

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK (Geothermal Greenhousing in Simav)

Doç. Dr. Yahya KADIOĞLU

Uşak Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Öğretim Üyesi
yahyakadioglu@hotmail.com

ÖZET

Seracılık, dar alanda yüksek gelir sağlayan bir tarımsal üretim şeklidir. Türkiye'nin iklim şartları Akdeniz ve Ege bölgesinin kıyı kesimi dışında ekonomik anlamda seracılığa imkan vermez. Ancak jeotermal enerji sayesinde iklim özellikleri kısmen kontrol altına alınarak seracılık söz konusu sahaların dışına çıkmış ve kıyıda uzak iç kesimlerde de önemli bir ekonomik faaliyet özelliği kazanmıştır. Ege bölgesinin iç kesiminde yer alan Simav'da da jeotermal enerji sayesinde seracılık önem kazanmaya başlamıştır. İlçe merkezinin 4 km kuzeydoğusundaki Eynal'da 1987 yılında 1 dekar alanda iki adet sera jeotermal enerji ile ısıtılarak işletmeye açılmıştır. Zamanla jeotermal sera alanları genişlemiş ve 2012 yılında 248.7 dekara ulaşmıştır. Mevcut potansiyel tam olanak değerlendirildiğinde seralardaki üretim artacak ve seracılık yöre ekonomisine daha fazla katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Jeotermal, seracılık, iklim

ABSTRACT

The greenhouse cultivation is a production method that provides high income in narrow lands. Climate conditions of Turkey except for those in coastal regions of Mediterranean and Aegean regions do not enable greenhouse cultivation in economic aspect. However, greenhouse cultivation has been performed outside mentioned regions by controlling climate characteristics with geothermal energy and has attained quality of being an important economic activity in offshore inner regions. Greenhouse cultivation has become important in Simav, which is located in inner region of Aegean Region, by courtesy of geothermal energy. 2 greenhouses in an area of 1 decare were heated using geothermal energy and commissioned in 1987 in Eynal, which is located 4 km northeast of the district's center. Geothermal greenhouse areas have expanded in time and reached up to 248.7 decares in 2012. When current potential is assessed completely, production in greenhouses will increase and the greenhousing will make greater contribution to the region's economy.

Key words: Geothermal, greenhousing, climate

1-GİRİŞ

Simav, Kütahya iline bağlı bir ilçe yerleşmesidir (Harita1).Topraklarının büyük bir kısmı Simav depresyonu ve bu depresyonu çevreleyen dağlık sahalarda yer alır. Depresyonu kuşatan çevredeki yüksek rölyefin kenarlarındaki faylar ve fay blokları sahanın bir graben olduğunu gösterir. Bu graben dislokasyonlar sonucu meydana gelen fay sistemlerinin bir eseri olup alçak eşiklerle birbirinden ayrılan bir depresyonlar zinciri halinde uzanır (Erer, 1977:1-2-7). Bölge genelindeki kırıklı yapı Simav’da da bariz bir şekilde görülür. Aktif fay hatları boyunca yüzeye çıkan termal kaynaklar turizmde, seracılıkta ve konutların ısıtılmasında ilçe ekonomisine önemli bir katkı sağlar. Şimdilik proje aşamasında olan elektrik üretimi gerçekleştirildiğinde katkı daha da artacaktır. Gelir kaynaklarının sınırlı olduğu yörede jeotermal enerji büyük öneme sahiptir. Ancak yöredeki faylı yapı zaman zaman depremlere de neden olur. Kuşkusuz yöre halkı üzerinde derin izler bırakan depremin zararlarını azaltmak ancak sağlam zemin üzerine inşa edilecek depreme dayanıklı konut projeleriyle mümkün olabilecektir.

Seralar; iklim elemanlarını denetim altında tutarak yıl boyunca çeşitli kültür bitkileri ile bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek amacıyla cam veya plastik gibi ışık geçirebilen malzemelerle örtülen yüksek sistemli tesislerdir (Emekli ve diğerleri, 2008:2). Tanımda ifade edilen yüksek sistemli yapılar seraları plastik malçlardan, yüzeysel örtülerden, alçak ve yüksek tünellerden ayırır. Bu tür sistemler sera olarak adlandırılmaz. Seraların en temel özelliği ısıtma sistemine sahip olmalarıdır. Modern seralarda ısıtma, havalandırma, sulama ve gübreleme bilgisayar kontrolünde yapılır.

Seracılık, birim alandan yüksek verim sağlayan ve yıl içerisinde düzenli bir istihdam olanağı sunan ülkemizdeki önemli tarımsal faaliyetlerden biridir (Sevgican ve diğerleri, 2000:679) Türkiye, seracılık açısından uygun iklim koşullarına sahip Güney Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında İspanya’nın ardından ikinci sırada gelir (Macit, 1985:25). Türkiye’de seracılık ilk defa 1940’lı yıllarda Antalya ilinde başlatılmıştır. Ancak seracılıktaki esas gelişme 1970’li yıllardan sonra olmuştur (Aybak, 1992:33).

