

# ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GELİŞMELER

Y. Tüzel<sup>1</sup>, A. Gül<sup>1</sup>, H.Y. Daşgan<sup>2</sup>, M. Özgür<sup>3</sup>, N. Özçelik<sup>4</sup>, H.F. Boyacı<sup>5</sup>, A. Ersoy<sup>5</sup>

## ÖZET

Ülkemizde örtüaltı yetiştiriciliği bahçe bitkileri tarımı içinde önemli bir yere sahiptir. Örtüaltı alanları son yirmibeş yıl içerisinde 6 kat artarak, 2002 yılı itibarı ile 53 603 ha'a ulaşmıştır. Bu alanın % 43'ü (23 049 ha) alçak plastik tünel, % 57'si (30 554 ha) ise sera alanlarından oluşmaktadır. Örtüaltı yetiştiriciliği özellikle iklimin uygun olduğu sahil kuşağımızda gelişmiştir. Nitekim toplam örtüaltı alanlarının % 86'sı Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır.

Bu makalede ülkemiz örtüaltı tarımının mevcut durumu, yetiştiriciliği yapılan türler, seraların yapısal özellikleri, üretim teknolojileri ve pazarlama olanakları konularında bilgi verilmiş ve beklenen gelişmelerle ilgili olarak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Örtüaltı tarımı, bitkilerin mevsimleri dışına kaydırılarak yada mevsimleri dışında yetiştirilmesini olanaklı kılan bir yetiştiricilik şeklidir. Farklı uygulamaları olan örtüaltı tarımında; yüzey örtüleri, bitki üzerine serilen örtüler, kontrüksiyonlu yada kontrüksiyonsuz alçak plastik tüneller altında yapılan yetiştiriciliklerde sadece güneşin sunduğu enerjiden faydalanarak erkencilik sağlanırken, seralarda tarla koşullarında yetiştiriciliğin mümkün olmadığı aylarda sera içerisinde iklim kontrolü sağlanarak (sıcaklık, nem, ışıklandırma, CO<sub>2</sub> gübrelemesi) yetiştiricilik yapılır.

Örtüaltı yetiştiriciliği ticari olarak 19. yüzyılın başlarında kuzey Avrupa ülkelerinde başlamış ancak 2. Dünya Savaşı'ndan sonra gelişme göstermiştir. 1960'lı yıllarda plastiğin tarımda kullanılmaya başlanmasıyla ılıman (Akdeniz) iklimin hüküm sürdüğü bölgelere kaymış, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizinden sonra ısıtma giderlerinin yükselmesiyle birlikte örtüaltı yetiştiriciliği Akdeniz Havzasında daha da hızlı yayılmıştır. Son yıllarda Asya ülkelerinde de örtüaltı tarımının yaygınlaştığı görülmektedir. 2002 yılı itibarıyla Çin'deki toplam örtüaltı alanı 1.963.000 ha olarak bildirilmektedir (Jiang ve Yu, 2004).

Ülkemizde içinde bulunduğu Akdeniz iklim kuşağı ülkelerinde ise toplam örtüaltı alanının 300.000 ha'dan fazla olduğu; sera ve yüksek tünel alanlarının ise 170.000 ha dolaylarında olduğu bildirilmektedir (Pardossi ve ark., 2004). Türkiye, bu ülkeler içerisinde alçak plastik tünel alanları bakımından Mısır'dan sonra 2., sera alanları bakımından ise İspanya ve İtalya'dan sonra 3. sırada yer almaktadır.

## 2. TÜRKİYE'DE ÖRTÜALTI YETİŞTİRİCİLİĞİ

Ülkemizde örtüaltı yetiştiriciliği seralarda ve alçak plastik tüneller altındaki tarımsal üretimi kapsamaktadır ve toplam örtüaltı alanımız 2002 yılı itibarı ile 53 603 ha'a ulaşmıştır. Bu alanın % 43'ü (23 049 ha) alçak plastik tünel, % 57'si (30 554 ha) ise sera alanlarında oluşmaktadır (DİE, 2003) (Şekil 1).

<sup>1</sup> Prof. Dr. Ege Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova/Izmir

<sup>2</sup> Doç. Dr. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı/Adana

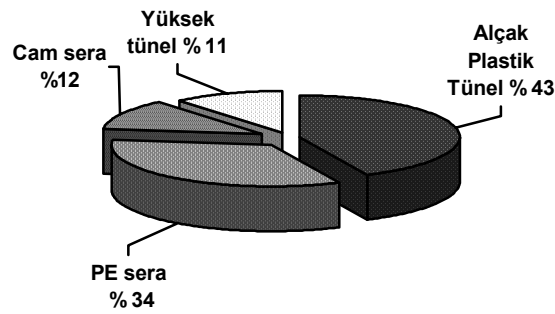
<sup>3</sup> Yard. Doç. Dr. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Görükle/Bursa

<sup>4</sup> Dr. Batı Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd. Antalya

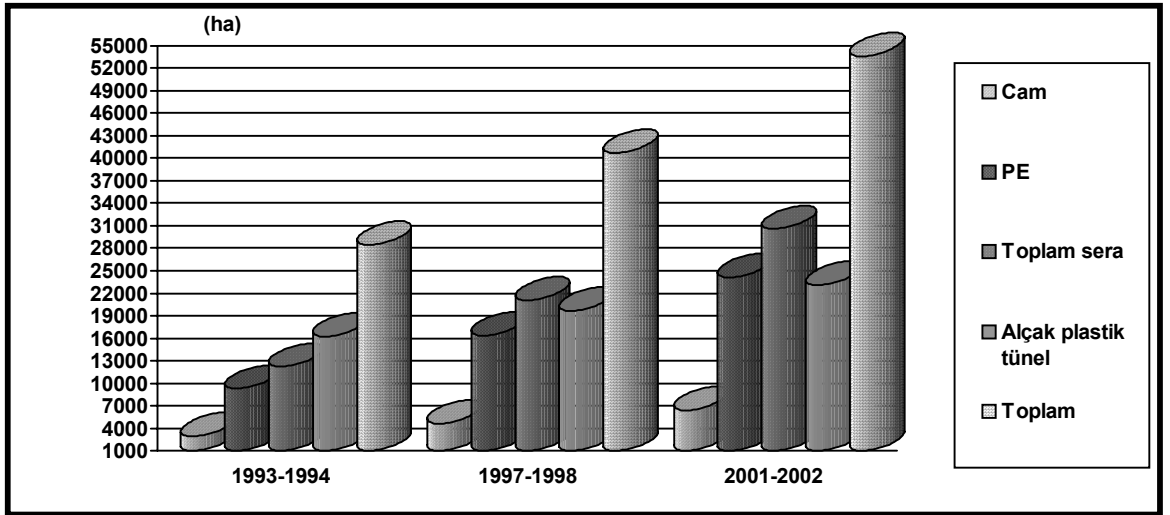
<sup>5</sup> Zir. Müh. Batı Akdeniz Tarımsal Araş. Enst. Müd. Antalya

Toplam örtüaltı alanı son yirmibeş yıl içerisinde 6 kat artmıştır. 1993 ve 2002 yılları arasındaki artış oranı ise % 53 olmuştur (Şekil 2). Örtüaltı yetiştiriciliği özellikle iklimin uygun olduğu sahil kuşağımızda gelişmiştir. Nitekim seralarımızın % 74.2'si ve toplam örtüaltı alanlarımızın % 86'sı Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır (Tüzel, 2003) (Şekil 3 ve 4).

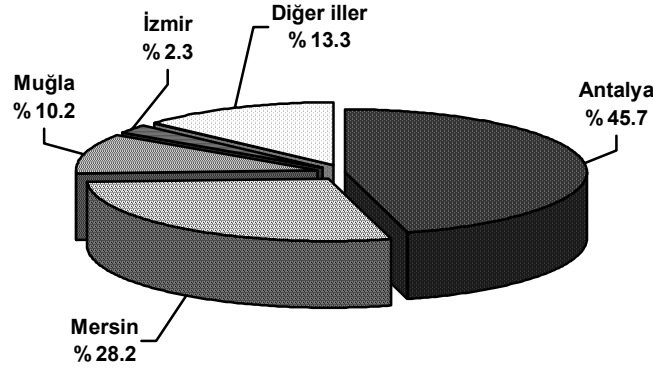
Örtüaltı tarımının artışındaki başlıca nedenler, turfanda sebzeye oluşan yüksek iç talep, seracılığın hızla arttığı yılların bir yıl öncesinde yatırımcıyı yeni sera kurmaya yönlendiren cazip ürün fiyatları, aile işletmeciliğinin (ort. 1.000 – 3.000 m<sup>2</sup>) hakim olması, ek iş gücü ihtiyacının ortakçı sistemi ile çözülmüş olması ve bu sistemin işveren-üretici konumuna geçişe olanak sağlaması ve 1990-1995 yılları arasında sağlanan % 25'lik kaynak kullanımı ve destek fonu teşvikidir (Titiz, 2004).



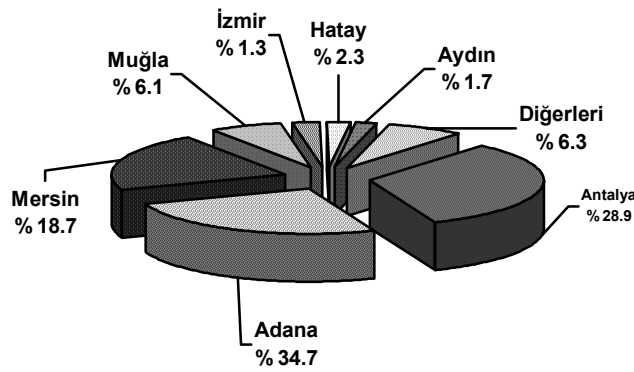
Şekil 1. Örtüaltı alanının yapı şekillerine göre dağılımı (%).



