

Organik Tarımda Örtü Bitkilerinin Kullanımı

Elmas ÖZEKER¹

Mine ULUTÜRK²

Summary

Using Cover Crops in Organic Agriculture

Cover crops have an important role in the success of organic production systems. Cover crops are used to supply fresh organic matter to soils, improve soil structure, cycle nutrients, protect soil from erosion and as a tool to manage weeds and other pests. Choice and management of cover crops depend on which benefits are the most important within the cropping system. Cover crops are legumes, cereals or an appropriate mixture. Recently, studies by universities and private researchers have indicated that reducing input costs with cover crops may not be enough to increase profitability and that the crop yields must also be enhanced.

Key words: Organic agricultural systems, cover crop, plant biomass, legumes, cereals.

Giriş

Son yıllarda çevre ve ekoloji alanında gerçekleştirilen ilerlemelerle, yabancı ot kontrolü ve toprak verimliliğine katkı sağlamak üzere örtü bitkilerinin kullanımı, yeniden güncellik kazanarak önemli bir hale gelmiştir. Modern tarım sistemlerinde, örtü bitkisi kullanımından en iyi nasıl yararlanılacağı ve böylece girdi masraflarının nasıl azaltılacağı konusunda yapılan araştırmaların sonucunda, sürdürülebilir tarım sistemlerinin başarısında örtü bitkilerinin önemli etkiye sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır (Anonymous, 2004).

Örtü Bitkilerinin Yararları

Organik tarım, üretimde sentetik girdi kullanmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir üretim şeklidir.

¹ Doç. Dr., Ege Üniv., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Bornova-İzmir
e-mail: elmas@ziraat.ege.edu.tr

² Yük. Lis. Öğrencisi, Ege Üniv., Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Organik tarımın amacı; toprak ve su kaynakları ile havayı kirletmeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumaktır. Böyle bir üretim sisteminde örtü bitkisi kullanımı, toprağı koruyarak, sıcaklık, nem veya ışık ayarlaması yaparak, hastalık ve zararlı kontrolü sağlayarak ve yabancı otların çimlenme ve çıkışını engelleyerek, yetiştiricilerin girdi masraflarını mümkün olduğunca azaltmaktadır.

Organik madde: Organik tarımda örtü bitkisi kullanımı; bitki biyokütlesi ile diğer organik düzenleyicilerin toprağa eklenmesi ve bitkisel atıkların korunmasıyla, topraktaki organik madde miktarının artmasını sağlar. Toprakta artan organik madde; toprağı stabil hale getiren ve erozyon ile yüzey suyu akışını azaltan agregat oluşumunu artırır (Sainju and Singh, 1997). Agregatlaşma ve porozite artışı, toprağın birim hacim ağırlığını ve kökün penetrasyonuna karşı olan direnci azaltarak kök gelişimini teşvik eder. Topraktaki organik madde toprak tavını düzeltir, kaymak tabakası oluşumunu azaltır ve su infiltrasyonunu artırır. Ayrıca toprağa organik madde eklenmesi, beslenme döngüsüne ve toprak yapısının düzeltilmesine katkıda bulunan tüm toprak mikroorganizmalarının, mikro ve makro eklembacaklıların ve solucanların popülasyonlarında da artışa neden olur.

Toprak erozyonu: Örtü bitkileri şiddetli yağış periyotlarında, toprağın üstünü örterek korudukları için, toprak erozyonunun azalmasını sağlamaktadır. Toprak bilimciler son 200 yıl içerisinde tarımsal faaliyetlerle toprağın çıplak bırakılmasının sonucunda örneğin, ABD’de üst toprağın yaklaşık % 30’unun kaybolduğunu ileri sürmektedirler (Anonymous, 2004). Yine bu konuda yapılan bir başka araştırmada da, örtü bitkisi kullanımının çıplak toprak yüzeyine göre erozyonu % 62 oranında azalttığı saptanmıştır (Anonymous, 2004).

Toprak erozyonunun kontrolü, ürünün yetiştirilmeye başlandığı zamana bağlı olarak sonbahar, kış ve erken ilkbahar ayları boyunca örtü bitkisi yetiştirme ile sağlanır. Örtü bitkisi erken dönemde yetiştirilirse, sonbahardaki gelişmesiyle toprak erozyonunu önemli ölçüde azaltabilir. Örtü bitkisi olarak kullanılan çavdar (*Secale cereale*), sonbaharda hızlı gelişmekte ve bu gelişmenin kış ayları boyunca sürmesi sonucu, erozyona karşı mükemmel bir koruma sağlamaktadır.

