

## **ANTALYA YÖRESİNDE SERACILIĞIN MEVCUT DURUMU VE YAPISAL SORUNLARI**

Nefise Yasemin EMEKLİ      Dursun BÜYÜKTAŞ      Kenan BÜYÜKTAŞ  
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü /ANTALYA

### **ÖZET**

Bitkisel üretimde kalite ve verimi artırmak için bitkilerin istediği optimum koşulların sağlanması gerekir. Seralar yıl boyunca yeterli bitki gelişimi ve üretimi için ideal koşulları sağlamayı amaçlayan yapılardır. Seralarda bitkisel üretimi etkileyen çevre faktörleri ışık, sıcaklık, nem ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonu'dur. Bu makale, Antalya'da bulunan seraların yapısal sorunlarını literatür bilgileri altında incelemek ve çözüm getirmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla, önce seraların tanımıyla konuya girildikten sonra, Türkiye ve Antalya seracılığının mevcut durumuna değinilerek bazı rakamsal değerler verilmiştir. Literatür bilgileri altında Antalya'daki seraların sorunları tespit edilmiş ve bu sorunlara uygun çözüm önerileri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Seralar, Yapısal Sorunlar, Antalya

## **CURRENT STATE AND STRUCTURAL PROBLEMS OF THE GREENHOUSES IN ANTALYA REGION**

### **ABSTRACT**

Providing optimum conditions for crops is needed to increase quality and productivity in crop production. Greenhouses are structures that aim at providing ideal conditions for satisfactory plant growth and production throughout the year. The climate factors affecting plant production in greenhouses are light, temperature, humidity and CO<sub>2</sub> concentration. This article has been prepared to describe constructional problems of greenhouses in Antalya given in the literature and to suggest solutions. For this purpose, after having described greenhouses, the situation of greenhouses in Antalya and Turkey at present has been mentioned. The problems of greenhouses in Antalya have been defined and suitable solutions have been presented.

**Keywords:** Greenhouses, Structural Problems, Antalya

## 1.GİRİŞ

Seralar, iklime bağlı çevre koşullarının denetlenerek bitki yetiştirilmesine uygun ortam yaratan ve bitkisel üretimi yılın her mevsimine yayabilen tesisler olarak tanımlanabilir. Seraların daha geniş tanımı ise şöyle yapılabilir: İklimle ilgili çevre koşullarına tümüyle veya kısmen bağlı kalmadan gerektiğinde sıcaklık, ışık, nem ve CO<sub>2</sub> gibi faktörler denetim altında tutularak bütün yıl boyunca çeşitli kültür bitkileri ile bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek, bitkileri korumak, sergilemek amacıyla cam veya plastik gibi ışık geçirebilen malzeme ile kaplanarak değişik biçimlerde inşa edilen yüksek sistemli bir örtü altı yetiştiriciliği yapısıdır. Örtü altı tarımda kullanılan yapılar, alçak plastik tüneller, yüksek plastik tüneller ve seralar olmak üzere üç grupta incelenebilir. Bitki yetiştirilebilmesi için çevre koşullarının olumsuz etkilerini kısmen ortadan kaldıran alçak ve yüksek tüneller sera olarak nitelendirilmemektedir (Öneş 1990). 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 örtünün kaplanmasıyla oluşturulan basit örtüaltı üretim yerleri olarak tanımlanabilir (Ertekin 1991). Yüksek plastik tüneller ise alçak tüneller ile seralar arasında geçiş yapıları olup, genişliği 3-4 m, yüksekliği 1.5-2 m olan, yarım daire şeklindeki ana çemberleri bağlantı elemanları ile birbirine sabitlenen, iskelet malzemelerinin üzerine plastik örtüler kaplanması sonucu hazırlanan yapılardır (Anonim 2001).

Türkiye, ekolojik koşulların uygunluğu nedeniyle yüzden fazla tarımsal ürünün ekonomik anlamda üretildiği ülke görünümündedir. Ülkemizin bitkisel tür ve çeşit yönünden zenginliği, ürünler arasında "ikame" edilebilme şansı yaratıyorsa da tüketiciler, istek duydukları ürünleri her an bulabilmek ve tüketmek eğiliminde görölmektedir. Sera ve seracılık bu isteklerin karşılanmasında araç olarak kullanılmaktadır (Erkal 1986).

## 2.TÜRKİYE'DE SERACILIĞIN DURUMU

Türkiye'de seracılık oldukça yakın bir geçmişe sahiptir. Ülkemizde seracılık faaliyetleri ilk kez 1940'lı yıllarda güney illerimizdeki bazı tarımsal kuruluşlarda araştırma amaçlı seraların inşa edilmesi ile başlamıştır. Seracılıkta 1940-1960 yılları arasında gelişim hızı oldukça yavaş olmuştur. Bu dönemde Antalya ve İzmir illeri dolaylarında az sayıda ticari amaçlı sera kurulabilmiştir. Türkiye'de seracılığın asıl büyük aşaması 1970 yılından sonra görölmektedir. Bu gelişmenin en büyük nedeni saydam polietilenin seralarda örtü malzemesi olarak kullanılmasına başlanması olmuştur.