Şekil 2. Örtüaltı alanlarının 1993-2002 yılları arasındaki değişimi.



Şekil 3. Seralarımızın illere göre dağılımı.



Şekil 4. Toplam örtüaltı alanlarının illere göre dağılımı.

### 3. ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN TÜRLER

Seralarda yetiştirilen ürünlerin % 96'sını sebze türleri, % 3'ünü kesme çiçek ve iç mekan bitkileri ve %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), patlıcan (% 7) izlemektedir. Fasulye, marul, kavun, kabak gibi diğer sebze türlerinin üretimdeki payları ise % 5'dir.

Alçak plastik tünellerde yetiştiriciliği yapılan en önemli sebze türü ise karpuzdur; ayrıca kabak, kavun, patlıcan, domates gibi çeşitli sebze türleri de alçak plastik tüneller altında yetiştirilmektedir. Tablo 1'de örtüaltında yetiştirilen çeşitli sebze türlerinin 2000-2003 yılları arasındaki üretim miktarları verilmiştir.

Tablo 1. Örtüaltı sebze üretimi (ton) (DİE, 2003).

Tür	2000	2001	2002	2003
Domates	1.375.103	1.417.667	1.632.175	1.940.324
Hıyar	1.043.706	977.623	903.360	984.357
Biber	335.504	270.699	312.144	315.108
Patlıcan	183.523	214.642	254.153	262.614
Kabak	80.720	130.085	103.115	112.445
Karpuz	485.381	510.691	823.293	669.751
Kavun	91.753	86.485	66.514	59.392
Fasulye	40.435	24.370	20.932	22.042
Marul-salata	37.451	27.821	41.191	41049
Diğer sebzeler	3.478	3.232	3.542	4.074

Süs bitkileri ve iç mekan bitkilerinin yetiştiriciliği de son yıllarda artış göstermektedir (Tablo 2). Seraların % 1'lik küçük bir diliminde ise muz, çilek, asma gibi meyve türlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. 2003 yılı itibarı ile çilek ve muz üretimleri sırası ile 56.946 ve 66.597 ton'dur.

Tablo 2. Süs bitkileri, iç ve dış mekan bitkileri ile soğanlı bitkilerin üretimi (ha) (Özzambak, 2003).

	Marmara	Ege	Akdeniz	Diğer	Toplam	%	Üretim mik. (x10 <sup>6</sup> adet)	Değer (x10 <sup>9</sup> \$)	%
Kesme çiçek	350.2	336.5	319.7	17.4	1002.38	61.4	406	41	56
Dış mekan	315	144.7	32.9	71.64	564.25	33.8	25-30	15	20
İç mekan	20.4	16.1	14.9	2.65	54.12	3.2	12-15	15	20
Soğanlı bit.	8.3	6.23	6.71	5.81	26.74	1.6	24-25	2.5	4
TOPLAM	693.9	503.53	374.21	97.5	166.90	100	467	73.5	100

#### 4. SERALARIN YAPISAL ÖZELLİKLERİ

##### 4.1. Sera işletmelerinin büyüklüğü

Ülkemizdeki 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 korunmaya yönelik önlemlerin alındığı basit yapılar altında sürdürülmektedir. Havalandırmanın yetersiz olduğu bu seralarda insan sağlığı ve çevre açısından tehlike oluşturan sentetik kimyasallar (ticari gübre, pestisit, hormon, vb) bilinçsiz kullanılmakta ve ardı ardına aynı türlerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca, girdilerin yüksekliği, pazarlama güçlükleri, üretici örgütlerinin olmayışı gibi sorunlar nedeni ile seralarda babadan veya komşudan öğrenilen şekilde üretime devam edilmektedir. Cam sera işletmelerinin % 91'inin, plastik sera işletmelerinin ise % 64'ünün 3 da'dan küçük olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Ülkemizde geleneksel sera işletmelerinin yanında, son yıllarda büyük kapalı alanlara (10 da ve fazlası) sahip, iklim kontrolü yapılan, topraksız yetiştirme tekniklerinin uygulandığı, ziraat mükendisi ve teknisyenlerini kalıcı kadroyla isdihdam eden modern işletmelerin de yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Yüksek teknolojinin uygulandığı modern seralarda insan sağlığına ve çevreye duyarlı, özellikle ihracata yönelik bir üretim gerçekleştirilmektedir.

Tablo 3. Sera işletmelerinin büyüklüklerine göre dağılımı (Sevgican ve ark., 2000).

İşletme büyüklüğü (m2)	Cam sera (%)	İşletme büyüklüğü (m2)	Plastik sera (%)
< 1.000	18	< 1.000	9
1.000-2.000	64	1.000-3.000	56
2.000-3.000	9	3.000-5.000	19
3.000-4.000	7	5.000-10.000	12
> 4.000	2	> 10.000	4

##### 4.2. Konstrüksiyon ve örtü malzemesi

Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliği 1940'lı yıllarda Antalya'da kurulan cam seralar ile başlamıştır. 1940-1960 yılları arasında seracılığın gelişimi çok yavaş olmuş ve özellikle Antalya ve İzmir civarında yayılma göstermiştir. Bu yıllardan sonra plastiğin örtü materyali olarak kullanılmaya başlanması ile gerek sera, gerekse alçak tünel alanlarında hızlı bir artış görülmüştür.

2002 yılı itibarı ile, toplam sera alanı (30 554 ha) içerisinde cam seralar 6420 ha ile % 21, plastik seralar ise 30554 ha ile % 79 paya sahiptir. Diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi plastik örtü kullanımı yaygın olmakla birlikte, bu ülkelere kıyasla, ülkemizde cam sera alanı fazladır. Ülkemizde cam fiyatlarının daha düşük olması, işçiliğin ucuz olması ve ayrıca diğer Akdeniz ülkelerine kıyasla yağışlı günlerin fazla olması cam örtü malzemesinin de tercih edilmesine neden olmaktadır. Sera örtü malzemesi olarak plastiğin yaygınlaşmasının en önemli nedeni ucuz olmasıdır. Ayrıca plastik örtülerin; ömrünün kısa olması, örtü malzemesinin iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkilerin üzerine damlaması ve özellikle havanın açık olduğu gecelerde sabaha karşı sera içi sıcaklığının dış sıcaklığın altına düşmesi gibi önemli olumsuzlukları UV+IR+Antifog katkı maddelerinin ilavesi ile düzeltilmiştir. 1990'ların başında ülkemizde kullanılan plastik örtünün ancak bir yıl dayanabildiği bildirilmesine karşın, günümüzde UV katkısı sayesinde örtü ömrü 3 yıla kadar uzatılabilmektedir.

Büyük sera işletmelerinde çift katlı plastik örtü kullanımına ve yanları polikarbonat, çatısı çift kat polietilen seralara da rastlanabilmektedir.

Geleneksel cam seralarda konstrüksiyon malzemesi olarak çelik kullanılmakta, cam iskelete macunla tutturulmaktadır. Macunun zamanla kuruması nedeniyle, yeniden macunlama gerekmekte, serada ısı izolasyonu sağlanamadığı gibi sera çatısı yağmurlu havalarda akmaktadır. Modern seralarda ise iskelet olarak alüminyum kullanılmakta, camlar fitilli klips sistemiyle su ve hava geçirmeyecek şekilde sabitlenebilmektedir.

Plastik seralarda, 1980 öncesinde yaygın olan ahşap iskelet yerini galvanizli çeliğe bırakmaktadır. Örtü malzemesinin iskelete tutturulmasında plastik klipsler kullanılmaktadır.

Günümüzde örtü (cam, PE, polikarbonat) ve konstrüksiyon (çelik, galvanizli çelik, alüminyum, vb) malzemesine, çatı havalandırmasının olup olmamasına, havalandırma pencerelerinin net ile kapatılıp kapatılmamasına bağlı olarak plastik sera maliyetinin 10-25 USD/m<sup>2</sup>, cam sera maliyetinin ise 30-35 USD/m<sup>2</sup> arasında değişebileceği bildirilmektedir (M. Harzadın, şahsi görüşme).

### **4.3. İklimlendirme**

Geleneksel sera işletmelerinde iklim kontrolü bulunmamaktadır. Bu durum, diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi (La Malfa ve Leonardi, 2001) üretimin dış koşullara bağlı olması nedeniyle, bitki gelişimi, üretim planlaması ve kalite ile ilgili sorunlara yol açmaktadır. Isıtma sadece dondan korumaya yönelik olarak bireysel ısıtıcılar ile yapılmakta, çift ürün yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Akdeniz sahil kesimi dışındaki seralarda, sera çok soğuk aylarda boş bırakılmakta ya da salata-marul, taze soğan gibi serin iklim sebzelerinin yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır. Düzenli ısıtma jeotermal enerjinin bulunduğu yerlerde kurulan seralarda gerçekleştirilmektedir; Kütahya-Simav ve Aydın-Gümüşköy'deki seralar buna örnek olarak gösterilebilir.

