

Sera Yetiştiriciliğinde Kirlenici Faktörlerin Belirlenmesi: Denizli İli Örneği*

Selman GÜZEY Atılğan ATILGAN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve
Sulama Bölümü, Isparta
Sorumlu yazar:selmanguzey@hotmail.com

Geliş tarihi: 19.05.2015, Yayına kabul tarihi: 08.12.2015

Özet: Denizli bölgesinde bulunan sera işletmelerinin özellikleri, üretim esnasında ve sonrasında ki bitkisel atıkların durumları, atık toplama materyallerinin varlığı, örtü malzemesi, gübre ve ilaçlama gibi materyallerden geriye kalan atıkların nasıl değerlendirildiği araştırılmış, bu olumsuz koşulların neden olduğu sorunlar irdelenmiş ve elde edilen sonuçlar konuyla ilgili literatür bilgileri ile kıyaslanarak gerekli önerilerde bulunulmuştur. Araştırma yapılan 67 adet sera işletmesinin % 30'unu modern sera işletmesi, %70'ini klasik sera işletmeleri oluşturmaktadır. Bu sera işletmelerinin %79'unun topraklı üretim, % 18'inin topraksız üretim ve % 3'ünün viyollerde fide yetiştiriciliği yaptığı belirlenmiştir. Tarımsal uygulamaların önemlilerinden olan ilaçlama ve gübrelemeden geriye kalan poşet ve kap gibi atıkların nasıl değerlendirildiği araştırılmış; tarlaya gelişi güzel atıldıkları, çöp kutularına atıldıkları, geri dönüşüm noktalarına bıraktıkları ya da bir yerde toplayıp yaktıkları gözlemlenmiştir. Anket yapılan 67 adet sera işletmesinde; kullanıldıktan sonra değiştirilen plastik örtü malzemesinin yaklaşık % 64'ünün uygun bir şekilde bertaraf ettiği ve geri kalan % 34'lük kısmının ise araziye bırakılarak ya da yakılarak yok edildiği gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda, işletmelerin % 70'inde atık materyal olarak değerlendirdiğimiz ve üretim aşamasında ortaya çıkan atıkları herhangi bir tedbir almadan arazi koşullarına bıraktığı belirlenmiştir. Bu ve benzeri uygulamalar sonucu oluşan atıkların çevremizi kirlilik açısından tehdit edeceği kanaati doğmuştur. Çünkü üretim esnasında ortaya çıkan plastik ve benzeri materyallerin doğada yok olma süreleri uzun yıllarda gerçekleşmektedir. Atıklardan kaynaklanan kirliliğin önüne geçilmesi konusunda üreticilerin bilgilendirilmesi ve bu konu üzerinde yapılacak görsel yayımlar sayesinde daha temiz bir çevre oluşacağı araştırmacılar tarafından düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sera, tarımsal atık, tarımsal kirlilik, plastik ve çevre

Determining of Pollutant Factors in Greenhouse: Denizli Case

Abstract: The features of the greenhouse enterprises in Denizli region, the situations of the plant waste during and after the production, the existence of cover materials and how the manure and pesticide's waste can be evaluated have been investigated. The matters which are the reasons of those negative conditions have been examined and the necessary suggestions have been offered by comparison of the findings with the literature on the subject. Thirty percent of 67 greenhouse enterprises which have been investigated is modern greenhouse enterprise and 70% of them is classic greenhouse enterprise. It is determined that 79% of those greenhouse enterprises is land production, 18% of them is soilless production and 3% of them is seedling plants. Fertilizer and pesticides plastic packages and covers were evaluated based on their disposal. It has been observed that they have been thrown away to the fields by randomly, thrown away to the containers, left to the recycling points or they have been burned somewhere. It has been observed that, in 67 greenhouse enterprises surveyed, almost 64% of the plastic materials which have been changed after being used have been destroyed in a suitable way and the rest of the 34% have been destroyed by releasing to the fields or being burned. The results of the investigation shows that the 70% of the waste of the production ranks have been thrown away to the fields at random. It is shown that waste of the green houses were posing a threat to our environment as pollutants. Because the annihilation of the materials like plastic

*Bu makale "Sera Yetiştiriciliğinde Kirlenici Faktörlerin Belirlenmesi" isimli Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir

which are thrown away to the environment during the production takes a long time dispose in the nature. Scientists suggest that informing producers about green house waste and the pollution with visual publications. It may reduce the environmental pollution for these areas.

Key words: Greenhouse, agricultural waste, agriculture pollution, plastic and environment

Giriş

Sera; iklim koşullarına tamamen veya kısmen bağlı kalmadan gerektiğinde sıcaklık, ışık, nem ve hava gibi faktörlerinin, denetim altında tutularak bütün yıl boyunca çeşitli kültür bitkileriyle bunların tohum, fide ve fidanlarını üretmek, bitkileri korumak, üretilen ürünleri sergilemek amacıyla ışık geçirebilen örtü malzemeleri ile kaplanarak farklı biçimlerde inşa edilen yüksek sistemli bir örtü altı üretim şeklidir. Bu tarzda üretim yapılan tesislerin bulunduğu işletmelere sera işletmesi olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2007).

Türkiye’de örtü altı alanı 617 760 dekara ulaşmış olup bunun 80 728 dekara cam sera, 278 730 dekara plastik sera, 163 207 dekara alçak tünel ve 95 095 dekara yüksek tünelden oluşmaktadır (Anonim, 2013).

Ülkemizde örtü altı yetiştiriciliği ekolojik koşullara bağımlı olarak gelişme gösterdiğinden, örtü altı alanlarımız özellikle güney kıyılarımızda yoğunlaşmıştır. 2013 yılı verilerine göre sera alanlarımızın; % 85.1’i Akdeniz bölgesinde bulunmakta, bu bölgeyi % 8.3’le Ege bölgesi izlemektedir. Ülkemizdeki seralara örtü malzemesi açısından bakıldığında; % 77.87’sinin plastik örtülü, geriye kalan % 22.13’ünün ise cam örtü malzemesi ile kaplı olduğu görülmektedir (Anonim, 2013).