Toprak neminin korunması: Örtü bitkisi atıkları, yaz büyüme mevsimi boyunca toprak yüzeyinden buharlaşmayı azaltarak ve su infiltrasyonunu artırarak, toprak neminin korunmasını sağlamaktadır (Smith et al., 1987). Gelişmesinin önemli aşamalarında su stresine

oldukça duyarlı bir bitki olan mısır (*Zea mays*), suyun daha fazla depolanmasını sağlayarak verimi arttırmaktadır.

Örtü bitkisinin biçilme veya toprağa karıştırılma zamanına bağlı olarak, erken dönemde çimlenme ve gelişme için gerekli toprak nemi sağlanmaktadır. Topraktaki su aktif olarak gelişen örtü bitkisi tarafından tüketiliyorsa, kurak ilkbahar mevsimi boyunca çok iyi bir dayanıklılık sağlamayabilir. Bu sorun, ana ürünün dikiminden yaklaşık 7-14 gün önce örtü bitkilerinin toprağa karıştırılmasıyla nispeten azaltılabilir (Wagger, 1989). Örtü bitkileri (örneğin, tüylü fiğ, çavdar ve ikisinin kombinasyonu), nisan başı-mayıs başı arasında ortadan kaldırıldığında, verimin % 83-160 oranında arttığı saptanmıştır (Clark et al., 1994).

Yabancı ot kontrolü: Örtü bitkileri gelişmeleri sırasında oluşturdukları rekabet ve gölgeleme nedeniyle, erken ilkbahar yabancı otlarının bazılarının çimlenmesini ve gelişmesini engellemektedir. Toprak yüzeyinde kalan örtü bitkisi atıkları, tohumun içinde bulunduğu çevre koşullarının (ışık, toprak sıcaklığı ve nemi) ve allelopatinin yardımıyla çimlenme koşullarını fiziksel olarak değiştirebilmektedir (Creamer et al., 1996a).

Allelopati; bir bitkinin yaydığı kimyasal maddelerle, çevresindeki diğer bir bitki üzerinde oluşturduğu doğrudan veya dolaylı zararlı etkisi olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlama, diğer araştırmacılar tarafından bitki toprak atmosferinde (rizosfer) bulunan aktonimiset, alg, mantar veya diğer organizmalar tarafından oluşturulan kimyasal maddeleri de içine alacak şekilde genişletilmiştir (Anonymous, 2004). Allelopatik etki, çevre koşulları ve hastalık ve zararlı gibi biyolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bazı örtü bitkilerinin çeşitli yabancı otlar üzerindeki allelopatik etkileri Çizelge 1’de gösterilmiştir (Anonymous, 2004).

Çizelge 1. Bazı örtü bitkilerinin çeşitli yabancı otlar üzerindeki allelopatik etkileri.

Örtü Bitkisi	Yabancı Ot
Tüylü fiğ	Kaz ayağı, Sarı tüylü darı, Sarı topalak, Tarla sarmaşığı
Kırmızı üçgül	Tarla sarmaşığı, Yabani hardal, İtalyan çimi
Çavdar	Kaz ayağı, Kırmızı köklü tilki kuyruğu
Buğday	Tarla sarmaşığı
Kadife fasulyesi	Sarı topalak, Kum otu
Sorghum sudan otu	İngiliz çimi

Uygun iklim koşulları (sıcaklık ve nem) ve toprak işlemenin yoğun olarak yapılması, örtü bitkisi artıklarının ayrışmasını hızlandırmaktadır. Örtü bitkisi atıklarının ayrışma oranı, yüksek

karbon:azot oranı (atıkların toplam C konsantrasyonu ve toplam N konsantrasyonu arasındaki ilişki) ile azalmaktadır.

Smeda ve Weller (1996), çavdar biyokütlesinin tek yıllık geniş yapraklı ve otsu yabancı otların çoğunun gelişmesini, çavdar bitkisi ortadan kaldırıldıktan sonraki 4-8 hafta içerisinde engelleyebildiklerini saptamışlardır. Böylece, verimi azaltan toprağa herbisit uygulamasına gerek kalmamaktadır.

