



Biyolojik Kontrol, Organik Tarım ve Çevre Kirlenmesi

Gümüş Funda GÖKÇE^{1*}

Canan USTA²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Almus Meslek Yüksek Okulu, Çevre Koruma ve Kontrol Bölümü, Almus, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Merkez Tokat

*Sorumlu Yazar:

E-posta: dr_gumusfunda@hotmail.com

Geliş Tarihi: 05 Mayıs 2012

Kabul Tarihi: 06 Temmuz 2012

Özet

Son yıllarda önem kazanan ‘*Sürdürülebilir Tarım Sistemi*’ hem doğal kaynakların korunmasını hem de bitkisel üretim artışının sağlanmasını ele almaktadır. Tarım dışı girdilerden daha çok, tarım içi kaynaklara yönelerek tarımın kendi ekosistemine uygun üretim artışını sağlamaktadır. Tüm dünyada ve son yıllarda ülkemizde de ilaç, yapay gübre vb gibi kimyasalların yerini biyolojik savaş yöntemleri ve organik gübrenin alması temeline dayanan ve böylelikle yararlı böceklerle, insanlara ve cansız çevreye zarar vermeden gerçekleştiren “*ekolojik tarım sistemi*” geliştirilmiştir. Bu konuda çevreye en az zarar veren tarım sisteminin ‘*Organik Tarım Sistemi*’ olduğu ortaya atılmıştır. Kullanılan sentetik pestisitlerle toprak yapısının zamanla bozulması, gıdalarda kalite ve aromanın olumsuz değişmesi ve üretilen gıda maddelerinin üzerinde kullanılan kimyasalların kalıntılarının bulunması gibi sağlığı tehdit edici unsurların giderilmesi amacıyla zararlılarla mücadelede klasik biyolojik kontrol veya gelişen teknoloji ile mikrobiyal ürünlerin kullanımı artık ülkemizde de başlamıştır. ‘*Biyolojik Tarım*’ da denilen ‘Organik Tarım’ da amaç; canlı ve cansız çevreye olan zararın azaltılıp, insan sağlığının ve ekolojik dengenin korunmasıdır. Bu makalede ‘Biyolojik kontrol-Organik Tarım-Çevre Kirlenmesi arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyolojik Kontrol, Organik Tarım, Çevre Kirlenmesi

GİRİŞ

Alternatif tarım, bio-dinamik tarım, biyolojik tarım veya ekolojik tarım da denilen ‘*Organik Tarım*’ sağlıklı gıdalar üretmek, doğa dengesini bozmamak için tarımsal üretimin uygun koşullarda teknik önlemler, biyolojik savaş, doğal gübreleme ile gerçekleştirilmesini amaç edinen bir tarım sistemi olarak tanımlanmaktadır. Bu tarım sonucu elde edilen ürünlere organik ürün veya organik gıda denilmektedir. Organik tarımda elde edilen ürünlerin albenisi diğer ürünlere göre daha az olmakla birlikte aroma yönünden lezzetli ve sağlıklıdır. Genellikle birim alana düşen verim düşük fakat fiyat yüksek olmaktadır. Bu sistemde modern tarım teknolojisi içinde mümkün olduğunda daha az dış tarımsal girdiler kullanılmakta daha çok biyolojik yoğunluk bulunmaktadır. Böylelikle organik tarım sistemi bir çok yararlar sağlamaktadır. İnsan sağlığına zarar vermeyen güvenilir ürünler elde edilirken doğaya zarar verilmez. Daha az ekonomik girdi kullanıldığı için risk daha azdır. Bu sistemde ilk hedef kalite, ikinci hedef verim verim çokluğudur.

Dünya’da Organik Tarım

Dünyada organik tarım konusunda ilk geniş boyutlu yönetmelik Avrupa Birliği (AB) tarafından 1991 yılında EEC 2092/91 sayı ile yayınlanmış ve daha sonraki yıllarda birçok değişiklikler yapılarak 1999 yılında hayvansal ürünlerle ilgili (EC 1804/1999) kısım eklenmiştir. İsviçre’nin hazırladığı Bioswiss ve FAO tarafından 1999 yılında hazırlanan Codex Alimentarius’tan sonra 2000’de hazırlanarak yürürlüğe giren ABD’inde National Organic Program (NOP), Japonya’da Japanese Agricultural Standards (JAS) adı verilen organik tarım standartları tüm dünyada özellikle küresel pazar hareketlerini etkilemiştir.

