

Aydın Yöresindeki Örtüaltı İşletmelerin Yapısal Özelliklerinin İrdelenmesi

Gülsüm ŞİMŞEK¹, Necdet DAĞDELEN²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Rize, ²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Aydın

¹<https://orcid.org/0000-0003-0468-5329>, ²<https://orcid.org/0000-0002-7116-3718>,

✉: ndagdelen@adu.edu.tr

ÖZET

Türkiye’de örtüaltı faaliyetleri ekolojik koşulların etkisiyle gelişmiş olup, özellikle iklimin uygun olduğu başta Akdeniz sahil kesiminde olmak üzere Ege Bölgesi’nde de yaygınlaşmıştır. Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü kayıtlarına göre belirlenen örtüaltı yetiştiricilikle uğraşan 45 adet çiftçiye anket uygulanarak, ölçüm ve fotoğraflama çalışmaları yapılmıştır. Ankette, örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan yapı sistemi ve yapısal özellikleri belirlenmiştir. Örtüaltı yapılarında karşılaşılan yaygın sorunlar tespit edilmiştir. Örtüaltı yapıların ısıtılması, ısı korunumu, sulanması, havalandırılması, serinletilmesi, aydınlatılması ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, yöredeki örtüaltı üretim sistemlerinin yapısal özellikleri ve yeterlilikleri belirlenmiş ve bu yapıların geliştirilmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Örtüaltı işletmelerinin son yıllardaki gelişme ve değişimlerinin Aydın yöresindeki geleneksel örtüaltı üretimine yansıyor yansımadığı ve buna yönelik olarak son yıllarda örtüaltı yapılarının mevcut durumu değerlendirilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 03.03.2020

Kabul Tarihi : 30.04.2020

Anahtar Kelimeler

Anket

Aydın

Örtüaltı üretim

Örtüaltı yapıları

Investigation of Undercover Systems in Terms of Structural Criteria in Aydın Region

ABSTRACT

Undercovered activities in Turkey have been developed due to ecological conditions, and have become widespread in the Aegean Region, especially in the Mediterranean coast, where the climate is favorable. In the province of Aydın in the Aegean Region, 45 farmers engaged in undercover farming determined by the Aydın Provincial Directorate of Agriculture and Forestry were surveyed and measurement and photographing of structures were studied. In the survey, the structural system used in undercover cultivation and their structural characteristics were determined. Common problems encountered in under covered structures were identified. Information on heating, heat preservation, irrigation, ventilation, cooling and illumination of undercovered structures were obtained. As a result of the research, the structural features and competencies of the undercover production systems in the region were determined and suggestions for the development of these structures were presented. It has been evaluated whether the recent developments and changes of undercover enterprises are reflected in the traditional undergone production in Aydın region and the current situation of undercover structures in recent years has been evaluated.

Research Article

Article History

Received : 03.03.2020

Accepted : 30.04.2020

Keywords

Survey

Aydın

Undercover production

Undercover structures

To Cite : Şimşek G, Dağdelen N 2020. Aydın Yöresindeki Örtüaltı İşletmelerin Yapısal Özelliklerinin İrdelenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 23 (5): 1163-1174. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.697932.

GİRİŞ

Nüfusun hem Dünyada hem de Türkiye’de günden güne artması sonucu, beslenme, barınma, temiz su kaynakları gibi doğal, özellikle de tarımsal kaynaklara ihtiyacın her geçen gün arttığı bilinen bir

gerçektir. Nüfus artışına bağlı olarak gıda gereksiniminin karşılanabilmesinde en önemli çözümlerden biri de tarımsal üretimde verimliliğin arttırılmasıdır. Bununla birlikte, dünya genelinde tarımsal kaynakların dengesiz dağılımı, aşırı tüketim, yanlış tarım politikaları, tarımsal kaynaklar

açısından daha ciddi sorunlara zemin hazırlamıştır (Şahin ve Kendirli, 2012). Son yıllarda etkisinin giderek daha da arttığı küresel ısınmayla birlikte oluşan iklim değişikliklerinin de göz önüne alınması sonucunda iklime bağlı olmadan ekolojik koşulların kısmen veya tamamen kontrol altına alınarak gerçekleştirildiği örtüaltı yetiştiriciliğinin bu sorunu çözmedeki önemi daha iyi anlaşılmaktadır (Yaslıoğlu ve Durmuş, 2017).

Günümüzde uluslararası seracılığa bakacak olursak, seraların dünya üzerinde geniş bir yayılma alanı olduğunu görürüz. Dünya'da yaklaşık 420.000 ha sera alanı bulunmaktadır. Avrupa ülkeleri 175.000 ha sera alanına sahiptir. Serin iklim kuşağında yer alan başlıca Avrupa ülkelerinden Hollanda, İngiltere, Danimarka, Almanya, Romanya, Bulgaristan ve Rusya seracılıkta öne çıkmaktadır. Hollanda bu ülkeler içinde 10.000 ha cam sera alanı ve üretim tekniği yönünden en başta gelen ülkedir. Dünyada, toplam sera alanının % 85'i plastik örtü, % 15'i camdan oluşmakta olup toplam dünya sera varlığının yarısı Asya kıtasında bulunmaktadır (Silleli ve ark., 2020).

Ilıman iklim kuşağında yer alan ülkelerden Akdeniz'e kıyısı bulunan İspanya, Türkiye, İtalya, Yunanistan ve İsrail içerisinde ülkemizin sera kurmaya uygun çok büyük bir potansiyeli bulunmaktadır. Türkiye, örtüaltı yetiştiriciliği bakımından dünyada ilk dört ülke arasında, Avrupa'da ise İspanya'nın ardından ikinci sırada yer almaktadır. Toplam örtüaltı alanımız 2018 yılı itibarı ile 77209.1 ha'a ulaşmıştır. Bu alanın % 27.36'sı (11423.2 ha) alçak plastik tünel, % 14.8'i yüksek tünel (11423.2 ha), % 10.12'i cam (7811 ha) ve % 47.73'ü plastik (36852.7 ha) sera alanlarından oluşmaktadır. Toplam örtüaltı alanı 2008 ve 2018 yılları arasında % 42.4 oranında artmıştır. Plastik sera, yüksek ve alçak tünel alanlarındaki artış oranları sırasıyla % 74.1, % 70.6 ve % 16.5 olmuştur. Cam sera alanları ise ürün fiyatlarındaki dalgalanmalardan etkilenerek % 5'lik bir azalma göstermiştir. Ülkemizde örtüaltı yetiştiriciliği özellikle iklim koşullarının uygun olduğu Akdeniz sahil kuşağında gelişmiştir. Örtüaltı alanımızın % 84'ü Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Antalya 28828.3 ha ile en önemli merkezdir ve bu ilimizi sırasıyla Mersin (19655.5 ha) ve Adana (15072.9 ha) izlemektedir. Adana ve Hatay (1109.6 ha) özellikle alçak plastik tünel alanlarının yoğunlaştığı merkezlerdir. Bu illeri Akdeniz ve Ege Bölgesi arasında geçit olan Muğla (3904.9 ha) izlemektedir. İzmir ve Aydın'da sırasıyla 1572.6 ve 1501.8 ha'lık örtüaltı varlığına sahiptir (Tüzel ve ark., 2020).

Örtüaltı üretim sistemleri, iskelet malzemesine göre; ahşap, demir (galvanize kalın çelik sac, galvanize çelik borular), alüminyum, sentetik ve şişme veya iskeleti olmayan örtüaltı yapılar şeklinde beş sınıfa

ayrılırlar Örtüaltı yetiştiriciliğini ise çevre koşullarının olumsuz etkisini kısmen veya tamamen ortadan kaldıran, bitki üretilmesini sağlayan alçak sistemlerde (malçlama, yüzeysel örtüler ve alçak tünel) ve yüksek sistemlerde (yüksek tünel ve sera) gerçekleştirilen üretim şekli olarak tanımlanır (Anonim, 2016). Türk Standartları Enstitüsü'ne göre alçak tüneller genellikle genişliği 60-200 cm, yüksekliği 30-100 cm, uzunluğu 10-40 m arasında değişen, yarım daire kesitli, bitki sıralarının belirli aralıklarla yerleştirilen iskelet malzemelerinin üzerine plastik örtüler serilerek hazırlanan yapılar şeklinde tanımlanmaktadır. Yüksek tünel ise, alçak tünellerle seralar arasında geçiş olup, çoğunlukla genişliği 3-4 m, yüksekliği 1.5-2 m olan, yarım daire şeklindeki ana çemberleri bağlantı elemanlarıyla birbirine tespit edilen, iskelet malzemelerinin üzerine plastik örtüler serilerek hazırlanan yapılar olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2016).