Hastalık Kontrolü: Örtü bitkileri patojenlerin etkisini arttırabilir, onları engelleyebilir ya da hiçbir şekilde etkilemeyebilir (Creamer et al., 1996b). Örtü bitkileri toprak kaynaklı patojenlere konukçuluk yapabilir veya örtü bitkisi atıkları bitki patojenlerinin biyolojik kontrolü için kullanılabilir. Kombinasyon halinde kullanılan örtü bitkilerinin atıkları bazı durumlarda; patojen gelişimi için gerekli olan organik besini sağlamakta, bazen de patojenler bitki köklerini enfekte etmeden önce organik bileşikleri oluşturabilmektedirler. Örneğin, *Cruciferae* familyasındaki bazı örtü bitkileri, toprakta patojen yoğunluğunu önemli ölçüde azaltmaktadır (Subbarao and Hubbard, 1996).

Örtü bitkisinin patojen üzerindeki etkisi, patojenin yaşam döngüsü içindeki gereksinimlerine ve yapısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Örneğin, patojenler toprağın yüzeyindeki atıklar üzerinde yaşamlarını sürdürüyor ve örtü bitkisi kalıntıları toprak yüzeyinde malç olarak bırakılıyorsa, patojenler diğer ürün dikilene kadar canlılıklarını devam ettirir ve neden oldukları hastalıkları daha da şiddetlendirmektedir. Çok sayıda kök hastalığı, mantari ve bakteriyel yaprak yanıklıkları bu şekilde ortaya çıkmaktadır. Nematodlardan, özellikle kök ur nematodları (*Meloidogyne* spp.), geniş bir konukçu potansiyeline sahip olmaları nedeniyle, kumlu topraklardaki yetiştiriciliği oldukça zorlaştırmaktadır. Meyve türlerinden turunçgiller, üzüm ve muz nematodlara karşı çok duyarlıdır. Bu nedenle söz konusu meyve bahçelerinde nematod yoğunluğunu arttıran örtü bitkileri kullanılmamalıdır. Örneğin, yem börülcesi ve Lüpen tırfılı kök ur nematodlarına karşı oldukça duyarlı örtü bitkileridir. Buna karşın, Amarillo yer fıstığı ise bu tür nematodlara konukçuluk yapmamaktadır. Ilıman iklim baklagil türleri, bitkide parazit olarak yaşayan bazı nematodların, sera ve açıkta yetiştiricilikte ise kadife fasulyesi, çeşitli kök ur nematodlarının yoğunluğunu azaltmıştır (Anonymous, 2004).

Örtü bitkilerinin bitki parazit nematodlarının popülasyonunu azaltma mekanizması henüz tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı örtü bitkilerinin kökten olan penetrasyonu azaltarak, nematodlar

üzerinde doğrudan antogonistik etki gösterdikleri ortaya çıkarılmıştır. Örneğin, kolza (*Brassica napus*), hardal (*Brassica nigra*) ve *Brassica* türleri çok sayıda parazit nematodun zararlarını engellemekte ve organik yetiştiricilere nematodlara karşı bu bitkileri kullanmaları önerilmektedir (Anonymous, 2004).

Zararlı kontrolü: Örtü bitkileri hem faydalı, hem de zararlı böcekleri kendine çekmektedir (Altieri and Letourneau, 1982). Örtü bitkisinin böcek popülasyonları üzerindeki etkisi; türüne, yetiştirilen ana bitkiye ve diğer çevre faktörlerine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, domates yetiştirilen bir arazide, çavdar örtü bitkisi kullanımı meyve kurtlarının (*Helicoverpa zea*) zararını azaltmakta, ancak kımıl (*Acrosternum hilare*) zararını arttırmaktadır (Anonymous, 2004). Elma bahçelerinde baklagil örtü bitkilerinin kullanılmasının, elma iç kurdu zararını % 45'ten % 36.1'e düşürdüğü saptanmıştır. Ceviz bahçelerinde ise tahıl örtü bitkilerinin, yaprak bitlerine konukçuluk yapmamaları için erken dönemde biçilmesi önerilmektedir (Anonymous, 2004).

Sebze yetiştiriciliğinde, zararlı böcekler ortaya çıkmadan önce örtü bitkisi yetiştirme ile faydalı böcekler nem, barınma, çiçek tozu, bal, nektar sağlanarak cezbedilmektedir. Zararlı böcek faaliyete başlayıncaya kadar, faydalı böcekler örtü bitkisi üzerinde yayılmakta ve daha sonra da zararlı böcek saldırılarına karşı sebzeleri korumaktadır. Örneğin, domates yetiştiriciliğinde fiğ ve üçgül örtü bitkilerinin kullanımı büyük gözlü tahta kuruları (*Geocaris spp*), gelin böcekleri (*Coleoptera coccinellidae*) ve diğer yararlı böceklerin yoğunluğunun artmasını sağlamıştır (Bugg et al., 1991). Meyve ağaçlarının oluşturdukları çiçek tozları da birçok avcı akar tarafından alternatif besin olarak tüketilmektedir. Örneğin, bu avcı akarlar turunçgil ve avokado bahçelerinde zarar yapan akarlarla beslenerek onların yoğunluğunu azaltmaktadır.