Yıllık ortalama % 15 gelişme hızıyla 1980'lere kadar gelen seracılığımızda, 1980-1990 yılları sırasında bazı yıllarda gelişme hızının %

10'lara kadar düştüğü, ancak bu yıllarda Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu çerçevesinde seracılığın desteklenmesi ve teşvik edilmesiyle gelişme hızının tekrar % 13-15'e yükseldiği gözlenmektedir.

Seracılıkta bu gelişme hızının oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Çünkü, İspanya dışında dünyada sera ünitelerinin gelişme hızının ortalama olarak % 4 civarında olduğu bilinmektedir (Macit 1985). Ülkemizde sera alanlarının yıllara göre gelişimi Çizelge 1' de verilmiştir (Anonim 2007).

Çizelge 1. Türkiye'de Sera Alanlarının Yıllara Göre Gelişimi

Yıllar	Cam Sera Alanı (da)	Plastik Sera Alanı (da)	Toplam Alan (da)
1988-1989	15859	69523	85382
1989-1990	17223	60998	78221
1990-1991	30601	63916	94517
1991-1992	23649	84793	108442
1992-1993	29919	94250	124169
1993-1994	31215	99549	130764
1994-1995	32085	113119	145204
1995-1996	35972	118624	154596
1996-1997	39512	131676	171188
1997-1998	47102	121129	168231
1998-1999	52989	140561	193550
1999-2000	56814	148089	204903
2000-2001	60876	153610	214486
2001-2002	64934	175750	240684
2002-2003	71604	178763	250367
2003-2004	71695	169257	240952
2004-2005	67227	171043	238270

Çizelge 1' de görüldüğü gibi ülkemizde sera alanlarının her yıl artış gösterdiği söylenebilir.

Türkiye'de seralar konstrüksiyon açısından incelendiğinde, 1980'li yılların ortalarına kadar yaygın olarak ahşap-plastik seraların ağırlıklı olduğu görülmektedir. Ancak daha sonraki yıllarda üreticilerin çelik profil ve borulu konstrüksiyonlara yöneldiği görülmekle birlikte, projelerin uzman teknik elemanlar tarafından yapılmaması nedeniyle yapısal problemlerin devam ettiği izlenmektedir.

Bugün ülkemiz seracılığı Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgesi kıyı şeridinde dağılıma ve gelişme göstermektedir. Bu dağılımda belirli yerlerde üretim merkezleri oluşmuştur. Güneyde Antalya ve İçel illerini kapsayan ve Hatay'dan Samandağı'na kadar uzanan seracılık, batıda İzmir ve Muğla illeri çevresinde yoğunluk kazanırken kuzeyde Yalova'da toplanmıştır. Son yıllarda, sıcak su kaynaklarının sağladığı ucuz ısıtma olanağı nedeniyle Kütahya-

Simav, Aydın-Nazilli gibi iç bölgelerde ve tarım alanlarının sulamaya açılması nedeniyle de Güney Doğu Anadolu Projesi yöresinde seracılıkta hızlı gelişmeler görülmektedir (Çolak 2002). Ülkemiz sera alanlarının 1997 ve 2005 yılı verilerine göre illere göre dağılımı Çizelge 2' de verilmiştir (Anonim 2007).

Çizelge 2. Türkiye'de Sera Alanlarının İllere Göre Dağılımı

İller	1997 YILI			2005 YILI		
	Cam Sera Alanı (da)	Plastik Sera Alanı (da)	Toplam Alan (da)	Cam Sera Alanı (da)	Plastik Sera Alanı (da)	Toplam Alan (da)
Adana	-	309.4	309.4	3.0	208.0	211.0
Antalya	3164.6	5974.6	9139.2	54685.0	81919.0	136604.0
İçel	338.7	4008.1	4346.8	5200.0	55053.0	60253.0
Hatay	0.3	346.6	346.9	4.0	408.0	412.0
Aydın	3.5	292.1	295.6	30.0	682.0	712.0
İzmir	13.9	397.4	411.3	125.0	7354.0	7479.0
Muğla	350.0	1385.3	1735.3	5070.0	12624.0	17694.0
Yalova	52.2	201.5	253.7	98.0	1886.0	1984.0
İstanbul	-	6.2	6.2	-	478.0	478.0
Samsun	0.2	380.4	380.6	2.0	4206.0	4208.0
Diğerleri	16.5	268.7	285.3	2010.0	6225.0	8235.0
Toplam	3939.9	13570.4	17510.3	67227.0	171043.0	238270

Çizelge 2' de görüldüğü gibi iller bazında sera alanları incelendiğinde seracılık açısından en önemli merkezler sırası ile Antalya, İçel ve Muğla'dır (Anonim 2007). Bunun yanı sıra 1997 yılından 2005 yılına kadar toplam sera alanında % 12.60'lık bir artış hızı olduğu söylenebilir.