Geleneksel tarzdaki seralarda, sera sıcaklıklarını düşürmede doğal havalandırma düzenlerinden faydalanılmakta, genellikle örtünün dış yüzeyine kireç, üstübeç vb maddeler ile püskürtme şeklinde gölgeleme yapılmaktadır. Eski yıllara kıyasla, havalandırma açıklıklarının yeterli düzeye ulaşması bakımından ilerlemeler olmakla birlikte, halen çatı havalandırması olmayan plastik seralara rastlanabilmektedir. Eski cam seralarda çatı havalandırma açıklığı sadece % 5 olmasına karşın, 1990-1995 yılları arasında uygulanan yatırım teşvikleri ile kurulan cam seralarda çatı havalandırma alanı %10-25'e çıkmıştır.

Son yıllarda kurulan büyük ve modern seralar ise ısıtma, soğutma, nemlendirme, CO<sub>2</sub> gübrelemesi ve ışıklandırma kontrolüne sahiptir. İhracata yönelik üretimin hedeflendiği bu işletmelerde, seralar yüksek olarak (yan yükseklik 4-5 m)

kurulmaktadır. Havalandırma açıklıkları çatıda bırakılmakta ve havalandırma alanı % 40'a ulaşmaktadır. İzmir-Dikili ve Şanlıurfa-Karaali'de olduğu gibi bu işletmelerin bazıları, jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır. Antalya'da kurulu bulunan modern işletmelerde ise merkezi ısıtma sistemi mevcut olup, ısı kaynağı olarak LPG, fueloil veya kömür kullanılmaktadır (Titiz, 2004). Sera sıcaklığını düşürmek amacıyla, çatı havalandırmasına ek olarak, gölgelemeye uygun perdeler kullanılmakta ve sera içinde yüksek basınçlı sisleme üniteleri kullanılmaktadır.

## 5. ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

### 5.1. Yetiştirme Teknikleri

#### 5.1.1. Geleneksel şekilde toprakta yetiştiricilik

Sera işletmelerimizin büyük çoğunluğunda üretim geleneksel şekilde toprakta gerçekleştirilmektedir.

#### 5.1.2. Topraksız tarım

Ülkemizde topraksız tarım yapılan sera alanının 2000'de 20 hektar iken (Sevgican ve ark., 2000), 2004'de 75 hektarı geçtiği tahmin edilmektedir (Tablo 4). Bu yetiştirme tekniği genelde ihracata yönelik olarak ve dolayısı ile EUREPGAP kriterlerine uygun üretim yapan modern sera işletmelerinde kullanılmaktadır. İzmir civarında iç pazara yönelik aile işletmelerinden bir kaçının da topraksız tarım yaptığı bilinmektedir.

Toprak dezenfeksiyonunda MeBr'in kullanımının yasaklanması ile, ki bunun Türkiye için 2007 olarak kararlaştırıldığı bilinmektedir, ülkemizde de topraksız tarım alanının artacağı düşünülmektedir. 2000 yılında Hollanda'da toplam 5000 ha topraksız sera alanının bulunduğu ve meyvesi tüketilen sebze türlerinin tamamının (3000 ha) topraksız tarım tekniği ile üretildiği, Akdeniz ülkelerinden İspanya 'da da hızlı bir gelişmenin olduğu bildirilmektedir. İspanya'da 2000 yılında 3000 ha topraksız sera alanının bulunduğu ve bunun 2005 yılında 6000 ha'a çıkacağı tahmin edilmektedir (Van Os, 2000). Ayrıca Avrupa'ya sebze ihraç eden Fas'ta da topraksız tarımın kullanımı hızlı gelişme göstermektedir. Türkiye'nin de Avrupa'ya sera sebzesi ihracatı topraksız tarım ile bağlantılı görünmektedir.

Topraksız tarım yapan modern işletmeler tekniğin gerektirdiği tüm olanaklara sahiptir. Besin çözeltileri uygulaması, bilgisayar kontrolünde gübreleme üniteleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu işletmelerde, kök bölgesinden drene olan çözeltilerin atıldığı açık sistem tercih edilmektedir. Substrat kültüründe besin çözeltileri uygulamasının, ortalama % 30 drenaj sağlanacak şekilde yapıldığı düşünülür ise, açık sistem kullanımına devam edilmesinin gelecekte çevresel sorunlara yol açabileceği söylenebilir. Kapalı sisteme geçiş tekniğin çevresel açıdan olumsuzluğunu minimuma indireceği gibi su ve gübre tasarrufu da sağlayacaktır. Hollanda'da, kapalı sistemlerin meyvesi yenen sebze türlerinin yetiştiriciliğinde % 30 su ve % 50 gübre, gül yetiştiriciliğinde ise % 30 su ve % 42 gübre tasarrufu sağladığı bildirilmektedir (Van Os, 1995). Ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar da bu doğrultuda olmuştur. Hıyar yetiştiriciliğinde verim ve kalite kaybına yol açmaksızın, kapalı sistemin açık sisteme kıyasla, su kullanımını % 22, gübre kullanımını ise % 35 azalttığı belirlenmiştir (Gül ve ark., 1999; Tüzel ve ark., 1999). Domates yetiştiriciliğinde de açık ve kapalı sistemler arasında verim açısından farklılık bulunmamış, ancak % 24 oranında su ve % 34 oranında gübre tasarrufu sağladığı saptanmıştır (Tüzel ve ark., 2001).

Tablo 4. Türkiye'deki topraksız tarım işletmeleri

Adı	Alan (ha)	Yetiştirilen ürünler	İl
Agrobay	12	Domates, biber	İzmir
Özaltın	10	Domates, biber	Antalya
Agroser	6	Domates, biber	Antalya
Balabanlar	6	Domates, biber	Antalya
Türkeli	6	Domates, biber	İzmir
Antalya Tarım	4.2	Sebze, kesme çiçek	Antalya
Akbulut	4	Kesme çiçek	Mersin
Halis Seracılık	3.2	Domates	Adana
Ayer	3	Kesme çiçek	Antalya
Yavuzlar	3	Domates	Antalya
Meristem	2.6	Kesme çiçek	Aydın
Sapeksa	2.5	Domates	Adana
Ekinciler	2.5	Domates	Mersin
Hasan Serin	2	Domates, biber	Mersin
Naturel	2	Kesme çiçek	Mersin
Eylül tarım	1.4	Domates	Mersin
Göncüoğlu Tarım	1.5	Domates	Manisa
Yenteks	1	Domates	Adana
Tuğtekin Çiçekçilik Ltd.	0.8	Kesme çiçek	Yalova
Mustafa Çınar	0.6	Hıyar, domates, marul	İzmir
Ali Çevik	0.5	Domates	Adana
Hasan Hüseyin Erbudak	0.2	Hıyar	İzmir
Şener Piyar	0.1	Hıyar, salata-marul	İzmir
Mehmet Aslan	0.1	Domates, hıyar	İzmir
TOPLAM	75.2		

Not: Çizelge'de ulaşabildiğimiz bilgiler sunulmuştur, burada belirtilenlerin dışında topraksız tarım işletmesi mevcut olabilir.

Kapalı sistem kullanımı İzmir civarındaki küçük üreticiler tarafından benimsenerek pratiğe aktarılabilmektedir (Gül ve ark., 2002). Isıtmasız seracılık yapan bu üreticiler besin çözeltilerini kendileri hazırlamakta ve hazırladıkları stok çözeltileri toprak seviyesinin altına yerleştirdikleri tankın içerisinde su ile karıştırmakta ve aynı tankı kök bölgesinden geri dönen drenaj çözeltilerinin toplanması amacı ile kullanılmaktadır. Çözeltinin EC ve pH'sını portatif EC-metre ve pH-metre ile izlemekte, EC seviyesini su ve stok çözelti, pH'yı ise asit ilavesi ile önerilen sınırlarda tutabilmektedirler. Çözelti uygulaması çalışma zamanı ve süresi zamanlayıcı (timer) ile düzenlenen bir motopomp ile gerçekleştirilmektedir. Aynı substratı değiştirmeksizin 3 yıl boyunca kullanan bu üreticilerden biri, üçüncü yılda 44.898 kg/m<sup>2</sup> hıyar elde etme başarısını göstermiş olup (Gül ve ark., 2004), aynı substratı dördüncü yılda kullanmaya devam etmektedir. Ülkemiz koşullarında kapalı sistemin bu denli basit sistemler ile uygulanabilmesi, sahip oldukları olanaklar dikkate

alındığında modern işletmelerde bu işlemin daha rahatlıkla yapılabileceğini göstermektedir. Ayrıca sera bölgelerimizde sulama suyu kalitesinin oldukça iyi olması bu açıdan bir şans olarak görünmektedir.

Avrupa ülkelerinde topraksız tarımın çevreye etkisi üzerinde titizlikle durulmakta, atık besin çözültüsü miktarını minimuma indirmek üzere kapalı sistem kullanımı teşvik edilmektedir. 2000 yılında Hollanda'da topraksız sera alanının % 70'inde kapalı sistem kullanıldığı ve meyvesi tüketilen sebze türlerinin üretim alanının tamamında kapalı sistem kullanımının yasayla sağlandığı bildirilmektedir (Van Os, 2000). Ülkemizde topraksız tarımın gelişiminde bu konu göz ardı edilmemelidir.