Akdeniz ve Ege bölgesinin kıyı kesimindeki iklim özellikleri seracılığa uygun olduğundan sera tarım alanları bu kıyılarda hızla büyümüştür. Sıcaklık ortalamalarının düşük olduğu diğer bölgelerde ise yüksek ısıtma giderleri nedeniyle seracılık gelişmemiştir. Ancak jeotermal kaynaklar, sıcaklık ortalamalarının düşük olduğu bölgelerde ısıtma maliyetlerini azaltarak seracılığı cazip hale getirmiştir. Uygulamalar, jeotermal enerji ile ısıtılan seraların sıvı ve gaz yakıtla ısıtılan seralara göre çok daha ekonomik olduğunu göstermiştir (Milivojevic ve Martinovic, 2003:37). Bu nedenle jeotermal kaynakların bulunduğu sahalarda seracılık gelişme göstermiştir. Nitekim İzlanda gibi kuzey kutbuna yakın bir ülkede bile jeotermal enerji sayesinde ekonomik anlamda seracılık yapılır (Uysallı, 1971:195). Birçok Avrupa ülkesinde 1970-1980 yılları arasında jeotermal enerjinin tarımda kullanımı artmış ve dünyanın en büyük jeotermal seraları Güney Avrupa'da kurulmuştur (Popovski ve Vasilevska, 2003: 547)

Ülkemizde, sıcaklığı genellikle 70°C ve üzerinde olan jeotermal kaynaklar seracılıkta kullanılır (Titiz, 2004:22). Bu açıdan Ege bölgesi zengin bir potansiyele sahip olup jeotermal seracılıkta ilk sırada yer alır (Kendirli ve Çakmak, 2010: 102). Bölge içinde Simav önemli bir yere sahiptir. İlçede seracılığı etkileyen en önemli doğal çevre faktörü düşük sıcaklıktır. Değerler Akdeniz kıyılarına göre ısıtma maliyetlerini arttıracak şekilde azalma gösterdiğinden jeotermal enerji dışında bir ısıtma sistemi ile ekonomik anlamda seracılık yapılamaz. Simav'da jeotermal seracılık 1987 yılında İl Özel idaresi ve Simav Belediyesi işbirliği ile ilçe merkezinin 4 km kuzeydoğusundaki Eynal'da (Harita 1) kurulan 500 m²'lik iki cam serada başlatılmıştır. Daha sonra yine belediye öncülüğünde 16 dekarlık örnek seralar yapılarak şahıslara kiralanmıştır. Plastik örtülü bu seralar geliştikçe ikinci kuyu açılarak seracılık teşvik edilmiş ve jeotermal seralar 400 dekara çıkartılmıştır. Yöredeki seraların çoğunda örtü malzemesi naylondur. Deneme amaçlı 3 adet cam sera yapılmış ancak yüksek maliyet nedeniyle bu seraların yapımından vazgeçilmiştir. Karkası (konstrüksiyonu) metal olan seraların yüksekliği 2.5-3 m arasında değişir. Sera içindeki su buharı çatı tavanındaki naylona temas edince yoğunlaşarak suya dönüşür. Suyun bitkiler üzerine düşmemesi için sera çatısının altına ikinci naylon çekilir. Böylece bitkilerin ıslanması durumunda ortaya çıkabilecek olası hastalıkların önüne geçilmiş olur.

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

Çalışmamızda Simav ilçe merkezinin kuzeyindeki Eynal'da 1987 yılında başlayan jeotermal seracılığı coğrafi bakış açısıyla incelemeye çalıştık. Ağırlıklı olarak domates ve hıyar yetiştiriciliği yapılan bu seraların Simav ekonomisindeki rolü ve önemi araştırılmıştır. Yöredeki mevcut doğal şartlar ve jeotermal enerji potansiyeli dikkate alınarak sera sahalarını genişletme olanakları değerlendirilmiştir. İlçedeki soğuk seralarda mevsim dışında üretim yapılamaz. Bu seralar ilkbahar mevsimindeki geç donların zararlarını önlemek amacıyla kurulmuş olup turfanda üretimine dönüktür. Bu nedenle çalışmamızın esas konusunu Eynal'daki Jeotermal seralar oluşturur.

2-DOĞAL ORTAM ve SERALAR

Türkiye'deki seraların dikey sınırı 1100-1200, şayet termal kaynak-lardan yararlanma olanağı varsa 1600-1650 metreye kadar çıkabilmektedir. Coğrafi dağılımı belirleyen temel faktör iklimdir (Doğanay, 2011:77). Simav'da sıcaklık ortalamaları yükselti, enlem ve karasallık nedeniyle Akdeniz ve Ege kıyılarına göre daha düşük olup seracılık açısından yeterli değildir. Ancak yöredeki jeotermal kaynaklar sayesinde seracılık gelişmeye başlamıştır. Jeotermal seracılık Simav İlçe Merkezi'nin 4 km kuzeydoğusundaki Eynal'da yapılır. Burada toplam alanı 248.7 dekar ulaşan 107 adet sera jeotermal enerji ile ısıtılır. Simav İlçe Tarım Müdürlüğü istatistiklerine göre yöredeki sera sayısı 141 olup bunun %75.8'ini (107 adet) Eynal'daki jeotermal seralar oluşturur. Isıtma sistemi olmayan 34 adet seranın 9'u Eynal'da ve 25'i Eynal dışındadır. Güney Ege Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan bir rapora göre Türkiye'de 2811 dekar alanda jeotermal seracılık yapılır. En geniş alana sahip il İzmir'dir (824 dekar). Bu ili sırasıyla Manisa (602 dekar), Denizli (398 dekar) ve Urfa (367 dekar) izler (GEKA, 2012:9). Bu illerden sonra gelen Simav Türkiye'deki jeotermal sera alanlarının %8.8'ine sahiptir. İlçedeki seralar Simav Depresyonu doğusunda alüvyal saha üzerinde bulunan Eynal'da toplanmıştır. Ortalama yükseltisi 815 m. olan Eynal kuzeydoğudan Katran dağı bünyesindeki bazalt formasyonları ile çevrilidir (Erer,1977:118). Katran dağı etekleri boyunca yüzeye çıkan sıcak su kaynakları Eynal'da seracılığın yapılmasına olanak sağlamıştır (Fotoğraf 1).