Ülkemizde seracılığın bölgelerimize göre belirgin özelliklerini şöyle özetleyebiliriz. Antalya ilinde seracılık Kaş-Gazipaşa arasında yoğun bir şekilde gelişmiştir. Toplam sera alanlarının % 57'nin yer aldığı yöre gerek üretim alanı ve gerekse üretim teknolojisi yönünden Türkiye seracılığında önder durumdadır. İlde büyük çoğunlukla sebze üretimi hakim olup, son yıllarda kesme çiçek ve süs bitkileri üretimi yapılmaktadır.

İçel ilinde seralar Mersin'den başlayıp batıya doğru uzanan kıyı şeridindedir. Önemli sera merkezleri başta Mersin ilçesi olmak üzere Erdemli, Anamur, Aydıncık, Silifke ve Kazanlı'dır. Toplam sera alanlarının % 25'i bu ildir. İçel ilindeki seralarda sebze üretiminde domates, biber ve hıyar yer almaktadır. Yörenin ekolojik koşullarına uygun olmasına karşılık, üretim tekniğinin iyi olmaması nedeniyle, niteliği düşük ürünler elde edilmektedir (Yüksel 1992).

Sera alanlarının hızla arttığı il olan Muğla'da seralar Fethiye ilçesinde yayılmaktadır. Seracılık bu ilçede yeni olduğundan, seralarda tek ürün olarak domates yetiştirilmektedir. Ekolojik koşulların uygun olması ve sera kurulacak alanların bulunması, seracılık yönünden bu ilimizin büyük bir potansiyeli olduğunu göstermektedir.

İzmir'de seraların büyük bir bölümü Balçova ve Narlıdere ovasında bulunmaktadır. Yörenin iklimi özelliğindeki ekolojik uygunluğu, zengin jeotermal kaynaklarının toprağın kolay ısınmasına etkisi ve İzmir gibi bir pazara yakınlığı ildeki seraların gelişmesinde önemli etken olmuştur. Seralarda en çok hıyar yetiştirilmekte ve daha sonra ilkbaharda semizotu, sonbaharda marul yetiştiriciliği gelmektedir. Son yıllarda yetiştiricilerin süs bitkilerine yöneldiği de gözlenmektedir.

Seracılığın yoğun olarak yapıldığı en kuzeydeki yöre ise Yalova'dır. Yalova, gerek ekolojik üstünlüğü gerekse başta İstanbul olmak üzere büyük tüketim merkezlerine yakınlığı nedeniyle çiçek üretiminde önemli bir merkez durumuna gelmiştir. Saksı çiçek yetiştiriciliği, genel olarak büyük ve modern işletmelerde yapılırken, kesme çiçek yetiştiriciliği küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır.

Ülkemizde seralarda yetiştirilen ürünlerin % 96'sını sebze türleri, % 3'ünü kesme çiçek ve iç mekan bitkileri, % 1'ini de meyve türleri oluşturmaktadır. Seralarda üretimi yapılan sebze türleri içerisinde % 47'lik üretim payı ile domates ilk sırayı almakta; bunu hıyar (% 32), biber (% 9) ve patlıcan (% 7) izlemektedir. Fasulye, marul, kavun, kabak gibi diğer sebze türlerinin üretimdeki payı ise % 5'dir (Tüzel vd. 2004).

Antalya, İçel ve Muğla illerimiz toplam sera alanlarımızın % 90'ı içermektedir. Bunun dışında kalan bölgelerimizde, özellikle jeotermal kaynaklarımızın yer aldığı yörelerimizde seracılık yönünden büyük bir potansiyel bulunmaktadır.

Ülkemiz sera işletmelerini teknoloji kullanımlarına, seraların yapısal özelliklerine ve büyüklüklerini dikkate alarak ikiye ayırmak mümkündür: Küçük ölçekli aile işletmelerinde teknoloji kullanımı sınırlı olup, üretim genellikle sadece don zararından korumaya yönelik önlemlerin alındığı basit yapılar altında sürdürülmektedir. Ülkemizde geleneksel sera işletmelerinin yanında, son yıllarda büyük kapalı alanlara (10 da ve fazlası) sahip, iklim kontrolü yapılan, topraksız yetiştirme tekniklerinin uygulandığı, ziraat mühendisi ve teknisyenlerini kalıcı kadroyla istihdam eden modern işletmelerinde yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir (Tüzel vd. 2004).

### **3.ANTALYA'DA SERACILIĞIN DURUMU**

Antalya yöresinde sera tarımı Kaş-Gazipaşa ilçeleri arasındaki kıyı şeridinde yoğun olarak yapılmaktadır. Yöre, sera alanlarının fazlalığı ve sera

üretim tekniği yönünden ülkemizde en iyi durumdadır. Antalya ili sera alanlarının ilçelere göre dağılımı Çizelge 3' de görülmektedir (Anonim 2007).

