



# ELAZIĞ

## SERACILIK YATIRIM REHBERİ

Temmuz 2015

Dilşat KAZAZOĞLU TEMİZ

**Fırat Kalkınma Ajansı**  
**Elazığ Yatırım Destek Ofisi**

Dizgi/Tasarım  
Bölent YILMAZ

Baskı  
YILMAZ MATBAACILIK & YAYINCILIK  
Tel: 0422 336 22 21 - Yeşilyurt/MALATYA



## SUNUŞ

Fırat Kalkınma Ajansı'nın temel amacı, "Kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğini, kaynakların yerinde ve etkin kullanımını sağlamak ve yerel potansiyeli harekete geçirmek suretiyle, ulusal plân ve programlarda öngörülen ilke ve politikalarla uyumlu olarak, bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmaktır.

Ülkemizin ve bölgemizin kalkınmasında yapılacak şeylerin başında, mevcut yapının ortaya konulması, bunu takiben gelişmeye yönelik sektörlerin belirlenmesi, yatırım hedef ve stratejilerinin oluşturulması ve bunların da bir plan dâhilinde uygulanması gelmektedir. Ancak bu şekilde ortaya konulan doğru, güvenilir veriler çerçevesinde yatırımcılar doğru yönlendirilebilir ve sağlıklı yatırım kararları alabilirler ve bu sayede eldeki kaynaklar en uygun ve rasyonel bir şekilde değerlendirilebilir. Elinizdeki Seracılık Sektörü Yatırım Rehberi, Ajansımızın temel amaçlarından olan bölgesel kalkınma hedefiyle yatırım yapılabilecek sektörler arasından seçilerek detaylı incelemeler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Fırat Kalkınma Ajansı olarak üstlendiğimiz bu vazifelerin sorumluluğunda, bölge için faydalı olacağına inandığımız bu rehberin, hâlihazırdaki yatırımcılara ve yatırım yapmayı düşünen yatırımcı adaylarına yol göstereceğini düşünüyor ve faydalı olması temenni ediyoruz.

**Mesut ÖZTOP**

**Fırat Kalkınma Ajansı**

**Genel Sekreteri**



## İÇİNDEKİLER

SUNUŞ .....	3
İÇİNDEKİLER .....	5
1 GİRİŞ.....	7
2 YAPISAL OLARAK SERALAR.....	7
3 SERA PLANLAMASI.....	23
4 DÜNYADA SERACILIK .....	27
5 TÜRKİYE'DE SERACILIK .....	32
6 TRB1 BÖLGESİ'NDE VE ELAZIĞ'DA SERACILIK.....	34
7 YATIRIM ve İŞLETME ANALİZİ.....	35
8 SERA İŞLETMELERİNDE KALİTE BELGELERİ .....	38
9 SERA İŞLETMESİ KURULUM SÜRECİ ve MEVZUAT.....	41
10 DEVLET DESTEKLERİ ve KREDİLER.....	42
KAYNAKÇA.....	55



## 1 GİRİŞ

Seralar, iklime bağı çevre koşullarının denetimi ile bitki yetiştirilmesine uygun ortamların yaratıldığı, bitkilerin hava şartlarına karşı korunduğu kapalı tesislerdir. Sera içinde optimum koşulların yaratılabilmesi, ancak seraların ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma ve nemlendirme gibi sistemlerle donatılmasıyla mümkün olmaktadır.

## 2 YAPISAL OLARAK SERALAR

### 2.1 Seralarda Örtü Malzemeleri

Seralar örtü malzemesine göre;

- Cam örtülü seralar,
- Naylon örtülü seralar,
- Fiberglas ve benzeri plastiklerle örtülü seralar olmak üzere üçe ayrılabilir (Duralıoğlu, 2009).



Cam seraların ışık geçirgenliği çok iyidir. Bunun yanında, ısı kaybının yüksek olması, pahalılığı ve ağırlığından dolayı daha güçlü kafese ihtiyaç duyması gibi sebeplerden ötürü kullanılabilirliği kısıtlıdır. Bu tip seralarda çatı cam ile kaplanır, yan yüzeyler hafiflik ve ekonomiklik açısından fiberglasla kaplanır (Duralıoğlu, 2009).

Naylon filmli seraların ısı kaybı azdır; bu seralarda çift katlı naylon film arasına hava basılarak yalıtımı önemli ölçüde arttırılır. Cam seralara göre ışık geçirgenliği azdır. Fiberglas ve benzeri malzemeler ise hafiflik avantajı nedeniyle tercih edilirler. Kafesler çoğunlukla galvanizli demir, çelik veya alüminyum çubuklardan, temel ise betonarme yapıdan oluşur (Duralıoğlu, 2009). Bu tip seralarda naylonu her beş yılda bir değiştirmek gerekebilmektedir. Bu süre malzeme kalitesine göre artar veya azalır. Naylon seraların birçoğu, hava tabakası tarafından ayrılmış çift kat naylon seralardır. Bu çift katlı tasarım, seracılıkta enerji bakımından en verimli tasarım yaklaşımıdır. Çift katlı naylon sera tasarımı, sadece ısı kayıplarını % 30-40 arasında azaltmakla kalmayıp aynı zamanda enfiltrasyon kayıplarını da azaltmaktadır. Naylon, cam kaplamaya göre radyasyonla daha fazla ısı kaybına neden olmakta, fakat toplamdaki net ısı kaybı cam kaplamaya göre daha düşük olmaktadır (Duralıoğlu, 2009).

Sonuç olarak çatı kaplaması olarak çok fazla seçenek bulunmamaktadır. Naylon kaplama, ısı kayıplarını en aza indirmekle beraber, ışık geçirgenliğini de en aza indirmektedir (Duralıoğlu, 2009).

## 2.2 Seralarda İskelet Malzemeleri

Seralarda iskelet malzemesi olarak eskiden beri ahşap kullanılmıştır. Çabuk çürümesi nedeniyle, ahşap yerini yavaş yavaş diğer malzemelere terk etmiştir. Genellikle ahşap iskeletin yerini, macunlanması ve boyanması zorunlu olan demir iskelet almıştır. Demirin galvanize edilmesi, macunlanma ve boyanmaya





ek olarak korunması için başka bir yöntemdir. Beton, iskeletten çok, sera temellerinde kullanılır. Ayrıca bu malzemeler karışım olarak da serada kullanılabilir.

Son yıllarda, hafif ve dış hava koşullarından pek etkilenmeyen alüminyum, iskelet malzemesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fakat oldukça pahalıdır. Hava ile şişirmeli plastik seralar da kullanılmakta, ancak plastikte ufak bir delik seranın çökmesine neden olabilmektedir.

### 2.3 Seraların Kontrol Sistemleri

**Klasik seralar**, sera içerisindeki kontrolün, serayı kontrol eden kişiye bırakılması haliyle ürün kalitesinin ve veriminin bu kişinin ilgisine bağlı olarak değişiklik gösterdiği sera sistemleridir. Bu sistemlerde, sıcaklıkölçer ve nemölçerler dışında herhangi bir cihaz bulunmamakla birlikte, sistem manuel olarak kontrol edilmektedir. Mevcut olan manuel kontrol edilen sıcaklıkölçer ve nemölçerler ile sadece değer okunabilmektedir. Havalandırma, ısıtma, vb. uygulamalar manuel olarak ve basit yöntemlerle yapılmaktadır. Klasik tip seralar genelde iklim değişikliklerinin fazla olmadığı bölgelerde tercih edilir (Yılmaz, 2014). Seralarda en önemli etkenlerden birisi ısıtmadır. Isıtma sera kurulumunda ve işletme giderlerinde maliyeti artıran bir etken olduğundan klasik sera sistemleri sıcak iklim bölgelerinde tercih edilme sebebidir. Maliyet ve kullanım bakımından bölgesel ürünlerin yetiştirilmesi uygundur (Yılmaz, 2014).

**Yarı otomatik seralarda**, her bir eleman (sıcaklıkölçer, nemölçer, hızölçer vb.) bağımsız olarak çalışmakta, otomatik olarak gerçekleşen işlemler merkezi bir birim tarafından yönetilmektedir. Bu sistemlerdeki sıcaklık ve nem hissedicilerinin (sensörlerin) kontrolü, zaman röleleri ve ayarlı termostatlar vasıtası ile yapılmaktadır (Yılmaz, 2014). Örnek verilirse, sera içerisindeki sıcaklık değeri arttığı zaman havalandırma ve fan sistemi devreye alınmakta fakat havalandırmanın bağıl nem ve ısıtma sistemi ile birlikte yapılması gerçekleşmemektedir.

Klasik sera sistemlerine nazaran, yarı otomatik sera sistemleri biraz daha kontrollü ve istikrarlı bir ortamda çalışmaktadırlar (Yılmaz, 2014).

**Tam otomatik sera sistemleri**, sürecin tamamı bir merkez tarafından kontrol altına tutulan otomatik sistemlerdir. Bir mikro denetleyici, PLC ya da PC sistemi ayrı ayrı olabildiği gibi, hepsinin bir arada olduğu bir sistemde olabilir. Tam otomatik sera sistemlerinde, PC üzerinde bulunan bir operatör paneli aracılığı ile kullanıcı tarafından belirlenen iklim değerleri, çevresel birimlerden gelen iklim bilgileri (nem, ısı, ışık vb.) ile merkezi denetleyici biriminde saklanır. Saklanan bilgiler PLC ya da mikro denetleyici tarafından kontrol algoritması aracılığı ile hem ayrı ayrı, hem de birbirleri ile olan bağıntıları dikkate alınarak işlenir (Yılmaz, 2014). Elde edilen kontrol sinyalleri vasıtasıyla havalandırma, ısıtma, nemlendirme gibi iklimlendirme araçları devreye alınır (Yılmaz, 2014).

Tam otomatik sistemlerde, sistem hafızasına girilmiş olan veriler ışığında ve sera içerisindeki sensörler vasıtası ile alınan bilgiler bilgisayar tarafından karşılaştırılarak ısıtma gerekiyorsa ısıtma, soğutma gerekiyorsa soğutma, havalandırma gerekiyorsa havalandırma, sulama gerekiyorsa sulama, nemlendirme gerekiyorsa nemlendirme gibi birçok işlem otomatik olarak gerçekleşir. Böylelikle serada yetiştirilen ürünler tamamen istenen şartlarda büyüme ve gelişme gösterir. Ürün kalitesi ve yetiştirme hızı da artmış olur (Yılmaz, 2014).

Üretilmek istenen ürüne göre, otomasyonlu bir sera sistemi için altyapı bileşenleri, sistem ve donanımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Gazi Üniversitesi, 2015)

Otomasyonlu bir serada olması gereken sistemler;

- Sinyal algılama sistemi,
- Sulama sistemi,
- Isıtma sistemi,
- Havalandırma sistemi,



- Serinletme sistemi,
- Gölgeleme sistemi,
- Gübreleme sistemi,
- Sisleme sistemi,
- Karbondioksit akıtma sistemi,
- Sera kontrol sistemi (Gazi Üniversitesi, 2015)

Bu genel sistemlerin yanına, ihtiyaca göre daha fazla sistem (toprak işleme, su temini vb.) eklenebilir.

#### 2.4 Seralarda Isıtma Sistemleri ve Enerji Kaynakları

Seralarda uygulanan ısı dağıtım sistemlerini, borulu ısıtma sistemleri, hava ısıtmalı sistemler ve sobalı sistemler olarak incelemek mümkündür.

Borulu ısıtma sistemlerinde, sıcak su ya da buhar, uygun dağıtılmış bir boru sistemine verilerek ısıtma yapılır. Borularla ısıtma borularının bulunduğu yere



göre, yüksek boru sistemi, yan duvar boruları, alçak boru sistemi, toprak içi ısıtma sistemi olarak adlandırılır (Şimşek, 1995).