*Fotoğraf 1. Eynal'daki seraların ısıtılmasında kullanılan jeotermal kuyular
(22.03.2013)*

Eynal'daki seralar, jeotermal kaynaklara bağlı olarak kurulduğu için Katran dağı'nın güneybatı eteklerine oldukça yakındır. Dağın zirvesi ile seraların kurulduğu alan (Simav depresyonunun doğusu) arasında 793 m. yükselti farkı vardır. Depresyon tabanı ile çevresindeki dağlık sahaların yağış değerleri arasında önemli farklılıklar bulunur. Simav'da yıllık ortalama yağış miktarı 790.8 mm. iken, dağlık sahalarda bu miktar daha fazladır. Yapılan hesaplamalara göre dağlık sahalardaki ortalama yağış miktarı 1450 mm.'ye kadar çıkabilmektedir (Özav, 1996:31). Yıllık ortalama yağışın % 45.7'si (361.4 mm) kış mevsiminde düşer. Yağışlar seraları dolaylı olarak etkiler. Bir taraftan sera içi stabilize yollarda çamur ve su birikintileri meydana getirirken, diğer taraftan kaynak ve yer altı sularını besleyerek sulama suyu teminini kolaylaştırır. Seralar sahada açılan yer altı su kuyularıyla sulanır. Yörede yer altı su seviyesi yüzeye çok yakındır. Öyle ki ilçe merkezindeki inşaat kazılarında yer altı suyuna çok sık rastlanır.

Seracılık faaliyetlerini etkileyen en önemli iklim elemanı sıcaklıktır (Yenmez, 2004:100). Domates ve hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda 12°C'den az ve 30°C'den fazla sıcaklık bitki gelişimini olumsuz etkiler(Magein,1992:61-64). Simav'da Kasım-Nisan döneminde ortalama sıcaklıklar 12°C'nin altındadır (Tablo 1). Diğer aylarda bu değer 12 °C'nin üzerine çıksa da gün içindeki sıcaklık oynamaları nedeniyle yaz mevsimi dışında bitkiler için risk devam eder. Bu nedenle seralar sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde 24 saat boyunca ısıtılır.

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

Jeotermal kuyulardan çıkarılan su, çok sıcak olduğundan soğuk su ile karıştırılarak (suyun sıcaklığı 75-80 °C'ye düşürüldükten sonra) seralara verilir. Hava sıcaklığının arttığı günlerde seralara verilen suyun sıcaklık derecesi daha da azaltılır ve havalandırmalar açılır. Havalandırma aynı zamanda bitkiler için gerekli CO₂'nin sera içine girmesini sağlar. Isıtmada, seraların içine döşenen çelik izolasyonlu borular kullanılır (Fotoğraf 2). En fazla ısıtma sıcaklık ortalamalarının en az olduğu kış mevsiminde yapılır. Seraların bazılarında termometre bulunsa da ısıtma sistemi seralardaki termometre ölçümüne endeksli değildir. Amaç sadece bitkiyi dondan korumak değil, aynı zamanda bitkinin gelişimini devam ettirebilmesi için gerekli sıcaklığı sağlamaktır. Oysa ülkemiz seralarındaki ısıtma çoğunlukla bitkilerin istediği optimum sıcaklığı sağlamak için değil, dondan zarar görmelerini önlemek için yapılır (<http://www.jains.com.tr/uploaded/seracilik-el-kitabipdf1.pdf>:14). Bunun nedeni ısıtma maliyetlerinin yüksek oluşudur. Üst üste bir kaç gün sıcaklığın 10-12 °C'nin altında kalması verim ve kaliteyi olumsuz etkiler (Magein, 1992:61). Sahada Nisan ayından itibaren ortalama sıcaklıklar 15 °C'nin üzerine çıkar (Tablo 1.). Suyun sıcaklık derecesi düşürülerek seralar yaz mevsimi başlarına kadar ısıtılır.



Fotoğraf 2. Seralardaki ısıtma sistemi (22.03.2013)

Simav'da minimum sıcaklıklar Ekim'den Haziran'a kadar 0 °C'nin altına düşer. En düşük değerlere kış aylarında (Aralık -14 °C, Ocak -17.3 °C, Şubat -17.8 °C) ulaşılır. Seracılığın yoğun olduğu Antalya ilinde Aralık-Mart devresi hariç, minimum sıcaklıklar 0 °C'nin üzerindedir. Kış mevsiminde bile minimum değerler -3°C'nin altına inmez. Bu yüzden Eynal'daki seralarda Akdeniz kıyılarından farklı olarak hem daha fazla hem de daha uzun süre ısıtma yapılır. Yöredeki zengin jeotermal kaynaklar ısıtma maliyetini düşürerek seracılığı cazip hale getirir. Jeotermal dışında bir ısıtma yönteminin kullanılması durumunda maliyetler artacağından seracılık ekonomik olmaz.