Dünya üzerinde 26.4 milyon hektarlık alanda kontrol ve sertifikalı organik üretim yapılmaktadır. 2005 yılı istatistiklerine göre, en geniş organik üretim alanına sahip ülkeler sıralamasında 11.3 milyon ha ile Avustralya birinci, Arjantin 2.8 milyon ha ile ikinci, İtalya 1.052 milyon ha ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bu ülkelerin organik üretim alanlarının genişliği, organik hayvan yetiştiriciliği için ayrılmış sertifikalı mera alanlarından kaynaklanmaktadır. Türkiye ise yaklaşık 103 bin hektar alan ile 29. sıradadır.

Türkiye’de Organik Tarım

Türkiye’de organik tarım, 1984-1985 üretim sezonunda genişleyen pazar için Avrupalı firmaların ülkemizden organik ürün talebi ile ihracata yönelik olarak başlamıştır. Bu arada Türkiye’deki organik tarım hareketinin sağlıklı ve doğru gelişimini gerçekleştirmek amacıyla 1992 yılında Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) kurulmuştur. Avrupa Birliğindeki gelişmelere uyum sağlamak üzere Tarım ve Köyişleri Bakanlığı çeşitli kurum ve kuruluşların işbirliği ile yönetmelik hazırlama çalışmalarına başlamış ve "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" 18 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve yetkili kılınan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın denetiminde ve yönetmelik kuralları çerçevesinde organik tarım faaliyetleri başlamıştır. Daha sonra Avrupa Birliği’ne katılım sürecinde, “Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı” gereğince Avrupa Birliği Organik Tarım Yönetmeliğinde yapılan ekler ve değişiklikleri ve bitkisel, hayvansal ve su ürünlerini de kapsayacak şekilde hazırlanarak 11.07.2002 tarih ve 24812 sayılı Resmi Gazete de, “Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik” yayımlanmıştır.

Nihayet tüketiciye güvenilir, kaliteli ürünler sunmak üzere organik ürün ve girdilerin üretiminin geliştirilmesini sağlamak için gerekli tedbirlerin alınmasına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla 01.12.2004 tarih ve 25659 sayılı Resmi Gazete’de 5262 Kanun Numarası ile “Organik Tarım Kanunu” çıkartılmıştır.

“Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik” en son olarak, Organik Tarım Kanunu’na uyarlanarak 10 Haziran 2005 tarihinde 25841 sayılı Resmi Gazete’de son şeklini almıştır.

Türkiye’de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın 2004 verilerine göre toplam 279 623 tonluk 174 adet sertifikalı organik ürün, 13 044 üretici/işletme tarafından 103 190 hektarlık bir alan üzerinde üretmektedir. Üreticilerin tamamına yakını organik tarım konusunda çalışan organizasyon kurumları ile sözleşmeli tarım yapmakta ve elde edilen organik ürünlerin çok büyük kısmı ihraç edilmektedir. [1].

Organik Tarımın Amaçları

1. Toprağın biyolojik ve minerolojik yapısını korumak ve içindeki biyolojik yaşam dengesini yeniden tesis etmek ve eksilen toprak organik maddesini (humus) yeniden kazandırmak, uzun dönemde verimliliği korumak ve geliştirmek
2. Doğal flora ve faunanın korunmasını sağlayarak genetik çeşitliliği devam ettirmek
3. İnsanoğlunun uygulamalarıyla bozulan ‘toprak-bitki-hayvan’ etkenlerinin ekolojik ilişkilerini güçlendirmek
4. Tarımsal kökenli kirliliği önleyerek, iklim değişikliğinin ve olumsuz sera etkisinin azaltılmasına katkıda bulunmak
5. Sentetik kimyasal yapıları girdilerin toprakta yaşayan canlıların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak veya azaltmak
6. Doğa ile uyumlu üretimde bulunmak
7. Tarımsal üretimde olabildiğince yöresel kaynakları kullanmak
8. Planlama ile yeterli düzeyde ve yüksek kalitede üretim yapmak
9. Bitkisel ve hayvansal üretim birlikte planlayıp, karşılıklı girdilerle üretimlerde karşılıklı desteği sağlamak
10. Tarımsal üretimin sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutunu birlikte düşünmektir

11. Güvenli bir çevrede çalışma imkanı ve yeterli gelir sağlamak [2].

Organik Tarımın Temel İlkeleri

Başlıca 3 temel ilkesi bulunmaktadır. Bunlar:

1. Sentetik, kimyasal gübre ve ilaç kullanımından doğal koşullarda üretim yapmak.
2. Özellikle baklagil bitkilerin yer aldığı ekim nöbetleri ile toprağın verimliliğini ve organik madde içeriğini aynı zamanda da canlılığını artırmaktır.
3. Küçük tarım işletmelerimizin genel özelliği yansıtan dışa bağımlı olmadan ihtiyaçlarını kendi bölgesinde karşılamak yani kapalı bir sistem uygulamak

Organik Bitkisel Üretimde

1. Uygun yöntemlerle en az (minimum)düzeyde toprak işleme yapılır.
2. Organik kökenli gübreler kullanılır.
3. Dayanıklı, sağlıklı tohum, fide ve fidan çeşitleri seçilir.
4. En uygun ekim-dikim yöntemleri uygulanır.
5. Bitki korumada organik yöntem ve organik kökenli ilaçlardan yararlanır.
6. Hasat, depolama, işleme ve paketlenmede organik kökene bağlı kalınır.

Organik Hayvansal Ürün Üretiminde

1. Sağlıklı hayvan yetiştirilmesine özen gösterilir.
2. Ahır koşullarında temizlik ve tizlik esas prensiptir.
3. Beslemede organik özellikli yemler kullanılır.
4. Damızlık ve ırk seçiminde genleri ile oynanmış hayvanlara kesinlikle yer verilmez.

Organik Tarıma Uygun Olmayan Araziler

1. Ana karayollarına 1 km veya daha yakın mesafeli tarım arazileri,
2. Ağır sanayi tesisleri, reaktörler, hidrolik ve termik enerji sanallerine maden işletmelerine, kentsel atıkların toplu olarak döküldüğü alanlara 3 km veya daha yakın uzaklıklardaki alanlar,
3. Çevre kirliliğinden şüphe edilen alanlar. Buralarda organik tarım yapıp yapılmayacağına, konu uzmanlarının incelemeleri sonunda karar verilmektedir.

Organik Tarımın Avantajları

Üretici geliri ürüne bağlı olarak artar (beklenti %10 artış civarındadır.)

1. Fiyatı hızla artan kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilir.
2. Sözleşmeli tarımla üreticinin tüm ürününün alınması garanti edilir.
3. Ekolojik ürünlerin ihraç fiyatı diğer ürünlerden %10-20 oranında daha fazladır.
4. Ekolojik ürünlerin ihracatı ile tarım ürünleri için ilave bir kapasite yaratılır. İhraç edilen her ürünle daha önce ulaşılamayan tüketici kitlesine erişilir.
5. Özel bilgi isteyen ekolojik tarım modeli ziraat mühendisleri için yeni çalışma alanları yaratır.

Organik Tarımın Sakıncaları

1. Hızla artıp gençleşen nüfus, tüketim düzeyinin ve çeşitliliğinin sürekli artması ve çevredeki ülkelerin hemen hepsinin tarımsal ürün talep eden özellikleri sebebiyle organik tarımın (verimde meydana gelebilecek azalma nedeniyle) kısa vadede gelişmesi zordur. Ekolojik tarım kapalı sistemle gerçekleşir. Arazilerin çok küçük, parçalı ve birbirine yakın olması uygulamada sakıncalar yaratır.

Bu durum organik üretimi olumsuz yönde etkiler. Çünkü ekolojik üretim yapan bir işletme çevrede üretim yapan diğer klasik işletmelerde kullanılan kimyasallardan kolayca etkilenmektedir.

2. Ekolojik tarım sisteminde yetiştirilen ürünlerin pazarlanması özellikle iç piyasa için yeni ve belirsiz bir konudur.

3. Konunun yeni olması nedeniyle tarımsal yayım yetersiz kalabilmekte ve bilgili eleman temini zorlaşmaktadır

Sürdürülebilir Tarımın İlkeleri

Tarımsal sistemlerde sürdürülebilirliği sağlamak için hasat edilen ürünler tarafından kaldırılan, yıkanma veya buharlaşma yoluyla kaybolan besin maddeleri mutlaka tekrar toprağa geri verilerek doğal denge korunmalıdır. Bu nedenle sürdürülebilir tarımın diğer bir tanımı da ekonomik yönden uygulanabilir, çevre açısından uygun, sosyal yönden kabul edilebilir, ve politik yönden desteklenebilir olarak yapılmaktadır. Ekonomik yönden uygulanabilirlik deyince bugün ve gelecekte çiftçiler için üreticilere mutlaka gerekli olan geliri sağlaması anlaşılmalıdır. Çevre açısından uygunluğu toprak, hava, suyu bilinçli kullanarak ve doğayı koruyarak tarım arazilerinde sürdürülebilir tarımı mümkün kılmıştır. Sosyal yönden kabul edilebilirlik, üreticilerin ihtiyaçlarını, yeni teknolojileri ve bölgesel ahlaki değerlere uygun olmasıdır. Politik yönden desteklenebilirliği ise tohum, gübre, kredi ve ürünün değerine satılması gibi konuları içermektedir. Sürdürülebilir tarımı oluşturan bu dört unsurdan bir tanesi ihmal edilirse istenilen başarıyı sağlamak zorlaşır.