Yüksek boru sisteminde borular, bitkiler üzerine genellikle çatı ve duvarın birleşme bölgelerine yakın yüksekliklere yerleştirilir. Bu sistemle ısının çatıya kaçışı ve bitki sıcaklığının hava sıcaklığının altına düşüşü engellenir. Bu tür ısıtma sistemlerinde bitki bölgesinde sıcaklık derecesi az fakat nem oranı fazladır; hava hareketi çok azdır (Şimşek, 1995). Yan duvar boruları ile ısıtma sisteminde borular yan duvarlar ile alın duvarları boyunca yerleştirilir (Şimşek, 1995). Alçak boru sisteminde borular toprak üzerine, bitki sıraları yanına (yastık, yol kenarı) yerleştirilir. Bu sistemin en önemli sakıncası sera içerisindeki çalışmayı engellemesidir. Bu nedenle bu boruların kolaylıkla bükülebilir olması gerekmektedir (Şimşek, 1995). Toprak içi ısıtma sisteminde ise toprak içine yerleştirilen borularla toprak ısıtılarak yetiştiricilik yapılmaktadır. Genellikle PVC borular kullanılmaktadır. Boruların, zarar görmemeleri için en az 25 cm derinliğe yerleştirilmeleri gerekmektedir (Şimşek, 1995). Toprak içerisindeki bitki kök bölgesi sıcaklığı 25 °C'yi geçmemelidir. Uygulanan yetiştirme sistemine bağlı olarak en uygun kök bölgesi sıcaklığı 15-22 °C arasında değişmektedir. Bu durumda ısı kapasitesi, toprak ve ortam havası arasındaki sıcaklık farkıyla doğrudan orantılı olduğundan, toprak veya zeminin ısı verimi sınırlanmaktadır. Bu nedenle, yaygın olarak kullanılan toprak veya zemin ısıtma sistemleri ile toprakta uygun yetiştirme koşullarının sağlanması amaçlanmaktadır. Burada ortam ısıtma sistemleri ile hedeflenen amaçlar gerçekleştirilemez (Başak, 2009).

Sıcak hava ile ısıtma sistemi, ısıtılmış havanın belirli aralıklarla küçük delikleri bulunan polietilenden yapılmış borulara bir basınç altında sürekli olarak iletilmesi prensibine dayanır. Isıtılan havanın iletim hızının çok düşük olması durumunda, sıcak hava bitkiye ulaşmayıp yolunu değiştirerek çatı bölgesine akar ve orayı ısıtır. Bazı durumlarda borular, bitki sıraları arasına, toprağa yakın ya da toprak üzerine gelecek şekilde yerleştirilir (Şimşek, 1995).



Borulu sistemde kullanılan su miktarı fazla, ısıtma zordur. Havalı sistemde ise su miktarı az, ısıtma kolaydır. Borulu sistemde bitkilerdeki sıcaklık hava sıcaklığından fazladır. Havalı sistemde bitki sıcaklığı hava sıcaklığının altındadır. Borulu sistemde yatay yönde sıcaklık yayılımı vardır; bu, havalı sistemde vantilatör sisteminin düzenlenmesine bağlıdır. Düşey hava dağılımı ve kaybı borulu sistemde fazladır. Borulu sistemlerin güvenilirliği fazladır. Havalı sistemde elektrik kesilmesi durumunda ısıtma değeri düşer. Yatırım gideri borulu sistemde fazla olmasına karşın, havalı ısıtma sisteminde işletme gideri fazladır (Şimşek, 1995)

Küçük işletmeler genellikle ısıtmada sobayı kullanır. Sobalar basit ve ucuz olmasına karşın yakıtın ısıtma verimliliği ve etkinliği düşük olur. Dengeli ısı dağılımı ise çok zor sağlanır. Seralarda sobalar, serin bölgelerde 40 m<sup>2</sup>, sıcak bölgelerde 60 m<sup>2</sup> alanı ısıtacak biçimde yerleştirilmelidir (Şimşek, 1995).

Seraların ısıtılmasında kullanılan enerji kaynakları fosil yakıtlar, atık ısı ve yenilenebilir enerji kullanan sistemler (güneş, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, biyogaz) olarak sınıflandırılabilir.

### 2.4.1 Fosil yakıtlar

Fosil yakıt yakan ısıtma sistemleri, odun, kömür ve petrol ürünleri yakma sistemlerinden müteşekkildir (Başak, 2009).

### 2.4.2 Atık Isı

Elektrik üretim santrellerinden ve bazı endüstri tesislerinden dışarıya büyük miktarlarda atık ısı bırakılmaktadır. Bu tesislerden dışarıya bırakılan atık ısıdan seraların ısıtılmasında yararlanılabilir. Seraların ısıtılmasında kullanılan endüstriyel ısı atıkları, sıcaklıklarına göre ikiye ayrılabilir. Elektrik üretimine ve diğer işlemlere yararlı toplam enerjiden uzaklaştırılan ve sıcaklığı genellikle 35 °C'den

daha düşük olan sular birinci grupta, ısı elde etmek amacıyla kullanılan santral-lerden çıkarılan ve sıcaklığı 100 °C'ye kadar çıkabilen sular ise ikinci grupta yer alır. Atık ısı ücretsiz olarak elde edilir. Bu ısının kullanımına ilişkin giderler, sadece ısının kaynaktan seraya taşınması ve serada dağıtılması için yapılan yatırım giderlerinden oluşmaktadır. Düşük sıcaklıkla çalışan ısıtma sistemlerindeki ısı giderlerinin artması, ısı kaynağı ile sera yerleşimi arasındaki ekonomik uzaklıkla sınırlıdır (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

Atık ısı kullanan sistemlerde herhangi bir yakma sistemi mevcut değildir. Bunun yerine sıcak su yardımıyla seraya ısı transferi gerçekleştirilir. Atık ısı ile ısıtma projesi, yüksek sermaye yatırımı gerektirir. Sera üreticisi tarafından atık ısının alındığı işletmeye ödenmesi gereken birim ısı bedeli, atık ısının asıl değerine, üretici ve işletme arasındaki mevcut ticari ilişkiye bağlı olarak değişir. Genellikle 35 °C'den daha düşük sıcaklıktaki atık ısı için, enerji değerine bağlı olarak ödenmesi gereken bir ücret söz konusu değildir. Ancak, bu atık ısıyı kullanacak olan üretici, ısının seraya taşınmasında gerekli olan boru ağının düzenlenmesi ve pompa ünitesinin kurulması için gerekli yatırım giderlerini karşılayacaktır. Daha yüksek sıcaklıkta atık ısının sağlandığı durumlarda elde edilen ısının birim bedeli, elektrik üretim tesisindeki ısıdan ek elektrik üretimi sağlaması gibi alternatif bir kazancı da yansıtacaktır. Bu bedel, alışlagelen ısı kaynaklarından elde edilen ısı maliyetinden daha düşüktür. Bazı durumlarda, atık ısının elde edildiği tesisin işletmecisi, bu ısıyı üreticilere bireysel olarak satmaktadır (Başak, 2009).

Elazığ'da yüksek atık ısı üreten tesisler incelendiğinde, ferrokrom tesisleri ve çimento fabrikalarından söz etmekte fayda vardır. Çimento üretim sürecinden kaynaklı gaz çıkış sıcaklığı 250 °C – 350 °C arasında değişen ve üretim kapasitesine bağlı olarak artan debilerdeki atık sıcak gazlar direkt olarak atmosfere atılmaktadır (Alpan, 2013).

Sonuç olarak endüstriyel ısı atıklardan yararlanmak için hazırlanan projenin ön değerlendirme aşamasında aşağıda belirtilen konuların incelenmesi yararlı olur (Zabeltitz, 1996).



- Mevcut ısı miktarı ne kadardır?
- Isı bırakılması su veya hava ortamlarından hangisinde olmaktadır?
- Dışarıya bırakılan ısının sıcaklığı ne kadardır?

Yapılacak olan projelerde yeni sera kurulması düşünülüyorsa ise;

- Serada hangi ürünler yetiştirilecektir?
- Yetiştirilen ürünler nereye pazarlanacaktır?
- Bölgede alışlagelen bir sera yetiştiriciliği yapılmakta mıdır?
- Isı kaynağı ile sera arasındaki uzaklık ne kadardır?
- Atık ısı, seranın ısı gereksinimini karşılayabilecek kapasitede midir? Değilse, ek ısıtma gerekli midir?
- Yardımcı ısı kaynağına gereksinim var mıdır?
- Seralarda ısı dağıtım sistemi olarak hangi yöntem kullanılacaktır?
- Ne kadar ek enerji (fan, pompa vb. için) gerekecektir?
- Isı için ne kadar ücret ödenecektir?
- Çevreye zararlı etkisi olacak mıdır? (Zabeltitz, 1996)

### 2.4.3 Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, hidrolik (su), güneş, rüzgâr, biyokütle ve jeotermal gibi doğal kaynaklar olarak sıralanabilir. Bu enerji kaynakları yenilenebilir olmalarının yanı sıra temiz enerji kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının ekonomik uygulanabilirliği ve uygulama yöntemi, bölgesel koşullara bağlı olarak değişir. Tarım sektöründe etkin olarak yararlanılabilecek başlıca yenilenebilir enerji kaynakları, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle (biyogaz) enerjisidir (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

## Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi bakımından önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresinin 2623 saat, ortalama toplam ışınım şiddetinin ise 1303 kWh/m<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Güneş Enerjisi Potansiyel Atlasına (GEPA) göre Elazığ'da yıllık toplam güneşlenme süresi 2830 saattir (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2015).

Güneş enerjisinin, seranın gece için gerekli olan ısı ihtiyacını karşılaması iki sorunun çözümüne bağlıdır. Bunlar;

- Toplam ışınımın ısı enerjisine dönüştürülmesi,
- Gece süresince seranın ısıtılmasını sağlamak için ısı enerjisinin depolanmasıdır.

Güneş seralarının soğuk gecelerde ve bulutlu günlerde sıcak olabilmesi için güneşli günlerde seraya giren güneş enerjisi sonradan kullanılmak üzere depolanmalıdır. Güneş enerjisini depolamak için en yaygın metot, güneş ışınının geliş doğrultusuna, ışığı yutması için kaya, beton veya su yerleştirmektir. Seranın kuzey cephesine bakan tuğla veya beton blok duvarlarda ısı deposu olarak kullanılabilir (Tokgöz, 2006).

Seralarda güneş enerjili aktif ısıtma sistemlerinde, seradan bağımsız durumda tasarlanan ısı toplama ve depolama ünitelerinden yararlanır. Sera örtüsüyle güneş ışınımından kazanılan ısı enerjisiyle birlikte, aktif ısıtma sistemindeki ısı toplama ünitesiyle toplanan ısı enerjisi uygun şekilde depolanarak ısı gereksiniminin önemli bir bölümü karşılanabilir. Bununla birlikte, bu sistemlerdeki ısı toplama ünitelerinin fazla alan kaplaması, ilk yatırım ve daha sonraki işletme giderlerinin yüksek olması, bu sistemlerin ekonomik uygulanabilirliğini önemli ölçüde kısıtlamaktadır (Kendirli & Çakmak, 2010/1). Buna ek olarak, sera işletmeleriyle yapılan görüşmelerde güneş enerjisi sisteminin yatırım geri dönüş



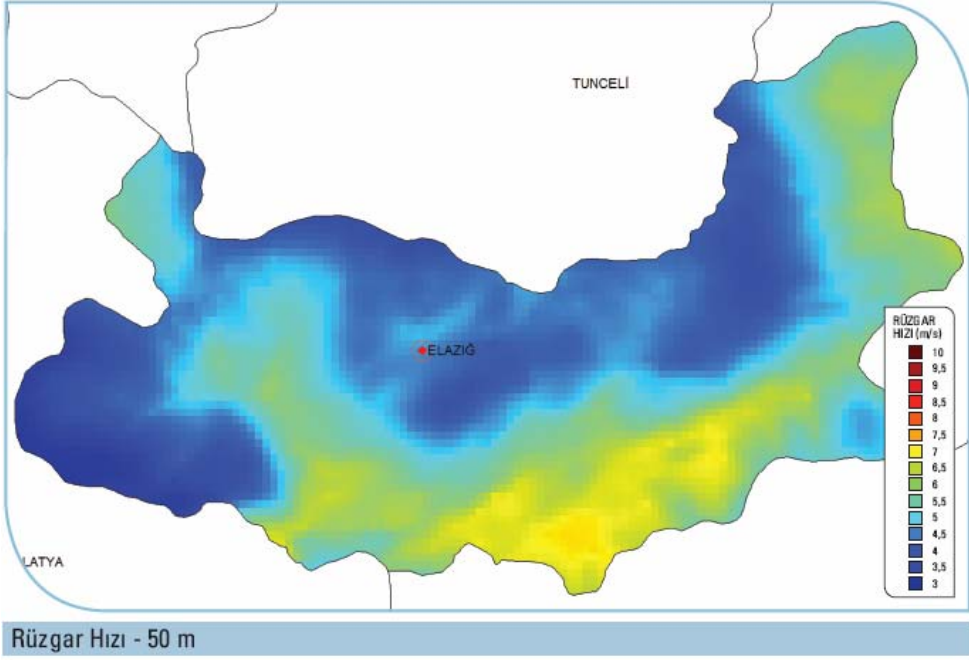




süresinin 6 yıldan daha fazla olduğu bilgisi alınmıştır (Apaydın, 2015). Güneş enerjili sera yatırımlarında bu sürenin dikkate alınması gerekmektedir.