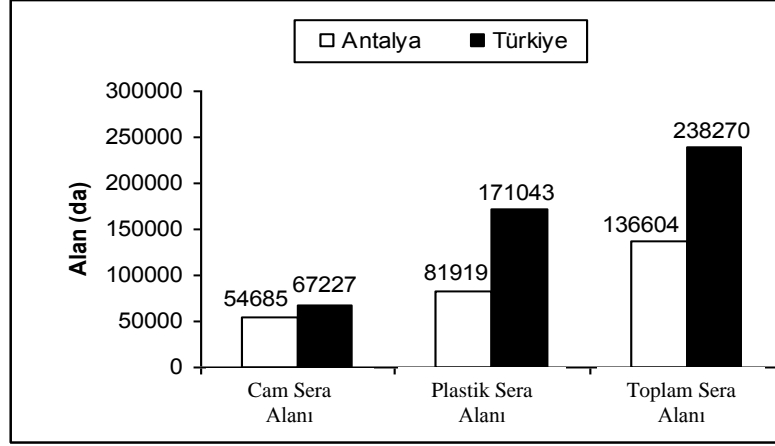
Çizelge 3' de görüldüğü gibi Antalya'da mevcut sera varlığının % 26.92'i ile Kumluca ilçesi, ilin en yoğun seracılık alanı olup bunu % 20.55'lik bir oran ile Antalya Merkez, % 10.60'lık bir oran ile Alanya, % 10.85'lik bir oran ile Gazipaşa ve % 9.56'lık bir oran ile Kaş izlemektedir (Emekli 2007).

Antalya'da bulunan seraların % 46'sında tek ürün, % 54'ünde çift ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştirilen bitkiler içerisinde ilk sırayı domates (% 49) almakta, bunu hıyar (% 26), sivri biber (% 12), patlıcan (% 8) ve süs bitkileri (% 1.6) izlemektedir. Antalya'da seraların genellikle aile işletmeleri şeklinde ve küçük alanlara sahip oldukları görülmektedir. Yörede cam seraların ortalama büyüklükleri 600 m<sup>2</sup> ve plastik seraların ise 1000 m<sup>2</sup> civarındadır.

Çizelge 3. Antalya İli Sera Alanlarının İlçelere Göre Dağılımı

İlçe	Cam Sera Alanı (da)	Plastik Sera Alanı (da)	Toplam Sera Alanı (da)	İl İçindeki Oranı (%)
Merkez	13380	14700	28080	20.55
Alanya	3400	11088	14488	10.60
Elmalı	-	270	270	0.20
Finike	2100	4100	6200	4.54
Gazipaşa	11355	3460	14815	10.85
İbradı	-	1	1	0.0
Demre	4550	5350	9900	7.25
Kaş	6450	6600	13050	9.56
Kemer	55	114	169	0.12
Korkuteli	-	206	206	0.15
Kumluca	6740	30030	36770	26.92
Manavgat	155	4000	4155	3.04
Serik	6500	2000	8500	6.22
Toplam	54685	81919	136604	100.0

Ülkemizde Antalya ili Türkiye'de sera alanlarının hem miktar hem de oransal olarak en fazla bulunduğu il konumundadır. Antalya ilinde 2004-2005 üretim sezonu itibarıyla 136604 dekar olan sera alanlarının miktarı, Türkiye'deki toplam 238270 dekar olan sera alanlarının % 57' sini oluşturmaktadır. Türkiye ve Antalya ili sera alanlarının karşılaştırılması Şekil 1' de verilmiştir (Anonim 2007).



Şekil 1. Türkiye ve Antalya İli Sera Alanlarının Karşılaştırılması

Antalya'da Kaynak Kullanımı Destekleme Fonundan (KKDF) yararlanılarak yapılan sera miktarı da önemli bir yer tutmaktadır. Çizelge 4' de Antalya ilinde KKDF priminden yararlanılarak yapılan seraların ilçelere göre dağılımı görülmektedir (Anonim 1994).

Çizelge 4. Antalya İlinde 1988-1994 Yılları Arasında KKDF Priminden Yararlanılarak Yapılan Seraların İlçelere Göre Dağılımı

İlçe	Cam Sera Miktarı (Adet)	Alan (m <sup>2</sup> )	Plastik Sera Miktarı (Adet)	Alan (m <sup>2</sup> )
Merkez	119	186490	139	775315
Alanya	12	17408	3	12257
Finike	159	256201	32	68746
Gazipaşa	34	53059	15	46080
Kale	87	194918	2	2212
Kaş	216	312127	17	40474
Kemer	4	4094	-	-
Kumluca	478	924108	59	269608
Manavgat	7	7446	29	179810
Serik	90	106371	26	159118
Toplam	1206	2062222	322	1553620

Ağustos ayı sonu itibarıyla 1994 yılında toplam 1528 adet cam ve plastik sera desteklenmiştir. 624 m<sup>2</sup> tek çatılı cam seranın inşaat maliyeti 1994 yılı birim fiyatlarına göre 337 milyon TL, 1068 m<sup>2</sup> cam seranın inşaat maliyeti ise 539 milyon TL olmuştur. Alanı 1058 m<sup>2</sup> olan profil demirden plastik seranın maliyeti ise 162 milyon TL olmuştur (Anonim 1994).

Emekli (2007), Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların mevcut durumu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada yöre koşullarına uygulanabilecek 9×48 m boyutlarında beşik çatılı tekil cam sera ile 8×52 m boyutlarında gotik çatılı tekil plastik sera olmak üzere iki alternatif sera projesi geliştirmiştir. Anılan seraların 2006 yılı birim fiyatlarına göre yaklaşık maliyeti sırası ile 38947 YTL, 15573 YTL olarak belirlenmiştir.