Üretim miktarı artışına paralel olarak ortaya çıkan atık miktarları da fazlalaşmaktadır. Hangi üretim yapılsa yapılsın mutlaka üretimin yanında kirletici faktörler devreye girmekten ve çevre açısından olumsuzluklar yaratmaktadır. Uzun süredir gerçekleştirilen tarımsal üretim faaliyetleri dünyanın büyük bir kesimi için temel hayat biçimi durumundadır. Yıllar içerisinde, tarımsal faaliyetler zamanla gelişmiş ve daha etkin duruma gelmiştir. Bunun yanı sıra, yeni araştırma ve teknolojik gelişmelerle birlikte, tarımsal faaliyetlerin

çevre üzerindeki olumsuz etkileri ortaya çıkarılmaya başlanmıştır (Dişbudak, 2008).

Sera üretiminde kullanılan, üretimi arttırıcı materyallerden ve üretimde ortaya çıkan atıklar oldukça fazladır. Oluşan bu atıklar; gübre ve gübre poşetlerinden, ilaç ve ilaç kutularından, ısıtmadan, yabancı otlardan, budamadan veya sera örtü malzemesinden kaynaklı olabilmektedir. Plastik malzemelerin hafif, ucuz, kolay işlenebilir ve birçok kullanım alanına sahip olmaları nedeniyle günümüzde sera üretiminde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çok yaygın olarak kullanılan plastik ambalaj malzemesinin doğal koşullarda uzun süre parçalanmaması ve bozulmadan kalması bu kirliliğin her geçen gün artmasına neden gösterilmektedir. Çünkü çevreye atılan veya bırakılan katı atıklardan; plastik malzemeler 1000 yılda, alüminyum kutular 10-100 yılda, plastik kaplı süt kutuları 5 yılda, portakal kabuğu 6 ayda, sakız 5 yılda, pil 100 yılda, plastik torba 10-20 yılda, plastik tabak 500 yılda, kâğıt 2-5 ayda, pet şişe 400 yılda, cam şişe 4000 yıl da ayrıştığı belirtilmektedir (Anonim, 2014a).

Sera işletmelerinin inşaatına başlanmadan önce yardımcı ekipman bölümleri de göz önüne alınarak uygun bir planlama ve projelendirme yapılmalıdır. Özellikle işletmelerde atık depolama sistemlerinin, en azından atıkların depolanacağı materyallerin bulunmasına dikkat edilmelidir. Atık deposu olmayan işletmelerde atıklar çeşitli şekillerde çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı; seralarda çevre üzerinde etkili olan kirletici faktörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Denizli ve çevresinde 67 işletme seçilerek seralardaki kirletici faktörler belirlenerek çevreyle olan ilişkisi araştırılmıştır. Bu amaçla çalışmanın gerçekleştirildiği yörelerdeki işletmeler

değerlendirilerek seraların iç ve dış ortamında çıkan kirletici sorunlarının olanaklar doğrultusunda en az düzeye indirilebilmesi ya da tamamen ortadan kaldırılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Denizli ili toplam 699 dekarlık örtü altı üretim alanına sahiptir. Denizli'yi seracılıkta öne çıkaran unsur, üretimde büyük bir maliyet kalemi olan ısıtma işleminin jeotermal enerji kullanılarak son derece modern ve teknolojik seralarda topraksız kültürde üretim yapılmasıdır.

Denizli ilinde yer alan örtü altı alanların yaklaşık %74'ünde topraksız üretim gerçekleştirilmektedir. Bunların % 70'i jeotermal kaynaklarla ısıtılmaktadır. Jeotermal ısıtmalı örtü altı alanların artma potansiyeli bulunmaktadır. Denizli'deki yaklaşık 80 dekar diğer sera üretim alanları daha çok erkencilığe yönelik üretim yapan, basit olarak kurulan yüksek tünel ve plastik seralardan oluşmaktadır. Denizli'de son yıllarda yapılan çalışmalar ve teşvikler sonucunda modern anlamda 475 dekar alanda seralar kurulmuş ve üretime geçmiştir. Denizli seracılığı denilince öncelikle jeotermal ısıtma sistemlerinin kullanıldığı ve topraksız üretim yapan seralar akla gelmektedir. Modern seralarımızın tamamında domates ve fide üretimi gerçekleştirilmektedir (Güzey, 2014).

Anket çalışmaları Denizli Merkez, Acıpayam, Akköy, Buldan, Beyağaç, Güney ve Sarayköy ilçeleri ve bunlara bağlı köylerde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Denizli çevresinde faaliyet gösteren sera işletmelerinin genel özellikleri, söz konusu işletmelerde atık depolama ve diğer yapıların özellikleri etüt edilmiştir. Sera işletmelerinde ortaya çıkan atıkların değerlendirme koşulları ve çevreye verdiği zararlar incelenmiştir. Araştırma alanındaki yetiştiricilik yapan işletmelerdeki seraların özellikleri hakkında doğru sonuçlar elde edebilmek için Denizli İl Tarım Müdürlüğündeki mühendisler yardımıyla, yörede bulunan işletmeler hakkında bilgi alınarak, yöredeki tüm sera işletmeleri hedef olarak alınmış, ancak bazı sera

işletmeleri çeşitli nedenlerden dolayı ankete katılamamıştır. Ankete katılan işletme sayısı 67 olarak gerçekleşmiştir (Güzey, 2014).

Materyal olarak belirlenen sera işletmelerinden elde edilen verilere göre, bunların çevre kirliliğine olan etkileri, konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynakların ışığında incelenmiş, sonuçlar ortaya çıkarılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Araştırmada Denizli yöresindeki sera işletmelerinde üretim aşamasında ortaya çıkan atıklar, bu atıkların mevcut durumları, atıkların değerlendirilme ve depolama koşulları ile çevresel etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Anket sonuçları Microsoft Windows 2010 tabanlı Excel programı kullanılarak bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir (Güzey, 2014).