Azot fiksasyonu: Organik tarımda özellikle azot gereksiniminin karşılanmasında sorun yaşanmaktadır. Baklagil örtü bitkileri, ana ürünün kullanacağı N'un önemli bir kısmını fikse etmektedir. Baklagillerle simbiyotik bir yaşam sürdüren *Rhizobia* bakterisi, atmosferik azotu baklagillerin büyümeleri için kullandıkları organik forma dönüştürmektedir. Ana üründen önce kullanılan baklagil örtü bitkileri, toprak analiz sonuçlarına göre tavsiye edilen N miktarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Baklagiller dışındaki diğer örtü bitkileri (özellikle otsu yapıda olanlar) N₂' u fikse etmemektedir. Bununla beraber, bu bitkiler hasattan sonraki dönemde topraktan mineral N'un geri dönüşümünde etkili olmaktadır.

Örtü bitkisindeki biyokütle ve N miktarı; yetiştirme periyodunun uzunluğuna, bölgesel iklim ve toprak koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Shennan, 1992). N fiksasyonu sonucu oluşan toplam bitkisel N oranı da türe bağlı olarak büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Ayrıca, söz konusu değişim; toprak pH'sı, P miktarı, N'lu gübre uygulaması, toprak işlemesi, bitki rotasyonu, su gibi faktörlerden de etkilenmektedir.

N birikimi üzerinde yapılan araştırmaların sonucunda, ana ürüne azot sağlamada; toprağın üstündeki biyokütlenin, düşen yaprakların ve köklerin de etkili olabileceği ortaya konmuştur. Örtü bitkilerinin sağladıkları N miktarı, genellikle ürün biyokütlesindeki N konsantrasyonuna bağlı olarak tahmin edilmektedir. Örneğin, toprak üstündeki biyokütlenin içerdiği toplam N miktarı yaklaşık olarak çavdar için % 75, tüylü fiğ için % 90 ve kırmızı üçgül için % 80 olarak saptanmıştır (Anonymous, 2004).

Azot mineralizasyonu: Otsu ve baklagil örtü bitkileri biçilip ya da toprak işlemeyle ortadan kaldırıldıktan sonra, topraktaki mikroorganizmalar bitki atıklarını çürütmektedir. Mineralizasyon olarak adlandırılan bu işlemde, toprak mikroorganizmaları organik azotu, amonyuma (NH_4) ve sonra da bitki köklerinin asimile ettiği azot formu olan nitrat (NO_3^-) bileşiğine dönüştürmektedir.

Agronomistler son on yıl boyunca, örtü bitkilerinin yaydığı N'u karakterize etmeye çalışmışlardır. Organik materyalden ve bitki atıklarından yayılan (mineralizasyon) N'un miktarı, en yaygın ve güvenilir olarak karbon/azot oranı (C:N) ile belirlenmektedir (Anonymous, 2004). Genel bir kural olarak, C:N oranı 25:1'den daha düşük olan örtü bitkileri N'u daha hızlı bir şekilde mineralize etmektedir. Örneğin, mısırdan hemen önce ekilen tüylü fiğ ve kırmızı üçgül gibi baklagil örtü bitkilerinde, C:N oranı 10:1–20:1 arasında değişim göstermektedir. Yani, söz konusu örtü bitkileri çok hızlı bir şekilde N'u mineralize etmektedir. C:N oranı 25:1'den büyük olan çavdar ve buğday gibi örtü bitkilerinin artıkları ise genellikle yavaş bir şekilde ayrışmaktadır (Anonymous, 2004).

Mikro çevrenin geliştirilmesi: Özellikle sıra aralarının geniş tutulduğu meyve bahçelerinde, uzun ve yayılmayan örtü bitkilerinin kullanımı, meyve ağaçları için uygun bir mikro çevre oluşmasını sağlamaktadır. Bu örtü bitkileri genç meyve ağaçlarını; rüzgar zararından, çevre ve topraktaki ekstrem sıcaklıklarından ve toprak nemi ve oransal nemdeki değişimlerden korumaktadır. Meyve bahçelerinde sıra aralarına acı bakla gibi uzun boylu örtü bitkilerinin ekimi, ağaçlara

en uygun mikro çevrenin yaratılmasına neden olmaktadır (Anonymous, 2003).