### Rüzgâr Enerjisi

Herhangi bir bölgede rüzgâr enerjisinden ekonomik olarak yararlanılabilmesi için, yıllık en düşük rüzgâr hızının ortalama 7 m/s olması gerekir. Bölgenin topografik özellikleri ve diğer bazı etmenler de dikkate alınmalıdır. Uygulamada seralar için rüzgâr enerjisinin yararlılığı, rüzgâr hızının yeterli olduğu bölgelere kurulmuş seraların ısı gereksiniminin karşılanmasından çok, bu enerjiden sadece elektrik enerjisi kaynağı olarak yararlanılması durumunda ticari önem kazanır (Kendirli & Çakmak, 2010/1). Elazığ rüzgâr enerjisi potansiyeli incelendiğinde, Maden ilçesi dolaylarında rüzgâr hız dağılımı ve toplam kapasite istenen değerleri göstermektedir (Harita 1).



**Harita 1.** Elazığ İli Rüzgâr Hız Dağılımı – 50 mt.

**Kaynak:** (Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, 2015)

## Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynaklı sera ısıtılması Dünya’da 34 ülkede yapılmakla beraber, jeotermal enerjili serada lider ülkeler Türkiye, Macaristan, Rusya, Çin ve İtalya’dır. Seralarda üretilen ana ürünler sebze ve çiçeklerdir. Fakat Amerika’daki ağaç fideleri ve İzlanda’daki muz bahçeleri gibi uygulamalar da bulunmaktadır (Hasdemir, Hasdemir, Gül, & Yasan Ataseven, 2014)

Jeotermal enerji ile sera ısıtma sistemleri, jeotermal akışkanın çıkarıldığı bölgeden tüketicilerin bulunduğu alanlara taşınması için kullanılan elemanlar topluluğu olarak değerlendirilir. Bu sistemler teknik özelliklerine göre toprak içerisine, toprak yüzeyine veya yetiştirme masalarına yerleştirilen ısıtma sistem-

leri, fan ve ısı değiştirici kullanılan hava ısıtma sistemleri ve kombine ısıtma sistemleri olarak gruplandırılabilir. Isıtma sistemleri içerisinde, jeotermal enerji uygulamalarına en uygun sistemin, zeminden veya toprak altından yapılan ısıtma sistemi olduğu belirlenmiştir (Kendirli & akmak, 2010/1). Bu sistemin aynı kaynaktan beslenen ortam havası ısıtma sistemi ile desteklenmesi en iyi çözümü sağlamaktadır. Toprak ısıtma sistemi, belirli derinlik ve aralıklarla gömülü ve içerisinde sıcak akışkan dolaşan ısıtma borularından oluşur. Günümüzde plastik malzemelerden yapılmış ısıtma boruları, yüksek sıcaklığa dayanıklı ve kolay bir şekilde döşenebilir olmaları nedeni ile yaygın olarak kullanılmaktadır (Kendirli & akmak, 2010/1).

Plastik borulu ısıtma sistemlerinde, küçük çaplı plastik borular geçici olarak sera zeminine veya yetiştirme masalarının altına yerleştirilir. Isıtma borularının serada zemine yakın olarak yerleştirilmesi önerilmekle birlikte, çatıya yakın olarak da düzenleme yapılabilir. Seralarda saksı bitkileri yetiştiriciliğinde, taşı-nabilir masalara ince plastik ısıtma boruları yerleştirilebilir (Kendirli & akmak, 2010/1).

Jeotermal enerji ile sera ısıtma için araştırma ve geliştirme çalışmalarında aşağıdaki etmenlerin dikkate alınması gerekir (Yıldız, 2012) :

- Sera kurulacak alan, ticari olarak sera üretimi için uygun olmalıdır.
- Jeotermal kaynak seradan 20 km'den daha uzak olmamalıdır.
- Jeotermal sera tesisi belirli bir büyüklükte olmalıdır.
- Sera yapısı, uygun malzeme ve ekipmanlardan yararlanılarak jeotermal akışkan kullanılmak üzere tasarlanmalıdır.
- Mevcut olan ısı enerjisi miktarı ve seranın yıllık ısı gereksiniminin ne kadarının karşılanabileceği iyi bilinmelidir. Balıkçılık, hayvancılık, sulama ve mantar yetiştiriciliği gibi diğer uygulamalar da dikkate alınmalıdır.

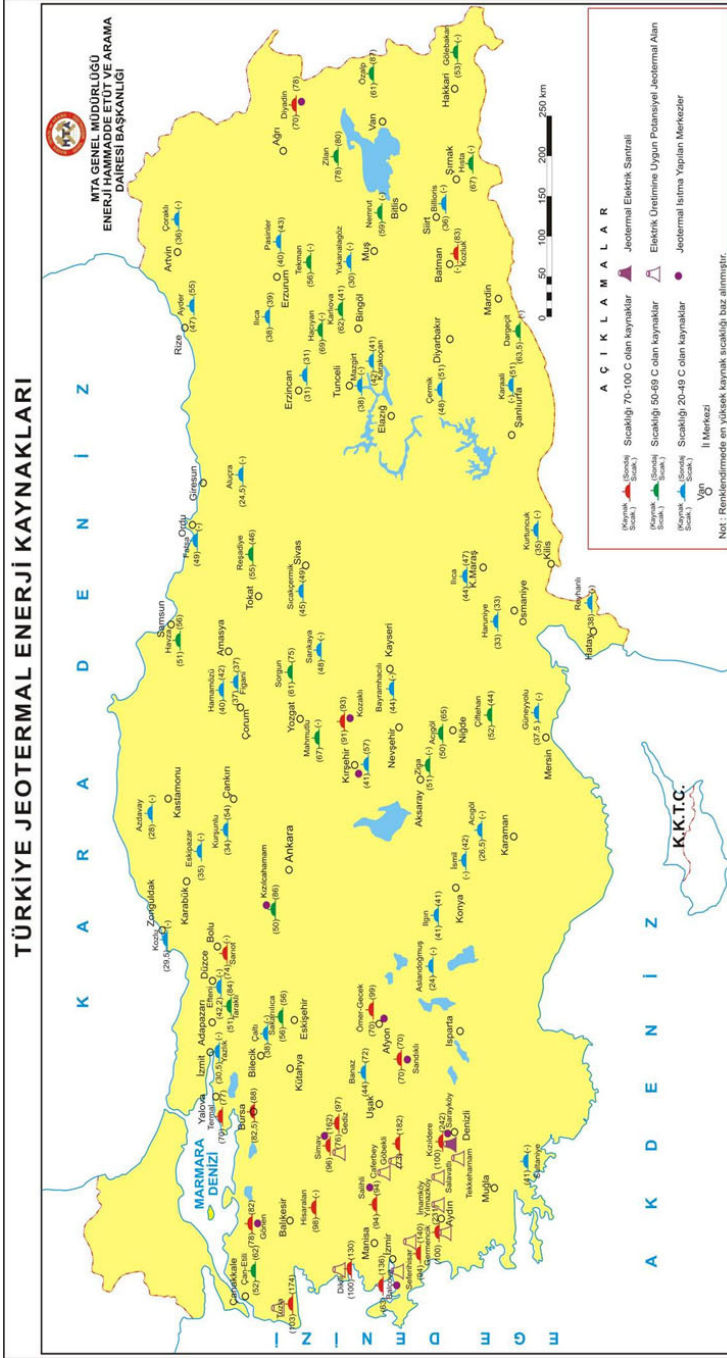
Jeotermal enerji ile sera ısıtma uygulamalarında, işletme ve bakım açısından en uygun kaynaklar 60-80 °C arasındaki kaynaklardır.<sup>1</sup> Bununla birlikte, jeotermal enerji kullanımında; jeotermal akışkanın kimyasal bileşimi, akış oranı ve kuyu derinliği gibi tasarım değişkenlerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekir. Bazı uygulamalarda, jeotermal akışkanda bulunan ve korozyona neden olan kimyasal bileşenler nedeniyle, jeotermal akışkandan sera içerisinde dolaşan normal akışkana (su) ısı transferi sağlamak için ısı değiştiriciler kullanılır (Yıldız, 2012).

Jeotermal enerjili seralarda işletme sorunları incelendiğinde ise, genel olarak jeotermal kaynakların niteliğine bağlı olduğu görülmektedir. Doğal artezyen kaynağında sorun az olmakta; pompa kullanımının gerekli olduğu sondaj kuyusunda ise, su haznesinde aşırı kullanım ve kumun pompaya zarar vermesi gibi iki önemli sorun öne çıkmaktadır. Birinci sorunu ortadan kaldırmak için ticari kullanıma başlamadan önce kaynak özelliklerinin iyice araştırılması gereklidir. Kumun oluşturduğu sorun ise, su pompaya ulaşmadan önce filtre kullanılması ve pompanın ani olarak devreye alınmaması ile giderilebilir (Günerhan, 2011). Bunun yanı sıra jeotermal kaynaklar, içerdiği metaller nedeniyle kullanım sırasında borularda kabuklaşma ve korozyona da neden olmaktadır (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

TRB1 Bölgesi'nde jeotermal enerji kaynakları incelendiğinde, sıcaklığı 20-49 °C arasında olan kaynakların varlığı dikkat çekmektedir. Sera işletmelerinin ihtiyacı olan (60-80 °C) sıcaklığa sahip kaynağın bulunmaması bölgemiz için bir dezavantaj olsa da, ısı değiştiriciler marifetiyle belli bir sıcaklıkta bulunan kaynağın sıcaklık niteliğinin artırılması söz konusu olabilir. Ayrıca, önümüzdeki dönemlerde yapılması planlanan sondaj çalışmalarında yeni kaynakların bulunması ihtimali de göz önünde tutulmalıdır.

1 Lindal Diagram (Jeotermal Akışkanların Sıcaklıklarına Göre Kullanım Alanları)'a göre 80 °C Korum ve Sera Isıtma; 60 °C Kümes ve Ahır Isıtma, bitişik sera alanları ısıtmasını için uygun aralıklardır. (Geoheat Center Bulletin, 1997)





**Harita 2.** Türkiye Jeotermal Kaynaklar Haritası  
*Kaynak: (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2012)*

## Biyokütle (Biyogaz) Enerjisi

Biyokütle, yeni-yenilenebilir enerji kaynakları içinde ciddi bir teknik potansiyele sahiptir. Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler “Biyokütle Enerji Kaynağı”, bu kaynaklardan üretilen enerji ise “Biyokütle Enerjisi” olarak tanımlanmaktadır. Biyogaz üretiminde; hayvansal atıklar, bitkisel atıklar ve organik içerikli şehir ve endüstriyel atıklar kullanılmaktadır. Kırsal kesimde biyogaz üretimi açısından hayvansal ve bitkisel atıklar önem taşımakta olup bunlar genellikle ayrı ayrı kullanılırlar. Ancak bitkisel atıklardan biyogaz üretiminde proses kontrolünün zor olması nedeniyle, tarım işletmeleri için biyogaz üretiminde asıl kaynak hayvansal atıklardır (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

Tarımsal atıklardan biyogaz üretiminde, kesik besleme yöntemi ve sürekli besleme yöntemi olmak üzere iki yöntemden yararlanılır. Kesik besleme yönteminde organik atık yüklemesi yapıp gaz elde edildikten sonra, sistem boşaltılıp tekrar yüklenir. Sürekli besleme yönteminde ise, organik atık yüklemesi yapıp gaz elde edildikten sonra, günlük olarak uygun miktarlarda atık yüklemesi yapılarak elde edilen gazın sürekliliği sağlanır (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

Etkili bir biyogaz üretimi için üreteç içerisindeki sıcaklık değeri büyük önem taşımaktadır. En uygun sıcaklık değeri 30-35 °C’dir. Bu yüksek sıcaklık değerinin elde edilebilmesi için özellikle soğuk bölgelerde ısıtma yapılması gerekir. Bu ise ek bir maliyet gerektirir. Genellikle 10 °C’nin altındaki ortam sıcaklıklarında biyogaz üretimi durmaktadır (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

Modern bir biyogaz tesisi, esas olarak üç ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; üreteç (reaktör), gaz deposu ve gübre deposudur. Bunların dışında hammadde depolama tankı, gaz boruları, vanalar, bağlantı ekipmanları, ısıtma sistemleri, pompalar, karıştırıcılar, ayırma ve filtrasyon elemanları gibi diğer unsurlar da bulunmaktadır. Üreteç, hava almayacak şekilde tasarlanan ve içerisinde karıştırıcı bulunan bir tanktır. Üretecın bir organik madde giriş ağızı ve bir de çıkış ağızı



bulunmaktadır. Üreteç koşullarına bağlı olarak hayvan gübresi kullanılması durumunda, gaz çıkışı için bekleme süresi 15-40 gün arasında değişir. Gaz deposu, büyük kapasiteli tesislerde üretilen biyogazın depolanması ve sabit bir gaz basıncının sağlanması amacıyla kullanılan depodur. Gaz deposunun kapasitesi en az günlük gereksinimi karşılayacak kadar olmalıdır. Üretece alınacak organik atığın kuru madde kapsamının % 8'i geçmemesi için belli oranlarda su ile karıştırılması gerekir. Fermantasyon süresi sonunda üreteçten çıkan bu karışımın depolanması için bir depolama havuzuna gereksinim duyulur (Kendirli & Çakmak, 2010/1).