Sera çatıları basit, beşik, yuvarlak ve gotik çatı şeklinde sıralanabilir. Basit çatılı seralar, tek yüzeyle ve seranın bir duvara dayanması ile olur. Beşik çatılı seralarda, iki çatı yüzeyi bulunur. Blok seralarda, beşik çatıların birleşmesiyle M tipi çatı şekli ortaya çıkmaktadır. Yuvarlak çatılı seralar, güneş ışığından en fazla yaralanabilen çatı tipine sahip seralardır. Bunlar, örtü malzemesi plastik olan ve ucuza mal olan seralardır. Yuvarlak çatılı seralar, bireysel olabildiği gibi blok biçimde de inşaa edilebilir. Gotik çatı iç mekanda yeterli genişliği sağlayan, yan ağırlıkları destekleyen sivri ve yüksek kemerli payandalar kullanılarak yapılan çatılardır (Anonim, 2016). Örtüaltı yetiştiriciliğinde kullanılan örtü malzemelerini; cam, yumuşak ve sert plastik olmak üzere üç grup altında toplamak mümkündür (Günay, 1985; Baytorun, 1995). Yumuşak plastik grubundaki plastik filmle örtülü yapılarda eğik ve dik kenarlı gotik çatı tasarımlarının tercih edildiği belirtilmiştir (Zabeltitz, 2011).

Türkiye'de örtüaltı işletmeleri, teknoloji kullanımları, yapısal özellikleri ve işletme büyüklükleri açısından ikiye ayrılır. Bunlardan ilki aile işletmeleri olup küçük ölçeklidirler. Teknoloji kullanımı sınırlı olan bu tip işletmelerde yapılar, sadece dondan korunmaya yönelik önlemlerin alındığı basit yapılar şeklindedirler. İkincisi ise geleneksel örtüaltı işletmeleri ile son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan 10 da ve daha fazla kapalı alana sahip, topraksız tarım uygulamalarının yapıldığı, iklimlendirme sistemlerinin bulunduğu modern işletmelerdir. Bu açıdan bakıldığında, iklim koşullarının kontrol altına alınarak yıl boyunca üretimin yapılabileceği örtüaltı üretim tekniklerini geliştirerek, karlılığı ve kaliteyi artıran uygulamalar yapılmalıdır (Şahin ve Kendirli, 2012). Bitkisel üretim için ihtiyaç duyulan gelişim etmenlerini tüm yıl boyunca sağlayabilecek, içinde hareket edilebilir yapı elemanları olarak tanımlanan

örtüaltı yapılar, bu sürekliliği sağlamak için daha yaygın kullanılmalıdır (Üstün ve Baytorun, 2003).

Bu çalışma, Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü kayıtlarına göre belirlenen Aydın yöresinde örtüaltı tarım yapan, 45 adet işletmenin seçilip, bu işletmelerin yapısal yönden incelenmesi neticesinde örtüaltı işletmelerinin son yıllardaki gelişme ve değişimlerinin Aydın yöresindeki geleneksel sera üretimine yansıyor yansımadığını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Aydın ili yöresindeki örtüaltı yetiştiriciliği yapan işletmeler arasından işletme büyüklükleri ve ulaşım olanakları dikkate alınarak "Gayeli Örneklem" yöntemiyle seçilen 45 adet işletmede yürütülmüştür (Çiçek ve Erkan 1996). Çalışmada, seçilen işletmelerin üretim sistemleri ve yapıların teknik özellikleri çiftçilerle anket yapılarak belirlenmiştir. Araştırma alanındaki örtüaltı işletmeler, Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün ilgili kayıtlarına göre tespit edilmiş ve bunların dağılımı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Akdeniz ikliminin hakim olduğu Aydın ilinde, yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı

geçmektedir. Aydın ilinin içinde bulunduğu Büyük Menderes Ovası, Ege Bölgesinde bulunan diğer ovalarda da olduğu gibi, batıdan denize doğru açılan bir oluk şeklindedir. Bu durum denizin ılıman etkisinin ve yağış getiren rüzgarların iç ovanın iç kısımlarına kadar kolayca girmesini sağlamaktadır. Akdeniz Bölgesine oranla daha serin olmasının nedeni kuzey rüzgarlarıdır. Aydın iline ait uzun yıllar gözlem sonuçlarına göre, yıllık toplam yağış 657.7 mm, ortalama sıcaklık 17.7°C; ortalama yıllık oransal nem ise % 63.0'dür. Ayrıca yine uzun yıllar yapılan gözlemler sonucu ortaya çıkan yıllık ortalama rüzgar hızı ise 1.6 m s⁻¹ civarındadır (Anonim, 2018).

Ülkemizde sera tarımının gelişiminde, Aydın ili önemli bir bölge durumundadır. Örtü altı tarım alanlarını yaklaşık % 9.1'i (51578 da) Ege Bölgesi'nde bulunmaktadır. Ege Bölgesi'ndeki örtü altı alanlarının % 22'si (15018 da) Aydın ili sınırları içerisindedir. Aydın ilinde yapılan sera tarımından her yıl önemli miktarda sebze/meyve üretimi gerçekleştirilmektedir. Araştırma alanı sınırları içerisindeki örtü altı tarım alanlarında son 5 yılda üretilen ürün miktarları Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2019).

Çizelge 1. Aydın yöresindeki araştırma alanında incelenen örtüaltı işletmelerin ilçelere göre dağılımı

Table 1. Distribution of undercover enterprises examined in the research area in Aydın region by districts

| Araştırmanın Yapıldığı İlçeler (Districts where the research was conducted) | Yüksek Tünel Sahibi Örtüaltı İşletmeler (High Tunnel Undercover Business Owner) | | Alçak Tünel Sahibi Örtüaltı İşletmeler (Low Tunnel Undercover Business Owner) | | Sera İşletmeleri (Undercover Enterprises) | | Toplam Anket Yapılan İşletme Sayıları (Total Investigated Undercover Enterprises) | |
|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| | Adet (Number) | Alan (m ²) (Area) | Adet (Number) | Alan (m ²) (Area) | Adet (Number) | Alan (m ²) (Area) | Adet (Number) | Alan (m ²) (Area) |
| | Merkez | 15 | 26 800 | - | - | - | - | 15 |
| İncirliova | 19 | 98 950 | - | - | - | - | 19 | 98 950 |
| Germencik | 9 | 70 900 | - | - | 1 | 27 800 | 10 | 98 700 |
| Köşk | - | - | - | - | 1 | 41 400 | 1 | 41 400 |
| Toplam (Total) | 43 | 196 650 | - | - | 2 | 69 200 | 45 | 265 850 |

Çizelge 2. Araştırma alanında yetiştirilen örtüaltı ürünlerin üretim miktarının yıllara göre değişimi

Table 2. Change of production amount of undercover products grown in the research area by years

| Ürünler (Products) | Yıllık Üretim Miktarı (ton) (Annual Production Amount) | | | | |
|----------------------------|--|------|------|------|------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Çilek (Strawberry) | 4900 | 5380 | 5380 | 5380 | 5583 |
| Domates (Tomato) | 175 | 183 | 270 | 310 | 207 |
| Hıyar (Cucumber) | 60 | 50 | 52 | 24 | 31 |
| Kabak (Pumpkin) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Karpuz (Watermelon) | 390 | 490 | 540 | 50 | 80 |
| Kavun (Melon) | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| Marul (Lettuce) | 33 | 34 | 34 | 34 | 33 |
| Maydanoz (Parsley) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Patlıcan (Eggplant) | 25 | 25 | 25 | 39 | 22 |
| Biber (Pepper) | 36 | 45 | 55 | 65 | 32 |
| Taze fasülye (Green beans) | 132 | 127 | 133 | 118 | 102 |
| Toplam (Total) | 5759 | 6342 | 6497 | 6028 | 6128 |

Çizelge 2 incelendiğinde tarımsal ürün miktarında 2015 yılından 2017 yılına kadar 738 tonluk bir artış olurken, bu değer 2018 yılında 469 ton azalmıştır. Ancak 2019 yılında ürün miktarında 100 tonluk bir artış gerçekleşmiştir. Bölgede tüm yıllarda en çok üretilen ürün olan çileğin üretim miktarının, 2015 – 2019 yılları arasında 683 ton arttığı gözlenmiştir (Anonim, 2019).

