimlendirme Kongresi, Mayıs 1994, Çukurova Üniversitesi, 303-313, Adana.
- Baytorun, A. N., Akyüz, A., Zaimoğlu, Z., 2000. Seralarda iklimlendirme. 2. Uluslararası Turfanda Şurası, Anamur.
- Baytorun, N. A., 1994. Türkiye’de Alternatif Sera Alanları. 1. Mavi Deniz Yeşil Dikili Kültür ve Sanat Etkinlikleri, 2-7 Ağustos, s.2-19, İzmir.
- Baytorun, A. N., 2000. Seralar. (Ders Kitabı), Yayın No: 29. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 406s., Adana.
- Baytorun, A. N., 2016. Seralar, Sera Tipleri, Donanımı ve İklimlendirilmesi (1 ed.), Nobel kitabevi. 444s., İstanbul.
- Boyacı, S., Akyüz, A., Üstün, S., Baytorun A.N., Güğercin, Ö., 2017. Seralarda yüksek sıcaklıkların azaltılmasında kullanılan yöntemler. Turk J Agric Res, 4(1): 89-95
- Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Gratraud, J. ve Elsner, B., 1997. Mechanical Properties of Covering Materials for Greenhouses. part II: Quality Assesment. Journal of Agricultural Engineering Research pp. 81-96.
- Cemek, B. ve Demir, Y., 2005. Testing of The Condensation Characteristics and Light Transmissions of Different Plastic Film Covering Materials. Polymer Testing, 24 (3), 284-289.
- Cemek, B., 2005. Samsun il ve ilçelerinde seraların iklimsel ihtiyaçlarının belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3), 34-43, Samsun.
- Cemek B., Karaman, S., Ünlükara, A., 2006. Tokat yöresinde seraların iklimlendirme gereksinimleri. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1):25-37, Tokat.
- Çanakcı, M., 2005. Antalya İli Sera Sebzeçiliğinde Mekanizasyon İşletmeciliği Verilerinin Belirlenmesi ve Optimum Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerine Bir Çalışma. (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, 188s., Antalya.
- Çanakcı, M. ve Akıncı, İ., 2007. Antalya ili seralarında kullanılan havalandırma ve ısıtma sistemleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 241-252, Antalya.
- Çiçek, A. ve Erkan, O., 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, 118s., Tokat.
- Çolak, A., 2002. Isıtılmayan bir cam serada, sera içi sıcaklık, çiğlenme sıcaklığı ve bağıl nem deseni üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39 (3), 105, Antalya.
- Dayıoğlu, M. A., 2012. Akıllı sera teknolojisi. Tarım Türk Dergisi, Yıl 7, Seracılık Eki, 33: 38-41.
- Demir, Y., Cemek, B. ve Uzun, S. 1997. Seralarda yönlendirme ile çatı eğim açısının önemi ve bitki verimine etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 157-172, Samsun.
- Demir, Y., Uzun, S., Cemek, B. ve Özkaraman, F. 1998. Samsun ekolojik koşullarında farklı havalandırma açıklıklı plastik seralarda çevre faktörlerinin incelenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2), 87-103. Samsun.
- Elsner, Von. B., Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Mistriotis, A., Zabeltitz, Von. C. H. R., Gratraud, J., Russo, G. and Suay-cortes, R., 2000. Review of Structural and Functional Chareacteristic of Greenhouses in European Union Countries, Part I: Desing Requirements. Journal of Agricultural Engineering Research, 75,1-16.