#### **4.ANTALYA YÖRESİNDEKİ SERALARIN SORUNLARI**

Akdeniz sahil şeridinde teknik önlemlerin yeterli oranda alınmaması nedeniyle, sera yetiştiriciliğinde ortaya çıkan iklimsel sorunlar şu şekilde sıralanabilir (Zabeltitz 1992).

- Düşük gece sıcaklığı nedeniyle kış aylarında bazı günlerde ısıtma gereksinimi,
- Yüksek gündüz sıcaklıkları,
- Geceleyin yüksek düzeylere ulaşan oransal nem,
- Kış aylarında düşük ışık yoğunluğu,
- CO<sub>2</sub> yetersizliği,
- Zaman zaman ortaya çıkan şiddetli rüzgarlar

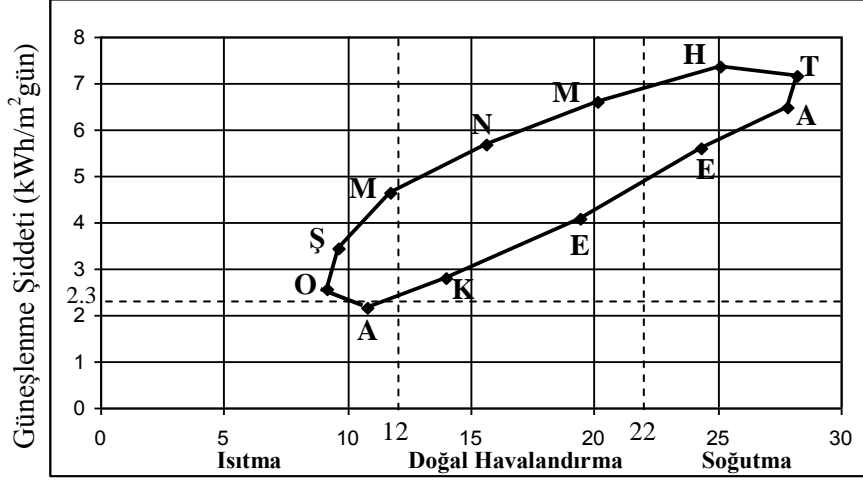
Nitekim Kurunç (1993), Çanakçı (2005), Emekli (2007), seracılığın yoğun olarak yapıldığı Antalya ili ve ile bağlı ilçelerdeki seraların mevcut durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda yöredeki seraların teknik ve yapısal yönden yörenin iklim koşullarına uygun olarak planlanmaması sonucu sera içi çevre koşullarının optimum düzeylerde sağlanamadığını bildirmişlerdir.

Sera yetiştiriciliğinde kaliteli ve bol ürün alabilmek için kış aylarında ortalama günlük sıcaklığın 12-22 °C arasında olması gerekmektedir. Ortalama günlük sıcaklığın 12 °C'nin altına düştüğü yerlerde geceleyin seralar ısıtılmalı, 22 °C'nin üzerine çıktığı hallerde ise seraların soğutulması gerekmektedir. Seralarda maksimum sıcaklık 35-40 °C'yi geçmemelidir. Ortalama günlük sıcaklık 12-22 °C arasında ise doğal havalandırma yeterli olmaktadır (Baudoin ve Zabeltitz 2002).

Aynı zamanda, seralarda etkin bir bitki yetiştiriciliği için Kasım, Aralık ve Ocak aylarında toplam radyasyonun 2.3 kWh/m<sup>2</sup>gün olması gerekir ki bu da 500-550 saat güneşlenmeye karşılık gelmektedir (Baytorun 1994).

Antalya ilinin uzun yıllık iklim verilerinden yararlanılarak hazırlanan günlük sıcaklık ve günlük toplam radyasyon değerlerinin yıl içerisinde dağılımını gösteren grafik Şekil 2' de verilmiştir (Anonim 2006).





Ortalama Günlük Hava Sıcaklığı (°C)

Şekil 2. Antalya İlinin Günlük Sıcaklık ve Toplam Radyasyon Değerleri

Şekil 2’de görüldüğü gibi Antalya ilinin Aralık ayından Mart ayının ilk haftasına kadar günlük ortalama sıcaklık değerinin 12 °C’in (Baudoin ve Zabeltitz 2002) altına düştüğü dolayısı ile seralarda bitkisel üretimden beklenen kaliteli ve yüksek verimin alınması için belirtilen dönemlerde ısıtılması gerektiği saptanmıştır. Yine Şekil 2’de görüldüğü gibi bitki gelişimi için günlük toplam radyasyonun kritik sınır değeri 2.3 kWh/m<sup>2</sup>gün (Cemek vd. 2006) olarak kabul edilirse yörede Aralık ayında bu değerin (2.16 kWh/m<sup>2</sup>/gün) düşük olduğu dolayısı ile anılan ayda bitkisel üretimi optimum koşullarda yerine getirebilmek için hem yapay aydınlatmaya hem de ısıtmaya gereksinim duyulduğu belirlenmiştir.