Arazi çalışmalarında araştırma alanına gidilerek işletmelerin genel özellikleri anket ve ölçüm çalışmalarıyla belirlenmiştir. Araştırma alanı olarak, Aydın ili örtüaltı alanlarının yoğun olarak bulunduğu Merkez, İncirliova, Germencik ve Köşk ilçeleri seçilmiştir (Çizelge 1). Anılan çizelgeden de görüleceği gibi; Merkez, İncirliova ve Germencik'te seçilen işletmelerin 43 adedi yüksek tünel tipinde iken; Köşk ve Germencik ilçesinde seçilen işletmelerin 2 adedi ise sera işletmesidir. Bu ilçelerdeki örtüaltı işletme sahiplerine ve üreticilere yöneltilen anket formları ile doğrudan görüşme yoluyla sorular sorulmuştur. Elde edilen cevaplardan ve mevcut ölçümlerden

faydalanılarak, örtüaltı işletme kurulumu, yapısı (iskeleti), örtü materyali, havalandırma sistemi, aydınlatma sistemi, sulama sistemi ve ısıtma sistemlerine ilişkin bilgiler toplanmıştır. Sera yapılarının konstrüksiyon özellikleri ile ilgili detaylar ölçümler yapılarak belirlenmiştir. Bu ölçümler, ölçüm hassasiyeti ± 2 mm olan Unit UT 390 B marka lazer mesafe ölçer ile yapılmıştır. Anket çalışmaları sonucunda incelenen 45 işletmenin arazi çalışmaları ile elde edilen verileri Microsoft Excel programıyla çizelgeler halinde hazırlanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Örtüaltı Üretim Sistemlerinin Yapı Tipleri ve Yapım Özellikleri

Aydın yöresinde incelenen örtüaltı işletmelerin yapımına ilişkin özellikleri (yapı tipi, inşa edilmiş süreci, proje durumu, projeyi sağlayan kuruluşlar) Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. İşletme sisteminin yapısıyla ilgili özellikleri

Table 3. Features related to the construction of the operating system

| Araştırma Alanı (Research Area) | İşletme Sayısı (Number of Businesses) | Örtüaltı Üretim Sistemlerinde Yapı Tipleri (Structure Types in Undercover Production Systems) | | | | | | Örtüaltı Üretim Sisteminde İnşaat Süreci (Construction Process in Undercover Production System) | | | | | |
|------------------------------------|--|--|-------------|---|-------------|---|----------|--|-----------|-------------|---|-------------|---|
| | | Yüksek Cam Tünel (High Glass Tunnel) | | Yüksek Plastik Tünel (High Plastic Tunnel) | | Alçak Plastik Tünel (Low Plastic Tunnel) | | Tüm Sistemin Aynı Anda İnşa Edilmesi (Construction of the entire system at the Same Time) | | | Tüm Sistemin Farklı Zamanlarda İnşa Edilmesi (Construction of the entire system in Different Time) | | |
| | | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Merkez | 15 | 4 | 8.9 | 11 | 24.5 | - | - | 15 | 9 | 20 | 6 | 13.3 | |
| İncirliova | 19 | - | - | 19 | 42.2 | - | - | 19 | 7 | 15.6 | 12 | 26.7 | |
| Germencik | 10 | 1 | 2.2 | 9 | 20 | - | - | 10 | 2 | 4.4 | 8 | 17.8 | |
| Köşk | 1 | 1 | 2.2 | - | - | - | - | 1 | 1 | 2.2 | - | - | |
| TOPLAM (Total) | 45 | 6 | 13.3 | 39 | 86.7 | - | - | 45 | 19 | 42.2 | 26 | 57.8 | |

Araştırma alanında incelenen örtüaltı üretim sistemlerinin yapı tipleri ele alındığında, işletmelerin % 86.7'sinin plastik tünel, % 13.3'ünün yüksek cam tünel, olduğu saptanmıştır. Yörede alçak plastik tünel rastlanmamıştır. İncirliova (% 42.2), Germencik (% 20) ve Merkez'de (% 24.5) yüksek plastik tünellerin yoğunlukta olduğu görülmektedir. Sevçican ve ark. (2000), tarafından Balıkesir ilinde yapılan çalışmada örtüaltı yetiştiriciliğin toplamda 7.1 ha alanda yapıldığı tespit edilmiştir. Bu alanın 0.9 ha (% 12.7)'i cam tünellerden, 6.1 ha (% 85.9)'i PE tünellerden ve 0.1 ha (% 1.4)'i alçak tünellerden oluşmaktadır. Çanakçı ve Akıncı (2007), tarafından Antalya bölgesinde yapılan çalışmada cam tünel

alanının Kumluca (% 33.8) ve Gazipaşa (% 22.9) ilçelerinde daha yoğun olduğunu ve en fazla plastik tünel alanının Kumluca (% 77.2) ilçesinde bulunduğu ifade edilmiştir. Bölgede cam tünel büyüklüğünün ortalama 1.26 ± 0.3 da arasında ve plastik tünel büyüklüğünün ise ortalama 1.65 ± 0.04 da arasında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, plastik tünel yapım maliyetlerinin, cam tünellere göre daha ekonomik olduğunu, bu nedenle de yakın gelecekte örtüaltı üretim alanlarının daha çok plastik tüneller yönünde olacağını vurgulamışlardır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, Aydın, Balıkesir, Antalya yörelerindeki örtüaltı işletmelerin çoğunluğunun plastik tünellerden oluştuğu

anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, Mersin yöresinde yürütülen bir başka çalışmada ise plastik seraların % 11.3'ünü oluşturan 8 adet seranın teksel, % 88.7'sini oluşturan 63 adet seranın ise blok olduğu bildirilmiştir. Seraların yoğun olarak bulunduğu bölgede zamanla ahşap konstrüksiyondan vazgeçilerek çelik profil sistemlerin tercih edilmeye başlandığı, çatı sistemi olarak da yay çatılı seraların tercih edildiği belirlenmiştir (Saltuk ve Alagöz, 2006). Araştırma alanında bulunan örtüaltı işletmelerin de yoğunlukla plastik tünellerden yapılması diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir.

Yöredeki örtüaltı işletmelerin inşaat süreci açısından irdelendiğinde, işletmelerin % 57.8'inin farklı

zamanlarda, % 42.2'sinin aynı zamanda inşa edildiği görülmektedir. Köşk ilçesindeki işletmenin (% 2.2) ve Merkez'e bağlı köylerdeki işletmelerde (% 20) tüm sistemin aynı anda inşa edilme oranının Germencik (% 4.4) ve İncirliova (% 15.6) ilçelerine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3). Bu durum değerlendirildiğinde, yöredeki örtüaltı işletmelerin genelinde tüm sistemin farklı zamanlarda inşa edildiği görülmektedir.