Sürdürülebilir tarımda verimli olabilmek için stratejik açıdan ekonomik bir gübreleme, anız yangınlarını önleyerek toprağın organik madde oranını koruma, azaltılmış toprak işleme, uygun bir ekim nöbeti ile entegre olarak hastalık, zararlılar ve yabancı otlarla mücadele büyük önem taşımaktadır.

Tarımsal üretimde süreklilik sağlanması için üreticilerin, şimdiye kadar uyguladıkları aşırı kimyasal ilaç ve gübre kullanımına dayalı tarımsal üretim yöntemlerini terk ederek, bölgelerine uygun uzmanlarca geliştirilen yeni üretim tekniklerini pratiğe geçirmeleri sağlanmalıdır. Bunun içinde iyi yetişmiş ıslahçı, agronomist, patolojist, ve ekonomistler bir koordinasyon içerisinde sürdürülebilir tarım ilkelerini hep birlikte ilgili çiftçilere uygulamalı olarak anlatmalıdırlar. Karmaşık tarımsal problemler konusunda geliştirilen entegre çözüm programında genotip x çevre x yönetim x insan faktörleri göz önünde bulundurulmalıdır.

En uygun yönetim ve girdi faktörlerinin kombinasyonu tarladan tarlaya, çiftlikten çiftliğe, bölgeden bölgeye fiziksel ve ekonomik çevreye göre değişmektedir. Dünya genelinde yapılan araştırma sonuçlarına göre elde edilen tecrübeler sürdürülebilir tarımın geliştirilmesi için azaltılmış toprak işleme, gübreleme teknikleri, ekim nöbeti, entegre zararlı, hastalık ve yabancı ot mücadelesi, su kullanma etkinliği ve adapte olmuş bitki çeşitleri ve destekleyici olarak da hayvancılık yapılması üzerinde durulmalıdır.

Sürdürülebilir tarım işletme düzeyinde mutlaka bugün ve gelecek için çiftçiye yeterli kazanç sağlamalıdır. Kısıtlı imkanlara sahip fakir çiftçiler normal yetiştirme sezonunda yeterli verim ve gelir sağlamayan sistemlere kesinlikle yatırım yapamazlar.

Sürdürülebilir tarım Ülke ihtiyacından başka mutlaka dış satımda talep gören ürünlere de yönelik olmalı, kalite ve maliyetleri de uygun olmalıdır.

Sürdürülebilir Tarımda Çevrenin Rolü

Tarım yapılan alanların iklim ve toprak koşullarına göre

yetiştirilebilecek bitki çeşidini seçme, değiştirme şansımız olmasına rağmen, çevrenin iklim koşullarını pek fazla değiştiremeyiz. Tarım yapılan çevrenin koşulları üzerine maksimum ve minimum sıcaklık, deniz seviyesinden yükseklik, yağış miktarı ve zamanı, buharlaşma oranı, güneşlenme, gün uzunluğu, toprak pH'sı ve diğer toprak karakterleridir. Geliştirilen bir çeşit bir lokasyonda verimli olurken başka bir bölgede verimsiz olabilir. Sürdürülebilir tarım açısından her bölgede hangi bitki türünün ve çeşidinin verimli olduğu yapılacak deneme ve demonstrasyonlarla mutlaka ortaya konulmalıdır. Sürdürülebilir tarım açısından özellikle marjinal, fakir alanlara uygun vasıflı çeşitler, yapılacak yetiştirme tekniği çalışmaları, toprakların organik maddesinin artırılması ve erozyon kontrolü için baklagillerin ekim nöbetine girmesi gerekmektedir. Bölgeye uygun olduğu tespit edilen çeşitlerin verimli olabilmesi için toprak hazırlığının uygun alet ekipmanla yapılması, ekim zamanı, ekim sıklığı, bakımı ve hasat edilen ürünün değerine pazarlaması gibi sorunların çözülmesi gerekmektedir. Bu gibi projeler sonucu ortaya konulan bulgular, iklim ve toprak açısından benzer ekolojilere de uygulanabilir.