Araştırma materyali olarak belirlenen işletmelerle ilgili gerekli veriler sera işletmelerinde yapılan anket ve gözlem çalışmaları ile sağlanmıştır. Ankete tabi tutulan 67 adet işletme hakkında seraların mevcut durumu, işletme kapasiteleri, yetiştirme ortamı, kullanılan örtü malzemesi, kullanılan gübre poşetlerinin bertarafı, bitkisel atıkların nasıl değerlendirildiği, seraların ısıtma sonucu çıkan atıklar ile ilgili bilgiler, S.D.Ü Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nde hazırlanan anketler kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmanın arazi çalışmaları 2013 Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında gerçekleştirilmiştir (Güzey, 2014).

İki ya da daha fazla sınırlı iki nitel değişken arasında bağımsızlık olup olmadığını anlamak için genelde ki-kare bağımsızlık testine başvurulur. Bu test uygulanırken, kontenjans tablosundan yararlanılmaktadır. Bu tablo, incelenen iki değişkenin sıklarına düşen gözlenen frekansların yazıldığı, yatay ve düşey bantlardan oluşan çift yönlü tablodur (Anonim, 2014b). Bu tabloya her hücreye düşmesi beklenen gözlem adetleri yerleştirilerek ve gözlenen ile beklenen değerlerin birbirinden uzaklaşmaları dikkate alınarak test gerçekleştirilir (Şen, 2015). Araştırma yapılan 67 adet sera işletmesinden çıkan sonuçların her biri kontenjans tablo halinde gösterilmiş olup, ki-kare testine tabi tutularak sonuçlar istatistiksel olarak da değerlendirilmiştir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Denizli çevresinde toplam 67 adet serada araştırma yapılmıştır. Bunların 2 tanesinde fide yetiştiriciliği, 12 tanesinde topraksız tarım ve 53 tanesinde topraklı tarım yapılmaktadır. Anket yapılan işletmelerin ortalama alan büyüklükleri 8573 m² olup, en büyük işletme 196000 m², en küçük işletme 200 m² olarak belirlenmiştir. Anket yapılan işletmelere ait alan büyüklükleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. İşletmelerin büyüklükleri ve yüzdeler

Table 1. Magnitude of enterprises and percentage

Alan Büyüklükleri /Field sizes (da)	İşletme Sayısı/Enterprise number	%
<1 da	27	40.3
1 – 5 da	29	43.3
5 – 10 da	3	4.5
10 – 100 da	6	9.0
>100 da	2	2.9
Toplam/Total	67	100

Denizli çevresinde araştırma yapılan işletmelerde sera tipleri farklılık göstermektedir. 20 adet işletme (% 29.9) modern sera, 47 adet işletme (% 70.1) klasik sera olup, bunlardan örtü malzemesi çeşidine göre 1 tanesi cam serayken geri kalan 66 tanesi plastik sera olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Araştırma yapılan sera tipleri

Table 2. Researched greenhouse types

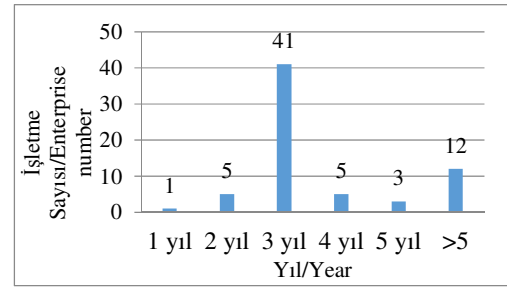
Sera Tipi/Greenhouse type	İşletme Sayısı/ Enterprise number	%
Modern Sera / Modern Greenhouse	20	30
Klasik Sera/ Conventional Greenhouse	47	70

Etüt edilen sera işletmelerinde tarımsal üretimden kaynaklı kirleticilerin belirlenmesinde öncelikle üretim esnasında ve sonrasında ortaya çıkan kirleticileri ele almak gerekmektedir.

Sıcak iklim özellikleri taşıyan ülkelerde olduğu gibi, örtü malzemesi olarak plastiğin kullanımı bizim ülkemizde de artarak devam etmektedir. Plastik örtü materyali olarak ucuzluğu nedeniyle en yaygın kullanılan materyal, polietilen (PE)'dir. Son yıllarda piyasada bulunan UV, IR ve Antifog katkılı plastik örtüler, uzun ömürlü olmaları nedeniyle, üreticiler tarafından daha çok tercih edilmektedir (Güllüler, 2007).

Seralarda ortaya çıkan atık plastik örtü malzemesinin bertaraf edilmesi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Modern yollarla yapılan tarımsal faaliyetlerin çok verimli olmasının yanında, günümüzde çevre üzerinde olan olumsuz etkileri giderek artmaktadır (Atılgan vd., 2014).

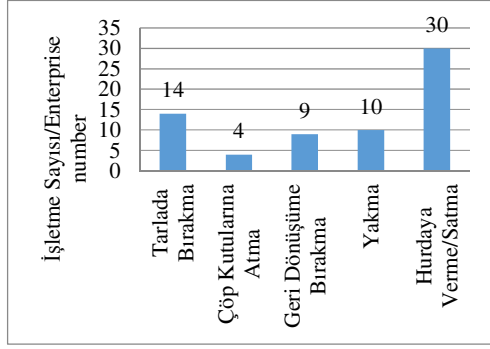
Plastik örtü malzemesinin kullanım süresi ile ilgili görsel bilgi Şekil 3'te verilmiştir. Plastik örtü malzemesini 1 yıl kullanan işletme sayısı 1 adetken (% 1,5), çeşitli sebepleri öngörerek 5 yıldan daha fazla kullanan işletme sayısı 12 adettir (% 18). Plastik örtü malzemesinin 2 yıl süreyle kullanılmasının daha uygun olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2012). Sadece 5 adet işletmede (% 7,5) bu kullanım süresine uyulduğu belirlenmiştir.