Aydın yöresinde araştırma alanındaki işletmelerde, örtüaltı üretim sistemlerinin projeli olma durumları incelendiğinde % 68.9'unun projersiz olduğu ve % 31.1'inin projeli olduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Çizelge 4. Örtüaltı üretim sistemlerinin proje durumu

Table 4. Project status of undercover production systems

| Araştırma Alanı (Research Area) | Örtüaltı Üretim Sistemlerinin Proje Durumu (Project Status of Undercover Production Systems) | | | | Projeli Örtüaltı Sistemlerinde Projeyi Sağlayan Kuruluşlar (Organizations Providing the Project in Projected Undercover Systems) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------------------|------|--------------------------------|--|---|---|------|---|------|--|------|---|------|
| | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Projeli (With Project) | | Projersiz (Without Project) | | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Proje ve Tesis Özel Firma Tarafından Yapıldı (Project and Facility Made by Private Firm) | | Proje Özel Firmaca, Tesis İşletme Sahibince Yapıldı (The Project Was Made By The Private Firm, And The Facility Was Made By The Owner) | | Proje Kamu Kuruluşunca, Tesis İşletme Sahibince Yapıldı (The Project Was Made By The Public Enterprise, And The Facility Was Made By The Owner) | | Proje Kamu Kuruluşunca, Tesis Özel Firma Tarafından Yapıldı (The Project Was Made By The Public Enterprise, And The Facility Was Made By The Private Firm) | |
| Sayı | | % | Sayı | % | Sayı | | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı |
| Merkez | 15 | 1 | 2.2 | 14 | 31.1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 2.2 | - | - |
| İncirliova | 19 | 7 | 15.6 | 12 | 26.7 | 7 | 2 | 4.4 | 2 | 4.4 | 3 | 6.7 | - | - |
| Germencik | 10 | 5 | 11.1 | 5 | 11.1 | 5 | 3 | 6.7 | 1 | 2.2 | 1 | 2.2 | - | - |
| Köşk | 1 | 1 | 2.2 | - | - | 1 | - | - | 1 | 2.2 | - | - | - | - |
| TOPLAM (Total) | 45 | 14 | 31.1 | 31 | 68.9 | 14 | 5 | 11.1 | 4 | 8.8 | 5 | 11.1 | - | - |

Yöredeki projeli olan örtüaltı işletmelerde projeyi hazırlayan ve tesisi kuran kuruluşlara bakıldığında, % 11.1'inde projeyi ve tesisin inşasının özel firmalar tarafından, % 11.1'inde projeyi kamu kuruluşu ve tesisin inşasının işletme sahibi tarafından, % 8.8'inde projeyi özel firma ve tesisin inşasının işletme sahibi tarafından yapıldığı anlaşılmıştır. Projesi kamu kuruluşu ve tesisin inşası işletme sahibi tarafından yapılan işletmelerin Merkez'de (% 2.2) ve İncirliova'da (% 6.7), projesi ve tesisin inşası özel firmalar tarafından yapılan işletmelerin Germencik'te (% 6.7), projesi özel firma ve tesisin inşası işletme sahibi tarafından yapılan işletmelerin Köşk'te (% 2.2) daha yoğun olduğu görülmüştür. Bu durum, yöredeki işletmelerin çoğunluğunun projersiz yapıldığını göstermektedir.

Örtüaltı Üretim Sistemlerinde Çatı Konstrüksiyon Özellikleri

Ele alınan işletmelerin çatı konstrüksiyon özellikleri Çizelge 5'te verilmiştir. Araştırma alanındaki örtüaltı üretim sistemleri çatı konstrüksiyon açısından incelendiğinde, işletmelerin % 82.2'sinin yay (kemer), % 8.9'unun M, % 4.5'inin beşik, % 4.4'ünün venlo çatı konstrüksiyon tipini oluşturduğu anlaşılmaktadır. Araştırma alanında gotik çatı konstrüksiyonuna rastlanılmamıştır. Yay (kemer) çatı konstrüksiyonunun sırasıyla İncirliova (% 40), Germencik (% 20) ve Merkez (% 2.2) ilçelerinde daha yoğun olduğu görülmektedir. Köşk ilçesinde çatı konstrüksiyon şeklinin tamamının (% 2.2) venlo tipi olduğu belirlenmiştir. Coşkun (2000) tarafından İzmir ilinde yürütülen benzer bir çalışmada, araştırma alanındaki örtüaltı işletmelerin % 48.3'ü basit çatılı,

% 8.6'sının gotik çatılı, % 43'ünün ise blok (M) çatı konstrüksiyonu olduğu belirlenmiştir. Yüksel ve Yüksel (2011)'in Tekirdağ yöresinde yaptıkları bir araştırmada ise, sera ve yüksek tünel yapılarının çoğunluğunun gotik çatılı olarak yapıldığı görülmüştür. Ünal ve ark., (2015) tarafından Gediz Havzası Manisa yöresinde yaptıkları benzer bir araştırma sonucunda örtüaltı işletmelerin konstrüksiyon özellikleri değerlendirildiğinde %

80'inin yay çatılı dik kenarlı, % 12.5'inin gotik çatılı dik kenarlı, % 2.5'inin yarım daire çatılı dik kenarlı ve % 5'inin ise gotik çatılı eğik kenarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında, Aydın, İzmir ve Manisa yörelerinde benzer olarak aile tipi örtüaltı işletmelerde çatı konstrüksiyonu olarak basit yay çatıların, Tekirdağ yöresinde ise ticari tip işletmelerde çoğunlukla gotik çatı tercih edildiğini göstermektedir.

Çizelge 5. Örtüaltı işletmelerde çatı konstrüksiyonunun tipleri

Table 5. Types of roof construction in undercover enterprises

| Araştırma Alanı (Research Area) | İşletme Sayısı (Number of Businesses) | Çatı Konstrüksiyon Tipi (Roof Construction Type) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|-----|-------------------------|------|-------------------|---|------|-----|-------|-----|
| | | Beşik (Gable) | | Yay (Kemer) (Barrel) | | Gotik (Gothic) | | M | | Venlo | |
| | | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Merkez | 15 | 2 | 4.5 | 10 | 22.2 | - | - | 3 | 6.7 | - | - |
| İncirliova | 19 | - | - | 18 | 40 | - | - | 1 | 2.2 | - | - |
| Germencik | 10 | - | - | 9 | 20 | - | - | - | - | 1 | 2.2 |
| Köşk | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 2.2 |
| TOPLAM (Total) | 45 | 2 | 4.5 | 37 | 82.2 | - | - | 4 | 8.9 | 2 | 4.4 |

Örtüaltı Üretim Sistemlerinde Bağlantı Elemanlarının Özellikleri

Ele alınan işletmelerin konstrüksiyon bağlantı elemanlarının özellikleri Çizelge 6'da verilmiştir. Yöredeki inceleme alanında, örtüaltı üretim sistemlerinin iskeletini ve çatısını oluşturan çelik yapı elemanların (çelik levhalar, profil çelikler)

birbirleri ile bağlantılarının hangi elemanlarla sağlandığı ele alındığında, % 93.3'ünün bulonla ve % 6.7'sinin kaynakla yapıldığı anlaşılmaktadır. İşletmelerin hiçbirinde perçinle bağlantı yapılmadığı saptanmıştır. Buradan sonuçla araştırma alanındaki örtüaltı işletmelerin hepsinde çoğunlukla birleşim aracı olarak bulon tercih edildiği görülmektedir.

Çizelge 6. Örtüaltı sisteminde çelik elemanların birbirleriyle bağlantısı

Table 6. Connection of steel elements to each other in the undercover system

| Araştırma Alanı (Research Area) | İşletme Sayısı (Number of Businesses) | Çelik Elemanların Birbirleriyle Bağlantı Çeşidi (Connection Types of Steel Elements) | | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|--------------|------|---------------|-----|
| | | Perçin (Rivet) | | Bulon (Bolt) | | Kaynak (Seam) | |
| | | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Merkez | 15 | - | - | 14 | 31.1 | 1 | 2.2 |
| İncirliova | 19 | - | - | 18 | 40 | 1 | 2.2 |
| Germencik | 10 | - | - | 9 | 20 | 1 | 2.3 |
| Köşk | 1 | - | - | 1 | 2.2 | - | - |
| TOPLAM (Total) | 45 | - | - | 42 | 93.3 | 3 | 6.7 |

Araştırma alanındaki örtüaltı işletmelerde, çatı örtü malzemesi olarak tercih edilen plastik örtü ve cam örtü malzemelerinin konstrüksiyona bağlantı şekli incelendiğinde, işletmelerde plastik örtü malzemesinin konstrüksiyona bağlantısında klips tercih edilmesi % 89.7, bağlantıda çivi tercih edilmesi ise % 10.3'ünü oluşturmaktadır. Çatıda plastik örtü malzemesi kullanan Merkez ilçesindeki işletmelerin (% 24.4) bağlantı elemanı olarak klips tercih ettiği, İncirliova (% 40) ve Germencik (% 13.3) ilçelerindeki işletmelerin de çoğunluğunun klips kullandığı tespit edilmiştir. Çatıda cam örtü malzemesi kullanan işletmelerin örtü malzemesini konstrüksiyona bağlama şekli ele alındığında ise, işletmelerin % 8.8'inin macun, % 4.4'ünün silikon kullandığı saptanmıştır.

Örtüaltı Üretim Sistemlerinde Çatı Örtü Malzemesinin Özellikleri

Yörede ki işletmelerde incelenen örtü malzemesi çeşitleri ve dağılımı Çizelge 7'de verilmiştir.