### 3 SERA PLANLAMASI

#### 3.1 Işık

Doğal ışığın yoğunluğu kadar süresi de önemlidir. Kış aylarında ışık yoğunluğu yaz aylarına nazaran çok düşük, diğer yandan süre olarak çok kısadır. Sera örtüsünün temizliği, rengi, kalınlığı, çatı eğim açısı ve yönü, dikim sıklığı, budama gibi önlemlerle ışık miktarı ayarlanabilmektedir (Aydoğan, 1997).

Sera içindeki ışığın, seranın her tarafına eşit olarak dağılması ile sera içindeki bitkilerin dengeli bir şekilde büyüme ve gelişmeleri sağlanmış olur. Bu nedenle, seraların ve sera içindeki bitki sıralarının yönlendirilmesi önemlidir.

Bitki sıralarının, kuzey-güney doğrultusunda düzenlenmesi ile dengeli bir şekilde ışıktan yararlanması için, seranın doğu-batı yönünde yerleştirilmesi gerekir. Blok seraların doğu-batı doğrultusunda yönlendi-



rilmesi ile uzun eksene paralel çatı elemanlarının, özellikle blok seralarda gölgeleme yaparak sakıncalı durum yarattığı bilinmektedir (Duralıoğlu, 2009).

### 3.2 Sıcaklık

Her bitki türü için en uygun sıcaklık derecesinin sınırları farklıdır. Fakat sera için soğuk günlerde 15 °C'den düşük, güneşli ve sıcak günlerde 30 °C'den yüksek olmaması istenir. 30 °C sıcaklıktan sonra bitkilerin çoğunda özümleme (fotosentez) durmaktadır (Duralıoğlu, 2009).

Seraların iç sıcaklıkları, yetiştirilecek bitki türüne göre belirlenmektedir. Her bitkinin yetiştirilme sıcaklık ihtiyacı farklıdır. Aşağıda bazı bitkilerin yetiştirme sıcaklıkları verilmektedir.

**Tablo 1.** Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebzeler için En Uygun İç Ortam Sıcaklıkları (°C)

Sebzeler	Çimlenme Aşaması	Gelişme Aşaması		Hasat Aşaması		Genç Bitkiler
		Gündüz	Gece	Gündüz	Gece	
Hıyar	17-18	22-25	17-18	25-30	18-20	13-15
Kavun	17-18	22-25	17-18	25-30	18-20	13-15
Karpuz	17-18	22-25	17-18	25-30	18-20	13-15
Domates	10-12	20-22	10-13	22-28	15-17	8-10
Biber	10-12	20-22	10-13	22-28	15-17	8-10
Fasulye	10-12	20-22	10-13	22-28	15-17	8-10
Marul	8-9	17-18	8-12	-	-	-

*Kaynak: (Duralıoğlu, 2009)*





**Tablo 2.** Seralarda Yetiştirilen Bazı Bitki Türleri için Gece Dönemlerinde Önerilen Sıcaklık Değerleri

Bitki Türü	Gece Sıcaklığı ( °C)
Karanfil	Kışın 10 – 11 °C
	İlkbaharda 13 °C
	Yazın 13 – 16 °C
Krizantem	Kesme çiçek 16 °C
Sardunya	13 – 16 °C
Gardenya grandiflora	16 – 17 °C
Gardenya jasminoides	16 – 17 °C
Ortanca	13 – 16 °C
Süsen	7 – 16 °C
Kalenso	16 °C
Zambak	16 °C
Orkide	10 – 13 °C
Atatürk Çiçeği	18 °C
Gül	16 – 17 °C
Afrika Meneksesi	18 – 21 °C

*Kaynak: (Duralıoğlu, 2009)*

### 3.3 Nem

Bitkilerin topraktan aldığı suyun bir kısmı özümlemede (fotosentezde), bir kısmı da terlemede (transpirasyonda) kullanılır (Duralıoğlu, 2009). Terlemede kullanılan su, buharlaşarak sera havasına karışır ve sera içinde nemin yükselmesine neden olur. Böylece, sera havasının nem oranının yükselmesi bir noktaya kadar bitki gelişmesinde olumlu etkide bulunur. Havalandırma ile sera içindeki havanın nem oranı düşer. Bu nem çeşitli önlemlerle tekrar normal düzeyine getirilmelidir (Duralıoğlu, 2009).

Seradaki havanın nem oranının en uygun sınırları, yetiştirilen bitki türüne, seranın sıcaklığına, ışıklandırma yoğunluğuna ve özümleme hızına bağlı olarak değişir. Oransal nemin çok düşük olması, bitki büyümesi ve gelişmesini geriletir; çok yüksek olması durumunda ise nem, sera örtüsünün iç yüzeyinde yoğunlaşır. Yoğunlaşan nemin bitkiler üzerine damlaması bitkilerin hastalanmasına da neden olur. Ayrıca yüksek hava nemi, bitkiler için zararlı mikroorganizmaların gelişmesi için uygun ortam oluşturur ve mantar hastalıklarının çıkmasına neden olur (Duralıoğlu, 2009).

### 3.4 Hava ve Karbondioksit

Normal olarak havada %0.03-0.04 oranında CO<sub>2</sub> bulunması, bitkilerin özümlemesi için yeterlidir. Bitkilerin iyi bir şekilde gelişmesi için gerekli olan CO<sub>2</sub> miktarı; bitki türüne, bitkinin gelişme durumuna, yaprakların toplam alanına, çevre sıcaklık derecesine ve hava hareketine bağlı olarak değişir (Duralıoğlu, 2009).

Sera havası içerisindeki CO<sub>2</sub> miktarının az olması, fotosentez hızını, dolayısıyla bitki büyümesini yavaşlatır. Seraların CO<sub>2</sub> miktarını artırmanın en basit yolu, sera havası ile dış ortam havasını değiştirmektir. Seralarda kışın hava değişim sayısının artırılması seradan çok fazla ısı kaybolmasına neden olur. Seradaki CO<sub>2</sub> miktarını artırmanın diğer yolları ise saf CO<sub>2</sub> kullanmak veya seranın içinde petrol, parafin, propan gibi hidrokarbonlar yakmaktır (Günhan, 1998). Sera havasının CO<sub>2</sub> derişimi yapay yollarla, yani CO<sub>2</sub> gübrelemesi ile yükseltirse özümlemenin hızı artmaktadır (Duralıoğlu, 2009)



### 3.5 Toprak

Seracılık için en iyi toprak, suyu doğal olarak iyi süzebilen, verimli, derin tarım toprağıdır. Fazla taşlı topraklar seracılık için uygun sayılmazlar. Toprak verimliliğı, gübreleme ile takviye edildiğinden yer seçiminde önemli sayılmayabilir. Toprağına bağılı kalmadan bitki üretimi (topraksız tarım) yapıldığı durumda, toprak sadece taşıyıcı ortam görevi yapmaktadır (Başak, 2009)

### 3.6 Arazi Eğimi ve Yönü

Sera yerinin eğimli oluşu, doğal akımlı sıcak su sistemlerinin çalışmasını kolaylaştırır (Başak, 2009). Eğimi %1-2 arasında hafif meyilli arazi, doğal akımlı sıcak su sisteminin uygulanabilmesi için iyi bir seçenek sayılabilir. Öte yandan, bitişikteki diğer arazilerden yüzey suyu akışı ile hastalık taşınma olasılığından ötürü eğim sakıncalı olabilir. Eğimin fazla dik ve değışken olduğu arazilerde sera inşası zorlaşır ve inşa maliyetleri artar. Eğimi güneye doğru olan arazi, soğuk günlerde güneş ışınımından faydalanmayı kolaylaştırır. Bu nedenle, eğimli arazilerin ancak güneye yönelik olanları sera için uygundur (Başak, 2009). Seranın ve arazinin eğiminin en uygun değeri % 8 dolaylarındadır (Apaydın, 2015).

## 4 DÜNYADA SERACILIK

Bugün dünyada sera işletmeciliğı için en uygun kuşak, 30-40 enlem dereceleri arasında bulunan ülkelerdir. Çünkü 30. enlem derecesinin altına inildiğinde, seralarda fazla sıcaktan dolayı soğutma, 40. enlem derecesinin üzerine çıkıldığında ise ısıtma masrafları yükselmektedir. Dolayısıyla, bu durum seracılığın ekonomik olarak yapılabilme imkânlarını zorlaştırmaktadır. Özellikle 30. ve 40. enlemler arasındaki Akdeniz ülkeleri sera yetiştiriciliğine en uygun yerlerdir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, 2011).

Dünya genelinde, sera yetiştiriciliği ile en çok ürün Amerika Birleşik Devletleri'nde, daha sonra Japonya, Hollanda gibi ülkelerde elde edilmektedir. ABD'de seraların %39'unu cam seralar oluşturmakta ve bunların %78'inde de çiçekçilikle uğraşmaktadır. Fransa, İspanya ve İtalya'da halen plastik seralar kullanılmaktadır (Yılmaz, 2014).

2012 verilerine göre Avrupa kıtasında İspanya 59 bin ha alan ile ilk sırada yer almaktadır. Ülkemiz, İspanya'nın ardından 56 bin ha ile ikinci sıradadır (Şentürk, 2012). Ülkemizi 30 bin ha ile İtalya, 12 bin ha ile Hollanda ve 10 bin ha ile Fransa izlemektedir. Türkiye, dünya sıralamasında Çin, Güney Kore ve İspanya'nın ardından 4'üncü sırada yer almaktadır (Şentürk, 2012).

Avrupa Birliği ülkelerinde sera alanları incelendiğinde, İspanya'nın sebze, kavun ve çilek üretiminde AB ülkeleri içinde en büyük paya sahip olduğu görülmektedir (Tablo 3). Süs bitkileri üretiminde ise Hollanda %23'lük payla ilk sıradadır (Tablo 4). Tablo 4'te yer alan verilerde dikkat çekici bir nokta, yaz ayları bile serin geçen İskandinav ülkelerinde sera çiçekçiliği ve sera sebzeciliği yapılmasıdır.



**Tablo 3. AB Ülkeleri Sebze, Kavun ve Çilek Sera Alanları, 1990-2007 (ha)**

	1990	2000	2007
Belçika	1.090	1.240	1.430
Bulgaristan	*	*	1.080
Çek Cumhuriyeti	*	*	80
Danimarka	130	130	120
Almanya	*	850	940
Estonya	*	*	50
İrlanda	120	120	30
Yunanistan	2.560	3.040	4.830
İspanya	22.420	36.670	45.210
Fransa (Metropolitan dahil)	5.090	6.970	7.470
İtalya	11.660	17.360	22.130
Kıbrıs	*	*	330
Letonya	*	110	70
Litvanya	*	*	400
Lüksemburg	0	0	10
Macaristan	*	1.020	1.530
Malta	*	*	60
Hollanda	4.440	4.280	4.570
Avusturya	*	350	390
Polonya	*	*	6.140
Portekiz	1.620	1.550	1.510
Romanya	*	*	2.960
Slovenya	*	70	140
Slovakya	*	110	150
Finlandiya	*	290	280
İsveç	*	200	130
Birleşik Krallık	1.580	910	1.000
Norveç	*	70	80
<b>Toplam</b>	<b>50.710</b>	<b>75.340</b>	<b>103.120</b>

**Kaynak:** (European Comission-Eurostat, 2012)

\*: Veri mevcut değildir.