Şekil 3. Plastik örtü malzemesinin kullanım süresi

Figure 3. Lifetime of plastic covering material

Anket yapılan klasik seraların % 21'inde plastik örtü malzemesinin değiştirildikten sonra tarlaya, seranın hemen dışına ya da araziye gelişigüzel bırakıldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4. Plastik örtü malzemesi kullanıldıktan sonra örtü malzemelerinin değerlendirme düzeyleri

Figure 4. Disposal types of greenhouse plastic covering material after used



Şekil 5. Gelişigüzel bırakılan sera plastik örtü malzemesi

Figure 5. Picture of the haphazard dropped greenhouse plastic covering materials

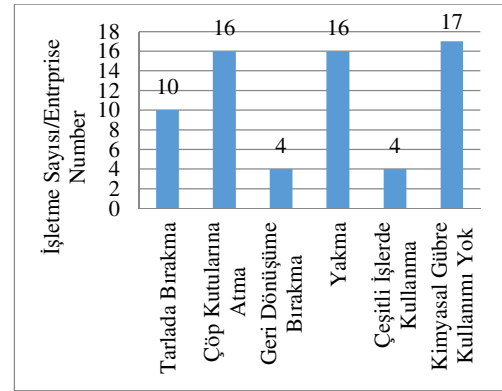
Gerek yapılan gözlemler ve de elde edinilen bilgiler doğrultusunda seralarda kullanılan örtü malzemeleri kullanıldıktan sonra doğaya ya da tarım arazilerine gelişigüzel bırakılması sonucu çevre ve görüntü kirliliği açısından potansiyel bir kirlilik kaynağı olabileceği düşünülmüştür.

Etüt edilen işletmelerde değiştirilen örtü malzemesinin % 64'ünde uygun bir şekilde bertaraf ettiği belirlenmiştir. Geri kalan % 36'lık kısım ise çevre ve insan sağlığı için tehlike oluşturacak şekilde yok edilmeye çalışıldığı bilgisine ulaşılmıştır.

Tarımsal uygulamaların en önemlilerinden birisi olan kimyasal gübreleme bir yandan üretimde katkılar sağlarken diğer yandan da bir takım olumsuzluklara neden olabilmektedir (Sönmez vd., 2008). İşletmelerde tarımsal üretim amaçlı kullanılan gübre atık

malzemesinin yok edilmesinde yeteri kadar dikkat edilmediği belirlenmiştir.

Şekil 6'da görüldüğü gibi araştırma sonucunda anket yapılan sera işletmelerinin %24'ünde kullandıkları gübre atık materyallerini yaktıkları belirlenmiştir. Kalorifer sistemi olan 3 işletmenin işletme sahipleri kullanılan gübre poşetlerini kazanda yaktıklarını ifade etmişlerdir. 4 işletmenin işletme sahipleri ise kullandıkları gübre poşetlerini; çöp poşeti niyetine ya da odun-kozalak doldurma gibi çeşitli işlerde kullandıklarını ifade etmişlerdir.



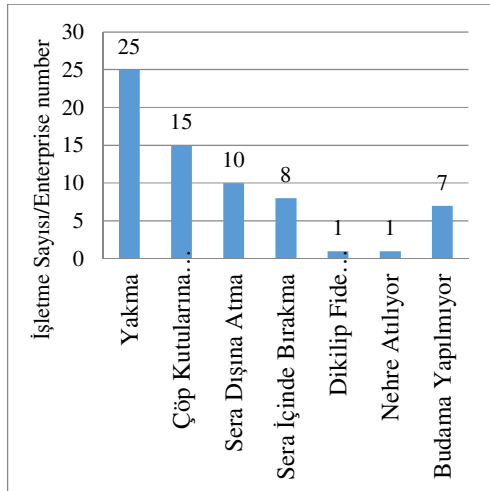
Şekil 6. Kimyasal gübre kullandıktan sonra oluşan atıkların değerlendirme düzeyleri

Figure 6. Disposal types of wastes of chemical fertilizer in greenhouse

Ülkemizde sera işletmeciliği de dâhil yapılan tüm tarım uygulamalarında üretim sonu oluşan bitki atık değerlendirmesi ya bilinçsiz yapılmakta ya da ihmal edilmektedir. Bu atıklar ya büyük alanlarda toplanıp yakılmakta ya da arazilere ve nehirlerle bırakılmaktadır. Bitki atıkları bir alanda toplanıp yakılırken aslında toprakta yaşayan tüm canlı ve organizmalara da zarar vermektedir. Bu hem topraktaki ekosistemin bozulmasına hem de toprakta verim azalışına sebep olmaktadır. Arazi ve nehirlerle atılan bitkisel atıklarsa kirliliğe neden olabilmektedir. Oysa bitkisel atıklar kompost halinde değerlendirildikleri takdirde hem atık olmaktan çıkar hem de toprağı iyileştirici özelliği olan organik materyal konumuna gelirler. Oluşan kompost çiftlik gübresine yakın organik gübre olma özelliği ve besin maddeleri

içermesi nedeniyle toprak verimliliği bakımından çok önemlidir (Atılğan vd., 2014).

Araştırma sonucunda anket yapılan sera işletmelerinin % 2'sinde bitkilerin budanan parçaları toprağa dikilerek tekrardan fide yetiştirilmesinde kullanıldığı ve %10'unda da budama yapılmadığı gözlemlenmiştir. Budama yapılmayan 7 adet işletmenin 2 tanesinde fide yetiştiriciliği yapıldığı için budamaya gerek olmadığı üreticiler tarafından ifade edilmiştir. Bu sera işletmelerinin % 12'sinde budamadan çıkan bitkisel atıklarını sera içine attıkları ve % 15'inde ise seranın dışında tarlaya gelişigüzel bıraktıkları gözlemlenmiştir. İşletmelerin % 37'si yakarak ve % 22'si de çöp kutularına atarak bertaraf ettikleri gözlemlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Budamadan kaynaklı bitkisel atıkları değerlendirme düzeyleri

Figure 7. Disposal types of plant wastes from pruning in greenhouse
Assessment level of plant waste derived from pruning

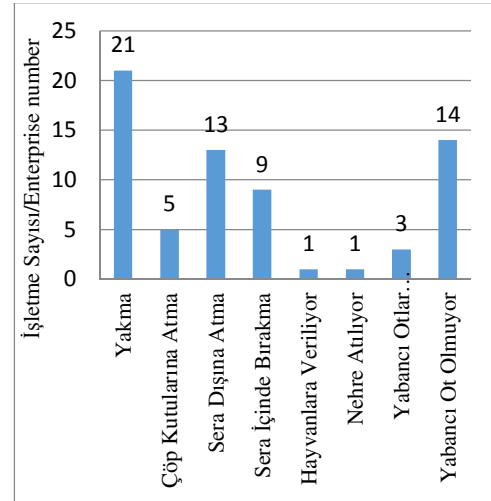
Şekil 9'dan da görüldüğü gibi araştırma sonucunda sera işletmelerinin % 20'sinde yabancı otlar toplandıktan sonra sera dışına gelişigüzel bırakıldığı ve % 13'ünde sera içine bırakıldığı gözlemlenmiştir. Seracılıkla beraber hayvancılık yapan 1 (% 2) işletmede ise çıkan yabancı otların hayvanlar tarafından tüketildiği ifade edilmiştir. Araştırma yapılan işletmelerin ancak % 31'i yabancı otları yakarak ve % 7'si de çöp

kutularına atarak bertaraf ettikleri gözlemlenmiştir.