Tablo 1. Simav ve Antalya'da Seracılık Açısından Önem Arz Eden Bazı Sıcaklık Değerlerinin Aylık Değişimi

A Y L A R		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ortalama Sıcaklık (°C)	Simav	3.4	3.1	6.1	10.7	15.3	19.4	21.9	21.4	17.2	12.3	7.4	4.0
	Antalya	9.2	9.6	11.7	15.6	20.1	25.1	28.2	27.8	24.3	19.4	14	10.8
Ort. Donlu Gün Sayısı	Simav	18.8	15.7	11.8	2.4	0.1					1.9	8.6	14.7
	Antalya	1.4	1.2	0.3									0.4
Minimum Sıc (°C)	Simav	-17.3	-17.8	-13.1	-6.1	-18	1.8	5	4.4	0.5	-4.9	-9.8	-14
	Antalya	-2	-3	-1.6	1.4	6.7	11.1	14.8	16.5	10.6	5.9	0.8	-1.9
Düş.sıc. -5 ve daha az olduğu ort gün say	Simav	6.8	5.1	1.9	0.1							1.1	3.7
	Antalya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gün içinde mak sic. farkı (°C)	Simav	22.3	22.1	23.6	23.6	23.9	24.9	25.8	25.5	26.2	26.1	25.0	22.
	Antalya	17.4	17.2	19.5	21	20.7	20.6	20.6	20.9	21.8	20.1	19.5	18.5

Kaynak: DMİG Simav (1970-2010) ve Antalya (1980-2000) Meteoroloji İstasyonları

Sera kurulacak sahanın yıllık güneşlenme süresi sera içindeki sıcaklığı etkileyen faktörlerden biridir (Cebeli ve Kendirli, 2011: 60). Bitkiler normal gelişimlerini sürdürebilmeleri için belli bir süre güneş ışınlarına ihtiyaç duyarlar. Güneşlenme süresinin enerji türünden karşılığı günlük ortalama 200 cal/cm²'dir (Magein,1992:61). Yaz mevsiminde güneşlenme şiddeti ve süresi bitkilere zarar verecek boyutlara ulaşır. Sera naylonlarının üzerine atılan beyaz renkli madeni bir toz veya perde ile gölgeleme yapılır. Amaç direk güneş ışınlarının sera içine girişini ve seradaki sıcaklık artışını azaltmaktır. Yaz mevsiminde seraların içindeki stabilize yollarda çalışan motorlu taşıtların kaldırdığı tozlar sera naylonlarında birikir. Bu tozlar güneşlenmeyi kısmen engelleyerek gölgeleme çalışmalarına katkı sağlar. Ancak diğer mevsimlerde güneşlenme süresi azaldığı için sera naylonları tozlardan temizlenmelidir. Günlük ortalama güneşlenme şiddeti kışın 165.08, ilkbaharda 351 ve sonbaharda 265.6 cal/cm²'dir. Bu değerler Antalya için sırasıyla 233.8,

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

485.8 ve 358.1 cal/cm² olarak hesaplanmıştır.¹ Simav'da günlük ortalama güneşlenme şiddeti Akdeniz kıyılarından daha az olduğu için yetiştirme süresi bu kıyılara göre daha uzundur. Ayrıca güneşlenme isteği fazla olan bitkilerin yetiştirilmesi zordur.

Seralar etrafına göre alçakta kalan bir graben üzerinde (Simav depresyonu) yer aldığından sahada don riski yüksektir. Havanın durgun ve açık olduğu gecelerde ışınım yoluyla yerden sıcaklık kaybı artar. Simav depresyonunu çevreleyen dağlar üzerindeki soğuk hava ağırlaşarak depresyon tabanına doğru alçalır. Bu sırada depresyon tabanında sıcaklık 0 °C'nin altına düşer. Simav'da donlu gün ortalamalarının en fazla olduğu mevsim kışıdır (49.2 gün). İlkbaharda 14.3 ve sonbaharda 10.5 gün donlu geçer (Tablo 1). Donlu günler Ekim ayında başlar ve Haziran ayına kadar devam eder. Yıllık ortalama donlu gün sayısı 84.5'tir. Kış mevsiminde sıcaklık ortalama 18.7 gün -5 °C ve daha azdır. Donlu günler Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kesimine göre oldukça fazladır. Nitekim Antalya'da kış mevsiminde ortalama 2.8 ve ilkbaharda 0.3 gün don olayı görülür (Tablo 1).

Seracılıkta etkili olan bir diğer iklimik faktör günlük sıcaklık farkıdır. Domates bitkisi gece ve gündüz arasında 10-15 °C sıcaklık farkının bulunduğu geçiş yörelerinde ideal gelişme gösterir (Zengin ve Özbahçe, 2011:18). Havadaki nem oranının azlığına bağlı olarak Simav'da günlük sıcaklık farkları domates için optimum değerlerin üzerindedir (Tablo 1). Sürekli ısıtma yapıldığı için seralarda sıcaklık farkı azdır. Yörede günlük sıcaklık farkının en fazla olduğu mevsim sonbahardır. Eylül ayında dikilen fideler geceleyin don tehlikesi ile karşılaşır. Eylül ve Ekim aylarında günlük maksimum sıcaklık farkı 26 °C'nin üzerine çıkar. Aynı aylarda sabah saat 07 ile öğlen saat 14.00 arasında ortalama sıcaklık farkı sırasıyla 13.6 ve 11.5 °C'dir. Bu fark kış mevsimine doğru artan yağışlara bağlı olarak yükselen nemin etkisiyle azalır. En fazla yağışın düştüğü kış mevsiminde en aza iner. Örneğin Aralık'ta 6.1 ve Ocak'ta 6 ve Şubat'ta 6.8°C olur. Yağışların kış mevsimine göre daha az olduğu ilkbaharda fark yükselmeye başlar ve Mayıs'ta 8.9 °C 'ye çıkar.