Yörede bulunan işletmelerin çatı örtü malzemesi olarak tercih durumlarına bakıldığında, % 86.7'sinin plastik örtü, % 13.3'ünün cam örtü malzemesini tercih ettiği anlaşılmıştır. İncirliova ilçesindeki örtüaltı işletmelerin tamamının çatı örtü malzemesi katkılı plastik olduğu görülürken Germencik ilçesindeki işletmelerin (% 20) çoğunluğunun da örtü malzemesinin katkılı plastik olduğu saptanmıştır. Merkez ilçelerinde yapılan anket çalışmaları sonucunda çatı örtü malzemesi olarak çoğunluğun (% 13.3) katkısız (normal) plastik kullandığı tespit edilmiştir. Köşk ilçesindeki bir işletmenin ise çatı

örtü malzemesi olarak cam malzeme tercih ettiği görülmüştür. Genç ve ark. (2010), tarafından Balıkesir yöresinde yapılan araştırmada örtüaltı yapısının iç sıcaklığının 10°C de kalması için örtü

malzemesi olarak tek kat PE yerine çift katlı PE örtü malzemesinin tercih edilmesi durumunda % 62'lik bir ısı tasarrufu sağlanabildiğini tespit etmişlerdir.

Çizelge 7. Örtüaltı işletmelerinde kullanılan çatı örtü malzemelerinin çeşitleri
Table 7. Types of roofing materials used in undercover enterprises

| Araştırma Alanı (Research Area) | İşletme Sayısı (Number of Businesses) | Örtü Malzemesi Cinsi (Cover Material Type) | | | | | |
|------------------------------------|--|--|------|-------------------------|------|--------------------------------|------|
| | | Cam (Glass) | | Plastik (Plastic) | | | |
| | | Sayı | % | Katkılı (Compounded) | | Katkısız (Normal) (Undoped) | |
| Merkez | 15 | 4 | 8.9 | 5 | 11.1 | 6 | 13.3 |
| İncirliova | 19 | - | - | 19 | 42.2 | - | - |
| Germencik | 10 | 1 | 2.2 | 9 | 20 | - | - |
| Köşk | 1 | 1 | 2.2 | - | - | - | - |
| TOPLAM (Total) | 45 | 6 | 13.3 | 33 | 73.4 | 6 | 13.3 |

Örtü malzemesi olarak 3.8 mm kalınlığında cam kullanılması durumunda ise % 34'lük bir ısı kazancının sağlandığını görmüşlerdir. Örtüaltı yapısında iç sıcaklığın 20°C kalması için örtü malzemesi olarak tek kat PE yerine çift katlı PE örtü malzemesi tercih edilmesi sonucunda % 26'lık bir ısı tasarrufunun sağlandığı ve örtü malzemesi olarak ise 3.8 mm kalınlığında cam kullanılması durumunda ise % 9'lük bir ısı kazancı sağlandığı sonucuna ulaşmışlardır. Yashoğlu ve Durmuş (2017) Bursa ilinde yürütmüş oldukları bir çalışmada incelenen işletmelerin tamamında örtü malzemesi olarak katkılı PE film malzeme kullanıldığını tespit etmişlerdir. İşletmelerin % 35.7'sinde üç katkılı (UV+IR+EVA), % 64.3'ünde ise iki katkılı (UV+IR) polietilen (PE) malzeme kullanıldığını saptamışlardır. Alansal yönden bir değerlendirme yapıldığında ise incelenen örtüaltı alanlarının % 47.4'ünde iki katkılı (UV+IR), % 52.6'sında ise üç katkılı (UV+IR+EVA) PE malzemenin kullanıldığı sonucuna varmışlardır. Ünal ve ark. (2015) tarafından yapılan Gediz Havzası Manisa yöresinde örtü malzemesi kullanımının değerlendirilmesine yönelik çalışmadakine benzer biçimde araştırma alanı genelinde örtüaltı yapılarında iki ve çok katkılı PE malzemenin kullanımının yaygın olduğunu saptamışlardır. Son yıllarda seralarda kullanılan plastik filmlerin kullanım ömürlerini artırmak amacıyla, güneşten gelen UV radyasyonunun olumsuz etkisini azaltmak için kullanılan UV katkısı gibi katkıları ile yoğunlaşmayla oluşan nemin bitkilerin üzerine damlaması ve havanın açık olduğu gecelerde sabaha karşı sera iç ortam sıcaklığının dış ortam sıcaklığının altına düşmesi gibi olumsuzlukları gidermeye yönelik katkıların kullanımının giderek yaygınlaştığını tespit etmişlerdir (Papadakis ve ark., 2000; Tüzel ve ark., 2005; Tüzel ve ark., 2010). Mercan (2013) tarafından Manisa yöresinde yapılan benzer bir araştırmaya göre ise örtüaltı üretim sistemlerinde örtü

malzemesinin kullanımı yönünden değerlendirildiğinde, işletmelerin tamamında plastik örtü malzemesinin kullanıldığını saptamış ve bu işletmelerin %95'inin ise katkılı PE tercih ettiği belirtilmiştir. Çanakcı ve Akıncı (2007) Antalya bölgesinde yürüttükleri bir araştırmada, üreticilerin örtüaltı yapılarında büyük oranda plastik örtü malzemesini tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, Aydın yöresinde olduğu gibi son yıllarda yaygınlaşan ve tercih edilen katkılı plastik örtü malzemesinin kullanımının giderek arttığı anlaşılmaktadır.

Örtüaltı Üretim Tesislerinde Kullanılan İklimlendirme Sistemleri

Havalandırma ve serinletme özellikleri

Araştırma alanında örtüaltı işletmelerdeki havalandırmanın uygulanma durumu Çizelge 8'de verilmiştir.

Araştırma alanındaki örtüaltı işletmelerde tesisin havalandırılma biçimi ele alındığında, % 91.1'inin doğal havalandırma, % 8.9'unun hem doğal hem mekanik havalandırma yöntemini uyguladığı anlaşılmaktadır. Merkezde (% 33.4), Germencik (% 20) ve İncirliova (% 37.7) ilçelerinin çoğunluğu örtüaltı işletmesinde doğal havalandırma yöntemini tercih ettiği görülmüştür. Köşk ilçesindeki bir işletme (% 2.2) ise hem doğal hem mekanik havalandırma yöntemini kullandığı tespit edilmiştir (Çizelge 8). Yöredeki örtüaltı işletmelerin doğal havalandırma açıklıklarının konumu incelendiğinde, işletmelerin % 62.2'sinde hem çatıda hem yan duvarlarda havalandırma açıklığı olduğu, % 33.3'ünde sadece yan duvarlardan havalandırma yapıldığı, % 4.5'inde ise sadece çatı havalandırma açıklığının olduğu belirlenmiştir. Merkez ilçelerinin % 24.5'inin sadece yan duvarlarda, Köşk ilçesindeki işletmenin (% 2.2) sadece çatıda doğal havalandırma açıklığına sahip olduğu saptanmıştır. Doğal havalandırma açıklığının

hem çatıda hem de yan duvarlarda birlikte kullanımı İncirliova (% 40) ve Germencik (% 15.5) ilçelerinde diğer ilçelere göre daha yoğun olarak tercih edildiği görülmüştür. Tüzel ve ark. (2010), Antalya'nın Serik ilçesinde yaptıkları araştırmada modern örtüaltı işletmelerin tamamının çatı havalandırması yaparken geleneksel örtüaltı yapıların % 90'ının yan havalandırma yaptığını belirtmişlerdir. Gale ve ark. (2014), tarafından Antalya'nın Kepez ilçesinde yapılan benzer bir araştırmada işletme sahiplerinin örtüaltı yapılarının % 86,7'sinde yan ve çatıda

havalandırma, % 11.1'inde sadece yan duvarlarda havalandırma, % 2.2'sinde ise sadece çatıda havalandırma açıklığı bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yashoğlu ve Durmuş (2017), tarafından Bursa yöresinde incelenen örtüaltı işletmelerde sebze üretimi yapanların tamamında doğal havalandırma kullanıldığı görülmüştür. İncelenen örtüaltı yapıların 5'inde (% 35.7) çatı havalandırmasının bulunmadığı, çatı havalandırması bulunmayan bu seraların 2'sinde UV+IR katkılı PE film, 3'ünde ise UV+IR+EVA katkılı PE filminin kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 8. Örtüaltı işletmelerde havalandırmanın uygulanma durumu