**Tablo 4. AB Ülkeleri Süs Bitkileri Sera Alanları, 1990-2007 (ha)**

	1990		2000		2007	
	Alan	%	Alan	%	Alan	%
Belçika	640	4	670	3	640	3
Bulgaristan	*		*		60	0
Çek Cumhuriyeti	*		*		100	0
Danimarka	390	2	390	2	330	1
Almanya	*		2.560	11	2.500	11
Estonya	*		*		10	0
İrlanda	0	0	0	0	0	0
Yunanistan	380	2	390	2	490	2
İspanya	2.570	15	3.400	15	2.570	11
Fransa (Metropolitan dâhil)	2.370	14	2.440	11	2.320	10
İtalya	4.190	25	4.450	20	4.110	18
Kıbrıs	*		*		90	0
Letonya	*		10	0	10	0
Litvanya	*		*		50	0
Lüksemburg	0	0	10	0	10	0
Macaristan	*		160	1	230	1
Malta	*		*		0	0
Hollanda	5.150	31	5.920	26	5.330	23
Avusturya	*		230	1	200	1
Polonya	*		*		1.430	6
Portekiz	310	2	540	2	710	3
Romanya	*		*		290	1
Slovenya	*		20	0	40	0
Slovakya	*		30	0	40	0
Finlandiya	*		170	1	160	1
İsveç	*		140	1	50	0
Birleşik Krallık	830	5	940	4	830	4
Norveç	*		120	1	110	0
<b>Toplam</b>	<b>16.830</b>	<b>100</b>	<b>22.590</b>	<b>100</b>	<b>22.710</b>	<b>100</b>

*Kaynak: (European Comission-Eurostat, 2012)*

\*: Veri mevcut değildir.

**Tablo 5. AB Ülkeleri Çok Yıllık Bitkiler Sera Alanları, 1990-2007<sup>1</sup> (ha)**

	1990	2000	2007
Belçika	50	30	40
Danimarka	20	20	20
Yunanistan	130	60	30
İspanya	250	3.640	4.940
Fransa (Metropolitan dâhil)	50	130	0
İtalya	370	450	250
Kıbrıs	*	*	10
Hollanda	160	360	480
Portekiz	100	0	*
<b>Toplam</b>	<b>1.130</b>	<b>4.690</b>	<b>5.770</b>

**Kaynak:** (European Comission-Eurostat, 2012)

\*: Veri mevcut değildir.

<sup>1</sup>: Çok Yıllık Bitki Sera Alanı olmayan ülkeler tabloda gösterilmemiştir.

Almanya’da seracılık üzerine yapılan bir anket araştırması, Almanya’daki sera işletmelerinin ısıtmasında petrol (7.400 üretici) ve doğalgazın (2.500 üretici) hâkim olduğunu göstermektedir (The Ministry of Economic Affairs of Netherlands, Agriculture and Innovation, 2011). Bu enerji kaynaklarına ek olarak kömür ve LPG’nin de önemli bir payı bulunmaktadır. Buna karşın, düşük oranda biyokütle (165 üretici), güneş enerjisi (33 üretici) ve jeotermal, rüzgâr ve hidrolojik enerji (148 üretici) kullanıldığı tespit edilmiştir (The Ministry of Economic Affairs of Netherlands, Agriculture and Innovation, 2011).

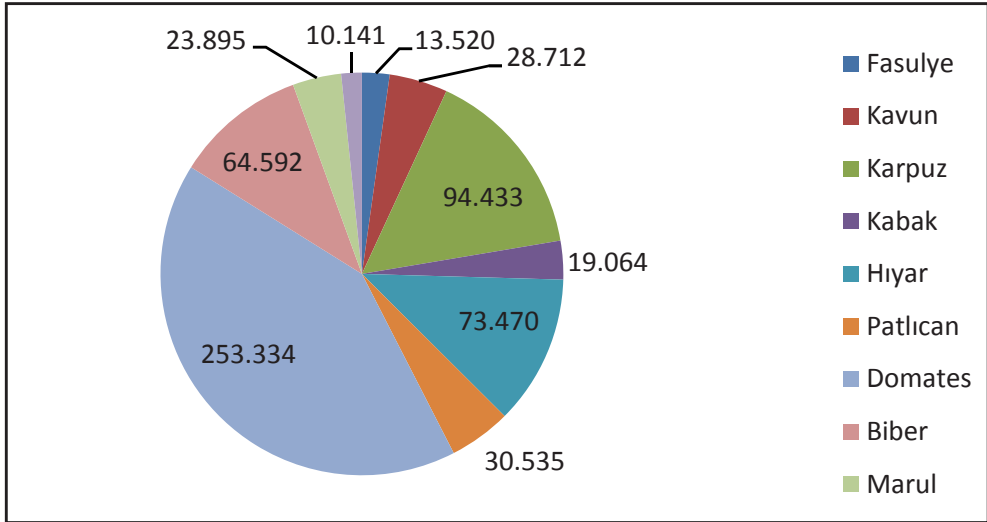
## 5 TÜRKİYE’DE SERACILIK

Türkiye’de seracılık faaliyetleri 1940’lı yıllarda Akdeniz bölgesinde başlamıştır. 1960’lı yıllara kadar yavaş ilerlemiş, 1975 - 1985 yıllarında hız kazanarak günümüze kadar hızlı bir şekilde gelmiştir.

**Tablo 6.** Türkiye’de Niteliklerine Göre Örtü Altı Tarım Alanları, 1995-2013 (dekar)

	Alçak Tünel	Yüksek Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Toplam
1995	34.420	198.524	108.677	21.421	<b>363.042</b>
2000	56.558	172.445	148.242	44.885	<b>422.130</b>
2010	80.772	170.969	230.543	81.521	<b>563.805</b>
2013	80.739	157.737	278.661	97.986	<b>615.124</b>

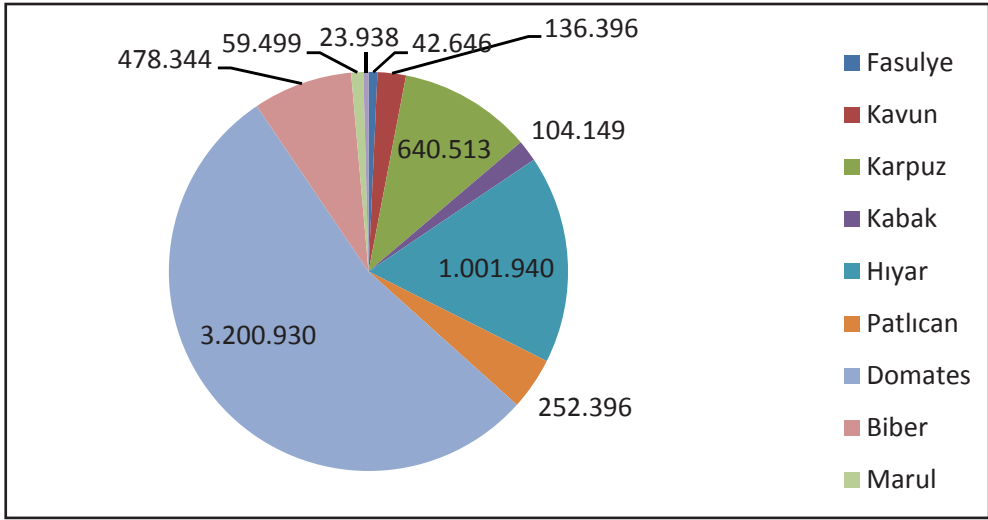
Kaynak: (TÜİK, 2014)



**Şekil 1.** Türkiye’de Örtü Altı Sebze Ekilen Alanlar, 2013 (dekar)

Kaynak: (TÜİK, 2014)





**Şekil 2.** Türkiye’de Örtü Altı Sebze Üretim Miktarları, 2013 (ton)

Kaynak: (TÜİK, 2014)

Türkiye’deki seraların büyük bir oranında (%88) sebze, çok az bir oranında (%1,8) süs bitkisi, %10 oranında ise meyve türleri yetiştirilmektedir (TÜİK, 2014). Sebze yetiştiriciliğine bakıldığında %41 oranı ile domates başta olmak üzere, %15,4 oranında karpuz, %12 oranında hıyar, %10,6 oranında biber, %5 oranında ise patlıcan yetiştirilmektedir. Meyve yetiştiriciliğine bakıldığında, yetiştirilen en önemli meyveler çilek (%59) ve muzdur (%40). Meyve sera alanlarının %1’inde ise şeftali, kayısı ve üzüm yetiştirilmektedir. Türkiye’deki 25333 hektar domates serasından yaklaşık 3 milyon ton domates üretilmiştir (TÜİK, 2014).

## 6 TRB1 BÖLGESİ'NDE VE ELAZIĞ'DA SERACILIK

TRB1 Bölgesi'nde örtü altı sebze ekim alanları incelendiğinde, 2013 verilerine göre Malatya ve Bingöl'de sera alanı olmadığı görülmektedir. Elazığ'da ise toplam 37 dekar sebze ekim alanı bulunmaktadır ve bu seralar hıyar üretimi (%90) üzerine yoğunlaşmıştır.

TRB1 Bölgesi'nde, halihazırda Elazığ ve Malatya'da süs bitkileri üretimi yapılmakta ve bunun tamamı plastik serada yapılmaktadır. Süs bitkileri üretiminde öne çıkan bazı iller (Antalya, İzmir, Yalova), Türkiye'nin bu alandaki üretim alanlarının %83'ünü kapsamaktadır. Elazığ'ın, süs bitkileri üretim alanlarında kayda değer bir hacme sahip olmadığı görülmektedir.

**Tablo 7.** TRB1 Bölgesi'nde ve Bazı İllerde Örtü Altı Sebze Ekim Alanları, 2013 (dekar)

	Alçak Tünel	Yüksek Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Toplam
Malatya	-	-	-	-	0
Elazığ	18	3	-	16	37
Bingöl	-	-	-	-	0
Tunceli	-	-	-	7	7
İzmir	490	649	6.996	1.865	10.000
Antalya	14.812	1.254	167.943	10.630	194.639
Adana	5.676	38.756	185	22.954	67.571
Mersin	6.736	2.149	4.419	37.060	50.364

Kaynak: (TÜİK, 2014)



**Tablo 8. TRB1 Bölgesi'nde ve Bazı İllerde Örtü Altı Süs Bitkileri Ekim Alanları, 2013 (m<sup>2</sup>)**

	Alçak Tünel	Yüksek Tünel	Cam Sera	Plastik Sera	Toplam
<b>Malatya</b>	-	-	-	11.530	<b>11.530</b>
<b>Elazığ</b>	-	-	-	8.500	<b>8.500</b>
<b>Bingöl</b>	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>Tunceli</b>	-	-	-	-	<b>0</b>
<b>İzmir</b>	77.000	827.070	157.050	3.518.705	<b>4.579.825</b>
<b>Antalya</b>	-	4.000	348.800	4.250.420	<b>4.603.220</b>
<b>Yalova</b>	2.725	539.964	156.678	743.220	<b>1.442.587</b>

*Kaynak: (TÜİK, 2014)*

Verilerdeki olumsuz tabloya rağmen, Elazığ'da seracılık alanında bazı önemli yatırımlar yapılmaktadır. Elazığ'daki sera işletmeleriyle yapılan görüşmelerde en karlı sera yatırımının domates üretimi üzerine olduğu bildirilmiştir. Topraksız tarım seracılığında dekar başına yıllık 30-40 ton domates, topraklı tarım seracılığında ise 10-15 ton civarında domates üretimi yapılabildiği belirtilmiştir. Sera işletmelerinden alınan bilgiye göre, otomasyon sistemi ile işleyen modern domates seraları en yüksek kâr oranına sahip olmakla beraber, 1 (da) dekar alanda<sup>2</sup> yılda yaklaşık 50 bin TL kazanabilmek mümkün olmaktadır (Apaydın, 2015).

<sup>2</sup> 1 dekar = 1 dönüm = 1000 m<sup>2</sup>

1 (ha) hektar = 10 dekar = 10 dönüm = 10000 m<sup>2</sup>

## 7 YATIRIM ve İŞLETME ANALİZİ

Seracılık yatırımında maliyetler; arazi boyutları, yetiştirilecek ürün çeşidi, iklim verileri, enerji hammaddesi, hedef pazar ve yatırımcının beklentisi gibi etkenlere göre değişmektedir. Bu veriler doğrultusunda uygun teknolojik düzey tespit edilerek sera işletmesi hazırlandığından, her projenin birbirinden bağımsız değerlendirilmesi gerektiğini belirtmekte fayda vardır.