Uygun hasat yüzeyinin sağlanması: Sert kabuklu meyve türlerinde, ağaçların altında sürekli olarak fazla gelişmeyen ve kısa boylu örtü bitkilerinin bulundurulması bir yandan toprak erozyonunu azaltmakta, diğer yandan mekanik hasatta toplayıcıların, yere düşen meyveleri rahat bir şekilde alabilmesi için uygun bir yüzey oluşturmaktadır (Anonymous, 2003).

Besin döngüsü ve ürün rotasyonu: Baklagil örtü bitkilerinin neden olduğu topraktaki biyolojik aktivite artışı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bitki-toprak sistemi içindeki N döngüsü, ürün yetiştiriciliğinde bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun, inorganik sistemlere göre daha hızlı bir şekilde oluşmasını sağlamaktadır. Yaz ürününden sonra baklagil olmayan bir kış örtü bitkisinin dikiminden arta kalan toprak azotu tutularak, yıkama veya yüzey suyu akışı ile ortaya çıkan N kaybı azaltılır. Örneğin kış boyunca nadasa bırakılan parsel ile örtü bitkili parseldeki yıkanma karşılaştırıldığında, nitrat miktarında % 65-70 oranında bir azalma saptanmıştır. Çünkü, bitki kökleri suyu ve N'u uzaklaştırmaktadır. Genel olarak, buğday monokültürleri, toprak mineral N'unun geri kazanılmasında baklagil monokültürlerinden daha etkili olmaktadır. Örneğin, çavdar monokültürlerinde, topraktaki inorganik N miktarındaki azalma baklagil monokültürleriyle karşılaştırıldığında, % 37-62 oranında daha düşük olduğu saptanmıştır (Anonymous, 2004).

Örtü Bitkisi Seçimi ve Kullanılan Örtü Bitkileri

Örtü bitkisi seçimi, genellikle kullanım ve üretim amacına göre değişmektedir. Örneğin, amaç sonraki ürün için gerekli olan biyolojik N fiksasyonunu sağlamaksa, bu durumda yetiştirici tüylü fiğ veya yem börülcesi gibi baklagil türlerini seçmelidir. Eğer örtü bitkisi yabancı ot gelişmesini engellemek ve toprak kalitesini düzeltmek için yüzey malçı olarak kullanılacaksa, çavdar veya sorghum-sudan otu gibi buğdaygillerin seçilmesi önerilmektedir.

Monokültürler ve kombinasyonlar: Örtü bitkilerinin kombinasyonları, örtü bitkisinden sağlanacak yararları optimize etmek için kullanılmaktadır. Buğdaygiller, toprak yüzeyini baklagil monokültürlerinden daha hızlı bir şekilde kaplamakta ve kökleri sonbahar mevsiminde fiziksel olarak daha aktif olmaktadır. Bu nedenle buğdaygilleri içeren kombinasyonlar, toprak erozyonunu önlemede ve

toprak N konsantrasyonunun azaltılmasında daha etkilidir (Ranells and Wagger, 1997).

Birlikte yetiştirilen buğday ve baklagil türlerinde, ayrı ayrı yetiştirilen monokültürlere göre birim alandaki kuru madde verimi daha yüksektir. Toprak üstündeki biyokütle miktarı, örtü bitkilerinin kombinasyon halinde kullanılmasıyla artmaktadır. Örneğin, yüzeysel ve derin köklü örtü bitkilerinin birlikte kullanıldığı kombinasyonlar, suyu ve toprak profilinin her yerindeki kaynakları kullanabilmektedir. Ayrıca, bu durumda daha büyük yaprak alanı güneş ışığına maruz kaldığından, fotosentez etkinliği de artmaktadır (Anonymous, 2004).

Azot döngüsü, örtü bitkisi kombinasyonlarına göre de değişiklik gösterebilmektedir. Yüksek C:N oranına sahip bitkiler (olgun tahıllar) ile düşük C:N oranlı bitkilerin (baklagiller) kombinasyonu, örtü bitkisi atıklarının mineralizasyonu üzerinde son derece önemli bir etkiye sahiptir.