Table 8. Implementation of ventilation in undercover enterprises

| Araştırma Alanı (Research Area) | Havalandırma Biçimi (Ventilation Form) | | | | | | Doğal Havalandırma Açıklıklarının Konumu (Location of Natural Ventilation Openings) | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------|------|--------------------------|---|---------------|---|--|--------------------------|-----|------------------------------------|------|---------------|------|
| | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Doğal (Natural) (1) | | Mekanik (Mechanical) (2) | | 1+2 | | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Çatıda (On The Roof) (1) | | Yan Duvarda (On The Side Wall) (2) | | 1+2 | |
| | | Sayı (Number) | % | Sayı (Number) | % | Sayı (Number) | % | | Sayı (Number) | % | Sayı (Number) | % | Sayı (Number) | % |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Merkez | 15 | 15 | 33.4 | - | - | - | - | 15 | 1 | 6.7 | 11 | 73.3 | 3 | 20 |
| İncirliova | 19 | 17 | 37.7 | - | - | 2 | 4.5 | 19 | - | - | 1 | 5.3 | 18 | 94.7 |
| Germencik | 10 | 9 | 20 | - | - | 1 | 2.2 | 10 | - | - | 3 | 30 | 7 | 70 |
| Köşk | 1 | - | - | - | - | 1 | 2.2 | 1 | 1 | 100 | - | - | - | - |
| TOPLAM (Total) | 45 | 41 | 91.1 | - | - | 4 | 8.9 | 45 | 2 | 4.5 | 15 | 33.3 | 28 | 62.2 |

Sadece yan duvar açıklıklarıyla havalandırmanın gerçekleştirildiği bu örtüaltı işletme sahiplerinden birinin en önemli sorununun havalandırma ile ilgili olduğunu, diğerlerinin ise örtü malzemesiyle ilgili sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Yüksel ve Yüksel (2011), tarafından Tekirdağ ilinde yapılan araştırmada, doğal havalandırma sağlamak için, yan yüzeylere yarı otomatik havalandırma açıklıklarının yapıldığı belirtilmiştir. Havalandırma açıklıklarının bir taraftan uçları kolçak şeklinde yapılan demirlerin döndürülmesi ile açılıp kapandığı ifade edilmiştir. Açma – kapama işleminin daha sağlıklı olabilmesi amacıyla, havalandırma açıklıklarının yüksek tünelin her iki ucundan yarı sera boyutunda olacak şekilde açılmasına olanak verecek biçimde düzenlenmelerinin daha uygun olacağı ifade edilmiştir. Buradan sonuçla, bitkilerin ihtiyacı olan iklimsel koşullarının oluşturulması için işletmelerin çoğunda yaygın biçimde doğal havalandırma yöntemi kullanılırken mekanik havalandırma sisteminin kurulmasının ekonomik olmaması nedeniyle tercih edilmediği görülmektedir.

Aydın yöresinde yapılan araştırmada havalandırma açıklıklarında böcek netinin tercih edilmesi değerlendirildiğinde, örtüaltı işletmelerinin % 53.3'ünde böcek neti kullanılmadığı, % 46.7'sinde böcek netinin kullanıldığı belirlenmiştir. Merkez ilçesindeki işletmelerin % 15.5'inde, İncirliova ilçesinin % 20'sinde, Germencik ilçesinin % 8.9'unda, Köşk ilçesindeki bir işletmede ise (% 2.2) böcek neti kullanılmaktadır. Yörede yapılan anket çalışmasında örtüaltı işletme sahiplerinden böcek neti

kullanımlarına, kullanma amacının ne olduğu sorulduğunda, çoğunluğunun Bombus arısının kaçmasını engellemek için kullandıkları saptanmıştır. Aydın yöresindeki örtüaltı işletme sahiplerinin toplam % 22.2'si (Merkezde 2, Germencik 6, İncirliova 2 ve Köşk'te 1 işletme) üretim aşamasında bombus arısı için 2 adet/da olmak devlet desteği aldığı belirlenmiştir. Böcek netini kullanmayan işletme sahipleri ise kullanmama nedeni olarak seraya yeterli miktarda hava girişinin olmayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Gale ve ark. (2014), tarafından Antalya'nın Kepez ilçesinde yapılan araştırmaya göre havalandırması olan örtüaltı işletme sahiplerinin % 20'sinin havalandırma açıklığında böcek neti kullanılırken; % 80'inin serasında böcek netinin kullanılmadığını belirtmişlerdir. Antalya bölgesinde örtüaltı işletmelerde havalandırma sistemi üzerine kurulu böcek netine biyolojik kontrol amacıyla farklı uygulamalar yapılmış ve çalışma toplam 4 adet örtüaltı işletmesinde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, böcek netinin iç ortam nemini, solar radyasyon değerini ve iç ortam sıcaklık değerlerini, kontrol serasına göre azalttığı ve bitki yetiştirme açısından uygun ortam yaratıldığı vurgulanmıştır (Ocak ve Atılgan, 2019). Tüzel ve ark. (2010), Antalya'nın Serik ilçesinde yaptıkları araştırmada modern örtüaltı yapıların tamamının havalandırma alanlarında böcek neti kullanılırken, geleneksel örtüaltı yapılarından sadece birinde net kullanıldığını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, örtüaltı işletmelerde yetiştirilen bitkilerin zararlılardan korunması ve bombus arıcılığı yapılan

işletmelerde arıların örtüaltının dışına çıkmasının önlenmesi amacıyla havalandırma açıklıklarında böcek neti kullanılması gerekirken işletmelerin çoğunluğunda böcek netinin kullanılmadığı görülmektedir.

Araştırma alanındaki işletmelerde örtüaltı üretim sistemlerinin serinletilmesi için uygulanan yöntemler değerlendirildiğinde, işletmelerin % 48.9'unun gölge tozunu (kaba üstübeç), % 22.2'si kireç badanasını, % 11.1'i ısı perdesini, % 9'u ısı perdesi ile gölgelendirme netinin birlikte kullanımını, % 4.4'ünün gölgelendirme netini, % 2.2'sinin sislemeyi, % 2.2'sinin örtüaltı üretim sistemini dışarıdan örtmeyi

tercih ettikleri görülmektedir. Köşk ilçesindeki bir işletmenin serinletilmesinde sisleme yöntemi uygulanmaktadır. İşletmeyi serinletmede, İncirliova (% 28.9), Germencik (% 8.8) ve Merkez (% 11.1) ilçelerinin Köşk ilçesine göre daha çok gölge tozunu kullandıkları belirlenmiştir. Buradan sonuçla, işletmelerin çoğunda uygulama kolaylığı nedeniyle örtüaltı yapılarının serinletilmesinde gölge tozu tercih edildiği görülmüştür.

Isıtma durumları

Araştırma alanında örtüaltı işletmelerinin ısıtma durumları Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. Örtüaltı işletmelerde uygulanan ısıtma durumu
Table 9. Heating applied in undercover enterprises

| Araştırma Alanı (Research Area) | Isıtmanın Uygulanma Durumu (Application Status of Heating) | | | | Isıtma Uygulamasının Yapılış Amacı (Purpose of Heating Application) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------------------|------|--------------------------------|---|---|--|---|---|-----|------|------|
| | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Uygulanıyor (Applying) | | Uygulanmıyor (Not Applying) | | İşletme Sayısı (Number of Enterprises) | Verimi Artırmak (Increasing Yield) (1) | | Dondan Korumak (Protect From Frost) (2) | | 1+2 | |
| | | Sayı | % | Sayı | % | | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Merkez | 15 | 11 | 24.3 | 4 | 8.9 | 11 | - | - | 2 | 4.4 | 9 | 20 |
| İncirliova | 19 | 2 | 4.4 | 17 | 37.8 | 2 | - | - | - | - | 2 | 4.4 |
| Germencik | 10 | 10 | 22.2 | - | - | 10 | - | - | - | - | 10 | 22.2 |
| Köşk | 1 | 1 | 2.2 | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 2.2 |
| TOPLAM (Total) | 45 | 24 | 53.3 | 21 | 46.7 | 24 | - | - | 2 | 4.4 | 22 | 48.8 |