Seralarda ideal iklimlendirme için genel olarak kullanılan sistemler aşağıdaki gibidir:

- Isıtma Sistemi
- Sirkülasyon Fan sistemi
- Sisleme Sistemi
- Isı Perdesi ve Gölgeleme Sistemi
- Sulama ve gübreleme sistemi
- Havalandırma Sistemi
- İklimlendirme ve Otomasyon Sistemi

Tüm bu sistemlerdeki cihazların manuel olarak kullanımı zor olmakla birlikte, yapılacak hataların verimde ciddi kayıplara yol açması sebebiyle, sera işletmesine ciddi zararlar gelebilmesi söz konusudur. Bu nedenle, iklim parametrelerinin, sera içi ve dışı sensörler ile ölçülerek ilgili tüm sistemlerin otomatik olarak çalışmasının sağlanması için otomasyon sistemi kullanılır.

Anahtar teslimi sera kurulumu yapan işletmelerle yapılan görüşmelerde, günümüz şartlarında 20 dekarın altında sera yatırımının uygun olmadığı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra cam seraların yatırım maliyetinin çok yüksek olduğu, seracılık faaliyetlerine yeni başlayacak yatırımcıların, plastik serayı tercih etmelerinin çok daha avantajlı olduğu vurgulanmıştır.

Sera yatırımının geri dönüş süresi, enerji ihtiyacının karşılandığı materyale ve hedef pazara göre değişmektedir. Sera işletmeleriyle yapılan görüşmelerde,



jeotermal enerjili ve biyogaz enerjili seralarda yatırımın geri dönüş süresinin yaklaşık 2 yılı bulduğu belirtilmiştir. Güneş enerjili seralarda ise, teoride 6 yıl olarak hesaplanırsa da, bu sürenin uygulamada 10 yılı bulduğu vurgulanmıştır.

İşletme maliyetleri incelendiğinde, 10 dönüm ve üzeri arazi için, **1 yılda 1 kg domates için 1 TL** işletme maliyeti olduğu belirtilmiştir.

Sera işletmelerinin önemli giderlerinden biri elektrik maliyetidir. Sera işletmelerine özel bir sınıf olmadığından, elektrik aboneliği ticari işletme olarak değerlendirilmekte ve elektrik tüketim bedeli ticari tarife üzerinden hesaplanmaktadır. Seralarda işletme maliyetlerin düşürülebilmesi için seraların, elektrik tarifesinde ticarethane kapsamında çıkarılması gerekmektedir.

Küçük çaplı seralarda işletme maliyeti yüksek olacağı için, kooperatifleşmenin gereklilik olduğunu belirtmekte fayda vardır. Bunun yanı sıra, merkezi ısıtma sistemi olması işletme giderlerini azaltabilecektir.



Sera işletmesinin kurulma süresinin, seranın topraklı olması durumunda yaklaşık 60 gün, topraksız olması durumunda ise yaklaşık 90 günü bulduğu belirtilmiştir.

**Tablo 9. 10 (On) Dekar Büyüklüğündeki Modern Sera Tesisi Kurulum Giderleri (\$)**

	Plastik Sera (\$)
Sera çelik konstrüksiyon aksamı malzeme bedeli	112.863
Sera çelik konstrüksiyon montajı işçilik bedeli	27.150
Çelik sebze halatı ve işçilik bedeli	1.939
Çatı örtüsü işleri malzeme ve işçilik bedeli	17.453
Sera sinek tülü işleri malzeme ve işçilik bedeli	6.593
Cephe örtüsü sera polikarbon kaplanması işleri malzeme ve işçilik bedeli	11.635
Sirkülasyon fan sistemi ve işçilik bedeli	77.569
Sera içi ısıtma tesisatı&kazan malzeme ve işçilik bedeli	193.923
Isı perdesi malzeme ve işçilik bedeli	58.177
Topraksız tarım ekipmanları ve işçilik bedeli	58.177
Sera içi yüksek basınçlı sisleme sistemi ve işçilik bedeli	58.177
Sulama ve gübreleme sistemi malzeme ve işçilik bedeli	50.420
İklimlendirme ve otomasyon sistemi malzeme ve montaj bedeli	38.784
Elektrik Sistemi	19.392
<b>Toplam</b>	<b>732.252</b>

***Kaynak:** Anahtar teslimi sera işletmesi kurulumu yapan firmalardan alınan bilgilerden derlenmiştir.*



## 8 SERA İŞLETMELERİNDE KALİTE BELGELERİ

### İTU - İyi Tarım Uygulamaları

İTU Sertifikası, tarım ürünleri dış ticaretinde, “Hayvan ve Bitki Sağlığı” konusunda uluslararası standartların korunması amacıyla gıda güvenliğine ilişkin düzenlemelerin yer aldığı bir sertifikadır. Bu sertifikaya sahip olmak için İTU belgelendirilmesi konusunda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlara başvurarak üretim sürecinin kayıt altına alınması gerekmektedir<sup>3</sup>. Üretim sırasında yapılan bütün işlemler çiftçiler tarafından kayıt altına alınır ve daha sonra yetkili kuruluşlar tarafından kontroller yapılır. İnceleme sonucunda, İTU uygunluk düzeyine sahip olduğu tespit edilen ürünler, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’na yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından İyi Tarım Ürünü Sertifikası ile belgelendirilir. Belgelerin geçerliliklerini sürdürebilmeleri için, üreticinin her yıl yeniden denetlenmesi gerekmektedir.

Bu belgeye sahip olan işletmeler, tüketiciler tarafından daha çok tercih edilen, güvenilir gıda işletmeleri olarak önemli pazar payına sahip olabilirler. Buna ek olarak, bu işletmeler devlet desteklerinden de yararlanmaktadırlar.

### GG – Globalgap

GLOBALGAP standartları, AB ülkelerindeki tüketicinin talep ettiği asgari güvenlik şartlarını tanımlayan standartlardır. GLOBALGAP temel olarak, yüksek gıda kalitesi sağlamayı, üretim verimini yükseltmeyi, çevreyi korumayı, doğal kaynakların kullanımını optimize etmeyi, geleneksel tarım yöntemleri ile mevcut en iyi teknolojiyi kombine etmeyi, üreticilerin, yerel halkın ve toplumun yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçlamaktadır.

---

3 Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın ilgili web sayfası: <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamalari/Yetkili-Kuruluslar-KSK>

AB'ye ihracat yapmak isteyen üretici ve/veya ihracatçının, ürününün bu standartları yerine getirdiğini belgelemiş olması gerekmektedir. GLOBALGAP Belgesi, üretici ve/veya ihracatçının ürününü özellikle AB pazarına ulaştırması aşamasında zorunlu tutulan bir sertifikadır. Bu sertifikaya sahip olmak için yine İTU sertifikasıyla aynı yolları izlemek gerekmektedir. GLOBALGAP belgelendirilmesi konusunda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlara başvurarak üretim sürecinin kayıt altına alınması gerekmektedir<sup>4</sup>. Kontrol, belgelendirme ve denetleme süreci ile geçerlilik süresi, İTU Sertifikalandırma süreciyle aynıdır.

### ISO 9001: 2008 –Kalite Yönetim Sistemi

ISO 9001, dünyaca kabul görmüş bir Kalite Yönetim Sistemi olup, bir kuruluşun müşteri şartlarını ve uygulanabilir mevzuat şartlarını karşılayan ürünleri sağlama yeteneği olduğunu kanıtlaması gerektiğinde ve müşteri memnuniyetinin artırılmasını amaçladığında uyacağı Kalite Yönetim Sistemi'nin şartlarını belirlemektedir. Her sektör ve her ölçekteki işletme için uygulanabilmektedir.

### ISO 22000/HACCP: 2005 – Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi

ISO 22000/HACCP, tüketicilerin, sağlık açısından güvenli ürün ve hizmet almalarını sağlayarak işletmenin müşterilerine verdiği önemi göz önüne sermekte ve müşteri memnuniyetine katkı sağlamaktadır. Gıda güvenliği konusunda önemli standartlarından biridir. Gıda güvenliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı gibi resmi kurumların denetimlerinde ve Gıda Kodeksi isteklerinde de, yaklaşık olarak bu standardın bütün isteklerini içerecek şekilde karşımıza çıkmaktadır. **ISO 22000 Standardı**, gıda zincirine doğrudan veya dolaylı biçimde dâhil olan tüm kuruluşlar tarafından kullanılabilir.

---

4 Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ilgili sayfası: <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamalari/Yetkili-Kuruluslar-KSK>





## ISO 14001: 2004- Çevre Yönetim Sistemi

ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, özünde, doğal kaynak kullanımının azaltılması, toprağa, suya ve havaya verilen zararların minimum düzeye indirilmesini amaçlayan standartlar bütünü olup işletmelerin çevreye verdiği zararın en az indirilmesini sağlamaktadır. ISO 14001 bir ürün standardı değildir, ne üretildiği ile değil nasıl üretildiği ile ilgilenir. Sektör ve ölçek gözetmeksizin her işletmeye uygulanabilen ve gönüllük esasına dayalı bir yönetim sistemidir. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, işletmenin izin ve yetki belgelerinin alınmasını kolaylaştırır. İşletmenin ulusal ve uluslararası mevzuatlara uyum sağlamasını temin eder ve işletmenin uluslararası itibarını artırır. Yeşil üretim süreçlerinin önemli olduğu pazarlara girmeyi kolaylaştırır.

Bu belge, ülkemizde genellikle müşteri istekleri doğrultusunda alınmaktadır. Sera işletmeleri çok kaliteli ürünler yapmış olsalar bile, bu belgeler olmadan kaliteli ürün yaptıklarını kanıtlamış olmazlar, uluslararası pazarlara giriş yapamazlar.

## 9 SERA İŞLETMESİ KURULUM SÜRECİ ve MEVZUAT

Belediye ve mücavir alanlar dışında, köylerin köy yerleşik alanlarında, civarında ve mezralarda yapılacak “Entegre Tesis Niteliğinde Olmayan ve İmar Planı Gerektirmeyen Tarım ve Hayvancılık Amaçlı Yapılar” için yapı ruhsatı aranmayacağı, bu yapıların etüt ve projelerin sorumluluğunun, müellifi olan mimar ve mühendislere ait olduğu karara bağlanmıştır<sup>5</sup>. Köy yerleşik alan sınırları dışında kalan Entegre Tesis Niteliğinde Olmayan ve İmar Planı Gerektirmeyen Tarım ve

5 17 Ağustos 2011 Tarihli ve KHK/648 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/08/20110817-1-1.htm>

Hayvancılık Amaçlı Yapılar'ın ise, yapı ruhsatı alınarak inşa edilmesi zorunludur. Tarım ve hayvancılık amaçlı yapıların denetimine yönelik fenni mesuliyet, 28'inci madde hükümlerine göre mimar ve mühendislerce üstlenilir.<sup>6</sup>

Sera işletmeleriyle yapılan görüşmelerde, sera işletmesi hazine arazisi üzerine yapılacaksa, hazine arazisi tahsisinde ruhsat işlemleri için kurumlar arası yazışmaların çok uzun sürdüğü, bu sürecin yatırımın gecikmesine neden olduğu belirtilmiştir. Sera kurulumu yapan firmalar, topraklı tarım yapılması durumunda kurulumun 2 ayda, topraksız tarım yapılması durumunda ise 3 ayda tamamlandığını belirtmişlerdir.

## 10 DEVLETDESTEKLERİ

### 10.1 Genel Teşvik Uygulamaları

Elazığ'da kurulacak asgari 500.000 TL yatırım tutarına sahip 5 dekar ile 10 dekar arası büyüklükteki sera yatırımları, Genel Teşvik Uygulaması kapsamında KDV istisnası ve Gümrük Vergisi Muafiyeti desteklerinden yararlanabilecektir<sup>7</sup>.

### 10.2 Bölgesel Teşvik Uygulamaları

10 dekar üstü sera yatırımları, Bölgesel Teşvik Uygulaması kapsamında KDV İstisnası ve Gümrük Muafiyeti desteklerine ilave olarak, Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği ve Kurumlar/Gelir Vergisi İndirimi desteklerinden yararlanabileceklerdir (Tablo 10-11).