Şekil 8. Budamadan çıkan bitkisel atıkları sera içine bırakan bir işletme

Figure 8. Picture of the enterprise dropping plant waste derived from pruning in greenhouse



Şekil 9. Yabancı otlardan çıkan bitkisel atıkların değerlendirme düzeyleri

Figure 9. Disposal types of plant wastes derived from weed in greenhouse

Topraksız tarımın gelişip yaygınlaşmasıyla modern üretim yapan sera işletmelerinde yabancı ot sorunu olmadığı görülmektedir. Topraklı üretim yapan sera işletmelerinin % 4'ünde yabancı otların kesilmediği üreticiler tarafından ifade edilmiştir.

Yıllık tarımsal üretimin bitmesiyle yeni üretim yılına hazır girmek için seraların boşaltılıp bakımı yapılmaktadır. Hasadın

bitmesiyle beraber geriye çeşitli bitkisel atıklar kalmaktadır. Hasat yapıldıktan sonra geri kalan bitkisel atıkların nasıl değerlendirildiği araştırılmış ve sera işletmelerinin % 81'inde hasat sonrası çıkan bitkisel atıkların kurutulup yakıldığı, % 4'ünde kompost yapıldığı gözlemlenmiştir. Viyollerde fide yetiştiriciliği yapan 2 adet serada ise hasat sonrası bitkisel atıkların olmadığı tespit edilmiştir. Bu işletmelerin sadece % 10'u hasat sonrası geri kalan bitkisel atıklarını çöp kutusuna atarak bertaraf ettiği gözlemlenmiştir.

Sera işletmeciliği de dâhil yapılan tüm tarımsal üretim yapılırken üretimin artması ve daha kaliteli ürün elde etmek için ilaç ve gübre uygulamaları da yapılmaktadır. Anket yapılan 67 adet sera işletmelerinin kaç tanesinin sera içerisinde ilaç ve gübre uygulamaları için ilaçlama alanının olup olmadığı araştırılmış ve sera işletmelerinin % 70'inde sera içerisinde ilaç ve gübre hazırlama alanının olmadığı ve % 30'unda ilaç ve gübre hazırlama alanının olduğu tespit edilmiştir. Sera içerisinde ilaç ve gübre hazırlama alanının olmadığı işletmelerde, kimyasal ilaç hazırlamak için herhangi bir plastik malzeme ya da plastik bir kova ile hazırladıkları gözlemlenmiştir.



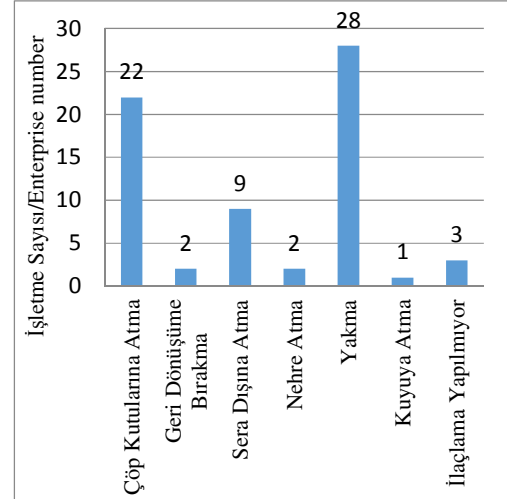
Şekil 10. İlaç ve gübre hazırlama odalarının bulunmadığı bir işletme

Figure 10. Picture of the enterprise which doesn't have preparation rooms for pesticides and fertilizers

Modern üretim yapan 20 adet seranın hepsinde de ilaç ve gübre hazırlama adı altında otomasyon odalarının bulunduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma sonucu üreticiler tarım ilacı atıklarını yok etme işlemi olarak en çok (%

42) yakmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Anket yapılan sera işletmelerinin % 33'ünde kullandıkları ilaç kutularını çöp kutularına attıkları, % 3 işletmede geri dönüşüm noktalarına bıraktıkları, % 13 işletmede sera dışına gelişigüzel attıkları ve % 3 işletmede ise nehre attıkları tespit edilmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Kullanılan ilaç kutularının değerlendirme düzeyleri

Figure 11. Disposal types of used pesticide box in greenhouse

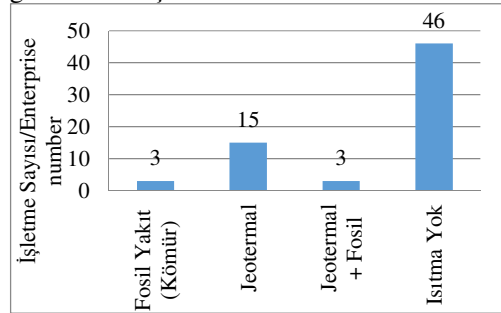
Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre yerleşim merkezlerinde 2.4 D, atrazin, MCPA, parathionmethyl, molinate, malathion ve thiobencarp gibi ilaçların etkili maddeleri atmosferde tespit edilmiştir (Kük, 2008). Dolayısıyla kimyasal ilaçların çok dikkatli kullanılması ve bunlarla ilgili atıkların doğaya bırakılmaması gerekliliği düşünülmektedir (Atılğan vd., 2014).