Aydın yöresinin iklim koşullarında bitkilerin yetiştirildiği örtüaltı işletmelerde miktar ve kalite açısından yüksek verimin elde edilebilmesi için kış aylarında ısıtma yapılması gerekmektedir. Fakat ısıtma giderlerinin çok fazla olması sebebiyle Türkiye'deki örtüaltı işletmelerde ısıtma işlemi fazla yapılmamaktadır. Aydın yöresinde yapılan anket çalışması sonuçlarına göre araştırma bölgesindeki seçilen 45 adet örtüaltı işletmesinin % 46.7'sinde ısıtma yapılmamakta, % 53.3'ünde ısıtma yapılmaktadır. Bu işletmelerin ısıtma uygulaması yapmasının amacı yapılan anket çalışması sonucuna göre % 48.8'inin hem verimi artırmak hem de dondan korumak için olduğu % 4.4'ünün ise sadece dondan korumak amacıyla yapıldığı görülmüştür (Çizelge 9). Antalya yöresinde seralarda ısıtma ve soğutma sistemleri ile ilgili yürütülen bir anket çalışmasında, sera işletmelerinin % 96.34'ünde soba ile geleneksel ısıtma sistemi kullanılmıştır. Çalışma alanında 1000 m² alan için bir soba kullanıldığı, diğer taraftan işletmelerin % 92.68'inin de doğal havalandırma uyguladığı belirlenmiştir. Sonuçta bölgede seralarda ısıtma ve soğutma sistemlerinin önemli olduğu ve bu konuda araştırma-geliştirme çalışmalarının önemi vurgulanmıştır (Ertop ve Atılğan, 2017). Zaimoğlu

(2017), tarafından yapılan bir araştırmada jeotermal kaynaklar açısından zengin olan Aydın ilinin iklim özellikleri açısından Akdeniz iklim özelliklerini gösterdiği, Kütahya ilinde ise karasal iklimin hakim olduğu bildirilmiştir. Kütahya ilinin uzun yıllık iklim değerleri incelendiğinde ise, Ekim-Nisan ayları arasında sıcaklık değerlerinin 0°C-12°C arasında değiştiği, Aydın ilinde ise sadece Aralık-Mart ayları arasında örtüaltı yapıda ısıtma ihtiyacının ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Ancak Kütahya ilinde, yıl boyunca aylık ortalama sıcaklık değerleri 22°C'nin altında olduğundan, bu ilde örtüaltı işletmede ısıtma yapılması sonucunda bir yıl süresince üretim yapılabileceği görülmektedir. Aydın ilinde ise Akdeniz sahil şeridindeki örtüaltı üretim yapan illerde olduğu gibi, Haziran ayından sonra dış sıcaklık değerlerinin 22°C'nin üstüne çıkmasından dolayı, bitkisel üretimin devamının sağlanması için örtüaltı işletmelerde soğutma önleminin alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Buradan sonuçla Aydın ilinin Kütahya iline göre ısıtma ihtiyacının daha az olduğu fakat örtüaltı işletmelerden yıl boyunca daha kaliteli, verimli ve karlı ürün alabilmek için ısıtma yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Araştırma alanındaki işletmelerde ısıtma araçlarının uygulanma şekilleri yönünden incelendiğinde, % 58.4'ünün sobayla, % 33.3'ünün kaloriferle, % 8.3'ünün sıcak hava üfleme sistemiyle uygulandığı görülmektedir. İncirliova (% 4.4) ve Merkez (% 20) ilçelerinde diğer ilçelere göre daha çok örtüaltı sistemini sobayla ısıttığı tespit edilmiştir. Köşk (% 2.2) ve Germencik (% 15.5) ilçelerinde ise örtüaltı işletmelerin diğer ilçelere göre çoğunlukla kaloriferle ısıtıldığı belirlenmiştir. Buradan sonuçla yöredeki işletmelerin çoğunda geleneksel ısıtma yöntemi olarak soba tercih edilirken jeotermal kaynak açısından oldukça zengin olan bu ilde jeotermal kaynakların örtüaltı işletmelerin ısıtılmasında çok az tercih edildiği ve ele alınan işletmelerden sadece Köşk ilçesinde bulunan ve jeotermal firması tarafından işletilen serada ısıtma amaçlı jeotermal kaynak kullanıldığı saptanmıştır. Aydın ilindeki jeotermal enerji kaynaklarının sera ısıtmak amacıyla kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada, geleneksel enerji kaynaklarından elde edilen enerji bedellerinin yüksek olması nedeniyle jeotermal enerji kaynaklarından sera ısıtılmasında yararlanılmasının büyük önem kazandığı, bu nedenle seralarda jeotermal enerjiyle ısıtma sistemlerinin tasarımına ilişkin araştırma ve geliştirme çalışmalarının yürütülmesi önerilmiştir (Yıldız, 2010).

Yöredeki örtüaltı işletmelerde aydınlatma araçlarının uygulanması yönünden incelendiğinde, % 73.3'ünde aydınlatmanın olmadığı, % 26.7'sinde aydınlatmanın olduğu belirlenmiştir. Köşk ilçesindeki bir adet serada (% 2.2), İncirliova (% 40) ve Germencik (% 17.7) ilçelerindeki incelenen işletmelerin çoğunluğunda aydınlatma uygulanmadığı, Merkez ilçesindeki işletmelerin çoğunluğunda (% 20) aydınlatma uygulandığı anlaşılmaktadır. Yöredeki işletmelerin % 26.7'si yapay aydınlatma olarak flüoresan lamba tercih etmiştir. Buradan sonuçla yöredeki çoğu örtüaltı işletmede aydınlatma yapılmadığı, aydınlatma yapılan işletmelerde ise daha tasarruflu olan flüoresan lamba tercih edildiği görülmektedir.

Örtüaltı Üretim Tesislerinde Kullanılan Sulama Sistemleri

Araştırma alanındaki örtüaltı işletmelerde sulama yöntemleri incelendiğinde işletmelerin tamamında (% 100) düşük basınçlı sulama yöntemi olan damla sulama sistemi kullanılmıştır. Güllüler (2007)'in Adana ilinde yürüttüğü çalışmada örtüaltı yapılarının tamamında sulama yöntemi olarak damla sulama yöntemini tercih ettiğini belirlemiştir. Gezer ve ark., (2009) tarafından Yalova yöresinde yaptıkları çalışmada, yöredeki seraların % 75'inde damla sulama sistemi kullanılırken, % 25'inde sulama işlemi süzgeçli hortumlarla yapıldığı, bazı örtüaltı işletmelerde ise damla sulama sisteminin yanı sıra

yağmurlama sulama sisteminin de kullanıldığı belirlenmiştir. Mercan (2013) tarafından Manisa yöresinde yapılan çalışmada örtüaltı işletmelerin % 90'ında damla sulama, % 2.5'inde yağmurlama, % 2.5'inde sisleme ve % 5'inde ise hem damla sulama yöntemi hem de sisleme yöntemi uygulandığı saptanmıştır. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, çoğunlukla damla sulama yönteminin kullanıldığı ve giderek yaygınlaştığı anlaşılmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Aydın yöresinde örtüaltı yetiştiriciliği yapan üretim yapıları arasından seçilen 45 işletmede yapılan anket sonuçlarına göre elde edilen sonuçlar, yöredeki sera işletmelerinde üretimin daha verimli ve karlı olabilmesi için göz önüne alınması gereken hususlar ve sorunların çözümüne yönelik öneriler şu şekilde özetlenebilir:

Araştırma alanındaki örtüaltı üretim sistemlerinde çatı konstrüksiyon tipi açısından işletmelerin % 82.2'sinin yay (kemer) olduğu anlaşılmış, sistemin iskeleti ve çatısını oluşturan çelik yapı elemanlarının birbirine bağlantı şeklinin çoğunluğunda (% 93.3) bulonla yapıldığı görülmüştür. Yörede bulunan işletmelerin çatı örtü malzemesi olarak % 86.7'sinin plastik örtü, % 13.3'ünün cam örtü malzemesi tercih edilmiştir. İşletmelerde plastik örtü malzemesinin konstrüksiyona bağlantısında çoğunlukla (% 89.7) klips tercih edilirken, cam örtü malzemelerinin bağlantısında genellikle (% 8.8) macun kullanılmıştır.