---

6 03 Mayıs 1985 Tarihli 3194 Sayılı İmar Kanunu, <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3194.pdf>

7 15 Haziran 2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120619-1.htm>



**Tablo 10. Bölgesel Teşvik Sistemi Uygulaması - Elazığ (4. Bölge) (31/12/2015'e kadar)\***

Bölgesel Teşvik Sistemi Uygulaması - Elazığ (4. Bölge)		OSB içi	OSB dışı
Vergi indirimi	Yatırıma katkı oranı %	40	30
	Vergi indirimi oranı	80	70
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Destek süresi yıl	7 yıl	6 yıl
	Yatırıma katkı oranı %	35	25
Faiz Desteği	TL Kredisi (puan)	4	
	Döviz Kredisi (Puan)	1	
Yatırım Yeri Tahisi		Bölgesel desteklerden yararlanacak bütün yatırımlar	
KDV istisnası		Tüm sektörlerdeki teşvik belgeli yatırımlar	
Gümrük Vergisi Muafiyeti		Tüm sektörlerdeki teşvik belgeli yatırımlar	

\*31/12/2015 tarihine kadar (bu tarih dâhil) yatırıma başlanılmış olması halinde



**Tablo 11.** Bölgesel Teşvik Sistemi Uygulaması - Elazığ (4. Bölge) (01/01/2016'dan itibaren)\*

Bölgesel Teşvik Sistemi Uygulaması - Elazığ (4. Bölge)		OSB içi	OSB dışı
Vergi indirimi	Yatırıma katkı oranı %	30	25
	Vergi indirimi oranı	70	60
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Destek süresi yıl	6 yıl	5 yıl
	Yatırıma katkı oranı %	35	25
Faiz Desteği	TL Kredisi (puan)	4	
	Döviz Kredisi (Puan)	1	
Yatırım Yeri Tahisi		Bölgesel desteklerden yararlanacak bütün yatırımlar	
KDV istisnası		Tüm sektörlerdeki teşvik belgeli yatırımlar	
Gümrük Vergisi Muafiyeti		Tüm sektörlerdeki teşvik belgeli yatırımlar	

\* 01.01.2016 tarihinden sonra (bu tarih dâhil) yatırıma başlanılmış olması halinde

### 10.3 Yatırım Yeri Tahsisi

Bölgesel Teşvik Uygulamaları kapsamında 10 dekar üstü sera yatırımcılarına, Hazine'nin özel mülkiyetinde olan veya devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan arazilerin tahsisi yapılabilir. Bu kapsamda 10 dekar ve üstü sera yatırımlarında, yatırım toplam tutarının, en az tahsis edilecek arazinin rayiç değeri tutarında olması şartı aranır. Ayrıca yatırım teşvik belgesi sahibi olması ve taahhüt edilen yatırımın en az %20'sini karşılayacak miktarda net özkaynağa sahip olması gerekir.<sup>8</sup>

8 15 Haziran 2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120619-1.htm>



Bunun yanı sıra, Maliye Bakanlığı tarafından 3 Mayıs 2007 tarihinde Hazine Arazilerinin Teknolojik veya Jeotermal Seracılık ve Organik Tarım Yatırımları'na tahsisine ilişkin bir tebliğ yayınlanmıştır.<sup>9</sup> Bu tebliğe göre, yatırım tutarında bir alt sınır olmaksızın, Hazine'nin mülkiyetinde olan veya devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan yerlerde teknolojik veya jeotermal seracılık ve organik tarım yatırımı yapılmak üzere yatırımcılara arazi tahsisi yapılmaktadır. Bunun için başvurular, illerde Defterdarlıklara, ilçelerde ise Mal Müdürlüklerine yapılmaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın uygun görüşünü müteakip, yatırımcıya 1 yıla kadar ön izin verilir, yatırımcı ön izin süresi içinde yükümlülüklerini yerine getirdiği takdirde, en fazla 49 yıl kullanma izni ve irtifak hakkı olmak kaydıyla bedeli karşılığında arazi tahsisi gerçekleştirilir. Ayrıca, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca uygun görülen **Teknolojik veya Jeotermal Seracılık ve Organik Tarım Yatırımları**'nın toplam proje maliyet bedelinin en az 5 (beş) milyon ABD Doları tutarında olması ve yatırımın faaliyete geçmesinden itibaren en az 10 kişiye 5 (beş) yıl süreyle istihdam sağlanmasının taahhüt edilmesi halinde, bedeli karşılığında, başvuruda bulunan yatırımcıya 2886 sayılı Kanununun 51/g maddesine göre doğrudan ön izin, kullanma izni verilebilir ve/veya irtifak hakkı tesis edilebilir.

#### 10.4 Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı

Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri tarafından yürütülen Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında, "Tarıma Dayalı Ekonomik Yatırımlar" 9. Etap uygulama tebliğine göre,<sup>10</sup> alternatif enerji kaynakları

9 3 Mayıs 2007 tarihli ve 26511 sayılı, Hazine Arazilerinin Teknolojik veya Jeotermal Seracılık ve Organik Tarım Yatırımlarına Tahsisinde Uygulanacak Esas ve Usullere İlişkin Tebliğ, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/05/20070503-11.htm>

10 26 Ekim 2014 tarihli ve 29157 sayılı Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı Kapsamında Tarıma Dayalı Ekonomik Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (2014/43), <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/10/20141026.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/10/20141026.htm>

kullanan yeni seraların yapımına yönelik yatırımlar desteklenmektedir. Bu tebliğ'e göre destek tutarı KDV hariç olarak, hazırlanmış proje tutarının %50'sine kadar hibe desteği olarak sağlanmaktadır. Hibeye esas proje gideri "Alternatif Enerji Kaynakları Kullanan Yeni Seraların Yapımına Yönelik Yatırımlar"da 3.000.000 Türk Lirasını geçemez.

Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı kapsamında "Makine-Ekipman ve Sulama Yatırımları"nda ise destek proje tutarının %50'si kadardır. Destek tutarında, makine-ekipman desteğinde gerçek kişiler için 50.000, tüzel kişiler 100.000 TL limit vardır. Sulama yatırımları desteğinde ise gerçek kişiler için 100.000 TL, tarımsal şirketler için 200.000 TL limit vardır. Ancak bu destekler, başvuruya (10 Nisan 2015 tarihi itibarıyla) açık değildir. Önümüzdeki dönem için Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programı 10. Etap Uygulama Tebliği'nin yayınlanması beklenmektedir.

### 10.5 Birim Bazlı Tarımsal Destekler ve Tarım Sigortaları Desteği

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 2015 yılı için tarımsal desteklemelere ilişkin kararı 8 Mayıs 2015 tarihinde açıklanmıştır. Buna göre, sera işletmeleri; iyi tarım uygulamaları, biyolojik ve biyoteknik mücadele, gübre, toprak analizi ve sera sigortası desteklerinden yararlanabilir. Biyolojik ve biyoteknik mücadele destekleri kapsamında toplam 460 TL/dekar destek sağlanmaktadır.

Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) aracılığıyla sera yapı malzemeleri, içindeki teknik donanım ve serada yetiştirilen bitkisel ürünler için risk inceleme-değerlendirme sonucuna göre teminat kapsamına alınabilmektedir. Sera sigortasında, poliçede yazılı primin %50'si devlet tarafından karşılanır, sigortalı tarafından ödenecek olan primin ise %25'i peşin alınır, kalan %75'i de vadeli olarak tahsil edilir.



**Tablo 12. Tarımsal Destekler, 2015**

Destekleme Konuları		Destek Miktarı	Müracaat için gerekli belgeler
İyi Tarım Uygulamaları	Meyve - Sebze	50 TL/dekar	ÇKS <sup>1</sup> Belgesi, Başvuru Dilekçesi, İTU <sup>2</sup> sertifikası
	Örtüaltı	150 TL/dekar	ÖKS <sup>3</sup> Belgesi, Başvuru Dilekçesi, İTU sertifikası, ÇKS Belgesi
	Süs Bitkileri	100 TL/dekar	ÇKS Belgesi, Başvuru Dilekçesi, İTU sertifikası
Biyoteknik Mücadele Desteği (Örtüaltı)		110 TL/dekar	ÖKS veya ÇKS kaydı, Başvuru dilekçesi, Kullanılan tül ve BKÜ <sup>4</sup> 'ye ait fatura, ÜKD <sup>5</sup> kaydı
Biyolojik Mücadele Desteği (Örtüaltı)		350 TL/dekar	ÖKS veya ÇKS kaydı, Başvuru dilekçesi, Kullanılan tül ve BKÜ'ye ait fatura, ÜKD kaydı
Gübre	Meyve - Sebze	6.60 TL/dekar	ÇKS kaydı, Toprak Analizi*
	Süs Bitkileri	4.75 TL/dekar	ÇKS kaydı, Toprak Analizi*
Toprak Analizi		2.50 TL/dekar	ÇKS kaydı
Bombus Arısı		60 TL/koloni	İzinli işletmelerden satın alınması, ÖKS Belgesi, Başvuru Dilekçesi, Koloni Faturası
Sera Sigortası		Poliçenin %50'si	ÖKS Kaydı

**Kaynak:** 8 Nisan 2015 tarihli ve 29320 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı: “2015 Yılında Yapılacak Tarımsal Desteklemelere İlişkin Karar”

\*Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca belirlenecek büyüklükte her bir tarım arazisinin gübre destekleme ödemesinden yararlanabilmesi için, toprak analizi yaptırması zorunludur. Belirlenecek büyüklüğün altındaki araziler için toprak analizi şartı aranmaz.

<sup>1</sup>ÇKS: Çiftçi Kayıt Sistemi

<sup>2</sup>İTU: İyi Tarım Uygulamaları

<sup>3</sup>ÖKS: Örtü Altı Kayıt Sistemi

<sup>4</sup>BKÜ: Bitki Koruma Ürünleri

<sup>5</sup>ÜKD: Üretici Kayıt Defteri

## 10.6 Kontrollü Örtüaltı Üretimine Yönelik Krediler

Kontrollü örtü altı üretme koşullarına sahip en az 1 dekar büyüklüğündeki seralarda, Örtüaltı Üretimine Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmelik'e uygun olarak örtü altı yetiştiriciliği yapan ve Örtüaltı Kayıt Sisteminde (ÖKS) kayıt altına alınan işletmeler ile hazırladıkları fizibilite raporları Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlüklerince onaylanan yeni kurulacak işletmeler, yatırım ve işletme kredilerinden yararlanabilirler.

Modern Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatı<sup>11</sup>, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. ve Tarım Kredi Kooperatiflerince Tarımsal Üretim Dair Düşük Faizli Yatırım ve İşletme Kredisi Kullanılmasına İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı ve Uygulama Tebliği çerçevesinde, yeni kurulacak veya modernize edilecek sera işletmelerine kullanılacak yatırım kredilerine yönelik Bakanlık İl/İlçe Müdürlüklerince onaylanan projelerde desteklemeye esas, uyulması gereken asgari standartların belirlenmesi amacıyla yayımlanmıştır. Bu uygulama talimatına göre, yatırım ve/ya işletme kredisi kullanacak sera işletmelerinin aşağıdaki şartlara uygun olması beklenmektedir;

- Sera ünitesi, ideal havalandırma için 3 dekara kadar olan projelerde mutlaka taban alanın en az % 15'i, 3 dekardan daha büyük projelerde ise mutlaka taban alanın en az % 25'i kadar tepe havalandırması olacak şekilde projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır. Ancak fidan, muz ve çok yıllık meyve türleri gibi özel iklim ve toprak istekleri olan bitkilerin yetiştiriciliği yapılması planlan, projesinde ve yapım sözleşmesinde açıkça belirtilen bu tip özel ürün seralarında tepe havalandırması oranı, bölgenin şartlarına göre Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlükleri bünyesinde oluşturulacak komisyon tarafından belirlenir.

11 Seralarda Aranacak Asgari Şartlara Dair Uygulama Talimatı 2014/1, [http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/BUGEM/Seralarda%20Aranacak%20Asgari%20C5%9Earlrlara%20Dair%20Uygulama%20Talimat%C4%B1%202014\(1\).pdf](http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/BUGEM/Seralarda%20Aranacak%20Asgari%20C5%9Earlrlara%20Dair%20Uygulama%20Talimat%C4%B1%202014(1).pdf)





- Sera ünitesinde yer alacak tüm havalandırma açıklıkları, tül çekimine uygun klips yatakları bulunacak şekilde projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır. Fidan, muz ve çok yıllık meyve türlerinin yetiştiriciliği yapılması planlan ve projesinde bu durum açıkça belirtilen seralarda, bu hüküm şartları Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlükleri bünyesinde oluşturulacak komisyon tarafından belirlenir.
- Sera ünitesi giriş kapısı/kapıları, asgari iki kademeli ve iki kapı arasında kalan geçiş bölgesinde dezenfeksiyon çukuru olacak şekilde projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır. Sera iç kapısının üst bölümü üzerinde yüksek devirli fan sistemi olacak şekilde projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır. Fidan, muz ve çok yıllık meyve türlerinin yetiştiriciliği yapılması planlan ve projesinde bu durum açıkça belirtilen seralarda yüksek devirli fan şartı aranmaz.
- Sera projesinde, plastik örtü malzemesi kullanılacak seralarda örtü malzemesinin konstrüksiyona tutturulması, yırtılmaları ve kopmaları önlemek amacı ile asgari silikon veya plastik klips ile olacak şekilde tasarlanmalı ve inşası buna göre yapılmalıdır. Ancak fidan, muz ve çok yıllık meyve türleri



gibi özel iklim ve çevre istekleri olan bitkilerin yetiştiriciliği yapılması planlanan, projesinde ve yapım sözleşmesinde açıkça belirtilen bu tip özel ürün seralarında bu şart Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlükleri bünyesinde oluşturulacak komisyon tarafından belirlenir.