### **5.1.3. İyi tarım uygulamaları**

İyi Tarım Uygulamaları (Good Agricultural Practices, GAP), çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılmasını, doğal kaynakların korunmasını, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ile gıda güvenliğinin sağlanmasını amaçlamaktadır. Avrupa'daki taze meyve-sebze pazarının % 70-80'lik kısmını elinde bulunduran hipermarket ve süpermarketlerin tüketicilerine arz ettikleri meyve ve sebze ürünlerinde son yıllarda gündeme gelen insan sağlığını tehdit eder nitelikteki belli bazı riskleri en aza indirmek ve tüketici talebini karşılamak amacıyla 1999 yılında hazırlanan EUREPGAP Protokolünde, İyi Tarım Uygulamaları'nın esasları yer almaktadır. Üretimden tüketime kadar olan zinciri kayıt ve kontrol altına almayı hedefleyen EUREPGAP, sürdürülebilir bir tarımsal üretim için IPM (Integrated Pest Management – Zararlılarla Entegre Mücadele) ve ICM (Integrated Crop Management – Entegre Ürün Yönetimi) uygulamalarını mutlak gerekli olarak kabul etmekte, HACCP'in (Hazard Analysis at Critical Control Points – Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi) kullanılmasını da teşvik etmekte ve prensiplerini desteklemektedir. EUREP üyeleri, EUREPGAP Protokolüne uygun tarımsal üretime uyum sürecinin 2006 yılına kadar tamamlanmasını kendilerine ürün veren tüm üretici ve tedarikçilerden talep etmektedirler. EUREPGAP şu anda en fazla Belçika, Hollanda, Luksemburg, İskandinav ülkeleri ve İngiltere'deki süpermarketler tarafından istenmektedir. Ancak yakın bir gelecekte, Avrupa'nın dışında Kuzey Amerika, Japonya ve Kore'nin de benzer taleplerinin olacağı düşünülmektedir (Anonim, 2004a).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'mız da 8 Eylül 2004 tarihli resmi gazetede "iyi tarım uygulamalarına ilişkin yönetmeliği" yayınlamıştır. Buna göre iyi tarım uygulamalarını uygulayan üretici ve üretici birliklerinin tarımsal desteklemelerden öncelikli olarak faydalanacak olmaları bu uygulamaların yaygınlaşmasında rol oynayacaktır.

Seralarımızda İyi Tarım Uygulamaları, AB ülkelerine ihracata yönelik üretim yapan, iklim kontrollü ve genellikle topraksız tarım tekniklerini kullanan modern işletmelerde gerçekleştirilmektedir, bunun yanında geleneksel tarzdaki küçük aile işletmelerinin de EUREPGAP Protokolüne uygun üretim yapma çabasında oldukları izlenmektedir. Geleneksel tarzdaki aile işletmelerinde İyi Tarım Uygulamaları'nın yaygınlaşmasının üretici birliklerinin hayatiyete geçmesi ile sağlanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca geleneksel tarzdaki aile işletmelerinde, İyi Tarım Uygulamalarını kısıtlayan faktörlerin başında seraların ısıtılmaması ve yapısal özelliklerinin uygun olmamasıdır.

## **5.2. Bitkisel Üretim Materyali**

### **5.2.1. Çeşit geliştirme çalışmaları**

Ülkemizde ilk hibrit geliştirme çalışmaları 1970'li yıllarda o yıllardaki ismi 'Sebzeçilik Araştırma İstasyonu' olan şimdiki adı ile 'Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde başlamıştır. Kamu kuruluşlarında 1970-2000 yılları arasında 30'un üzerinde F<sub>1</sub> hibrit geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları da özel sektöre satılmıştır.



Ülkemizdeki en geniş hibrit sebze çeşit ıslahı programı 'Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün yürüttüğü programdır (Özçelik ve ark., 2002). Kamu kuruluşlarında bu kadar çok çeşit geliştirilmiş olmasına rağmen mevcut yapısı nedeniyle bu sahada fazla etkili olamamış, dolayısıyla son on yıla kadar sebze tohumluğu bakımından ülkemiz tamamen dışa bağımlı kalmıştır. Geliştirilen bu çeşitlerin üretime aktarılabilmesi için eğitim ve tanıtım faaliyetleri ile satış sonrası hizmetler yanında, tohum üretimi, işleme, hazırlama, ilaçlama, kaplama ve paketlenme gibi sahalarda önemli bir alt yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Kamu kuruluşlarının da özel sektör gibi bu faaliyetleri gerçekleştirmesi çok zordur. Çeşit geliştirme çalışmaları üstün teknoloji ve yoğun bir mesai gerektirir. Ülkemizde 2003 yılı itibariyle 100 kadar özel sektör tohumculuk kuruluşu vardır. Bunlardan 37'sinin araştırma yapma yetkisi bulunmaktadır (Anonim, 2004b). Islah çalışması yürüten, çeşit geliştiren ve bunların tohumlarını pazarlayan firma sayısı ise 10'dur. Özel sektörün bu alanda başarılı olabilmesi yabancı firmalarla rekabete girerek güçlenebilmesi amacıyla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından özel firmaların talepleri dikkate alınarak 'Türkiye F<sub>1</sub> Hibrit Sebze Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Tohumluk Üretiminde Kamu-Özel Sektör İşbirliği' projesini hazırlamıştır. Devlet Planlama Teşkilatı'nın da proje etüt onayını verdiği bu proje 12 Şubat 2004 tarihinde resmen başlatılmıştır. Bu proje ile ülkemizde halen var olan gen havuzları, yerli ve yabancı yeni kaynaklarla birleştirilerek, daha zengin ve nitelikli hale dönüştürülecektir. Ayrıca biyotik (hastalık ve zararlı) ve abiyotik stres (tuzluluk, kuraklık, yüksek ve düşük sıcaklık gibi olumsuz çevre) koşullarına yüksek oranda uyum sağlayabilen genitörlerin geliştirilmesi için ıslah programları açılmıştır. Elde edilen materyalin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu yapılacaktır.

2003 Yılı itibarıyla ticari kayda alınan çeşit sayısı örtü altında en fazla yetiştirilen türler olarak; domateste 374, hıyarda 194, biberde 82, kavunda 64, karpuzda 61, kabakta 51, ve patlıcanda 41 dir (Anonim, 2004b).

### **5.2.2. Tohumluk**

Ülkemizde 2003 yılında üretilen sertifikalı sebze tohumluğu miktarı 31 türde olmak üzere 990.131 kg olup bunun 874.066 kg'ı standart, 116.065 kg'ı hibrit tohumdur (Tablo 5). Hibrit tohum miktarının çok büyük bir kısmını oluşturan sebzeleri sırasıyla ıspanak, soğan ve tatlı mısır oluşturmaktadır. 2003 yılı toplam sebze tohum üretiminde 2002 yılına göre % 20.7 oranında azalış varken, toplam hibrit tohum üretiminde ise % 97 oranında artış olduğu görülmektedir. Yedi sebze türünün toplamında ise % 31 oranında artış kaydedilmiştir. Bu sebze türlerindeki hibrit tohum üretimi biberde % 95, hıyarda % 36, karpuzda % 51, kavunda % 464 ve patlıcanda % 241 oranında artarken, domateste % 22 ve kabakta % 38 oranında azalmıştır (Anonim, 2004b).

Ülkemizde 2002 yılında 55.292.000 USD değerinde tohumluk ithal edilmiş olup 2003 yılında bu rakamın 71.249.000 USD olması beklenmektedir (Tablo 6). Hibrit sebze tohumluğunda ithal edilen hibrit sebze değeri 2002 yılında 36.255.000 USD olarak gerçekleşmiştir. İhraç edilen toplam sebze tohumluğu miktarı ise 2002 yılında 100 ton olup, 317.000 USD değerindedir (Anonim, 2004b).

Ülkemize 2003 yılında 541.812 kg'ı standart ve 221.624 kg'ı hibrit olmak üzere toplam 763.436 kg sebze tohumu ithal edilmiştir (Tablo 7). Örtüaltında yetiştirilen hibrit sebzelerde tohumluğun çok yüksek oranda ithal edildiği görülmektedir. Sadece hibrit tohumluk miktarı (üretim+ithalat) dikkate alındığında tür bazında ithal edilen tohumluk oranları domateste % 91, biberde % 72, patlıcanda % 65, hıyarda % 91, kabakta % 95,4, karpuzda % 94,ve kavunda % 69'dir (Anonim, 2004b).

Tablo 5. Bazı sebze tohumlarının 2002 ve 2003 yılı üretim miktarları (kg) (TKB.Tügem 2003, 2004).

TÜRLER	2002			2003			%Artış
	Standart TOPLAM	Hibrit	Standart TOPLAM	Hibrit			
Domates	9 864	1 414	11 278	15 630	1 097	-22	16 727
Biber	34 904	115	35 019	43 939	224	95	44 163
Patlıcan	6 225	41	6 266	6 615	140	241	6 755
Hıyar	5 841	1 723	7 564	11 280	2 339	36	13 619
Kabak	3 483	816	4 299	1 350	507	-38	1 857
Kavun	21 706	222	21 928	18 588	1 253	464	19 841
Karpuz	14 909	550	15 459	20 185	830	51	21 015
TOPLAM	96 932	4 881	101 813	117 587	6 390	31	123 977
Diğer Sebzeler	1 093 411	53 999	1 147 410	756 479	109 675	103	866 154
Toplam	1190 343	58 880	1 249 223	874 066	116 065	97	990 131

Tablo 6. Tohumluk İthalat ve İhracat Miktarları (ton) ve Parasal Değerleri (x 1000 USD) (TKB. TÜGEM 2004).