Farklı bölgelerdeki, toprak verimliliği, günlük sıcaklık ortalaması, yıllık yağış toplamı, güneşlenme süresi gibi benzer çevresel iklim ve toprak özelliklerine sahip tarımsal alanlardaki araştırma merkezlerinden elde edilen bilimsel araştırma sonuçlarını araştırmacılar birlikte değerlendirerek uygulamaya aktarma olanakları üzerinde durulmalıdır [5].

Organik Tarımın Yapılışı

Organik üretimin özelliği, her aşamasının kontrollü olması ve ürünün sertifikalandırılmasıdır. Organik ürünler organik ürün sertifikasına sahip olmalıdırlar. Sertifika Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş bağımsız ve özel kontrol ve sertifikasyon kuruluşları vermektedirler. Sertifika sistemi üreticileri ve tüketicileri haksız rekabet ve aldatılmaktan korumakta, ürüne verilen kod numarası ve kayıt sistemiyle izlenebilirlik sağlanmaktadır. Organik ürünlerdeki raftaki son üründen geriye üreticiye kadar ulaşmayı sağlayan izlenebilirlik söz konusudur.

Başvuru

Organik tarımın merkezi müteşebbistir. Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, kontrol ve sertifikasyon kuruluşuna veya kontrol kuruluşuna aşağıdaki belgeler ile birlikte başvurur.

- 1) Müteşebbinin adı, adresi, T.C. kimlik numarası ve vergi numarasını içeren kimlik bilgi ve belgeleri,
- 2) İşletmenin yeri ve konumu,
- 3) Kadastro çalışması tamamlanmış alanlarda tapu kaydı, tamamlanmamış alanlarda se araziye ait kroki,
- 4) Müracaat edilen arazinin veya arazinin kullanım hakkının kendine ait olduğuna dair bilgi ve belgeleri,
- 5) Gıda işleyen işyeri ise "Çalışma İzni ve Gıda Sicili Belgesi", "Üretim İzni Belgesi".

Müteşebbis

Organik tarımın merkezi müteşebbistir.

Başvuru

Organik tarım faaliyetinde bulunmak isteyen müteşebbis, başvuruda bulunur.

Kontrol ve Sertifikasyon Kuruluşu veya Kontrol Kuruluşu

Organik tarım yapmak isteyen müteşebbinin temas ettiği kuruluşlardır.

Karar

Müteşebbisin organik tarıma uygun olup olmadığı belirlenir.

Sözleşme

Organik tarıma başlaması uygun bulunan müteşebbis, başvurduğu kontrol ve sertifikasyon kuruluşu veya kontrol kuruluşu ile sözleşme yapar.

Geçiş Süreci

Kuruluş sözleşme yaptığı; organik üretimi yapan müteşebbisi geçiş sürecine alır.

Üretim ve Kontrol

Müteşebbis kontrollü olarak faaliyetlerine başlar. Kontrol ve sertifikasyon kuruluşu veya kontrol kuruluşu yılda en az bir defa haberli veya habersiz olarak işletmeyi yerinde kontrol eder.

Sertifikalandırma

Tüm kontrol yöntemlerinin ardından işletmenin, organik ürünün ve girdinin geldiği aşamanın belgelendirilmesi sertifikasyon ile sonlanır.

Pazarlama

Sertifika almış organik ürünün tüketiciye ulaştırılması sağlanır [1].

Organik Tarımla Mücadele

Organik tarımda zararlılara karşı yürütülen mücadelede farklı uygulamalar yer alır. Bunların başında predatör ve parazitoit böcekler denen, zararlı böcekleri yiyen, yararlı böcekler gelir. Nitekim predatör böcek olan *cryptoleamus montrozieri* ile parazitoid olan *Leptomastix dactylopii* turuncğil yetiştiriciliğinin kahraman böceklerindedir. Predatör böcek zararlı böcekleri henüz tam gelişmemişken yemekte, parazitoid böcek ise zararlı böceklerin karnına yumurta bırakarak gelişimlerini durdurmaktadır. Bir diğer faydalı böcek ise *Trichogramma evanescens* olup mısır kurdunu yok etmektedir. Bu tür mücadelede maliyet dekar başına 5 yıl dolayında iken ilaçla yapılması durumunda 8-10 yıl olmaktadır.