- Emekli, N. Y., Baştuğ, R., Büyüktaş, K., 2007. Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların mevcut durumu, sorunları ve uygun çözüm önerilerinin geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi: 20 (2), 273-288s., Antalya
- Emekli, N. Y., Baştuğ, R. ve Büyükbaş, K., 2008. Antalya yöresinde seracılığın mevcut durumu ve yapısal sorunları. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 25(1), 26-39.
- Emekli, N. Y. ve Büyüktaş, K. 2009. Mersin ili Anamur ilçesindeki muz seralarının mevcut durumu üzerine bir araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 23-38, Antalya.
- Ertekin, N., 1991. Alçak Plastik Tünel. Seracılık Araştırma Enstitüsü Çiftçi Broşürü-2, İzmir.
- Ertekin, C. ve Yıldız, O., 1994. Sera ısıtılmasında gerekli olan enerji miktarının bir bilgisayar programı ile hesaplanması. Tarımsal Mekanizasyon 15. Ulusal Kongresi Bildirileri. 20-22 Eylül 1994, 647-659, Antalya.
- Ertekin, Ü., 2002. Seracılık ve Örtüaltı “Biber, Domates, Hıyar, Patlıcan” Yetiştiriciliği. 501s., Ankara.
- Genç, Ö., 2008. Balıkesir İli İklim Koşullarına Uygun Sera Modellerinin Oluşturulması ve Isıtma-Soğutma Yükünün Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, 46s., Tekirdağ.
- Güllüler, F., 2007. Adana İli ve İlçelerindeki Seraların yapısal Özelliklerinin İncelenmesi ve T.S.E. Standartlarına Uygunluğunun Araştırılması Araştırma Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 84s., Adana,
- Günay, A., 1980. Tanımı, İnşası ve Kliması ile Serler. Çağ Matbaası, I: 389s., Ankara.
- Güneş, T. ve Arıkan, R., 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. A.Ü. Ziraat Fak., 1049, Ankara.
- Hakgören, F. ve Kürklü, A. 2007. Sera Planlaması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 89s. Antalya.
- Harmanto, H., Tantau, J. ve Salokhe, V. M. 2006. Optimization of Ventilation Opening Area of a Naturally Ventilated Net Greenhouse in a Humid Tropical Environment. ISHS Acta Horticulturae 719: International Symposium on Greenhouse Cooling.
- Kadıoğlu, Y., 2016, Çarşamba Ovası’nda Seracılık. TÜCAUM International Geography Symposium 13-14 Ekim 2016 /13-14 October, s. 538-548, Ankara.
- Karakaş, A., 2008. Sera aydınlanmacılığı. Elektrik Mühendisliği, Ağustos, 434: 142-144.
- Kendirli, B., 1995. Yalova ve Çevresindeki Kesme Çiçek Seralarında Sera İçi Koşulların Yeterlilikleri ve Geliştirme Olanakları. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 180S., Ankara,
- Kendirli, B., Çakmak, B., Gökalp, Z., 2007. Analysis of climate factors for the development of greenhouses in Eastern Blacksea Region. Building and Environment, 42 (2007) 4072–4078.
- Krug, H., 1991. Gemueseproduktion (Vegetable production) Parey. Berlin, Hamburg, Germany
- Kürklü, A., Çağlayan, N., 2005. Sera otomasyon sistemlerinin geliştirilmesine yönelik bir çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt.18, s.25-34, Antalya.

- Kürklü, A., Özmerzi, A., Yıldız, O., 1995. Sera Yönün ve Isıtmanın Sera İçi Sıcaklık dağılımına Etkileri. Tarımsal Mekanizasyon 16.Ulusal Kongresi Bildirileri. 5-7 Eylül, 416-421, Bursa.
- Mastalerz, J. W., 1977. The Greenhouse Environment. Department of Horticulture. The Pennsylvania State University, John Wiley and Sons Inc., New York, 89p.
- Mercan, Y., 2013. Manisa Yöresinde Örtüaltı İşletmelerinin ve Üretim sistemlerinin Yapısal Analizi ve Geliştirilmesi (Y.Lisans Tezi). Ege Üniversitesi FBE, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 129s., İzmir.
- Nisen, A., Grafiadellis M., Jiménez, R., LaMalfa, G., Martiez -Garcia, P.F., Monteiro, A., Verlodt, H., Villele, O., Zabeltitz, C.V., Denis, J. C., Boudoin, W., Garnaud, J. C., 1988. Cultures protégées en climat éditerranéen. FAO, Rome.
- Yağanoğlu, A.V., Okuroğlu, M., 2012, Ölçme Bilgisi I Beşinci Baskı Ders Kitabı, Yayın No 327, 239s, Erzurum.
- Olgun, M., Kendirli, B, Çelik, Y., 1997. Yalova İlinde Farklı Özelliklerdeki Seralar İçin Isıtma Gereksinimlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt:3, Sayı:3, 1-7, Ankara.
- Olgun, M., 2011. Tarımsal Yapılar (İkinci Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1577, Ders Kitabı:529, 445 s., Ankara
- Orhun, H. H., 1993. İş Yerlerinde Fiziksel Etmenler. Topuzoğlu, İ., Orhun, H.H. (Edt), İş Hekimliği Ders Notları. Türk Tabipler Birliği Yayını, s. 205-236, Ankara.
- Öneş, A., 1986. Sera Yapım Tekniği. 2.Baskı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları 1165, 123S., Ankara.
- Öztürk, H. H., Başçetinçelik, A., 2002. Seralarda Havalandırma. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Bölümü, Yayın No: 227, 304s., Adana.
- Öztürk, H. H., 2003. İklim Koşullarının Sera Tasarımına Etkisi. Alatarım Dergisi, 2(2):40-44.
- Öztürk, H. H., 2004. Venlo tipi Serada fan-ped serinletme sisteminin etkinliği ile duyulur ve gizli ısı transferi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4) 381-388.
- Öztürk, H., 2008. Sera İklimlendirme Tekniği, Hasad Yayıncılık, s. 305, İstanbul.
- Papadakis, G., Manolakos, D. ve Kyritsis, S., 1998. Solar Radiation Transmissivity of A Single Span Greenhouse Through Measurements on Scale Models. Journal of Agricultural Engineering Research, 71 (4), 331-338.
- Saltuk, B., 2005. Mersin İli ve İlçelerinde Bulunan Plastik Seraların Yapısal Yönden İncelenmesi ve Geliştirilmesi Üzerine bir Araştırma Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim, 79 s., Adana.
- Sevgican, A., 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği. TAV Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:19, 176s., Yalova.
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R. Z., 2000. Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi Cilt 2, s.679-707, Ankara.
- Sevgican, A., 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği. Cilt I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 528, İzmir.
- Sezer, İ., Başkaya, Z., 2014. Coğrafi koşullar ve dağılışı yönüyle Giresun ilinde seracılık faaliyetlerinin uygulama ve geliştirilebilme potansiyeli. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 29, Ocak-2014, 248-285, İstanbul.
- Tokgöz, H., 1995. Doğu Akdeniz Yöresi İklim Koşullarına Uygun Sera Tiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi, FBE, Tarımsal Yapılar ve Sulama ABD, 117s., Adana.