ÜRÜNLER	İTHALAT				İHRACAT			
	MİKTAR		Parasal değeri		MİKTAR		Parasal değeri	
	2002	2003(*)	2002	2003(*)	2002	2003(*)	2002	2003(*)
Tarla Bit.	913	4 090	2 488	6 872	4 714	12 855	10 856	13 257
Endüstri Bit.	14 496	7 868	9 261	8 797	3 270	3 107	6 057	7 826
Yem Bit.	403	581	426	817	1	---	-----	-----
Çim Toh.	2 131	2 809	3 047	4 045	27	31	90	108
Hibrit sebze	411	222	36 255	44 193	10	3	113	80
Stan. sebze	737	542	3 815	6 525	90	99	204	180
Topl. Seb	1 148	764	40 070	50 718	100	102	317	260
Genel Topl.	19 091	16 212	55 292	71 249	8 112	16 095	17 320	21 451

Tablo 7. Tür bazında sertifikalı sebze tohumluğu ithalatı (kg) (TKB. Tügem. 2004).

TÜRLER	2003		
	Standart	Hibrit	Toplam
Domates	10 846	11 562	22 408
Biber	1 550	583	2 133
Patlıcan	3	256	259
Hıyar	6 393	24 605	30 998
Kabak	496	10 519	11 015
Karpuz	67 610	12 243	79 853
Kavun	1 150	2 772	3 922
TOPLAM	88 048	62 540	150 588
Diğer Sebze	453 764	159 084	612 848
Top. İthalat	541 812	221 624	763 436

### 5.2.2. Fide

İlkbahar döneminde düşük ışık ve sıcaklık, sonbahar döneminde ise yüksek sıcaklık ve özellikle de virus hastalıklarının taşınımına neden olan beyaz sinek vb zararlı populasyonunun yüksek oluşu üretici koşullarında fide üretimini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle hazır fideye olan talep gittikçe artış göstermektedir. Hazır fide kullanımının % 50'nin üzerinde olduğu; 2003 yılı itibarı ile Antalya Merkez, Serik ve Kumluca gibi yoğun sera bölgelerinde % 70'e ulaştığı bildirilmektedir (Titiz, 2004). 2000'de 12 olan (Sevgican ve ark., 2000) fide üretim tesisi sayısı 30'a ulaşmıştır (Titiz, 2004).

Toprak kaynaklı sorunlar nedeniyle aşılı fideye olan talep de gittikçe artış göstermektedir. Toprak kaynaklı bazı hastalıklara ve nematodlara dayanıklı olmalarının yanı sıra, kök gelişiminin güçlü olması nedeniyle aşılı bitkilerin yeşil aksamları daha iyi gelişmekte ve elde edilen verim daha yüksek olmaktadır. Bitkilerin biyotik ve abiyotik stres koşullarına daha dayanıklı olmasını sağlaması nedeniyle, topraksız tarım yapan modern işletmelerde de aşılı fide kullanımı tercih edilmektedir.

Ülkemizde aşılı fide 1998 yılından beri satılmaktadır ve halihazırda üç firma aşılı fide yapmaktadır. Kullanılan başlıca anaçlar Heman, Vigomax, Beaufort, Spirit ve Rutex olup, aşılı fidesi yapılan başlıca türler domates, patlıcan ve karpuzdur. Hıyarda pratiğe yansıtılabilecek düzeyde anaç ve aşılama başarısı söz konusu değildir. 1998-2003 yılları arasında aşılı fide üretimi yaklaşık olarak 25 katı artmıştır (Tüzel ve Özçelik, 2004) ve MeBr kullanımının ortadan kalkması ile aşılı fideye talebin daha da artması beklenmektedir. Günümüzde aşılı fidenin fiyatı normal fidenin yaklaşık olarak 3 katıdır.

### 5.3. Sulama ve Gübreleme

Seralarımızın tamamında damla sulama sistemi bulunmaktadır, üretim dönemi boyunca kimyasal gübreler de genellikle damla sulama sistemi ile uygulanmaktadır. Günümüzde sulamanın programlanmasına yönelik olarak, toprağa, bitkiye ve iklime dayalı izleme tekniklerini kullanan birçok yöntem geliştirilmiş olmasına karşın, ülkemiz seralarının büyük bölümünde bu amaçla bilimsel yöntemlerin kullanımı arzu edilen düzeyde değildir. Üreticiler sulamayı genellikle bitki veya toprağın durumunu görsel olarak inceleyerek programlamaktadırlar. Bu durum ise su, gübre ve enerjinin etkin kullanılmamasının yanı sıra, çevre kirlenmesi, taban suyunun yükselmesi ve drenaj sorunlarının artmasına, verim ve kalitenin düşmesine yol açmaktadır.

Bitkide verim ve kalite düşüklüğüne sebep olabilecek bir su stresini önlemek amacıyla, bitkiye gelişme süreci içinde gereksinim duyulan sulama suyunu gereken miktar ve zamanlarda uygulamak üzere üretici koşullarımıza uygun olabilecek bilimsel yöntemlerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Baş vurulabilecek yöntemler arasında ilk akla gelenler buharlaşma kabı ve tansiyometre kullanımıdır.

Geleneksel sera işletmelerinde üretim toprakta yapılmaktadır. Sera topraklarında organik madde içeriğinin % 10 olması idealdir, seracılık bölgelerinde kaliteli organik gübre bulmak zor olmakla birlikte sera toprağında organik madde oranının % 5'in altına düşmemesine dikkat edilmelidir. Ülkemiz seralarında yeşil gübrelemeye ve kompost yapımına gereken önem verilmemektedir. Organik madde gereksiniminin karşılanması amacıyla, işletmedeki organik atıkların kompost edilerek değerlendirilmesi sağlanmalıdır.

Seralarımızda, toprak işlemeden sonra dekara 3-4 ton, bazen 10 ton ahır gübresi ilave edildikten sonra tavsiye edilen kimyasal gübre miktarının yaklaşık 1/2, 1/3'ü temel gübre olarak toprağa karıştırılmaktadır. Gübreleme toprak analizine göre yapılmamakta, üreticileri genelde gübre satıcıları yönlendirmektedir. Üretim

döneminde kimyasal gübreler damla sulama sistemi ile uygulanmaktadır. Modern sera işletmelerinde ise genelde topraksız tarım uygulandığından, üretim dönemi boyunca yetiştirilen türe uygun besin çözeltileri kullanılmaktadır (Anaç ve Eryüce, 2003).

Şu anda pek sorun yaratmamakla birlikte bölgede yapılan çalışmalar seralarda gereğinden fazla gübre kullanıldığını göstermektedir (Anaç ve Eryüce, 2003). Acilen seralarda gübrelemenin toprak ve bitki analizlerine göre yapılması sağlanmalıdır.

Sulama-gübreleme uygulamalarının otomatizasyonunu sağlamaya yönelik olarak basit ve ucuz sistemlerin geliştirilmesine gerek vardır.

#### **5.4. Tozlanma ve Meyve Tutumuna Yardım**

Açıkta yetiştirilen meyvesi tüketilen sebzelerin tozlanmasında problemler ile karşılaşılabilir iken, serada doğal mevsiminin dışındaki zamanlarda üretilen ve meyvesi tüketilen sebzelerin tozlanma ve bunu takip eden dölleme olaylarında zaman zaman problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu problemlerin en önemli nedenleri olarak, düşük veya yüksek sıcaklıklar, düşük ışık şiddeti, yüksek hava oransal nemi ve seralar kapalı yetiştiricilik sistemleri olduğu için izole edilmiş atmosfer gösterilmektedir. Düşük sıcaklık ve düşük ışık şiddeti sera sebzelerinde çiçek tozunun oluşmasını engellediği gibi bazı durumlarda çiçek tozu oluşsa bile fizyolojik olarak olgunlaşmadığı için canlılığının azalması sorunları gündeme gelmektedir. Seralarımızda gerektiği gibi havalandırma yapılmadığında ise sera içi hava oransal nemi yükselmekte bu durum da çiçek tozlarının dinamiklerini azaltmakta polenlerin hareketliliğini etkilemektedir. Çiçek tozlarının morfolojik ve fizyolojik olarak problemsiz olduğu koşullarda bile, seraların izole bir atmosfere sahip olması nedeniyle her türlü böcek ve hava hareketinin sınırlı olması nedenleriyle dölleme ve meyve tutumunun ilk koşulu olan tozlanmanın aksaması gerçekleşebilmektedir.

Ülkemizdeki seraların çoğunluğunda meyvesi tüketilen sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır ve ekonomik olarak tatmin edici bir ürün alabilmek için mutlaka tozlanma ve döllemeye yardım etmek gerekmektedir. Sera sebze üreticilerinin bu amaçla kullandıkları değişik yöntemler bulunmaktadır. Kış aylarında ekonomik nedenlerden dolayı ısıtma yapılamayan seralarda, çiçek tozları oluşmadığı veya oluşsa bile fizyolojik olarak çimlenme-dölleme yeteneğinde olmadığı için üreticiler böyle seralarda partenokarpik meyve elde etme yoluna gitmekte ve büyümeyi düzenleyici veya hormon dediğimiz sentetik kimyasalları kullanmaktadırlar. Diğer bir grup seralarda ise düzenli olmasa da anti-don amaçlı sınırlı bir ısıtma yapılabilmekte ve üreticiler vibrasyon veya sallama denilen tekniği kullanarak, birinci gruba göre sınırlı miktarda da olsa oluşan çiçek tozları ile tozlanma ve dölleme yoluyla meyve elde etme yolunu tercih etmektedirler. Son gruptaki seralarda ise mümkün olduğunca bitkilerin biyolojik optimumlarına yakın düzenli bir ısıtma yapılmakta ve verimi maksimuma ulaştırmak için bombus veya bal arıları kullanılmaktadır.