¹Simav Meteoroloji İstasyonu'nda güneşlenme ölçümü yapılmadığından Uşak Meteoroloji İstasyonu rasatları kullanılmıştır

Sera içindeki nem miktarının %70-80 civarında olması gerekir. Nem oranının fazla olması bitki hastalıklarının artmasına, az olması bitki yapraklarının solmasına, Fotosentezin azalmasına ve besin maddelerinin topraktan güçlükle alınmasına yol açar (<http://www.jains.com.tr/uploaded/seracilik-el-kitabipdf1.pdf>:13). Simav’da en yağışlı mevsim kış olduğundan bu mevsimde ortalama bağıl nem % 70’in üzerindedir. Mart-Kasım döneminde %70’in altına düşer (Tablo 2). Bazı seralarda tavandan püskürtülen su ile suni nemlendirme yapılır. Hıyar, domatese göre daha fazla neme ihtiyaç duyduğundan suni nemlendirme genellikle hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yaygındır.

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ort.Bağıl Nem (%)	73.9	71.8	68.3	65	62.4	57.7	55.6	57.7	62	68.7	70.9	74.3
Mak. Rüz. Hızı (m_sec) ve Yönü	27.6 S	23.6 SSW	25.4 SSW	24.6 SW	20.7 S	21 SSW	17.2 W	25 SE	20.8 SSE	29.6 SSE	26.2 SSE	27.1 SW
Kaynak: DMİG Simav Meteoroloji İstasyonu Rasatları (1970-2000)												

Şiddetli rüzgarlar seralarda fiziki tahribat yapar. Sera çatısındaki naylonları yırtar. Yırtılan kısımdan sera içine giren rüzgar bitkileri devirir veya kırar. Seradaki nem ve sıcaklık dengesini bozar. Simav’da güney sektörlü şiddetli rüzgarlar bazı yıllar seralarda büyük boyutlu maddi hasara neden olur. Sera naylonlarını tamamen tahrip eder. Bitkilere zarar verir ve üretimi düşürür. Dolu yağışı ile birlikte görülen rüzgarların tahrip gücü daha fazladır. Genellikle şiddetli rüzgarlarla birlikte yağın ve tanelerinin çapı ortalama 20 mm’nin üzerinde olan dolu tahripkar bir yağış türüdür (Şahin ve Sipahioğlu, 2003:187) Rüzgarın etkisiyle ağırlığı ve hızı artan dolu sera naylonlarını deler. Bitkilerin dal, gövde ve yapraklarını kırar. Simav’da ilkbahar mevsiminde ve yaz başlarında bazı yıllar görülen etkili dolu yağışları seralarda maddi hasar meydana getirir. Kar yağışı seralara zarar vermez. Sera çatısına düşen kar eğim nedeniyle çatı aralarındaki metal oluklara doğru kayar. Sera içinden yapılan ısıtmanın etkisiyle burada hızla eriyerek suya dönüşür.

Seralarda genellikle tınlı kumlu ve kumlu yapıdaki topraklar tercih edilir (Titiz, 2004: 49). Hıyar derin, su tutma kapasitesi yüksek, organik madde bakımından zengin, tuzsuz, fazla kireç içermeyen toprakları sever. Domates çok fazla toprak seçici bir bitki değildir. Derin, bitki besin maddelerince zengin her toprakta yetişir (Zengin ve Özbahçe, 2011:18-24) Eynal’daki alüvyal topraklar sebze tarımı için uygun

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

özelliklere sahiptir. Toprak sürülürken içine hayvan gübresi karıştırılarak bitkiler için yararlı mikroorganizmaların toprakta çoğalması sağlanır. Bu işlem aynı zamanda toprağın daha iyi havalanmasını sağlar. İklim koşullarının olumsuz etkilerine karşı önlem alındığında sera topraklarında başta domates olmak üzere birçok sebze türünü yetiştirmek mümkündür. Eynal'daki sekiz jeotermal serada topraksız üretim yapılır. Volkanik sahalardan temin edilen cüruf ile Hindistan cevizi kabuklarının sıkıştırılmasıyla elde edilen ve kokopit olarak adlandırılan bu malzeme çoğunlukla domates yetiştiriciliğinde tercih edilir. Kuruluş maliyeti yüksek olmasına rağmen sistem sudan, gübreden ve işçilikten önemli tasarruf sağlar. Yabancı otların üremesine olanak vermediği için işçilik maliyetlerini azaltır. Toprağa bitkinin ihtiyacı kadar su ve gübre verme olanağı sağlar. Topraktaki bitki besin maddeleri azalmaz. Hastalık ve zararlılarla mücadele kolaylaşır. Çevre kirliliği azalırken, verim artar.