Ancak yapay aydınlatma sistemlerinin maliyetinin yüksek olması nedeniyle 1 aylık periyotta aydınlatma yapılmasının yöre koşullarında ekonomik olmayacağı söylenebilir (Yüksel 2004).

Sera koşullarında bitkiler ortalama 17-27 °C’ye adapte olmuşlardır. Sera etkisi dikkate alındığında, günlük ortalama sıcaklığın 12-22 °C arasında olması gereklidir. Bu sıcaklığın 0-8 °C olması durumunda bitki büyüme hızı yavaşlar. Örneğin, bu sıcaklık değeri domatestede meyve oluşumu için yetersiz kalır (Baytorun 1994). Çizelge 5’ de çeşitli bitkilerin yetişme döneminde

ihtiyaç duydukları optimum sıcaklıklar görülmektedir (Özmerzi ve Kürklü 1989).

Çizelge 5. Bazı Sera Bitkilerinin Optimum Sıcaklık İstekleri

Bitki	Optimum Sıcaklık (°C)
Bakla	10.0-14.0
Bamya	16.0
Biber	15.5-21.1
Domates	16.0-19.0
Fasulye	15.5-21.0
Hıyar	18.0-30.0
Kabak	16.0-25.0
Karpuz	12.0-15.0
Kavun	15.0
Patlıcan	15.0-35.0

Yukarıdaki bilgiler ve Şekil 2' nin ışığı altında düşünüldüğünde Antalya'da Aralık, Ocak ve Şubat aylarında seraların ısıtılması gerektiği; Aralık Ocak aylarında güneşlenmenin yeterli olmadığı görülmektedir.

Yörede, seralarda ideal bir ısıtma sistemi yoktur. Üreticiler odun sobaları kullanarak sadece dondan korunma amacıyla bazı günler ısıtma yapmaktadırlar. Kılıç (1994) tarafından Antalya'da yaygın birkaç sera tipi için hazırlanan bilgisayar programıyla yaptığı yıllık yakıt gereksinimi, bir dekar seranın iç sıcaklık değerinin 10 °C'da tutulması durumunda yıllık fuel oil gereksiniminin 5 ton, iç sıcaklık değerinin 15 °C'ye yükseltilmesi durumunda yakıt tüketiminin 18 tona yükseleceği hesaplanmıştır. Aynı çalışmada farklı yakıt tüketimleri esas alındığında, sera ısıtmasında en ucuz yakıtın doğal gaz ve en pahalı yakıtın ise odun olduğu belirtilmektedir. Abak vd. (1995) çalışmalarında, içinde domates yetiştirilen ve sıcaklığı 13 ve 5 °C' de tutulan iki seranın yakıt (fuel oil) tüketimi sırasıyla 7021 ve 2348 kg olarak bulmuşlardır. Bu da yine sırasıyla metrekareye 16.25 ve 5.44 kg yakıt demektir. Başka bir deyişle metrekaresinden 24.04 kg domates alınan serada, metrekaresinden 19.05 kg ürün alınana göre 10.84 kg/m<sup>2</sup> daha fazla fuel oil tüketilmiştir. Bu hesaplamalardan gidilirse elde edilen her 1 kg fazla domates için 2.17 kg fuel oil tüketilmiştir.

Kürklü ve Başçetinçelik (1990), yaptıkları çalışmalarında seralarda kullanılan ısıtma sistemlerini incelemişler ve bu sistemleri Antalya bölgesi seralarında kullanılan ısıtma sistemleri ile kıyaslamışlardır. Araştırmacılar

ısıtma sistemlerini sıcak sulu, sıcak havalı, jeotermal enerjili, atık ısı enerjili ve güneş enerjili olmak üzere 5 gruba ayırmışlar ve normal üretici seralarında bu yöntemlerin ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması nedeni ile kullanılmadığını belirtmişlerdir. Yörede bu sistemler yerine odun, ağır yağ sobaları ve bütangaz sobaları kullanıldığı ve bu sobaların sadece bitkiyi dondan korumaya yönelik kullanıldığını bildirmişlerdir.

Antalya yöresinde üreticilerin kendi olanaklarıyla kurdukları seraların çatı eğim açıları oldukça düşüktür. Havgören vd. (1992) tarafından Kumluca ilçesinde yapılan bir çalışmada KKDF fonundan yararlanılarak kurulan seralarda çatı eğim açıları 25-26°, üreticilerin kendi olanaklarıyla yaptıkları seralarda ise 12-16° olduğu belirlenmiştir. Bu durum güneş ışınlarından yeterli derecede yararlanmayı engellediğinden özellikle, kış yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerde önemli olmaktadır.

Antalya yöresinde seralarla ilgili bir diğer sorun havalandırma açıklıklarının yeterli olmaması ve düşük havalandırmaya bağlı olarak ortaya çıkan yüksek oransal nemdir.