Seralarda üretilen domates, biber, patlıcan türlerinin tozlanmasında bombus arısı (*Bombus terrestris*) kavun, çilek gibi ürünlerin meyve tutumunu sağlamak için ise bombus yanında bal arılarının da kullanımı söz konusu olmaktadır.

Domates ile yapılan bir çalışmada (Daşgan ve ark., 2004) Akdeniz bölgesinde, sera içi gece sıcaklıkları 5°C'nin altına düşmeyecek şekilde bir ısıtma programı izlendiğinde yıllara göre değişmekle beraber tek ürün yetiştiricilik sezonunda sera içinde kaydedilen minimum sıcaklıklar 6.5°C ile 11°C arasında ortalama 9.12°C civarında seyretmiştir. Bu koşullarda bombus arısının neden olduğu verim artışının vibrasyon veya sarsma yöntemine göre % 90, hormon kullanımına göre ise % 61 olduğu görülmüştür. Aynı koşullarda bombus arısı ile elde edilen domates meyvelerinin ortalama ağırlıklarındaki artış vibrasyon yöntemi ile elde edilenlere göre % 41, hormon uygulanarak elde edilenlere göre ise % 9 olmuştur. Benzer şekilde

anti-don ısıtılan patlıcan seralarında bombus arısının verim artışı vibrasyon veya sarsma yöntemine göre % 33, hormon kullanımına göre ise % 25 olarak bildirilmektedir (Abak ve ark., 2000). Anti-don ısıtılan ve dolmalık biber yetiştirilen üretici seralarında bombus arısı kullanılan ve herhangi bir tozlayıcı vektör kullanılmayan seranın verim değerleri karşılaştırılmıştır. Buna göre, bombus arısının tozlama yaptığı seranın erkenci veriminde % 30 ve toplam veriminde ise % 22 artış belirlenmiştir (Abak ve ark., 1997). Buradan çıkarılacak sonuç, sera içerisindeki bitkilerin biyolojik optimumları seviyesinde ısıtma yapılmadığı halde bile bombus arısının, bu koşullarda oluşan sınırlı miktardaki canlı ve verimli çiçek tozunu çok etkin kullanabilen bir tozlayıcı olduğudur. Sera içi sıcaklık değerleri optimum olacak şekilde ısıtma yapıldığı durumda arının etkinliği daha fazla olabilecektir. Alternatif olarak bal arısının tozlayıcı olarak kullanılabileceği kavun ve çilek türlerinde ise soğuk dönemde yetiştirilen çileklerde bombus arısının bal arısına göre daha iyi bir tozlayıcı olduğu erkencilik bakımından önem kazandığı belirlenmiştir (Paydaş ve ark., 2000). Erken ilkbahar döneminde yetiştirilen kavunların bal ve bombus arısı ile tozlanmalarının karşılaştırılmasında verim bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak, ürün kalitesi özellikle de meyve iriliği yönünden, bombus arısı ile tozlanan kavun meyvelerinde ağırlıkta % 15, boyda % 12 ve çapta % 17'lik artışlar kaydedilmiştir (Daşgan ve ark., 1999). Günümüz koşullarında bombus arılarının bal arılarına göre fiyatlarının daha fazla olduğu (70-80 ABD doları) düşünülürse, pazar tarafından meyve iriliği (ortalama 1000-1100 g) ve standart meyve önemli birer kalite parametresi olarak talep edildiği durumlarda, bombus arılarının bal arılarına göre bitki başına daha az (ortalama 3) meyve ancak iri meyve oluşturma özelliğinden yararlanılabilir. İhracata yönelik yetiştiricilikte standart ve iri meyvelerin çok önemli olabileceğini düşünüyoruz.

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz seralarında da en fazla yetiştirilen domates türünün tozlanmasında, bombus arısı kullanımının ülkemizde giderek arttığını görüyoruz. Etkin bir tozlayıcı vektör olan bombus arısının kullanılması ile verim ve üründe kalitenin arttığını gören üreticiler çiçek tozlarının oluşması ve arının da serada çalışabilmesi için ısıtmayı benimseme yoluna gitmektedirler. Arı ile tozlanan meyvelerin kış döneminde pazarda diğer meyve tutumu yöntemleriyle elde edilen domateslerden 2-3 katı daha yüksek fiyat bulması üreticilerin bombus arısı kullanımını artırıcı diğer önemli bir neden olarak da belirtilebilir. Isıtılan serada bitki vegetatif olarak daha güçlü gelişmekte bu durum verimliliği artırırken, ısıtma ile birlikte meyvede renklenme tat ve aroma maddelerinin daha iyi oluşması ise ürünün kalitesini ve fiyatını artıran diğer unsurları oluşturmaktadır. Isıtılan seralarda bitkilerin hastalık problemleri daha az olduğu için ilaç masrafları azaldığı gibi tüketici açısından daha az tarım ilacı kullanılarak üretilmiş temiz ürün daha fazla önem kazanmaktadır. Günümüzde büyük sera işletmeleri ve düzenli ısıtma yapabilen orta ölçekli sera işletmelerinin meyve tutumu için kullandıkları bombus arısının gelecekte küçük işletmelerde de rutin bir şekilde kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Bu konuda en önemli faktörün ısıtma maliyetleri olduğu hatırlanırsa sera ısıtılmasında doğal gaz vb gibi ucuz enerji sağlandığı ölçüde Türk seracıları da hormon kullanımını terk edecektir.

Ülkemizde 1997-1998 üretim döneminde Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın sınırlı ithal izni ile 4 yabancı firma Türk firmalarla ortak şirket kurarak 3500 adet *Bombus terrestris* kolonisini yurtdışından getirerek Antalya'daki seracılara satmışlardır. 2003-2004 sezonunda satılan kovan sayısı 35000'e ulaşmıştır. Bu miktarın toplam domates üretilen alanın % 20'sine yeterli olduğu tahmin edilmektedir. Bombus arısı kullanımında 1997-1998'den 2003-2004'e önemli gelişme kaydedilmiş olmakla birlikte, gelinen noktayı yeterli kabul etmek mümkün değildir.

## 5.5. Budama

Tüneller altında yapılan sebze yetiştiriciliğinde genellikle budama uygulanmamakta, ancak bazen yüksek tünellerde yetiştirilen domateslerde budama yapılmaktadır. Seralarda ise yetiştirilen bütün sebzelerde budama işlemi mutlaka yapılmaktadır. Seralarda en fazla yetiştiriciliği söz konusu olan domates ve hıyar bitkilerinin budama sistemleri oturmuş ve sorunsuz olarak yapılırken, biber ve patlıcan türleri için aynı şeyleri söylemek zordur.

İri kare kesitli biber çeşitlerinde 2 ana gövdeli ve her boğumda bir meyve olacak şekilde sürgün budamasının yapılması uygulanırken, bizim kendi çeşit tiplerimiz olan uzun yeşil, dolma veya çarliston biberlerde oturmuş ve üreticiler tarafından benimsenerek uygulanan budama sistemleri yoktur. Üreticiler bu biber çeşitlerinde 3 veya 4 ana gövde oluşturacak şekilde bitkinin genç aşamasında bir şekil verme budaması yapmaktadırlar, ancak daha sonra budamayla ilgili düzenli ve sistematik hiçbir işlem uygulanmamaktadır. Bu durum, başta meyve kalitesi özellikle de "standart bir örnek" meyve miktarının düşmesine neden olabilirken, bitki üzerindeki meyve sayısı arttıkça meyve iriliği de azalabilmektedir. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak, yapılan bir çalışmada (Daşgan ve ark., 2003), uzun yeşil ve dolmalık biberlerin her boğumdan 1 meyve alınması şeklinde sürgün budaması yapılarak 80cm x 15cm sıra aralık ve mesafelerinde 2 ana gövdeli, 80cm x 30 cm sıra aralık ve mesafede yetiştirilmelerinde ise 3 ana gövdeli budanmasının üründe standart meyve ve yüksek verimlilik sağladığı belirtilmiştir.

Serada yetiştirilen patlıcanların budanmasında da biberdekine benzer bir durum söz konusudur. Üreticiler genç bitki aşamasında 3 veya 4 ana gövde oluşturmak için bir şekil budaması yapmaktadır ve sonrasında düzenli ve sistematik bir budama yapılmamaktadır. Bu konudaki sorunun çözümlenmesi için yapılan bir çalışmada (Bahadırılı, 2002) 80cm x 30 cm sıra aralık ve mesafede bitkiler 2 ana gövdeli veya 80cm x 45 cm sıra aralık ve mesafede bitkiler 3 ana gövdeli yetiştirilerek her boğumdan bir meyve alınması şeklinde sürgün budaması yapılmıştır. Alınan verim değerlerinin yüksek ve en önemlisi ürünün homojen olduğu belirtilmiştir.

Seralarımızda nisbeten daha az yetiştirilen diğer türlerden kavunun budanmasında sorun görülmemekte, kabak genellikle budanmadan yetiştirilmekte askıda yetiştiriciliği oldukça sınırlı olan karpuz budanmasında da sorun görülmemektedir.