- Sera ünitesi, bölgenin mevcut iklim yapısı göz önüne alınarak içerisinde yetiştirilen bitkilerin optimum gelişimini sürdürebilecek, asgari TSE onaylı malzemelerden imal edilmiş ısıtma ve/veya soğutma sistemine sahip olacak şekilde veya gerektiği durumda bu sistemlerin sera ünitesine kolaylıkla montajının yapılabileceği şekilde tasarlanmalı ve yapım sözleşmesinde bu hüküm yer almalıdır. Ancak projesinde ve yapım sözleşmesinde açıkça belirtilmek koşulu ile özel iklim ve çevre istekleri olan bitkilerin yetiştiriciliği yapılması planlanan, fidan, muz ve çok yıllık meyve türlerinin yetiştiriciliği gibi özel ürün seraları ile yayla seracılığı yapılan bölgelerde bu hüküm şartları Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlükleri bünyesinde oluşturulacak komisyon tarafından belirlenir.
- İlk kez kurulacak olan sera işletmeleri için her sera işletmesinde, seradan ayrı olarak en az toplam 20 metrekare idari ve teknik bina bulunmalıdır. Ancak bölge ve yörenin ekonomik, ekolojik ve teknik özelliklerinin yeterli olmadığı durumlarda, bu ünitelerin alanı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı il/ilçe müdürlükleri bünyesinde oluşturulacak komisyon tarafından belirlenir.
- Topraklı yetiştiricilik yapılması planlanan sera ünitesinde taban suyunun 1,5 metreden yukarı olması halinde, atık ve fazla suyun uzaklaştırılması için drenaj kanalları projede yer almalıdır. Bu hüküm şartlarını, sera kurulumunu gerçekleştirecek firma/firmalar fizibilite etmekle yükümlüdür.
- Topraksız tarım yapılması planlanan sera ünitesinde, sistemden çıkan atık suyun geri dönüşümünü sağlayacak ekipmanlar projelendirilmeli ve inşası buna göre yapılmalıdır.



- Başvuru sahibi, projesinde yer alan sera işletmesinde üreteceği bitkisel ürünlerin üretiminde kullanılacak bitki koruma ürünlerinin, zirai mücadele teknik talimatlarına ve teknik tavsiyelerine uygun olarak kullanılması ile, tüketici sağlığı ve çevrenin korunmasına yönelik olarak, yetiştirdiği üründe kullanılan bitki koruma ürünlerinin izlenebilirliğinin sağlanmasına yönelik olarak sera işletmesini kurulacağı bölgede daha önceden kurulmuş seracılık veya konu ile ilgili diğer üretici birliklerin bulunması ve bu birliklerin bünyesinde ziraat mühendisi istihdam etmeleri durumunda, bu birliklerden hizmet almayı, bu şartları taşıyan birliklerin olmadığı yerlerde bir tarım danışmanı veya ziraat mühendisinden teknik destek almayı taahhüt etmelidir.

2015 yılı için krediye konu harcamanın 750.000 TL'ye kadar olan kısmı için, yatırım döneminde %75; işletme döneminde %50 faiz indirimi uygulanmaktadır. 750.001-5.000.000 TL arasındaki krediler için yatırım döneminde %50; işletme döneminde %25 faiz indirimi uygulanmaktadır. 5.000.001 -10.000.000 TL arasındaki krediler için ise, yatırım ve işletme döneminde %25 oranında faiz indirimi uygulanmaktadır. Buna ek olarak 2015 yılı için kredi üst limiti 10.000.000 TL olarak belirlenmiştir.

**Tablo 13. Kontrollü Örtüaltı Tarımsal Kredilerinde Faiz İndirim Oranı (%)**

		Yatırım Dönemi	İşletme Dönemi
Kontrollü Örtü Altı Tarımı	750.000TL'ye kadar	75	50
	750.001 - 5.000.000	50	25
	5.000.000 - 10.000.000	25	25

## 10.7 İyi Tarım Uygulamalarına Yönelik Krediler

İyi tarım uygulamalarında kredilerden yararlanabilmek için;

*Bireysel sertifikasyon kapsamında faaliyet gösteren üreticiler, yetkilendirilmiş kuruluşlar kontrolünde iyi tarım uygulamaları faaliyetlerinde bulduklarına dair söz konusu kuruluşlar ile yaptıkları sözleşmeyi bankaya ve/veya TKK (Tarım Kredi Kooperatifi) 'ya ibraz etmek zorundadır.*

*Grup sertifikasyonu kapsamında (üretici örgütü veya müteşebbis) iyi tarım uygulamaları faaliyetinde bulunan üreticiler ise bağlı oldukları grubun yetkilendirilmiş kuruluşla yaptığı sözleşmeyi; grup, üretici örgütü ise üretici örgütünün idari organına verdikleri iyi tarım uygulamaları faaliyetinde bulunacaklarına ilişkin taahhütnameyi; grup, müteşebbis çatısı altında bir araya gelen üreticiler ise müteşebbis ile yaptıkları sözleşmeyi bankaya ve/veya TKK'ya ibraz etmek zorundadır.*

İyi Tarım Uygulamalarında 2015 yılı için kredi üst limiti 5.000.000 TL olarak belirlenmiştir.

**Tablo 14. İyi Tarım Uygulamaları Kredilerinde Faiz İndirim Oranı (%)**

	Yatırım Dönemi	İşletme Dönemi
İyi Tarım Uygulamaları	50	50

## 10.8 Arazi Alım Kredileri

Dağınık ve parçalı arazilerin birleştirilmesi suretiyle tarımsal işletmelerin ekonomik ölçeğe kavuşturulmasının sağlanmasına yönelik olarak, hisseli tarım arazilerindeki hisse paylarının diğer hissedarlar tarafından satın alınması ya da hisseli olup olmadığına bakılmaksızın bitişik arazilerin satın alınmasına yönelik



kredi talepleri banka ve TKK'nın kendi iç mevzuatı paralelinde olmak kaydıyla bu kapsamda değerlendirilmektedir.

Arazi alımı kredilerinde 2015 yılı için kredi üst limiti 500.000 TL olarak belirlenmiştir.

**Tablo 15. Arazi Alımı Kredilerinde Faiz İndirim Oranı (%)**

	Yatırım Dönemi	İşletme Dönemi
Arazi Alımı	25	25

## 10.9 Süs Bitkileri Üretimine Yönelik Krediler

Üreticilerin süs bitkisi üretimi konusunda faiz indirimli kredi kullanabilmeleri için;

- Yurt içinde süs bitkisi (dış mekân, iç mekân, kesme çiçek ve soğanlı yumrulu bitkiler) ve süs bitkisi çoğaltım materyali (fidan, fide, çelik, soğan, yumru,



doku kültürü, tohum ve benzeri) elde etmek amacıyla üretim yapan özel sektör yetkilendirilmiş tohumculuk kuruluşu olması ve/veya sözleşmeli üretim yapması,

- 15/5/2009 tarihli ve 27229 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tohumculuk Sektöründe Yetkilendirme ve Denetleme Yönetmeliği esaslarına göre süs bitkisi üretici belgesine ve süs bitkileri üretim işletmesi kapasite raporuna sahip olması gerekmektedir.

Süs bitkileri üretimine yönelik kredilerde 2015 yılı için kredi üst limiti 2.500.000 TL olarak belirlenmiştir.

**Tablo 16.** Süs Bitkileri Kredilerinde Faiz İndirim Oranı (%)

	Yatırım Dönemi	İşletme Dönemi
Süs Bitkileri Üretimi	50	50



## KAYNAKÇA

- Alpan, M. E. (2013, Kasım 20). *Çimento Sektöründe Atık Isı Geri Kazanımı Sistemleri Kullanımı*. Mayıs 10, 2015 tarihinde Sanayi Şurası Web Sitesi: <http://www.sanayisurasi.gov.tr/pdfs/cimento-sektorunde-atik-isi-geri-kazanimi-sistemleri-kullanimi.pdf> adresinden alındı
- Apaydın, T. (2015, Mart 3). Seracılık Yatırımı. (Fırat Kalkınma Ajansı, Röportaj Yapan)
- Aydoğan, T. (1997). *Uzman Sistemler İle Sera Kontrolü*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi.
- Başak, M. (2009). *Santral Atık Isılarıyla Seraların Isıtılması, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Duralıoğlu, U. (2009). *Jeotermal Enerjiden Yararlanarak Sera Isıtma Sisteminin Tasarımı ve Yöresel Uygulaması*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- European Comission-Eurostat. (2012, Mart 6). *European Agriculture and Fisheries Statistics*. Mart 9, 2015 tarihinde European Comission-European Statistics : [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef\\_lu\\_ofglass&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef_lu_ofglass&lang=en) adresinden alındı
- Gazi Üniversitesi. (2015, Mart 6). *Sera Otomasyonu*. Mart 6, 2015 tarihinde Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, ELK-410 Ders Uygulamaları: <http://w3.gazi.edu.tr/~asenses/Uygulamalar4.htm> adresinden alındı
- Geoheat Center Bulletin. (1997). *In Memory of Baldur Lindal*. Nisan 24, 2015 tarihinde Geoheat Center, Oregon Institute of Technology: <http://geoheat.oit.edu/bulletin/bull18-3/art6.pdf> adresinden alındı
- Günerhan, H. (2011). Jeotermal Enerjili Sera Isıtma Sistemleri. *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Jeotermal Enerji Semineri* (s. 195-215). İzmir: Makine Mühendisleri Odası.

Günhan, T. (1998). *Seraların Düşük Sıcaklıktaki Akışkanlarla Isıtılma Teknikleri*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hasdemir, M., Hasdemir, M., Gül, U., & Yasan Ataseven, Z. (2014). *Türkiye’de Jeotermal Seracılığın Mevcut Durumu İle Karar Verme Süreçlerinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi*. Nisan 24, 2015 tarihinde Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü: <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/393c4ad25f364b22a95e8fc798e98afb.pdf> adresinden alındı

Kendirli, B., & Çakmak, B. (2010/1). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 95.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2012). *Jeotermal Enerji Kaynakları Haritası*. Nisan 24, 2015 tarihinde Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/enerji/images/siteharitalar/7big.jpg> adresinden alındı

Şentürk, D. T. (2012, Nisan). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdür Yardımcısı Vekili Röportajı. *Standard-Ekonomik ve Teknik Dergi*, 8.

Şimşek, E. (1995). *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Seracılık Ön Lisans Programı*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *Orta Öğretim Projesi-Tarım Teknolojileri/ Sera Tesisi*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.

The Ministry of Economic Affairs of Netherlands, Agriculture and Innovation. (2011, Temmuz). *Market Special: Greenhouse Farming in Germany*. Mart 9, 2015 tarihinde <http://duitsland.nlambassade.org/binaries/content/assets/postenweb/d/duitsland/ambassade-berlijn/zaken-doen/20110507-marktverkenning-greenhouse-farming-germany.pdf> adresinden alındı





- Tokgöz, B. (2006). *YeKaynaklarının Kullanımı ve Sera Isıtmasında Uygulanması*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TÜİK. (2014). *Bitkisel Üretim İstatistikleri*. Mart 9, 2015 tarihinde Türkiye İstatistik Kurumu: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> adresinden alındı
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. (2015). *Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası*. Şubat 24, 2015 tarihinde T.C. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü: <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> adresinden alındı
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. (2015). *İl Bazlı Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası*. Mayıs 18, 2015 tarihinde Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Web Sitesi: <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> adresinden alındı
- Yıldız, M. (2012). *Aydın İlindeki Jeotermal Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmak Amacıyla Kullanımı Üzerine Bir Araştırma*. Adana: Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, A. (2014). *Hakkari Şartlarında sıcaklık ve Bağıl Nemin PLC ile Denetlendiği Güneş Enerjili Sera Sistemi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zabeltitz, C. v. (1996). *Seralarda ısıtma : (enerji koruma ve yenilenebilir enerjiler)*. (H. H. Ali Başçetinçelik, Çev.) Ankara: Temav.