Yöredeki işletmelerde iklimlendirme sistemlerine bakıldığında işletme sahiplerinin örtüaltı işletmelerin serinletilmesi için uygulanan yöntemlerden çoğunun (% 48.9) gölge tozunu (kaba üstübeç) tercih ettiği, işletmelerde tesisin havalandırılma biçimi ele alındığında ise % 91.1'inin doğal havalandırma yöntemini kullandığı havalandırma açıklıklarının % 62.2'sinde hem çatıda hem yan duvarlarda olduğu görülmüştür. İşletme sahiplerinin ifadesiyle havalandırma açıklıklarında böcek netinin kullanımı zararlıların sera içine girmesinin engellenmesi hem de bombus arılarının sera içinden dışarı çıkmasının önlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Ancak işletme sahiplerinin çoğunluğunun (% 53.3) böcek neti kullanmadığı saptanmıştır. Araştırma alanındaki anket çalışması sonuçlarına göre sera işletmelerinin % 46.7'sinde ısıtma yapılmamaktadır. Isıtma yapılan işletmelerin ise % 58.4'ünde sobayla ısıtma yapıldığı anlaşılmıştır. Yöredeki örtüaltı işletmelerin % 73.3'ünde aydınlatmanın olmadığı saptanmıştır. Araştırma alanındaki seralarda sulama yöntemi olarak tamamında (% 100) düşük basınçlı sulama yöntemi olan damla sulama sistemi kullanılmıştır.

Araştırma alanında yapılan anket sonuçları değerlendirildiğinde, Aydın yöresinde örtüaltı yetiştiriciliğinin halen gelenekselliğini koruduğu, çevreye duyarlı üretim tekniklerinin önem

kazanmasına ve duyarlılığın artmasına rağmen üreticilerin bu konuda yeteri kadar bilgi sahibi olmadığı ve 2-3 dekarın altında üretim alanına sahip olan işletmelerin gelişmelere uyum sağlayamadığı belirlenmiştir. Ayrıca, üretimin yıl boyunca yapılabilmesi, daha yüksek verim alınması ve karlı olabilmesi seranın yapısına bağlıdır. Bunun için seralarda yapısal iyileştirmelere gidilmesi, iklimlendirmenin de etkinliğinin artırılması ve üretimde teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması, otomasyon sistemlerin kullanımının artırılması, alternatif enerji kaynaklarından yararlanılması, kontrollü koşullarda üretimin yapılması, topraksız tarım tekniğinin yaygınlaştırılması, entegre hastalık ve zararlılarla mücadele yönetiminin yapılması, sertifikalı güvenli ve izlenebilir gıda üretiminin uygulanması geleneksel seracılıktan modern seracılığa geçebilme şartlarını gerektirmektedir. Bunun sonucunda örtüaltı işletme sahibinin üretimini tüm mevsimlere dağıtacak ve yıl boyunca verimli ürünler alabilmesine olanak sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Yüksek Lisans çalışmasının bir bölümünden üretilmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi (ZRF-17003 nolu proje) tarafından verilen destek için teşekkür ederiz.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Anonim 2016. Sera- Terimler ve Tarifler. Türk Standartları Enstitüsü Kayıtları.
- Anonim 2018. Tarım ve Orman Bakanlığı, Aydın İl Md. Aydın Tarım Master Planı.
- Anonim 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Örtü Altı Sebze ve Meyveler, 2015-2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Baytorun AN, Abak K, Tokgöz H, Güler Y, Üstün S 1995. Kışın Seraların İklimlendirilmesi ve Denetimi Üzerinde Araştırmalar, Tübitak Projesi, No: TOAG 993.
- Coşkun M 2000. İzmir ve Civarındaki Seraların Konstrüksiyon Özelliklerinin Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 212 sy.
- Çanakçı M, Akıncı İ 2007. Antalya İli Seralarında Kullanılan Havalandırma ve Isıtma Sistemleri.

- Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20(2): 241-252.
- Çiçek A, Erkan O 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örneklem Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat.
- Ertop H, Atılğan A 2017. The Determination of Properties of Heating and Cooling Systems in Greenhouse. Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich. Nr III/2/2017, Polish Academy of Sciences, Cracow Branch, pp. 1115-1129 Commission of Technical Rural Infrastructure.
- Gale U, Tüzel Y, Öztekin GB 2014. Antalya'nın Kepez İlçesinde Geleneksel Sera Üretiminin Özellikleri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 1: 68-77.
- Genç Ö, Yüksel AN, Şişman CB, Gezer E 2010. Balıkesir Koşullarında Sera Isı Gereksinimlerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(2): 73-84.
- Gezer E, Yüksel AN, Şişman CB 2009. Yalova Yöresindeki Süs Bitkisi Seralarının Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 46 (3): 199-207.
- Güllüler F 2007. Adana İli ve İlçelerindeki Seraların Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi ve TSE Standartlarına Uygunluğunun Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 84 sy.
- Günay A 1985. Seracılıkta Kullanılan Örtü Malzemeleri ve Karşılaştırılması, Türkiye Seracılık Sempozyumu Bildirileri, Ankara, 2:33-46.
- Mercan Y 2013. Manisa Yöresinde Örtüaltı İşletmelerinin ve Üretim Sistemlerinin Yapısal Analizi ve Geliştirilmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 129 sy.
- Ocak A, Atılğan A 2019. Determination of the Effect of Insect Net Used in Greenhouse on Indoor Conditions: Pepper Plant Sample. Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich. Nr III/1/2019, Polish Academy of Sciences, Cracow Branch, pp. 192-217 Commission of Technical Rural Infrastructure.
- Papadakis G, Briassoulis D, Scarascia Mugnozza G, Vox G, Feuilloley P, Stoffers, JA 2000. Review Paper (SE—Structures and Environment): Radiometric and Thermal Properties of, and Testing Methods for, Greenhouse Covering Materials. Journal of Agricultural Engineering Research 77(1): 7-38.
- Saltuk B, Alagöz T 2006. Mersin Yöresindeki Plastik Seraların Mevcut Durumu, Sorunları ve Geliştirme Olanakları. ÇÜZF Dergisi 21(1): 129-138.
- Sevgican A, Tüzel Y, Gül A, Eltez RZ 2000. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği. V. Türkiye Ziraat Teknik Kongresi 17-21 Ocak 2000 TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (2. Cilt) 679-707, Ankara.
- Silleli H, Tazegül Ü, Yıldırım E 2020. Sera

- Mekanizasyonunda Mevcut Durum ve Gelecek. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği ve Yeni Gelişmeler. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ocak 2020, Ankara, Cilt 1: 325-344.
- Şahin G, Kendirli B 2012. Türkiye'de Örtüaltı Meyve Yetiştiriciliği. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25(1): 9-15.
- Tüzel Y, Gül A, Daşgan HY, Özgür M, Özçelik N, Boyacı HF, Ersoy A 2005. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi Bildirileri 609-627, Ankara.
- Tüzel Y, Öztekin GB, Karaman İ 2010. Serik İlçesindeki Modern ve Geleneksel Sera İşletmelerinin Üretici Özellikleri, Sera Yapısı ve Sebze Üretim Teknikleri Bakımından Karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 47(3): 223-230.
- Tüzel Y, Gül A, Öztekin GB, Engindeniz S, Boyacı F, Duyar H, Cebeci E, Durdu T 2020. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği ve Yeni Gelişmeler. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ocak 2020, Ankara, Cilt 1: 725-750.
- Ünal HB, Demir V, Çoban H, Günhan T, Yılmaz Hİ, Alkan İÖ 2015. Gediz Havzası Manisa Yöresinde Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Örtü Malzemesi Kullanımının Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52 (3): 257-267.
- Üstün S, Baytorun AN 2003. Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1): 168-176.
- Yashoğlu E, Durmuş S 2017. Bursa İlinde Yetiştiricilik Yapılan Seraların Yapısal Yönünden Değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34 (Ek Sayı): 164-171.
- Yıldız M 2010. Aydın İlindeki Jeotermal Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmak Amacıyla Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, Adana.
- Yüksel E, Yüksel AN 2011. Tekirdağ'da Örtüaltı Yetiştiriciliğinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 8(2): 153-159.
- Zabeltitz CV 2011. Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates, Springer, Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany, 363 p.
- Zaimoğlu Z 2017. Farklı İklim Bölgelerindeki Seralar için Isı Gereksinimlerinin Modellenmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 32(4): 79-86.