## 5.6. Bitki koruma

Son yıllarda "sera ürünlerinin hormonlu olduğu" ile ilgili yapılan spekülasyonlar tüketicileri endişelendirmektedir; oysa sera üreticilerinin meyve tutumu için ppm düzeyinde çiçeklere uyguladıkları büyümeyi düzenleyici veya hormonların meyveler hasat aşamasına gelinceye kadar parçalandıkları ve insan sağlığı bakımından tehdit unsuru taşımadıkları bilinmelidir. Ancak esas tehdit unsuru olan hastalık ve zararlılarla mücadelede kullanılan pestisit (tarım ilaçları) lerdir. Pestisitlerin meyvelerdeki kalıntıları kontrol edilmediği sürece (ki şu anda ülkemiz koşullarında pazara gönderilen sera ürünlerinde herhangi bir kalıntı kontrolü yapılmamaktadır) esas tehdit burada yatmaktadır. 2002 yılında seralarımızda üretilen biberlerin Almanya'dan ilaç kalıntısı nedeniyle geri dönmesi, bu konuda yapılan yanlışların bir kez daha gündeme gelmesine neden olmuştur.

Geleneksel tarzdaki işletmelerde, seraların yapısal özelliklerinin uygun olmaması hastalık ve zararlıların önemli sorunlara yol açmasına neden olmaktadır. Özellikle drenajın yetersiz olması, gereken havalandırma alanının bırakılmaması, ısıtma yapılmaması fungal ve bakteriyel hastalıkların ortaya çıkışını hızlandırmaktadır. Virus hastalıklarını taşıyabilecek zararlı populasyonunun yoğunluğu ve seraların havalandırma açıklıklarının söz konusu zararlıların girişini engelleyecek böcek teli (insect-net) ile kapatılmaması da virus hastalıklarının yaygınlaşmasına neden

olmaktadır. Hastalık ve zararlılar ile mücadelede kimyasal savaşımın tercih edilmesi ve bilinçsiz uygulamalar yetiştirilen ürünlerde pestisit kalıntısına, hastalık etmenleri ve zararlıların kullanılan etkili maddelere karşı dayanıklılık kazanmasına yol açmaktadır. Son yıllarda geleneksel tarzdaki sera işletmelerinde de entegre savaşım uygulamalarına rastlanmakla birlikte arzu edilen düzeyde değildir.

Modern işletmelerde ise entegre savaşım uygulanmaktadır. İklim kontrolüne sahip olan ve yapısal açıdan uygun olan bu seralarda havalandırma açıklıkları böcek teli ile kapatılmakta, yapışkan tuzak kullanımına ve zararlılara karşı doğal düşmanların kullanımına önem verilmektedir. Ayrıca son yıllarda biyolojik kökenli pestisitlerin (örneğin Laser) de uygulamaya aktarılması sevindiricidir.

## 6. PAZARLAMA

Sebze üreticileri pazarlama alanında örgütlenememişlerdir. İç pazara ürünlerin verilmesi ya merkezlerde bulunan hal aracılığı ile, ya da tüccarların örtüaltı merkezlerinden mal toplaması ile yada az olmakla beraber doğrudan üretici tarafından tüketiciye ulaştırılıp, satılması şeklinde olmaktadır. Elde edilen fiyatlar pazarlama kanallarına göre değişmektedir. Sebze pazarlama kanalları ÜRETİCİ-KOMİSYONCU-PERAKENDECİ-TÜKETİCİ olarak gelişmiştir. Yapılan bir araştırma örtüaltı sebzelerinin % 85'inin halde komisyoncular aracılığı ile, % 3.3'ünün yerel pazarlarda, %11.9'unun işletmede satıldığını ortaya koymuştur (DPT, 2000). Pazarlama aşamasında üreticiler kendi bilgisi dışında oluşan fiyatları kabullenmeye zorlanmakta, bu nedenle de işletmede yapılan satışları tercih etmektedirler.

Ülkemizde genellikle üretim sonrasında hasat, sınıflama, ambalajlama, nakliye gibi konulara özen gösterilmemektedir. Oysa, standartlara uygunluk, sınıflama, ambalajlama gibi işlemler günümüzde giderek önem kazanmaktadır. Son yıllarda hızlı gelişme gösteren süper marketler-hiper marketler tüketici ambalajları ile pazara sunuşu gerektirmektedir. Bu nedenle hem iç pazarda hem de dış pazarda oldukça fazla ürün ve değer kayıpları olmaktadır. Yaş sebzelere ilişkin hazırlanan tüm standartların uygulanmasında ve denetiminde zorunluluk getirilmesi yalnız dış satımda değil iç pazarda da önemli yarar sağlayacaktır.

İç ve dış pazarda sürekliliği sağlayabilmek için örtüaltı yetiştiriciliğinde ürün çeşitlendirmesinin de çok iyi yapılması ve yönlendirilmesi gerekmektedir.

**İhracat:** Sebze ihracatımız yıllar içerisinde artarak 2002 yılında 1.5 milyon ton'a ulaşmıştır. İhracatı yapılan ürünler içerisinde domates 253.000 ton ve 70 milyon US\$ ile ilk sırayı almaktadır (Tablo 7). İhracat yapılan başlıca ülkeler Rusya Fed., Almanya, Suudi Arabistan, Yunanistan, Romanya ve eski Yugoslavya'dır (Tablo 8).

Tablo 8. Sebze ihracatımız (Miktar: 1000 Ton - Değer: 1000 US\$)  
(<http://www.igeme.org.tr>)

Ürün	2000		2001		2002	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Karpuz	11	1.332	11	1.614	11	1.821
Kavun	6	1.503	10	2.129	11	2.368
Domates	120	37.482	191	48.914	253	69.953
Patates	128	23.078	105	12.831	32	2.295
K. soğan	82	11.132	160	16.231	141	13.790
T. hıyar	8	3.503	20	7,074	24	8.340
Havuç	17	2.970	30	3,902	29	3.088
Biber	32	20.313	40	19.651	51	25.000
Diğerleri	420	112.000	577	122.000	554	139.000
TOPLAM	1.064	369.000	1.420	459.000	1.544	515.000

Tablo 9. Sebze ihracatı yapılan ülkeler (Miktar: 1000 Ton - Değer: 1000 US\$)  
(<http://www.igeme.org.tr>)

Ülkeler	2000		2002	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Rusya Fed.	43.459	12.427.682	124.246	32.347.814
Almanya	34.292	21.749.890	38.801	25.722.560
Suudi Arabistan	115.200	16.230.607	155.712	18.378.945
Yunanistan	6.249	2.362.196	33.381	9.721.017
Romanya	17.973	5.756.735	43.832	9.313.200
Hollanda	4.797	3.293.175	8.758	6.312.622
Eski Yugoslavya	6.014	1.834.068	26.327	5.681.353
Avusturya	9.812	5.534.309	7.474	5.063.003
Fransa	4.312	3.279.270	6.371	4.605.731
İsviçre	2.874	1.638.631	3.454	2.386.493
Makedonya	4.365	1.468.689	5.820	1.946.881
Bosna-Hersek	1.835	728.280	5.141	1.319.852
İngiltere	1.089	796.760	1.444	1.110.544
Slovenya	1.171	499.338	2.840	1.016.659
Bulgaristan	1.492	283.580	76.630	991.842
TOPLAM	420.000	112.000.000	554.000	139.000.000

## 7. GENEL DEĞERLENDİRME

Günümüzde tüketicilerin güvenilir gıda tüketme talebi üretim teknolojisini de etkilemiş; insan sağlığını düşünen ve çevreye duyarlı üretim teknikleri giderek önem kazanmıştır. Ülkemizde sayıları giderek artan ve yüksek teknolojinin uygulandığı modern sera işletmelerinde ürün güvenliğinin ve kalitesinin esas alındığı üretim teknikleri kullanılırken; geleneksel yetiştirme tekniklerinin kullanıldığı küçük aile işletmelerinde insan sağlığı ve çevre açısından tehlike oluşturan sentetik kimyasallar –özellikle pestisitler- aşırı miktarlarda kullanılmakta ve ardı ardına aynı türlerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ayrıca, girdilerin yüksekliği, pazarlama güçlükleri, üretici örgütlerinin olmayışı gibi sorunlarda küçük ölçekli işletmeleri tehdit etmektedir.

Bu işletmelerde de mevcut üretim sisteminin değiştirilmesine ve gıda güvenliğini esas alan üretim tekniklerine geçilmesine gereksinim vardır. Bu da entegre bitki yönetimini esas alan iyi tarım uygulamaları ile mümkündür. Bunun içinde bitkisel materyalin seçimi (çeşit seçimi, tohum kalitesi, fide üretimi, aşıllı bitki üretimi), kültürel uygulamalar (yer seçimi, toprak yapısı, rotasyon, gübreleme, malç, yabancı ot kontrolü), teknoloji kullanımı (sera yapısı, sulama & drenaj, böcek neti, meyve tutumuna yardım, entegre hastalık-zararlı yönetimi (hijyen, tuzaklar, biyolojik kontrol, bio pestisitler) ve etiketli ürün sunumu (kalite norm ve standartları, ürün protokolü, kayıt tutma) önem taşır.

Bitkisel üretime temiz tohum ve sağlıklı bitkisel materyal ile başlamak esastır. İyi bir genetik materyal, yüksek çimlenme oranı ve iyi ve üniform bir fide gelişimi elde etmek için üretime yüksek kalitede tohumla başlamak gerekir. Çeşit seçiminde ise hedeflenen pazar –iç veya dış- ve bu pazarın tercihi, çeşitlerin örtüaltındaki performansları ve hastalık ve zararlılara dayanımları iyi tanımlanmalıdır.

Yetiştiricilik esnasında toprak/yaprak analizleri esas alınarak yapılacak bir gübreleme hem kullanılan kimyasal gübre miktarının aşırı olmasını önleyecek, hem de gereksinim duyduğu bitki besin maddeleri sağlanmış bitki daha sağlıklı olacaktır.