Şekil 12. İlaç kutusunu sera dışına atan bir işletme

Figure 12. Picture of the enterprise which is dropping out pesticide box outside of greenhouse

Sera üretiminde ısıtma, bitkilerden yüksek verim ve kalite alınması ve yatırımdan beklenen kazancın sağlanabilmesi açısından oldukça önemlidir. Araştırma yapılan işletmelerin % 31'inde ısıtma yapıldığı gözlemlenmiştir. Şekil 13'de görüldüğü gibi araştırma yapılan işletmelerin % 4'ünde sera ısıtması olarak fosil yakıt olan kömür seçilmiştir. Araştırma yapılan sera işletmelerinin % 23'ünde jeotermal suyun çıktığı ve kullanımının geliştiği yerlerde modern sera kurularak jeotermal suyun ısısından faydalanılmaktadır. Jeotermal ısısının kullanıldığı fakat yeterli olmadığı 3 (% 4) işletmede ise jeotermal ısıtma tesisatının yanında kömür kazanları kurulmuş ve ısının yeterli olmadığı zamanlarda fosil yakıtın ısısından faydalanılmaktadır. Geri kalan 46 (%69) klasik sera işletmesinde ısıtma olmadığı ve mevsimlik üretim yapıldığı gözlemlenmiştir.



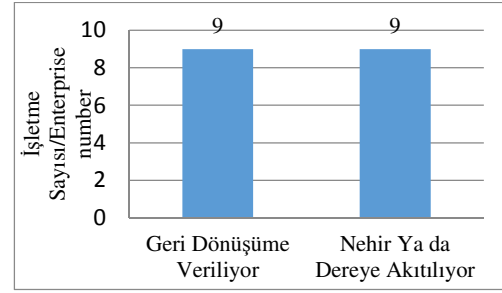
Şekil 13. İşletmelerde kullanılan ısıtma yöntemleri

Figure 13. Heating method used in enterprises

Jeotermal enerji kaynaklarının kullanımı önemli boyutlarda çevre kirliliğine neden olabilir ve bu çevre kirliliği canlılara ve doğaya zarar verebilir (Karaman ve Kurunç, 2004). Araştırma yapılan ve jeotermal enerjiyle ısıtılan 18 (%23) işletmede, kullanılan jeotermal suyun kullanıldıktan sonra nasıl değerlendirildiği araştırılmış ve Şekil 14'de gösterilmiştir.

Isısı alınan jeotermal akışkan bileşimi bozulmadan re-enjeksiyonla (geri basım) ana kaynağa verildiği takdirde hidrolojik

çevrim açısından da bir sorun ortaya çıkmamakta ve rezervin yenilenebilirliği sağlanabilmektedir (Karahan ve Kumsar, 1994). Bu amaç doğrultusunda araştırma yapılan sera işletmelerinin %50'sinde kullandıkları jeotermal suyu Denizli İl Özel İdarenin kuyularına geri bastıkları tespit edilmiştir.



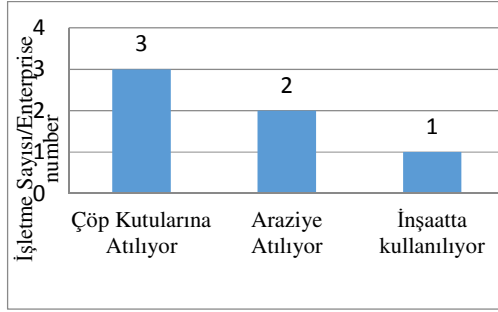
Şekil 14. İşletmelerde kullanılan jeotermal atık suyun değerlendirme düzeyleri

Figure 14. Disposal types of used geothermal waste water in greenhouse

Seraların ısıtılması amacıyla jeotermal suların kullanımı sonucunda ortaya çıkan atıkların çoğu kez yeterli önlem alınmadan gelişen güzel doğaya boşaltılması gittikçe artan boyutlarda bir çevresel kirlilik sorununu gündeme getirmektedir. Havası, suyu ve toprağı bozulmuş ortamlarda yaşayan insan ve diğer canlılar bu durumdan olumsuz yönde etkilenebilirler. Bu atıklar besin zinciri ve hidrolojik çevrim gibi yollarla, bir ortamdaki kirlilik değerini de etkilemektedir (Karahan ve Kumsar, 1994). Jeotermal su kullanan 9 (% 50) işletme, kullandıkları jeotermal suyu Büyük Menderes Nehrine akıttıkları tespit edilmiştir.

Sera ısıtmasında kullanılan bir diğer faktör fosil yakıt olan kömürdür. Araştırma yapılan sera işletmelerinin % 8'i ısıtma olarak kömür kullandıkları tespit edilmiştir. Fosil yakıtla ısıtma yapılan sera işletmelerinin % 50'sinde kullanılan kömürden çıkan küllerin belediye çöplüklerine atıldıkları, % 33'ünde araziye atıldıkları ve % 17'sinde ise inşaatla kullanılmak üzere isteyen yerleşim halkına verdikleri tespit edilmiştir.

Küllerin fiziksel, kimyasal ve mineralojik özellikleri incelendiğinde, bunların inşaat sektöründe rahatlıkla kullanılabilmesi ve dolayısıyla bir yandan malzeme ve enerji üretiminde ekonomi sağlanırken diğer taraftan çevre kirliliğinin önlenmesi ile ekolojik dengenin korunması da mümkün görülmektedir (Aruntaş, 2006).



Şekil 15. İşletmelerde fosil yakıt atıklarının değerlendirme düzeyleri

Figure 15. Disposal types of fossil fuel wastes in enterprises

Araştırmanın gerçekleştirildiği 67 adet serada yetiştiricilerin eğitim düzeyi incelendiğinde, yaklaşık % 78'inin eğitim seviyesinin ilköğretim düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Eğitim seviyesinin düşük olması ve modern üretim alanlarından ziyade geleneksel üretim yöntemlerinin kullanıldığı seralarda, üreticilerin çevreye duyarlılığının ve çevre bilincinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Örtü malzemesi ile sırasıyla örtü malzemesinin kullanım yılı ve sera da oluşturduğu problem olguları arasında oluşturulan iki yönlü tablolarda hesaplanan ki-kare değerleri 10,321 ($p<0.01$) ve 8,701 ($p<0.05$) olarak bulunmuş olup istatistik olarak önemlidir. Örtü malzemesi ile örtü malzemesinin kullanım yılı ve seralarda oluşturduğu problem olguları değerlendirme yöntemleri birbirinden bağımsız değildir.