3-SERALARDA ÜRETİM, PAZARLAMA ve GELİR

Simav, ekonomisi tarıma ve hayvancılığa dayalı bir ilçe yerleşmesidir. Tarım alanlarının büyük bir kısmı etrafı dağlarla çevrili Simav Depresyonu'nda yer alır. Depresyon etrafındaki dağlarda eğim artışına paralel olarak tarla tarımı azalırken, meyvecilik ve hayvancılık önem kazanır. İlçede karasallaşmış Akdeniz iklim özellikleri etkili olur. Vejetasyon süresi kıyı Ege bölümüne göre daha kısadır. Ekili alanların yetersizliği nedeniyle Simav Gölü 1960'lı yılların başlarından itibaren kademeli bir şekilde kurutulmuş 17.575 dekar arazi tarım alanına dönüştürülmüştür (<http://www.simav.gov.tr/tarimdurumu.asp>). Uygulama önemli ekolojik sorunlara yol açmış olmakla birlikte tarım alanlarındaki yetersizliği ifade eden önemli bir göstergedir. Bu nedenle mevcut tarım alanlarının rantabl kullanılması ve birim alandan maksimum düzeyde verim alınması temel hedeftir. Hedefin gerçekleştirilmesinde seracılık önemli bir fırsat olmuştur. Simav Eynal'da 79 üretici 248.7 dekar alanda jeotermal seracılık yapar. Üreticilerden 22'sinin birden fazla serası vardır. Seralar özel şahıslara ve kamuya (belediyeye) ait araziler üzerinde kurulmuştur. Kamu mülkiyetindeki arazilerin tamamında, özel mülklerin ise bir kısmında seralar kiralık işletilir. Dönüm başına aylık ortalama kira bedeli 2012 yılı itibariyle özel mülklerde 150 TL, kamu mülklerinde 75 TL civarındaydı. Mülk sahibi bazı seracılar kendi seraları ile birlikte kiraladıkları seraları da işletirler. Seralarda dikim, çapalama ve hasat

döneminde yaklaşık 250 işçi çalışır. Yakın köylerden gelen işçiler günlük 20 TL ücret alırlar.

Ortalama sera büyüklüğü 2.4, seraların en büyüğü 6.915 ve en küçüğü 0.135 dekadır. Yapılan bir araştırmaya göre 1984 yılında Türkiye'deki ortalama sera büyüklüğü yaklaşık 780 m² idi. Bu rakam İzmir'de 830, Antalya'da 600 ve Mersin'de 1600 m² olarak hesaplanmıştır (Macit, 1985:30). Seracılığın gelişmiş olduğu söz konusu iller dikkate alındığında Eynal'daki ortalama sera büyüklüğünün bunların çok üzerinde olduğu görülür. Kamuya ait araziler yörede miras yoluyla bölünmeyi engellemiştir. Büyük seralarda verim ve üretim fazla olduğundan yatırımlar daha caziptir.

Sahadaki seralarda hıyar ve domates yetiştirilir. Biber ve patlıcan yetiştiriciliği denenmiş ancak beklenen verim alınamadığından bunlardan vazgeçilmiştir. Seraların sadece birinde çiçek yetiştiriciliği yapılır. İzmir ve Yalova gibi büyük üretim merkezlerinin pazarlardaki üstünlüğü yörede çiçek seracılığının gelişmesini engellemiştir. Seralarda yaz sonu veya güz başı ile kış ortası veya kış sonu olmak üzere iki sezonda dikim yapılır. Yıllık toplam üretim daha az olduğundan tek sezon dikim yapılan sera sayısı 10'u geçmez. Ocak veya Şubat aylarında dikim yapılan seralarda Nisan-Mayıs aylarında olgunlaşma başlar. Hasat Temmuz ayı ortalarına kadar sürer. Bu sezonda bir dönüm serada ortalama 10-12 ton domates, 18-20 ton hıyar yetiştirilir (Fotoğraf-3).



Fotoğraf 3. Eylül ayında dikim yapılan seralarda hasat sezonu (22.03.2013)

Yaz sonu veya güz başında dikim yapılan seralarda olgunlaşma kış mevsimine rastladığından verim daha azdır. Yılda iki kez dikim

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

yapılan bir dönüm serada yıllık yaklaşık 20-22 ton domates, 35-40 ton hıyar yetiştirilir. Simav İlçe Tarım Müdürlüğü istatistiklerine göre 2012 yılında seraların %75'inde domates ve % 25'inde hıyar yetiştirilmiştir. Tüketim alanı geniş olduğundan domates pazarda daha fazla talep görür. Bu nedenle üretimi fazladır.

Simav'da yetiştirilen ürünler yakın çevredeki Bursa, Balıkesir, Eskişehir ve İstanbul illerine pazarlanır. Üreticiler kooperatif vasıtasıyla ürünlerini doğrudan pazarlara ulaştırarak komisyoncuların ürün fiyatları üzerinde tekel oluşturmasına izin vermezler. Kooperatif, Antalya ilindeki hal piyasasını baz alarak ürün fiyatlarını belirler. Yakın çevrede alım gücü yüksek tüketici kitlesinin bulunması pazarlamada büyük bir kolaylık sağlar. Ürünler hiç bekletilmeden pazarlandığı için bozulma riski yoktur. Kooperatif üretici adına ürünleri pazarlar. Elde edilen gelirin % 3'ünü üreticinin gübre, fide, naylon, bombus arısı vb ihtiyaçlarını karşılamak üzere keser.