Serada topraklı ve topraksız yetiştiricilikte bitkilerin doğru beslenmesini sağlamak için, üreticilerin rahatça ulaşabilecekleri yakınlıkta ve makul fiyatlarda bitki ve toprak analizleri yapan özel laboratuvarların kurulması gerekmektedir. Analiz sonuçlarına göre sera bitkilerinin beslenme programları konusunda onlara yardımcı olabilecek nitelikli ziraat mühendislerinin yetiştirilmesi gerekmektedir. Sera sebze yetiştiriciliğimizde üreticilerin yetiştiricilikle ilgili çözemedikleri en önemli problemin bitki besleme veya gübreleme olduğu bir gerçektir. Bu konuda üreticilerin resmi veya özel kuruluşların vereceği eğitime ciddi bir şekilde gereksinimi vardır.

Halihazırda, bu uygulamalar arasında sera üreticisi seralarda tozlanma ve meyve tutumuna yardımcı olan bombus arısını benimsemiştir. Arı kullanımının giderek artacağı sadece domates türünde değil, patlıcan belki biber türlerinin üretiminde de kullanımı beklenmektedir. Ancak buradaki en önemli engel bombus arısı fiyatının yüksek olmasıdır. Arının üretimi ile ilgili sorunlar çözülerek daha hızlı bir üretim yapan işletme sayısı artarsa koloni fiyatları da ucuzlayabilecektir.

Sera sebze (domates, biber, patlıcan gibi) yetiştiriciliğinde bombus arısı kullanımının arttırılabilmesi, ilaç kullanımının en az düzeyde tutulduğu entegre mücadelenin yapılabilmesi ve üründe kalitenin mutlak artışı için sera üreticisine ucuz yakıt kaynaklarının özel önlemler alınarak sağlanması gerekmektedir. Isıtılan seralarda daha az hastalık ortaya çıkacağı için daha az ilaç kullanılacak, ayrıca daha yüksek verim ve ürün kalitesi de kendiliğinden gelecektir. Diğer çok önemli bir konu da seradan çıkan ürünün hale girmeden mutlaka kalıntı analizleri yapılarak kontrol altına alınmasıdır. Sadece yurtdışına ihracatı yapılan sera ürünlerinde değil, yurt içinde tüketilen tüm sera ürünleri kalıntı konusunda hassasiyetle incelemeye alınmalıdır. Üretici bu konuda bilinçlendirilmelidir

Gelecekte seralarda topraksız yetiştirme tekniklerinin yaygınlaşacağı beklenmektedir. Bu tekniğin seralarda uygulanması konusunda üreticiye rehber olacak nitelikli ziraat mühendisi ve teknisyenlerinin yetiştirilmesi gerekmektedir.

Sera üreticisinin diğer en önemli sorunlarından birisi ülkemizde üretim planlamasının yapılmaması ve üreticilerin hiçbir şekilde yönlendirilmemesidir. Bu durumda üreticiler önünü görememekte bazı yıllar örtüaltı ürünlerinde (örnek karpuz) ithalatın olması ile fiyatlar düşmekte zarar etmekte diğer bazı yıllarda ise ürünün ihracatı söz konusu olmakta ve önemli karlılık sağlanabilmektedir.

Hasat sonrası işlemler ve pazarlama da işletmelerin karlılığı ve başarısı açısından en az üretim aşaması kadar önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye iklim koşulları ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları açısından önemli bir şansa sahiptir ancak sürdürülebilir teknolojilerin kullanımı ile mevcut potansiyel daha etkin değerlendirilebilecektir.

### **Kaynaklar**

- Abak, K., Daşgan, H.Y., İkiz, Ö., Uygun, N., Kaftanoğlu, O. ve Yeninar, H., 1997. Polen production and quality of pepper grown in unheated greenhouses during winter and the effects of bumblebees (*Bombus terrestris*) pollination on fruit yield and quality. Acta Hort. 437; 303-307.
- Abak, K., Kaftanoğlu, K., Özdoğan, A.O. ve Daşhan H.Y., 2000. Effectiveness of bumblebees as pollinators for eggplants grown in unheated greenhouses. Acta Hort. 514; 197-203.
- Anaç D., Eryüce N., 2003. Nutrient management in protected cropping in Turkey. The International Fertiliser Society, Proceedings 522: 19-34.
- Anonim, 2004a. EUREPGAP. Avrupa Perakendecileri Ürün Çalışma Grubu'nun İyi Tarım Teknikleri Uygulamaları. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Araştırma Serisi 29, 5/3/2004.

- Anonim, 2004b. Ülkesel Tohumluk Tedarik Dağıtım ve Üretim Programı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Müdürlüğü.
- Bahadırlı, E., 2002. Sera patlıcan üretiminde farklı budama ve sıra üzeri mesafelerin verim, bitki büyümesi ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kod No: 1973, Proje No: FBE.2001.YL.6, 103 sayfa.
- Daşgan H.Y., Özdoğan, A.O., Abak, K. ve Kaftanoğlu, O., 1999. Comparison of honey bees (*Apis mellifera* L.) and bumblebees (*Bombus terrestris*) as pollinators for melon (*Cucumis melo* L.) grown in greenhouses. Acta Hort. 492; 131-134.
- Daşgan, H.Y. ve Abak, K., 2003. Effects of plant density and number of shoots on yield and fruit characteristics of pepper grown in glasshouses. Turk J. Agric. and For., 27; 29-34.
- Daşgan, H.Y., Özdoğan, A.O., Kaftanoğlu, O. Ve Abak, K., 2004. Effectiveness of bumblebee polination in anti-frost heated tomato greenhouses in the Mediterranean Basin. Turk J. Agric. and For., 28; 73-82.
- Gül A., Tüzel İ.H., Tuncay Ö, Eltez R.Z., Zencirkıran E., 1999. Soilless culture of cucumber in glasshouses. I. A comparison of open and closed systems on growth, yield and quality. Acta Hort. 491: 389-393.
- Gül A., Tüzel Y., Sevgican A., Tuncay Ö., Öztan F., Engindeniz S., Anaç D., Okur B., Yağmur B., Ongun A.R., Tüzel İ.H., Eltez R.Z., Aykut N., Gülçin H., 2002. Tahtalı Barajı Koruma Havzasındaki Seralarda Topraksız Tarım Tekniğinin Kullanımı. TÜBİTAK TARP 2580-2 nolu proje.
- Gül A., Engindeniz S., Eltez R.Z., Aykut N., Gülçin H., 2004. Adaptation of closed substrate culture by small-scale farmers. 3<sup>rd</sup> Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes. September 6-10, Bursa, Türkiye.
- Jiang, W.J., Yu, H.J., 2004. Present situation and development perspectives of protected horticulture in China. International Workshop on "La Produzione in serra dopo l'era del bromuro di metile". 1-3 Nisan, Catania/İtalya. s. 233-240.
- La Malfa G., Leonardi C., 2001. Crop practices and techniques: Trends and needs. Acta Hort. 559:31-42.
- Pardossi, A., Tognoni, F., Incrocci, L., 2004. Mediterranean greenhouse technology. Chronica Horticulturae Vol. 44, No. 2: 28-34.
- Sevgican A., Tüzel Y., Gül A., Eltez R.Z. 2000. Türkiye'de örtüaltı yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi, Ankara, Cilt II: 679-707.
- Özçelik, N., Fırat, A.F., Ekiz, H., Ünsal, M., Öztürk, A., Boyacı, H.F., 2002. Antalya Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsünde Geliştirilen Hibrit Sebze Çeşitleri. Türkiye 1. Tohumculuk Kongresi, 11-13 Eylül, Bornova/İzmir.
- Özzambak, E., 2003. Süs bitkileri içinde kesme çiçeğin yeri ve önemi. 2. Cut Flower Symposium, 23 October. İzmir.
- Paydaş, S., Eti, S., Kaftanoğlu, K., Yaşa, E. Ve Derin, K., 2000. Effects of pollination of strawberries grown in plastic greenhouses by honeybees and bumblebees on the yield and quality of the fruits. Acta Hort. 513; 443-451.
- Titiz K.S., 2004. Modern Seracılık: Yatırımcıya Yol Haritası. Ansiad, Antalya, 124 s.
- Tüzel İ.H., İrgüt M.E., Gül A., Tuncay Ö, Eltez R.Z., 1999. Soilless culture of cucumber in glasshouses. II. A comparison of open and closed systems on water and nutrient consumption. Acta Hort. 491: 395-400.
- Tüzel, İ.H., Tüzel, Y., Gül, A., Meriç, M.K., Yavuz, Ö., Eltez, R.Z., 2001. Comparison of open and closed systems on yield, water and nutrient consumption and their environmental impact. Acta Hort. 554: 221-228.
- Tüzel, Y., 2003. Protected Cultivation in Turkey. 5th FAO Regional Working Group Meeting on "Greenhouse Crop Production in the Mediterranean Region", 10-13 November 2003. Nicosia, Cyprus.

- Tüzel, Y., Özçelik, A. 2004. Recent trends and developments in protected cultivation of Turkey. International Workshop on "La Produzione in serra dopo l'era del bromuro di metile". 1-3 Nisan, Catania/Italya. s. 189-198.
- Van Os, E.A., 1995. Engineering and environmental aspects of soilless growing systems. Acta Hort. 396: 25-32.
- Van Os, E.A., 2000. New developments in recirculation systems and disinfection methods for greenhouse crops. Proc. Of 15<sup>th</sup> Workshop on Agric. Struc. and ACESYS IV Conf. Environmentally Friendly High-Tech Controlled Environment Agriculture. Dec. 4-5, 2000, Japan: 81-91.