Ürün yetiştirme ortamı ile sırasıyla örtü malzemesi kullanım yılı, atık örtü malzemesi, budama sonucu ortaya çıkan atıklar, hasat sonrası ortaya çıkan bitkisel atıklar ve yabancı ot atıkları olguları arasında oluşturulan iki yönlü tablolarda hesaplanan ki-kare değerleri 11,812 ($p<0.01$), 28,080 ($p<0.01$), 31,677 ($p<0.01$),

6,744 ($p<0.05$) ve 42,995 ($p<0.01$) olarak bulunmuş olup istatistik olarak önemlidir. Ürün yetiştirme ortamı ile sırasıyla örtü malzemesi kullanım yılı, atık örtü malzemesi, budama sonucu ortaya çıkan atıklar, hasat sonrası ortaya çıkan bitkisel atıklar ve yabancı ot atıkları problem olguları değerlendirme yöntemleri birbirinden bağımsız değildir.

Yetiştirilen ürün ile sırasıyla işletme sahiplerinin eğitim düzeyi, atık gübre poşetleri, budama atıkları ve yabancı ot atıkları olguları arasında oluşturulan iki yönlü tablolarda hesaplanan ki-kare değerleri 40,378 ($p<0.01$), 30,432 ($p<0.01$), 35,789 ($p<0.01$) ve 29,133 ($p<0.01$) olarak bulunmuş olup istatistik olarak önemlidir. Yetiştirilen ürün sırasıyla işletme sahiplerinin eğitim düzeyi, atık gübre poşetleri, budama atıkları ve yabancı ot atıkları olguları değerlendirme yöntemleri birbirinden bağımsız değildir.

Üreticileri eğitim düzeyi ile sırasıyla örtü malzemesinin kullanım yılı, atık örtü malzemesi, budama atıkları, yabancı ot atıkları, atık ilaç kutuları, sera ısıtması ve dezenfekte sisteminin varlığı olguları arasında oluşturulan iki yönlü tablolarda hesaplanan ki-kare değerleri 8,331 ($p<0.05$), 28,696 ($p<0.01$), 22,893 ($p<0.01$), 41,174 ($p<0.01$), 11,264 ($p<0.05$), 27,598 ($p<0.01$) ve 28,869 ($p<0.01$) olarak bulunmuş olup istatistik olarak önemlidir. Üreticileri eğitim düzeyi ile sırasıyla örtü malzemesinin kullanım yılı, atık örtü malzemesi, budama atıkları, yabancı ot atıkları, atık ilaç kutuları, sera ısıtması ve dezenfekte sisteminin varlığı olguları değerlendirme yöntemleri birbirinden bağımsız değildir.

Sonuç ve Öneriler

Sera üretiminde hasat esnası ve hasat sonrasında ortaya çıkan bitkisel atıklar uygun şekilde bertaraf edilmediği takdirde çevre ve toprak kirliliğine neden olmaktadır. Üretimde daha kaliteli ürün elde etmek için kullanılan gübre atıklarını, zirai mücadele için kullanılan ilaç atıklarını, plastik örtü malzemesi atıklarını ve üretimden çıkan yabancı ot gibi bitkisel atıkları üretim alanından uzaklaştırmak ve bertaraf etmek

için çevreye zarar vermeyecek şekilde depolanmalı ve işletme planlanırken yardımcı ekipmanlar bölümü içerisinde düşünülmelidir. Bu nedenle sera işletmelerinde olumsuz sonuçların doğmaması ve çevre kirliliğini en aza indirebilmek için birtakım önlemler alınması ve uygulanması gerekmektedir. Bu önlemleri şöyle sıralayabiliriz:

-İlaç uygulamalarında çeşitli önlemler alınıp uygulanarak çevre sorunları önemli ölçüde giderilebilir (Delibaşı, 2014). Kimyasal ilaç ve gübre uygulama konusunda üreticilerin ve çevre sağlığı için kabinler oluşturularak ilaç ve gübre uygulamaları bu kabinlerde hazırlanması sağlanabilir (Atılğan vd., 2014).

-İlaç atıkları ve boşalan ambalaj kapları;
-Başka amaçla kullanılmamalı
-Uygulama yerinde bırakılmamalı
-Doğaya, tarlaya, su kaynaklarına gelişigüzel atılmamalı

-Atık toplama yerlerinde biriktirilmeli
-Atık toplama yeri yoksa su havzası olmayan yerlerde, en az 80 cm derinliğinde toprağa gömülmelidir (Anonim, 2008).

-Ambalaj atığı üreticileri, ambalaj atıklarını, bağlı buldukları belediyenin ambalaj atıkları yönetim planına uygun olarak, diğer atıklardan ayrı biriktirmek ve belediyenin toplama sistemine bedelsiz vermekle yükümlüdür (Anonim, 2011). Büyükşehir belediyeleri; ambalaj atıkları yönetimi kapsamında, bu Yönetmelikle sorumluluk verilen taraflarla birlikte eğitim faaliyetleri yapmak veya katkıda bulunmakla görevli ve yükümlüdür (Anonim, 2011). Yönetmeliğin bu maddeleri doğrultusunda ilaç ambalajlarını ve kullanılan gübre poşetlerini belediyenin toplama yerlerine vermeleri için belediyelerin üreticilerimizi bilinçlendirmesi gerekmektedir.

-Araştırma yapılan bölgedeki sera işletmelerinin % 66'sında atık toplama materyali bulunmamaktadır. Modern sera işletmelerin hepsinde atık toplama materyali bulunurken klasik seraların hemen hemen hiçbirinde bulunmamaktadır. Atık toplama materyali bulunmayan sera işletmelerinde atıklar hiçbir önlem alınmadan doğaya gelişigüzel atılmakta ya da arazide biriktirilip yakılmaktadır. Bu

olumsuzlukların giderilebilmesi için tarımsal üretim yapılan tarım arazilerine çöp toplama kutularının yaygınlaşmasını sağlamak ve üreticilerin atıkları bu kutulara atmaları sağlanmalıdır.