Ayrıca, *Chrysanthemum cinerariaefolium*' dan elde edilen piretrin ile tropikal bir baklagil türünün köklerinden elde edilen retonon esaslı preparatlar, ısırıcı ve kemirici böcekler karşı başarı ile kullanılmaktadır. Alg kireci olarak bilinen organik bileşiklerden de patates mildiyözü ve patates böceğine karşı yararlanılmaktadır. Kaya unu böceklerin trakelerini kapayıcı toz olarak kullanılmaktadır. Etki süresi kısa olan arap sabununu meyve ağaçları ve sebzelerdeki yaprak bitlerine karşı faydalı sonuçlar vermektedir. BT preparatları ise bağıcılıkta sorun olan kelebek larvalarına etkili olmaktadır [3].

Organik Tarımda Biyolojik Savaş Esas Alınmaktadır

Doğada canlı organizmaların gelişmesi ve çoğalması bir denge içinde olmaktadır. Bazı canlı organizmaların çoğalması bazılarının azalmasına neden olmaktadır. İşte çevrede bulunan yararlı canlıların, insanların yardımıyla hastalık ve zararlıların üzerinde etkinliklerinin artırılması için yapılan her türlü girişime biyolojik savaş(mücadele) denilmektedir. Başka bir ifade ile zararlı kabul edilen canlıların, bunların üzerinde yaşayan yararlı canlıları kullanarak baskı altında tutulmasıdır. Bu faydalı canlılar asalak ve avcı, faydalı akarlar, virüsler, funguslar, balıklar ve kuşlardır. Ancak henüz pratikte biyolojik savaşta sadece böcekler yer almaktadır. Bitkilerden elde edilen birtakım koku ve maddelerle de biyolojik savaş gerçekleştirilmektedir. Bunun için konuyu, yararlı böceklerle ve bitkilerle yapılan mücadele olmak üzere iki şekilde ele almak yararlı olacaktır.

1) Yararlı Böceklerde Yapılan Biyolojik Savaş

Eskiden Osmanlı imparatorluğuna bağlı Sakız Adasında görülen *torbalı koşnil* karşı 1912 yılında yurt dışından getirilen avcı böcek *Rodolin cardinalis* turuncğil bahçelerine salıverilmiştir. Bu avcı böcek 1932 yılında tekrar getirilerek Çukurova ve Ege bölgelerinde, daha sonra ise 1950 yıllarında Doğu Karadeniz bölgesi turuncğil alanlarında yaygınlaştırılmıştır. Bu böcek sayesinde önemli ölçüde verim kaybına neden olan torbalı koşnil sorunu günümüzde görülmez olmuştur.

Ülkemize ithal edilen diğer bir yararlı böcek *Aphelinus mali*'dir. Bir parazitoit olan bu arıcık, Kuzey Anadolu'da görülen elma pamuklu bitinin savaşında kullanılmıştır. Yine depolanmış ürünlerde zarar yapan *Lepidoptera* (unlu bit) nın parazitoiti olan *Bracon hebetor* ilk kez 1931 yılında Bornova Zirai Mücadele Enstitüsünce Almanya'dan getirilerek İzmir ve Aydın'da incir depolarına salıverilmiş, kısa zamanda ortama uyum sağlayan bu arıcıklar, depolarda döllerini sürdürerek depolanmış incirlerde zarar yapan incir kurdu ve un güvelerini yok etmiştir. Bu tür yararlı böcekler **predatör** ve **parazitoit** denilmektedir.

Predatör böcekler, hayatı boyunca serbest yaşayan, avını yiyerek veya içini boşaltarak öldüren, çoğunlukla avından büyük olan ve gelişmesi için bir çok böceği yemesi gereken böceklerdir.

Parazitoit böcekler ise; yumurtasını konukçusunun içine veya üzerine bırakarak gelişmesini tamamlayan tamamladıktan sonra konukçusunu öldüren ve ergin oluncaya dek bir tek konukçuda barınan böceklerdir.

1982 yılından beri Çukurova ve diğer turuncğil bölgelerimizde defne beyaz sineğinin parazitoiti ABD'den getirilerek önemli ölçüde başarılı sonuçlar alınmıştır.

Turuncğilerde zarar yapan beyaz sineğe karşı, Doğu Karadeniz bölgesinde tespit edilen avcı böcek (predatör) Adana Zirai Mücadele Enstitüsünce Akdeniz bölgesine getirilerek doğaya alıştırılmış ve turuncğil beyaz sineği bu bölgede baskı altına alınmıştır.

Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar bir hayli ilerlemiştir. Tablo-1'de ülkemizde yapılan çalışmalardan örnekler verilmiştir [3].

Ülkemizde ve dünya ülkelerinde bu konuda önemli araştırma ve çalışmalar yapılmaktadır. Kaynakların bildirdiğine göre; ABD'de bal arıları meyvelerde önemli bir hastalık olan ateş yanıklığına karşı kullanılmaktadır. Bu konuda şu bilgiler verilmektedir: Dişi böceğin tablosu (stigma) üzerinde koloni halinde gelişen ve ateş yanıklığına neden olan *Erwinia amylovora*, bal arılarının taşıdığı faydalı bakteriler tarafından burada etkisiz hale getirilmekte ve ağaçta zarar yapmaları önlenmektedir. Biyolojik savaşla ilgili son yıllarda yine ABD'de yaşayan ilginç bir olayı aktarmak istiyoruz; 1985 yıllarında bilinmeyen bir Avrupa limanında gemilerle taşındığı sonradan bilinen zebra midyeleri St. Claire gölüne ulaşmıştı. Bu midyelerin ortak özellikleri, larvalarının kısa zamanda çoğalması, ırmak ve göl akıntıları ile sürüklenerek tekne, kanal duvarı gibi sert yüzeylere yapışkan olan iplikçikleriyle tutunmasıdır.

Tablo 1. Ülkemizdeki biyolojik kontrol çalışmaları

| Zararlı Böcek Adı | Kullanılan Faydalı Böcek | Bölge Adı |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Seralarda K. Örümcek | Avcı Akar | Akdeniz Böl. |
| Bağ Üvezi | Parazitoit Böcek | Güney Anadolu Böl. |
| San Jose Kabuklu Biti | Parazitoit Böcek | Akdeniz Böl. |
| Süncü | Yumurta Parazitoiti | G.Doğu An. Böl. |
| Turuncğil Unlu Biti | Predatör ve Parazitoit | Akdeniz Böl. |
| Torbalı Koşnil | Predatör Böcek | Akdeniz Böl. |

Beş yıl gibi kısa bir sürede hızla çoğalan ve geniş bir alana yayılan zebra midyeleri, göl kıyısındaki sanayi tesislerinin su giriş sistemlerini tıkamaya başladılar. Fabrika sahipleri bunları temizlemek için büyük masraflar yapmaya başladılar.

Bu konuda araştırma yapan deniz biyologları, 1990 yılında önemli bir ekolojik çevre sorunu ile karşı karşıya kaldılar. Midyeler yalnız bununla da kalmıyor ekolojik dengeyi de bozuyordu. Çünkü bunlar, sudaki diğer canlıların dolayısıyla insanların besin kaynağını oluşturan alg, tek hücreliler ve bakteriler gibi çok küçük bitki ve hayvan gruplarını (plankton) besin olarak kullanıyordu.

İlim adamları, midyeleri yok etmek için bir çok yöntemler denediler. Sonunda en iyi yöntemin, midyelerin larva dökme aşamasında bunları yiyecek balık türlerinin bulunup salınması olduğuna karar verdiler. Araştırmalar sonucu Hazar Denizinde yaşayan ve zebra midyelerini yiyerek geçinen iki kaya balığı türü getirilerek savaşa başlandı.

2) Bitkilerle Yapılan Biyolojik Savaş

Dünyanın birçok ülkesi biyolojik savaşta bazı bitkilerden yararlanmaktadır. Bunlardan iki örnek vererek sunuyu bitireceğiz.

-Pire otu (Pyrethrum=piretrum); pire otu, piretroit türü bir zehirli madde içermektedir. Bu zehir, insanlar ve diğer memeliler için zararsız olup böceklerle etkili olmaktadır. Bu maddenin kullanılması sonucu böceklerde, direkt zehir etkisi yapmakta ve sinir sistemlerini bozmaktadır. Piretrum etkili maddesi bazı krizantem türlerinde de bulunmaktadır.

Pire otu bu amaçla Avrupa'da üretilmekte ise de asıl yetiştirme yeri Konya'da pek çok çiftçi ailesi geçimini krizantem yetiştiriciliğinden sağlamaktadır. Çok yıllık bitki olan krizantem çiçekleri el ile toplanarak kurutulmaktadır.