Fotoğraf 4. Pazarlama için kooperatif binasında bekletilen sebzeler

Yakınlık pazarlamada önemli rol oynar. Simav Balıkesir'e 139, İstanbul'a 494, Bursa'ya 192, Eskişehir'e 219 km uzaklıktadır. Buna karşılık Antalya Balıkesir'e 515, Bursa'ya 562, Eskişehir'e 422 ve İstanbul'a 724 km mesafede yer alır. Balıkesir, Bursa, Eskişehir ve İstanbul illerinin Akdeniz ve Ege kıyılarından sera ürünü satın alması durumunda ulaşım maliyetleri daha fazla olacaktır. Bu artış ürün fiyatlarına yansıtacağından Simav, yakın çevredeki iller için oldukça avantajlı bir konuma sahiptir. Ancak yöredeki üretim, ihtiyacı karşılayamadığından söz konusu iller Akdeniz ve Ege kıyılarından da sera ürünleri satın almak zorunda kalır. Simav'a en yakın konumdaki

Uşak, Simav'dan hıyar ve domates satın almaz. Bunun nedeni Uşak dışında adı geçen illerde ürünlerin daha yüksek fiyata pazarlanmasıdır. Uşak'taki komisyoncular Akdeniz ve Ege bölgelerinin kıyı kesiminden bu ürünleri daha düşük fiyata satın alırlar. Benzer durum Afyon için geçerlidir. Afyon-Simav arası 216 km olmasına rağmen Afyonlu komisyoncular sera ürünlerini Akdeniz ve Ege kıyılarından satın alırlar. Afyon kuzey-güney ve doğu-batı yönünde uzanan yolların kavşak noktasında yer aldığından önemli bir ulaşım avantajına sahiptir. Antalya'yı Marmara bölgesine ve İzmir'i Karadeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerine bağlayan yollar Afyon'dan geçer. Karşılıklı çalışan yük taşıtları Afyonlu komisyonculara cazip nakliye tarifeleri sunar. Bu nedenle komisyoncular Simav'ı tercih etmezler.

Ürünlerin satış fiyatı mevsim şartlarına göre değişen arz-talep dengesine bağlıdır. Kabaca bir hesaplama 2012 yılında domatesin kg fiyatı ortalama 2 TL olarak düşünülürse, bir dönüm domates serasının yıllık geliri 40 bin TL'yi bulur. Kuşkusuz seraların kuruluş ve işletme maliyetleri hesaplandığında net gelir daha azdır. Nitekim 2012 yılı rakamlarına göre bir dekar plastik seranın kurulum maliyeti ortalama 60-70 bin TL civarındaydı. Bu rakam bilgisayar kontrollü modern seralarda 100 bin TL'nin üzerine çıkar. Denizli İl Tarım Müdürlüğü tarafından yapılan bir hesaplama göre 2011 yılında jeotermal ısıtmalı modern bir sera için ortalama kurulum maliyeti 125 TL/m² idi (<http://www.denizlitarim.gov.tr/haberoku.php?id=263>). Plastik seralarda naylonların ortalama üç yılda bir yenilenmesi gerekir. Bir dekar seranın yıllık yaklaşık 800 TL ısıtma gideri vardır. Bu rakamlara fide, işçilik, su ve gübre giderleri eklendiğinde maliyet daha da artar.

4- SONUÇ ve ÖNERİLER

Simav'da jeotermal seracılık için mevcut potansiyel tam olarak değerlendirilmemiştir. Yöredeki zengin jeotermal kaynaklar seracılık açısından uygun özelliklere sahiptir. Kurulacak yeni seraların jeotermal enerji ile ısıtılması durumunda üretimde önemli bir artış olacaktır. Seralarda domates ve hıyar dışında alternatif ürünler yetiştirilerek ürün çeşitliliği arttırılmalıdır. İklim koşulları dikkate alınarak güneşlenme süresinin az olduğu bölgelerde de gelişme olanağı bulan sebze türlerine ağırlık verilmelidir. Geniş tüketim alanı olan ve pazarda yüksek talep gören taze fasulye bunlardan biridir. Konserve yapımında kullanılan, taze

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

ve kuru olarak tüketilen bu sebze özellikle kış aylarında üreticilere yüksek gelir sağlar. Geniş pazarlama olanakları dikkate alındığında yöre ekonomisine önemli bir katkı sağlayacaktır. Akdeniz ve Ege kıyılarına uzak Marmara bölgesi, yöredeki üretim için önemli bir pazar durumundadır.

Simav'da modern bir sera işletmeciliği yoktur. Kurulacak organize sera bölgesi ile modern seracılığa geçilmelidir. Bu durumda başta sulama, ısıtma ve gübreleme olmak üzere seralardaki her türlü çalışma bilgisayar kontrolünde yapılacaktır. Uygulamayla bitkiye ihtiyacı kadar su, gübre ve ısı verileceğinden hem önemli bir tasarruf sağlanacak hem de verim artacaktır. Fide yetiştiriciliği için gerekli alt yapı kurularak seralarda kullanılan fideler yörede yetiştirilmelidir. Böylece fide maliyetleri azalacak ve seraların kar marjı yükselecektir.