Doğal havalandırmanın yeterli olabilmesi için önerilen çatı pencerelerinin toplam alanı sera taban alanının % 16-20'si arasında olmalı ve bu açıklıklar çevre koşullarına göre ayarlanabilmelidir. Bu oran soğuk bölgelerdeki seralarda ise % 10-12 düzeyine kadar düşürülebilir (Yüksel 1986). Ancak günümüzde sera havalandırma pencerelerinin açıklık oranının % 25 olması gerektiği öne sürülmektedir (Nicolaus 1990).

Çanakçı (2005), yaptığı çalışmada Antalya bölgesindeki seraların havalandırma açıklığının sera taban alanına oranının % 15 değerinden düşük olduğunu bildirmiştir. Emekli (2007), Antalya ili Kumluca ilçesindeki seralarda ise bu oranın % 3.20-24.54 arasında değiştiğini, ortalama % 12.73 olduğunu saptamıştır.

Bölgede bir diğer sorun ise plastik örtü malzemesinin çatılarda çıtalarla çakılarak tutturulmasından dolayı plastiğin çok kısa sürede delinip yırtılmasıdır. Ayrıca, yay çatılı blok seralarda metal oluk kullanılmamakta, bunu yerine bu kısımlarda örtü malzemesine oluk şekli verilerek yapı elemanına tutturulduğu görülmektedir. Bu şekilde uygulama ile yağış sularının kolayca drene olması güçleşmekte ve ek yerlerinden sera içerisine sızmalar olmaktadır. Bunun sonucunda ahşap konstrüksiyon malzemesi çok çabuk çürümekte ve deformasyonlar ortaya çıkmaktadır.

Yörede cam seralarda soğuk çekilmiş köşebent, lama ve T profilleri kullanılmaktadır. Genellikle konstrüksiyonda birleştirme kaynakla yapılmaktadır. Boya konusu ihmal edilmekte ve çoğu zaman tek kat astar (sülyen-antipas) boya ile yetinilmektedir. Cam tespitinde cam macunu

kullanılmaktadır. Söz konusu malzeme ve imalat yöntemi ile arzu edilen özellikte ve uzun ömürlü sera inşa etmek mümkün değildir. Gelişmiş ülkelerde sera üretiminde kullanılan malzemeler özel olarak saçtan soğuk çekilmekte, cıvata delikleri açılmakta ve tüm işlemler bittikten sonra sıcak galvaniz yapılmaktadır. Böylece montajı ve sökülmesi kolay, hafif, uzun ömürlü ve galvanizli olması nedeniyle bakıma gerek duyulmayan bir yapı meydana getirilmektedir.

Yöredeki seralarda bir diğer uygulama ise ısı perdeleridir. Isı perdeleri geceleyin sera çatısında oluşan ısı kaybını önlemek amacıyla uygulanmakta ve ısı kayıpları % 30'a kadar azaltılabilmektedir. Yörede üreticiler ısı perdelerinin önemini benimsemelerine karşın, uygulamada perdelerin oluklara kadar çekilmediği, yan duvarlara uygulanmadığı, bazı seralarda ise eski ve yırtık plastiklerin bu amaçla kullanıldığı gibi sorunlar gözlenmektedir. Bu da ısı perdelerinde beklenen yararın elde edilmesini engellemektedir.

## **5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Yukarıda özetlenmeye çalışılan sorunların çözümü için şu öneriler yapılabilir.

1. Yörede sıcaklığın serada bitki yetiştirilmesi için yeterli olmaması nedeniyle Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ısıtma yapılmalıdır. Üreticilerin sadece bitkileri dondan korumaya yönelik lokal ısıtma yöntemlerini uygulaması sonucunda istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamaktadır. Bunun sonucunda yetiştirilen ürünlerin pazar değeri düşük olmakta ve yapılan yetiştiricilikten beklenen fayda sağlanamamaktadır.
2. Seraların ısıtılmasında fosil kaynaklı yakıtların kullanılması yerine güneş enerjisinden yararlanma olanakları araştırılmalıdır.
3. Seralarda ısı korunumu için, ışık geçirgenliğini azaltan çift katlı örtü malzemesi kullanılması yerine ısı perdelerinin kullanılması daha da yaygınlaştırılmalı, perde sızdırmazlıklarının iyi bir şekilde sağlanması için uygun mekanizmalar geliştirilmeli, üretimi yurt içinde yapılabilen ve ısı perdesi olarak kullanılacak materyaller geliştirilmelidir.
4. Sera içi sıcaklığını ve oransal nemini istenilen düzeyde tutabilmek için doğal havalandırmadan azami derecede faydalanılmalı, bunun için de havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı % 18-25 arasında olmalıdır.