-Diğer bir bitki de sarmısaktır. Çok eski yıllardan beri etkisi ve yararı bilinen sarmısak, bugün biyolojik savaşta da kullanılmaya başlanmıştır. Antibiyotik özellikleri olan sarmaşık, biyolojik mücadelede değişik şekillerde kullanılmaktadır. Sarmısak esansı (suyu) mantar sporlarının yayılmasını engelleyici etkiye sahiptir. Sarmısığın bu özellikleri bilim adamlarınca ispatlanmıştır.

Salatalıklar üzerine yapılan bir denemede salatalık üzerine yaprak mildiyösu bulaştırılmış ve düzenli aralıklarla ve beşer günlük aralarla bunlara sarmısak suyu püskürtülmüştür. Sonuçta sarmısak suyu püskürtülmeyen salatalıklarla mildiyö hastalığı önüne geçilmez şekilde çoğalmıştır.

Püskürtülen parsellerdeki mildiyö hastalığı kalmamıştır. Buna benzer ve hala Avrupa'da kullanılmakta olan bazı karışımları biyolojik koruma yönünden aşağıda almayı faydalı buluyoruz.

Sarmısak Şurubu: ½ kg. taze sarmısak dişi ezilip, bir kova içinde 10 lt suya karıştırılır. Koyuluğu gidermek için 1/10 oranında suyla seyreltilir. Bu şerbet toprağa serildiğinde bitkinin hastalıklara karşı direnci artar. Ayrıca toprakta bulunan mantar sporlarını öldürür.

Sarmısak Çayı: 70gr. sarmısak dişi bir litre sıcak suda demlenir. 5 saat süre ile üzeri örtülü olarak bekletilir. Süzülür ve bitkilere püskürtülür. Böylece mantar enfeksiyonları önlenmiş olur. Bu çay 1/7 oranında suyla seyreltilerek akarlar karşı kullanılabilir.

Diğer bir sarmısak reçetesi de: 10gr. ince kıyılmış sarmısak 1 lt sıcak suda demlenir ve 24 saat bekletilir. Bu karışım 1/3 oranında suyla seyreltilir. Bu çayla yapılan denemelerde, özellikle salatalıktaki yaprak mildiyö hastalığına karşı beşer günlük aralarla kullanıldığında etkili olduğu görülmüştür.

Organik Tarımda Yabancı Ot Kontrolü Kültürel Önlemler ve Mekanik Aletlerle Gerçekleştirilmektedir; Ülke olarak ilaç kullanılmadığı için bu tür önlemler almakta ve uygulanmaktadır. Burada çapalama en çok yapılanıdır [4].

SONUÇ

Son yıllarda önem kazanan sürdürülebilir tarım sistemi, hem doğal kaynakların korunmasını hem de bitkisel üretim artışının sağlanmasını ele almaktadır. Kısaca tarım dışı girdilerden daha çok, tarım içi kaynaklara yönelerek üretim artışını sağlamaktadır. Sürdürülebilir tarımda çevreye en az zarar veren tarım sisteminin 'organik tarım' sistemi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca tarım ürünlerinin katma değerini yükseltmenin bir diğer yolu da ürünlerin organik tarıma yöntemine göre üretilmesi ve işlenmesidir. Organik tarım yalnızca doğal, ekolojik, arılı, hormonsuz, ilaçsız, gübresiz, gibi terimlerle ifade edilen sağlıklı ürünler elde etme yöntemi değildir. Aynı zamanda üretim faaliyetlerinin her aşamasının yasal zeminde kontrol edildiği ve denetlendiği, kayıt esasına dayalı olarak sertifikalandırıldığı bir üretim sistemidir. Ekolojik ve ekonomik boyutu bulunan sürdürülebilir bir tarım yöntemidir. Çevre koruma ve sürdürülebilir tarıma ait endişelerin çözümünde organik tarım, ülkelerin tarımsal gelecekleri için bir çare olarak öne çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Akıncı, İ.E., Organik Tarım, Tarım ve Çevre Kirlenmesi, KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş (2006), s. 6,7.
- [2] Anonim, Organik Tarım, Organik (Ekolojik) Tarım Eğitimi Ders Notları, Emre Basımevi-İzmir (2002)
- [3] Altın M ve Adnan O., Organik Tarım, Tekirdağ (2005), s.7,8,10.
- [4] Erol Ö., Çevre Kirlenmesi ve Organik Tarım, Kütahya (1997), s. 71,77.
- [5] Süzer S., Trakya Koşullarında Sürdürülebilir Tarımın Toprak Verimliliği ve Ekosistemin korunmasına Etkileri, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne (2011), s. 2,3.