Eynal'daki termal tesislere gelen turistlerin seraları ziyaret etmeleri için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Bu kapsamda termal tesislerin bulunduğu alana seralarla ilgili afiş ve tanıtım yazıları koymak, ışıklı panolarda tanıtım filmleri göstermek ve seralarda yetiştirilen ürünleri termal tesislerde sergilemek gibi faaliyetlere öncelik verilmelidir. Böylece termal turizmin yanında tarımsal turizmi de geliştirme olanağı ortaya çıkacak ve seraların yöre ekonomisine katkısı artacaktır.

İl ve İlçe Tarım Müdürlüğü öncülüğünde pilot seralarda başlatılan Entegre ve Kontrollü Ürün Yönetimi (EKÜY) projesinin uygulama alanı tüm seraları içine alacak şekilde genişletilmelidir. Projenin amacı sürdürülebilir tarımsal üretimi gerçekleştirmek, sağlıklı ve güvenilir bir gıda üretim standardı yakalamaktır. Böylece seralarda organik tarım yapma imkanı ortaya çıkacaktır. Simav, sanayi kirliliği olmayan ve büyük sanayi bölgelerine uzak bir ilçe yerleşmesi olduğundan organik tarım için uygun şartlara sahiptir. Simav Depresyonu etrafındaki dağlar yakın çevreden hava akımı ile taşınabilecek zararlıları engeller.

Seralarda yetiştirilecek organik ürünleri Simav'a 129 km uzaklıktaki Zafer Hava Limanı'ndan yurt içi ve yurt dışı pazarlara ulaştırma olanağı vardır. Sera içi yollar stabilize olduğundan yağışlı havalarda çamur, güneşli havalarda tozudur. Yollarda görüntü ve çevre kirliliğine neden olan bu sorun asfalt kaplama yapılarak çözümlenmelidir.

KAYNAKÇA

- Aybak, H.Ç, (1992). Türkiye’de Seracılık ve Seracılıkta Teşvikler. Antalya Bölgesinde Seracılık Konulu Uzmanlar Danışın Kurulu Toplantısı. Seracılık Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Cebeli, F. ve Kendirli, B. (2011). *Yozgat İli Seracılığında Jeotermal Enerji Kullanım Olanakları*. Ankara Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Uygulama Merkezi, Çevre Bilimleri Dergisi, Cilt 3, Sayı 2, Ankara.
- Doğanay, H. (2011). Türkiye Ekonomik Coğrafyası, Güncellenmiş ve Geliştirilmiş 5. Baskı, Pegem Yayınları, Ankara.
- Emekli, N.Y.-Büyüктаş, D. - Büyüктаş, K. (2008). *Antalya Yöresinde Seracılığın Mevcut Durumu ve Yapısal Sorunlar*. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Derim Dergisi, Antalya.
- Erer, S. (1977). Simav Depresyonu ve Çevresinin Jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Ed Fak Yayını No: 2028, Coğ. Enst. Yayını: 86, İstanbul.
- GEKA, (2012). Jeotermal Enerjinin Seracılıkta Kullanımının Önündeki Engellerin Tespiti Projesi, Araştırma Raporu. T.C Güney Ege Kalkınma Ajansı, Aydın.
- Kendirli, B. ve Çakmak, B. (2010). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı*. Ankara Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Uygulama Merkezi, Çevre Bilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, Ankara.
- Macit, F. (1985). *Türkiye’de Seracılığın Genel Görünümü*. Türkiye’de Seracılık Sempozyumu, Bildiriler. Cam Pazarlama A.Ş Yayın No: 2, Ankara.
- Magin, H. (1992). Antalya’da Yetiştirilen Bazı Önemli Sebze ve Meyvelerin İklim Gereksinimleri. Antalya Bölgesinde Seracılık Konulu Uzmanlar Danışın Kurulu Toplantısı. Seracılık Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Antalya.

SİMAV'DA JEOTERMAL SERACILIK

- Milivojevic, M. and Martinovic, M. (2003). *Utilization of geothermal energy in Serbia*. Proceedings of the International Geothermal Conference IGC-2003 Reykjavik, September 2003, Session 10, p. 37.
- Özav, L. (1996). Simav Depresyonu ve Çevresinin Coğrafi Etüdü. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:813, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No.64, Erzurum.
- Popovski, K. and Vasilevska, S. (2003). *Prospects and problems for geothermal use in agriculture in Europe*. Geothermics vol.32, p.547.
- Sevgican, A.- Tüzel, Y.- Gül, A. ve Eltez, R. Z. (2000). *Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği*. V. Türkiye Ziraat Müh. Teknik Kongresi, Cilt: 2, Ankara.
- Şahin, C. ve Sipahioğlu, Ş. (2003). Doğal Afetler ve Türkiye. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara, S.158.
- Titiz, K.S. (2004). Modern Seracılık, Antalya Sanayicileri ve İşadamları Derneği Yayını, Antalya.
- Uysallı, H. (1971). *İzlanda Jeotermal Enerji Kaynakları ve Bundan Yararlanma Şekilleri*. MTA Dergisi Sayı: 76, Ankara.
- Yenmez, N. (2004). *Harran Ovası'nda Seracılık Faaliyetleri ve Sorunları*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi, Sayı:12, İstanbul.
- <http://www.jains.com.tr/uploaded/seracilik-el-kitabipdf1.pdf>:14, (21.02.2013).
- <http://www.simav.gov.tr/tarimdurumu.asp>, (17.01.2013).