Örtü bitkilerinin kombinasyon halinde kullanılmasıyla, yabancı otların gelişimini engelleyen allelopatik potansiyellerinden de yararlanılmaktadır. Yabancı otların allelopatik engellenmesi türe özgü bir olaydır. Bu nedenle, örtü bitkilerinin kombinasyonları kullanılarak, daha çok sayıda yabancı otun kontrolü sağlanabilmektedir. Kombinasyondaki her bir bitki, kendine özgü bir yabancı ot türüne karşı allelopatik etki göstermektedir. Ayrıca, bu kombinasyonlar böcek popülasyonlarını etkilemek amacıyla da dikilmektedir. Örtü bitkileri, önemli faydalı böcekleri çekecek şekilde kombinasyon halinde kullanılmaktadır.

Kışlık örtü bitkileri: Kışlık örtü bitkileri genellikle sonbahar başında dikilir. İlkbahar ortasına kadar geliştirilen bu bitkiler, daha sonra toprak işlemeyle sürülerek, toprak yüzeyinde malç olarak bırakılır (Anonymous, 2004). Kışlık örtü bitkilerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

Kışlık baklagiller

- Tüylü fiğ (*Visia villosa*)
- Kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum*)
- Yer altı üçgülü (*Trifolium subterraneum*)
- Tarla bezelyesi (yem bezelyesi) (*Pisum sativum arvense*)
- Adi fiğ (*Visia sativa*)

Baklagil olmayan kışlık örtü bitkileri

- Çavdar (*Secale cereale*)
- İtalyan çimi (*Lolium multiflorum*)

Diğer otsu örtü bitkileri

- Buğday (*Triticum aestivum*)
- Arpa (*Hordeum vulgare*)
- Yulaf (*Avena sativa*)

Yazlık örtü bitkileri: Yazlık örtü bitkilerinin kullanımı, özellikle sonbahar sebzelerinin dikimi ile ilkbahar sebzelerinin hasadı arasındaki periyotta oldukça faydalıdır. Yazlık örtü bitkileri; ana ürün için N sağlar, erozyonu, yüzey suyu akışını ve yüzey suyunun kirlenme potansiyelini azaltır, yıkanma ile kaybolan toprak N'ünü tutar, toprağa organik madde ekler, toprağın fiziksel özelliklerini düzeltir, böceklerin ve hastalık etmenlerinin yaşam döngüsünü etkiler ve nematodlar ile yabancı otların gelişmesini engeller (Anonymous, 2004). Yazlık örtü bitkilerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

Yazlık baklagiller

- Yem börülcesi (*Vigna unguiculata*)
- Soya fasulyesi (*Glycine max*)
- Kadife fasulyesi (*Mucuna deeringiana*)
- Güneş keneviri (Bengal keneviri) (*Crotalaria juncea*)

Baklagil olmayan yazlık örtü bitkileri

- Kara buğday (*Fagopyrum esculentum*)
- Sorghum sudan otu (*Sorghum bicolor* × *Sorghum sudanense*)
- Cin darı (*Setaria italica*)
- İnci darısı (*Pennisetum glaucum*)
- Japon darısı (*Enchinochloa frumentacea*)

Süptropik meyve bahçelerinde kullanılan çok yıllık örtü bitkileri: Çok yıllık örtü bitkileri, uzun dönemde toprağın örtülü bulundurulmasını sağlar ve özellikle meyve bahçelerinde çok kullanılırlar. Boyları 30 cm'den uzun olmayan bu bitkiler, yıl boyunca sürekli olarak toprağın üstünü örterek, toprağı korur ve verimliliğine katkıda bulunurlar. Makadam cevizi bahçelerinde kullanılan en iyi örtü bitkisi *Dactyloctenium australe* hem fazla ışık alan yerlerde, hem de az ışık alan, gölge yerlerde çok iyi yetişmektedir. Amarillo yer fıstığı ise baklagil örtü bitkileri arasında en iyi olan türdür ve meyve bahçelerinin çoğunda kullanılmaktadır. Eğer sıralar boyunca gelişmesi engellenmezse, özellikle muz bahçelerinde gelişme rekabeti nedeniyle önemli sorunlara yol açar (Anonymous, 2003). Süptropik koşullarda yetişen kısa boylu örtü bitkilerine örnek olarak aşağıdaki türleri verebiliriz:

Amarillo yer fıstığı ve hibrit yer fıstığı
Smothergrass (*Dactyloctenium australe*)

Bahia otu (*Paspalum notatum* cv. Competidor)
Ak üçgül (*Trifolium repens*)

Örtü Bitkilerinin Yetiştirilmesi

Örtü bitkilerinin yetiştirme koşulları türlere göre farklılık gösterir. Tüylü fiğ, diğer kışlık baklagillere göre kış koşullarına daha dayanıklıdır ve genellikle daha geç dikilmektedir. Kırmızı üçgül, iyi drenaja sahip kumlu-tınlı topraklarda yeterli miktarda kuru madde üretmesine karşın, tüylü fiğ kırmızı üçgüle göre kumlu topraklara daha iyi uyum sağlamaktadır. Kırmızı üçgül ilkbaharda daha hızlı gelişmekte ve en yüksek kuru madde üretimine ulaşmaktadır.