-Üreticilerin üretim esnasında ortaya çıkan budama ve bitkisel atıkların değerlendirilmesi kapsamında üreticilere kompost konusunda bilgilendirilmesi sağlanarak kompostlama tekniğini kullanımının yaygınlaşması sağlanmalıdır (Atılğan vd., 2014).

-Sera bitki atıklarının kompostlaştırılarak değerlendirilmesi ile hem topraklara önemli miktarda bitki besin maddesi kazandırması nedeniyle kullanılan kimyasal gübre miktarının azaltılması hem de yakılması sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliğinin önlenmesi sağlanacaktır (Çıtak vd., 2006).

-Bitkisel atıkların daha yüksek verimlilikte geri kazanımının sağlanabilmesi için gerekli AR-GE çalışmalarına destekler verilmesi gerekmektedir (Yaman, 2012).

-Jeotermal enerjinin geliştirilmesine, enerji politikasının yanı sıra çevre politikası açısından da önem verilmelidir (Öz, 1999). Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de re-enjeksiyon yasaları zorunlu hale getirilmelidir (Karaman ve Kurunç, 2004).

-Modern üretim adı altında iyi tarım uygulaması yapan sera işletmelerinde çevresel olumsuzluklar ve kirlenici faktörler az sayıda görülmekte, klasik sera işletmelerinde ise bu olumsuzluklar çok fazla sayıda görülmektedir. Çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen, doğal kaynakları koruyan, gıda güvenliğini sağlayan, tüm aşamaları izlenebilir tarımsal üretim yapan üreticiler yetiştirmek en önemli toplumsal hizmet olarak değerlendirilmelidir. İyi tarım uygulamaları gibi çağdaş kalite yönetim sistemlerinin ülkemizde de uygulanmaya başlanması ve kısa zamanda kaydedilen gelişmeler gelecek için ümit vermektedir (Karaçal ve Tüfenkçi, 2010).

Yapılan araştırma sonucunda alınması ve uyulması gereken önlemlere yeterince uyulmadığı belirlenmiştir. Bunun sonucunda sera üretiminde oluşan atıkların değerlendirilmediği veya gelişigüzel doğaya bırakıldığı koşullarda çevre kirliliğine yol açabileceği belirlenmiştir. Sonuç olarak atıklardan oluşan kirliliğin bertaraf edilmesi

konusunda üreticiler bilgilendirilmeli ve işletme sahiplerininin gayret ve çabalarıyla

çevreye verilen zarar en aza indirilebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2007. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi (MEGEP), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Bahçecilik, Sera Yapım Tekniği, 37s, Ankara.
- Anonim, 2008. Doğa ve Çevre Vakfı (DOÇEV), Zirai İlaçlar Kullanım Broşürü, Denizli.
- Anonim, 2011. Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 24.08.2011. Resmi Gazete Sayısı, 28035.
- Anonim, 2012. T.C Güney Ege Kalkınma Ajansı (GEKA), Modern Seracılık Yatırım Raporu, Yatırım Destekleri Ofisi, 29/11/2012, s.35, Denizli.
- Anonim, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Erişim Tarihi: 10.12.2013. <http://www.tuik.gov.tr/>
- Anonim, 2014a. Atıklar ve Çevreye Etkileri. Erişim Tarihi: 01.03.2014. <http://www.bilgiustam.com/atiklar-ve-cevreye-etkileri>
- Anonim, 2014b. Ki-Kare Testi 10. Erişim Tarihi: 26.06.2014. <http://web.sakarya.edu.tr/~adurmus/statistik/acikogretim/unite10.pdf>
- Aruntaş, H.Y., 2006. Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanım Potansiyeli. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 21(1): 193-203.
- Atılğan, A., Oz, H., Yılmaz, H. I., Uzer, H., 2014. Determination of Current Status in The Resulting of Waste Materials from Production of Greenhouse and Its Environmental Interaction, 13th International Scientific Conference Engineering for Rural Development Proceedings, Volume 13:120-125, May 29-30, 2014, Jelgava, Latvia.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Öktüren, F., 2006. Bitkisel Kökenli Atıkların Tarımda Kullanılabilir Olanakları, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Antalya.
- Delibaşı, H., 2011. Tarım İlaçları ve Çevre. Erişim Tarihi: 02.04.2014. <http://www.yildizhaber.com.tr/yazar.asp?yaziID=48>
- Dişbudak, K., 2008. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi, Avrupa Birliği'nde Tarım-Çevre ilişkisi ve Türkiye'nin Uyum, Ankara.
- Güllüler, F., 2007. Adana İli ve İlçelerindeki Seraların Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi ve Türk Standartları Enstitüsü (T.S.E) Standartlarına Uygunluğunun Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 84s, Adana.
- Güzey, S., 2014. Sera Yetiştiriciliğinde Kirletici Faktörlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 68s, Isparta.
- Karahan, H., Kumsar, H., 1994. Jeotermal Enerjinin Denizli'nin Merkezi Isıtılmasında Kullanılmasının Çevresel Etkileri. Jeotermal Uygulamalar Sempozyumu, 27-30 Eylül 1994, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, 359-365.
- Karaçal, İ., Tüfenkçi, Ş., 2010. Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar ve Gübre-Çevre İlişkisi. Erişim Tarihi: 11.03.2014. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/f64354454711c9_ek.pdf.
- Karaman, S., Kurunç, A., 2004. Seraların Jeotermal Enerji İle Isıtılmasında Ortaya Çıkabilecek Çevresel Etkiler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 21 (2), 80-85.
- Kük, M., 2008. Avrupa Birliğinde Çevreye Duyarlı Tarım Politikaları ve Türkiye'nin Durumu, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 221s, Ankara.
- Öz, E.Ş., 1999. Türkiye'de Çevre Dostu Jeotermal Enerjiden Isıtımda Yararlanmanın Avantajları ve Uygulama Örnekleri. Yıldız Teknik

- Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92s, İstanbul.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., Sönmez, S., 2008. Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 25(2), 24-34.
- Şen, A., 2015. Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler. Erişim Tarihi: 26.03.2015.<http://www.deu.edu.tr/userweb/ali.sen/dosyalar/HAFTA9.pdf>
- Yaman, K., 2012. Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi ve Ekonomik Önemi. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, 12(2), 339-348.