5. Yörede daha çok kış yetiştiriciliği yapıldığından, kış aylarında düşük olan ışık yoğunluğundan azami ölçüde faydalanmak için ışık geçirgenliği plastiğe göre daha yüksek olan cam örtü malzemesi kullanılmalı, yöredeki seralarda düşük olan çatı eğim açıları yükseltilmeli ve seralar güneş ışınlarından en fazla faydalanacak şekilde konumlandırılmalıdır.
6. Seraların planlanmasında sera üzerine gelebilecek yükler dikkatle analiz edilmeli, aşık ve merteklerin kesitleri üzerlerine gelecek yükü taşıyabilecek şekilde minimum tutulmalıdır. Sera yapımında kullanılan çelik malzemeler pasıya karşı ya boyanmalı ya da galvanize edilmeli, montajı kolay, hafif ve uzun ömürlü olmalı ve birleştirmede civata kullanılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Abak,K., Güler,H.Y. ve Baytorun,N., 1995. A Comparative Study In Heated and Unheated Plastichouses of The Mediterranean Coastal Region of Turkey: Plant Growth, Yield dynamics, Crop Quality and Fuel Consumption. First International Symposium on Solanacea for Fresh Market, 28-31 March 1995, Malaga, Spain.
- Anonim, 1994. Antalya İlinde 1988-1994 Yılları Arasında KKDF Priminden Yararlanılarak Yapılan Projeler. T.O.B. İl Müd.,Antalya.
- Anonim, 2001. Sera-Terimler ve Tarifler. Türk Standartları Enstitüsü. ICS 65.040.30, I. Mütalaa, 19964518, Ankara, 7ss.
- Anonim, 2006. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları,Ankara.
- Anonim, 2007. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Baudoin,W.O. and Zabeltitz,C., 2002. Greenhouse Constructions For Small Scale Farmers in Tropical Regions.Acta Horticulturae Vol.578,pp171-179.
- Baytorun,N.A., 1994. Türkiye’de Alternatif Sera Alanları. 1. Mavi Deniz Yeşil Dikili Kültür ve Sanat Etkinlikleri,2-7 Ağustos,s2-19,İzmir.
- Cemek,B., Karaman,S. ve Ünlükara,A., 2006. Tokat Yöresinde Seraların İklimlendirme Gereksinimleri. G. O. P. Üniv.Zir.Fak. Dergisi,23(1):25-37.
- Çanakçı,M., 2005. Antalya İli Sera Sebzeçiliğinde Mekanizasyon İşletmeciliği Verilerinin Belirlenmesi ve Optimum Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi. Akd. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Antalya.
- Çolak, A. 2002. Sera İçi Kliması ve Otomasyon. Muğla Üniversitesi Yayın No. 31,Ortaca Meslek Yüksekokulu Yayın No. 01,Muğla, 154ss.
- Emekli,N.Y., 2007. Antalya İli Kumluca İlçesindeki Seraların Teknik ve Yapısal Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akd. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Antalya.

- Erkal,S., 1986. Yalova İlçesi Kesme Çiçek İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Faaliyet Sonuçları. Türkiye 3. Seracılık Sempozyumu,Campaz.A.Ş.Yay.No:1986/3,49-55.
- Ertekin,N., 1991. Alçak Plastik Tünel. Seracılık Araştırma Enstitüsü Çiftçi Broşürü-2, İzmir.
- Hakgören,F., Baştuğ,R., Büyüktaş,D., 1992. Antalya-Kumluca İlçesindeki Seraların Yapısal Sorunları ve çözüm Önerileri. Topraksu,Yıl1,sayı3,25-29.
- Kılıç,A., 1994. Isıtma Sistemleri ve Antalya'da Yaygın Birkaç Sera Tipi İçin İhtiyaç Duyulacak Enerji Miktarı(Yayınlanmamış Seminer Notları),25s,Antalya.
- Kurunç,A., 1993. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Sera Tiplerinin Antalya Koşullarında Yeterliliği. Yüksek Lisans Tezi. Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.
- Kürklü,A. ve Başçetingelik,A., 1990. Greenhouse Heating Methods and Comparison With Those Which Are Used In Antalya Region. Akd.Üniv.Zir.Fak.Derg.,3:91-106.
- Macit,F., 1985. Türkiye'de Seracılığın Genel Görünümü. Türkiye Seracılık Sempozyumu,Campaz.A.Ş.Yay.No:1985/2,29-39.
- Nicolaus,A., 1990. Ventilation Methodologies in Greenhouses. Acta Horticulturae, Vol.263,pp299-306.
- Öneş,A., 1990. Sera Yapım Tekniği. Ankara Üniv.Zir.Fak.Yay.1165, Ders Kitabı No:331, Ankara.
- Özmerzi, A. ve Kürklü, A. 1989. Seralarda Havalandırma Yöntemleri ve Zorunlu Havalandırma Sistemlerinin Hesaplanması. Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 2(2) 101-120.
- Tüzel,Y., Gül, A., Daşgan,H.Y., Özgür,M., Özçelik,N., Boyacı,H.F. ve Ersoy,A., 2004. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler Özet. Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi, Cilt II, s.679-707, Ankara.
- Yüksel,A.N., 1986a. Seraların Havalandırılması. Hasad Dergisi,Nisan Sayısı,s.26-27.
- Yüksel,A.N., 1992. Ülkemiz Seracılığının Durumu ve Gelişme Olanakları. Topraksu,Sayı1,27-28.
- Yüksel,A.N., 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.,İstanbul,287ss.
- Zabeltitz,C., 1992. Energy-efficient Grenhouse Design for Mediterranean Countries. Plasticulture,No:96-1992-4,6-16.