Tohum yataklarına mibzerle tohum ekimi, homogen gelişen bitki sıralarının elde edilmesinde en iyi yöntemdir. Bir önceki üründen elde edilen artıkların fazla olmaması ve toprağın mibzerle tohum ekiminde istenilen tohum derinliğine inilmesine izin verecek yeterli neme sahip olması koşuluyla, toprak işleme yapılmadan da mibzerle tohum ekimi başarılı bir şekilde yapılabilir. Eğer toprak diskaro çekilmiş ve kısmen düzeltilmişse, tohumlar serpmeye yöntemiyle de ekilebilir. Serpme yöntemiyle tohum ekiminden sonra toprağın sıkıştırılması gerekmektedir. Bu yöntemle örtü bitkilerinin çoğu kolay ve başarılı bir şekilde yetiştirilmektedir (Anonymous, 2004).

Örtü Bitkisi Atıklarının Kontrolü

Organik yetiştiricilikte örtü bitkileri; toprak işleme, ot biçme, toprak altından kesme gibi yöntemlerle ortadan kaldırılmaktadır. Toprak işleminin yapılmadığı organik yetiştiricilikte, örtü bitkileri genellikle mekanik olarak ortadan kaldırılır ve malç olarak toprak yüzeyinde bırakılır. Örtü bitkilerinin mekanik olarak ortadan kaldırılmasında en etkili yöntemler, alttan kesme ve ot biçmedir. Alttan kesme yönteminde, çelik bir çubukla toprak yüzeyinin biraz altından, kökün gövdeyle birleştiği yerden örtü bitkisi kesilerek, toprak yüzeyine bırakılmaktadır. Biçmede ise bitki küçük parçalara ayrılarak, toprak yüzeyinde dağıtılmaktadır. Bu parçalar yığın haline getirilmezse, atıklar daha hızlı bir şekilde ayrışır (Anonymous, 2004).

Sonuç

Organik yetiştiricilikte farklı örtü bitkisi olarak kullanılacak türlerin ekonomik açıdan önemini saptanması halen araştırılmaktadır. Bu konuda farklı ekolojik koşullarda, uzun dönemde elde edilen verilerinin ekonomik analizinin yapılması gerekmektedir. Örtü bitkisi

kullanımıyla elde edilen karlılık artışı; N'lu gübreleme, herbisit kullanımı, hastalık ve zararlı kontrolü, toprak işleme gibi girdilerin azalmasına bağlı olarak ortaya çıkar. Son zamanlarda bu konuda yapılmış çalışmalar örtü bitkisi kullanımıyla girdi maliyetinin azaltılmasının, karlılığı arttırmak için yeterli düzeyde olmadığını ve ürün verimliliğinin daha da artırılması gerektiğini bildirmektedir.

Örtü bitkisi yetiştiriciliğindeki en önemli nokta, sistemin kurulma maliyeti ile sağladığı yararlar arasındaki dengenin bilinmesidir. Kullanılan sistem hem girdi maliyetini azaltmalı, hem de ürün verimini arttırmalıdır. Tüylü fiğ ve kırmızı üçgül gibi baklagil örtü bitkilerinin kullanımının, ana ürüne N sağlama yeteneği ve böylece azalan N ihtiyacı nedeniyle, çavdar ve buğday gibi otsu örtü bitkilerinden daha karlı olduğu bildirilmektedir. Baklagil örtü bitkilerinin kullanıldığı sistemlerde gerekli olan enerji ihtiyacı da daha az olmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar en karlı örtü bitkisinin tüylü fiğ olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü tüylü fiğ; N kullanımını azaltmakta, enerji tasarrufunu sağlamakta, toprak yapısını ve toprağın su tutma kapasitesini düzenleyerek, uygulanan N'un etkinliğini arttırmaktadır. (Hanson ve ark., 1993).