- Turhanogullari, Z., 2013. Antalya İlinde Sera İşletmelerinde Çalışma Koşullarının İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. (Doktora Tezi), Akdeniz Üniversitesi, FBE Tarım Ekonomisi ABD, 108s., Antalya.
- Tüzel, Y. ve Eltez, R. Z., 1997. Protected Cultivation in Turkey. A contribution towards a data base for protected cultivation in the Mediterranean region. (Edit. A.F. Abou-Hadid). FAO Regional Working Group Greenhouse Crop Production in the Mediterranean Region.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H. Y., Özgür, M., Özçelik, N., Boyacı, H. F. ve Ersoy, A., 2004. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler, Özet. Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi, Cilt II, 679-707, Ankara.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H. Y., Özgür, M., Özçelik, N., Boyacı, H. F. ve Ersoy, A., 2005. Örtüaltı yetiştiriciliğinde gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi Bildirileri, 3(7):609-627.
- Tüzel, Y., Öztekin, G. B. ve Gül, A. 2008. Recent developments in protected cultivation in Turkey. 2nd Coordinating Meeting of the Regional FAO Working Group on Greenhouse Crop Production in the SEE Countries. 7-11 April, p. 75-86. Antalya.
- Von Elsner, B., Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Mistrionis, A., Von Zabeltitz C., Gratraud, J., Russo, G., Suay-Cortes, R., 2000. Review of structural and functional characteristics of greenhouses in European Union countries. Part I. design requirements. Journal of Agricultural Engineering Research, 75(1), 1-16.
- Yağanoğlu, A. V., 2013. Sera Yapım Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ders Notları, No: 200, 167s., Erzurum,
- Yağcıoğlu, A., 2009. Sera Mekanizasyonu. Ege Ün. Ziraat Fakültesi Yayın No:562, Bornova, 64s., İzmir.
- Yağcıoğlu, A. K., 2005, Sera Mekanizasyonu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:562, 363s., Bornova.
- Yaslıoğlu, E., Şimşek, E., Yazgan, S., Dayıoğlu, M.A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z., Öztekin, G. B., Paydaş Kargı, S. ve Tangolar, S., 2011. Örtüaltı Üretim Sistemleri. Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2275, 230s., Eskişehir.
- Yavuzcan, G. 1994. Tarımsal Elektrifikasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Yayın No: 1342, Ders Kitabı: 390, Ankara.
- Yılmaz, İ., Sayın, C., Özkan, B., 2005. Turkish Greenhouse Industry: Past, Present, and Future. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Sci., 33:233-240.
- Yüce, B. 1990. Türkiye seracılığının genel durumu. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu, 3-10. Elit Ajans, İzmir.
- Yüksel, A. N., 1989, Sera Planlaması ve Yapımı. Türkiye Zirai Donatım Kurumu, Mesleki Yayınları, No: 51, Ankara,
- Yüksel, A. N., 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 287, İstanbul.
- Yüksel, A. N. ve Yüksel, E., 2012. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 288s., İstanbul,
- Zabeltitz, C.V., 1988. Greenhouse Desing for Warmer Climates. Plasticulture 80:39-50
- Zabeltitz, C.V., 1990. Greenhouse Construction in Function of Better Climate Control. Acta Horticulturae, Vol.263, pp357-374.
- Zabeltitz, C.V., 2011, Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates. Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg, 363p. Germany.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

### *Kisisel Bilgiler*

Adı Soyadı : Emin ATAY  
Dogum Tarihi ve Yer : 1977 - Çarşamba  
Yabancı Dili : İngilizce  
Telefon : 0505 274 0093  
e-mail : eminatay55@hotmail.com

### **Egitim**

<b>Derece</b>	<b>Eğitim Birimi</b>	<b>Mezuniyet Tarihi</b>
Lise	Samsun Vet.Sağ.Mes.Lisesi	1995
Yüksekokul	Kafkas Üniversitesi	1998
Lisans	Ondokuzmayıs Üniversitesi	2005

### **İş Deneyimi**

<b>Yıl</b>	<b>Yer</b>	<b>Görev</b>
1996	Şırnak/Beytüşşebap	Vet.Sağ.Teknisyeni
1998	Samsun/Vet.Kont.Araş. Enst.	Vet.Sağ.Teknikeri
2009	Samsun/Terme	Ziraat Mühendisi
2011	Samsun/Çarşamba	Ziraat Mühendisi