Sonuç olarak yetiştiriciler, örtü bitkisi kullanımının sağladığı, daha az dikkat çeken ve uzun dönemde ortaya çıkan yararları konusunda (toprak erozyonunun azalması, organik madde içeriğinin artması, toprak fiziksel özelliklerinin geliştirilmesi, nitrat kaybının azalması ve besin döngüsünün zenginleştirilmesi) bilgilendirilmeli ve ekonomik önemini bizzat kendileri saptayarak, ona göre örtü bitkisi kullanıp kullanmayacaklarına karar vermelidirler. Olumlu etkinin ancak agroekosistemdeki tüm faktörlerin irdelenmesi sonucu, uygun tür veya türlerin seçilmesiyle mümkün olacağı da unutulmamalıdır.

Özet

Örtü bitkileri, organik tarımın başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi üzerinde önemli bir role sahiptirler. Bu bitkiler; toprağa organik madde sağlamak, toprak yapısını ve besin maddesi döngüsünü düzeltmek, toprağı erozyondan korumak ve yabancı ot ve diğer zararlıların kontrolünü sağlamada bir araç olarak kullanılır. Örtü bitkisinin seçimi ve yetiştirilmesi, ondan sağlanan en önemli yararın ne olduğuna ve uygulanan yetiştiricilik sistemine bağlı olarak değişir. Örtü bitkisi olarak baklagiller, tahıllar veya onların uygun bir kombinasyonu kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan bazı çalışmaların sonucunda, örtü bitkisi kullanımı ile azalan girdi maliyetinin karlılığı artırmak için yeterli olamadığı ve dolayısıyla ürün verimini daha da artırılması gerektiği ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar sözcükler: Organik tarım, örtü bitkisi, bitkisel biyokütle, baklagiller, tahıllar.

Kaynaklar

- Altieri, M. A. and D. K. Letourneau, 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Protection*, 1, 405-430.
- Anonymous, 2003. www.d:/plants/horticulture/H6310.p65.
- Anonymous, 2004. www.ohioline.ag.ohio-state.edu/factsheet/covercrop.
- Anonymous, 2004. www.ncsu.edu/organic-farming-systems/news/covercrops.
- Bugg, R. L.; F. L. Wackers; K. E. Brunson; J. D. Dutcher and S. C. Phatak, 1991. Cool-season cover crops relay intercropped with cantaloupe: Influence on a generalistic predator, *Geocoris punctipes*. *J. of Econ. Ento.*, 84, 408-415.
- Clark, A. J.; A. M. Decker and J. J. Meisinger, 1994. Seeding rate and kill date effects on hairy vetch-cereal rye cover crop mixtures for corn production. *Agro. J.*, 86, 1065-1070.
- Creamer, N. G.; M. A. Bennett; B. R. Stinner; J. Cardina and E. E. Regnier, 1996a. Mechanisms of weed suppression in cover crop-based production systems. *Hort. Science*, 31, 410-413.
- Creamer, N. G.; M. A. Bennett; B. R. Stinner; J. Cardina and E. E. Regnier, 1996b. A comparison of four processing tomato production systems differing in cover crop and chemical inputs. *J. of The Amer. Soc. of Hort. Sci.*, 121, 559-568.
- Hanson, J. C.; E. Lichtenberg; A. M. , Decker and A. J. Clark, 1993. Profitability of no-tillage corn following a hairy vetch cover crop. *J. of Prod. Agric.*, 6, 432-437.
- Ranells, N. N. and M. G. Waggar, 1997. Winter grass-legume bicultures for efficient nitrogen management in no-till corn. *Agric., Ecosys. and Envir.*, 65, 23-32.
- Sainju, U. M. and B. P. Singh, 1997. Winter cover crops for sustainable agricultural systems: Influence on soil properties, water quality and crop yields. *Hort. Science*, 32, 21-28.
- Shennan, C. 1992. Cover crops, nitrogen cycling and soil properties in semi-irrigated vegetable production systems. *Hort. Science*, 27, 749-754.
- Smeda, R. J. and S. C. Weller, 1996. Potential of rye (*Secale cereale*) for weed management in transplant tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). *Weed Sci.*, 44, 596-602.
- Smith, M. S.; W. W. Frye and J. J. Varco, 1987. Legume winter cover crops. *Advan. in Soil Sci.*, 7, 95-139.
- Subbarao, K. V. and J. C. Hubbard, 1996. Interactive effects of broccoli residue and temperature on *Verticillium dahliae* microsclerotia in soil and on wilt in cauliflower. *Phytopathology.*, 86, 1303-1310.
- Waggar, 1989. Time of dessication effects on plant composition and subsequent nitrogen release from several winter annual cover crops. *Agro. J.*, 81, 236-241.