

TÜRKİYE I. EKOLOJİK TARIM SEMPOZYUMU

21-23 Haziran 1999

ATATÜRK
KÜLTÜR MERKEZİ
KONAK/İZMİR



T.C.
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BÖRNOVA ZİRAİ MÜCADELE ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ



EGE ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ

ETO
EKOLOJİK TARIM
ORGANİZASYONU
DERNEĞİ

TÜRKİYE I. EKOLOJİK TARIM SEMPOZYUMU

21-23 Haziran 1999

**ATATÜRK
KÜLTÜR MERKEZİ
KONAK/İZMİR**



**T.C.
TARIM ve KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
TARIMSAL ARAŞTIRMALAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
BORNOVA ZİRAİ MÜCADELE ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ**



**EGE ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ**

ETO
**EKOLOJİK TARIM
ORGANİZASYONU
DERNEĞİ**

İZMİR - 2001

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI

Prof. Dr. Uygun AKSOY

Prof. Dr. Ersin ONOĞUR

Prof. Dr. Dilek ANAÇ

Doç. Dr. Canan ABAY

Doç. Dr. Naci ALGAN

DÜZENLEYEN KURULUŞLAR

Bornova Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü

Gençlik Cad. No:6

35040 Bornova/İZMİR

Tel: 0 232 3880030

Fax: 0 232 3741653

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

35100 Bornova/İZMİR

ETO Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, B Blok K:3

35100 Bornova/İZMİR

Tel: 0 232 3884000-1396 <http://www.eto.org.tr>

Fax: 0232 3881864/65 info@eto.org.tr

DESTEK VEREN KURULUŞLAR

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı APK Kurul Başkanlığı

TARİŞ

Ege İhracatçı Birlikleri Başkanlığı

Işık Tarım Ürünleri

Rapunzel Organik Tarım Ürünleri

Baskı: Tıbbi Yayınlar 0232 425 01 67

Baskın Tarihi: Kasım 2001

Bildiri Kitabında bulunan makalelerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

SEMPOZYUM YÜRÜTME KURULU

Başkan: Prof. Dr. Uygun AKSOY

DÜZENLEME KURULU

Başkan: Doç. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI

Zir. Y. Müh. Metin ALTIN.

Dr. Ayşe UÇKAN

Dr. Özlem ALTINDIŞLI

Prof. Dr. Bülent OKUR

Doç. Dr. Canan ABAY

Suat ŞEHİRLİOĞLU

Zir. Y. Müh. Atila ERTEM

BİLİM KURULU

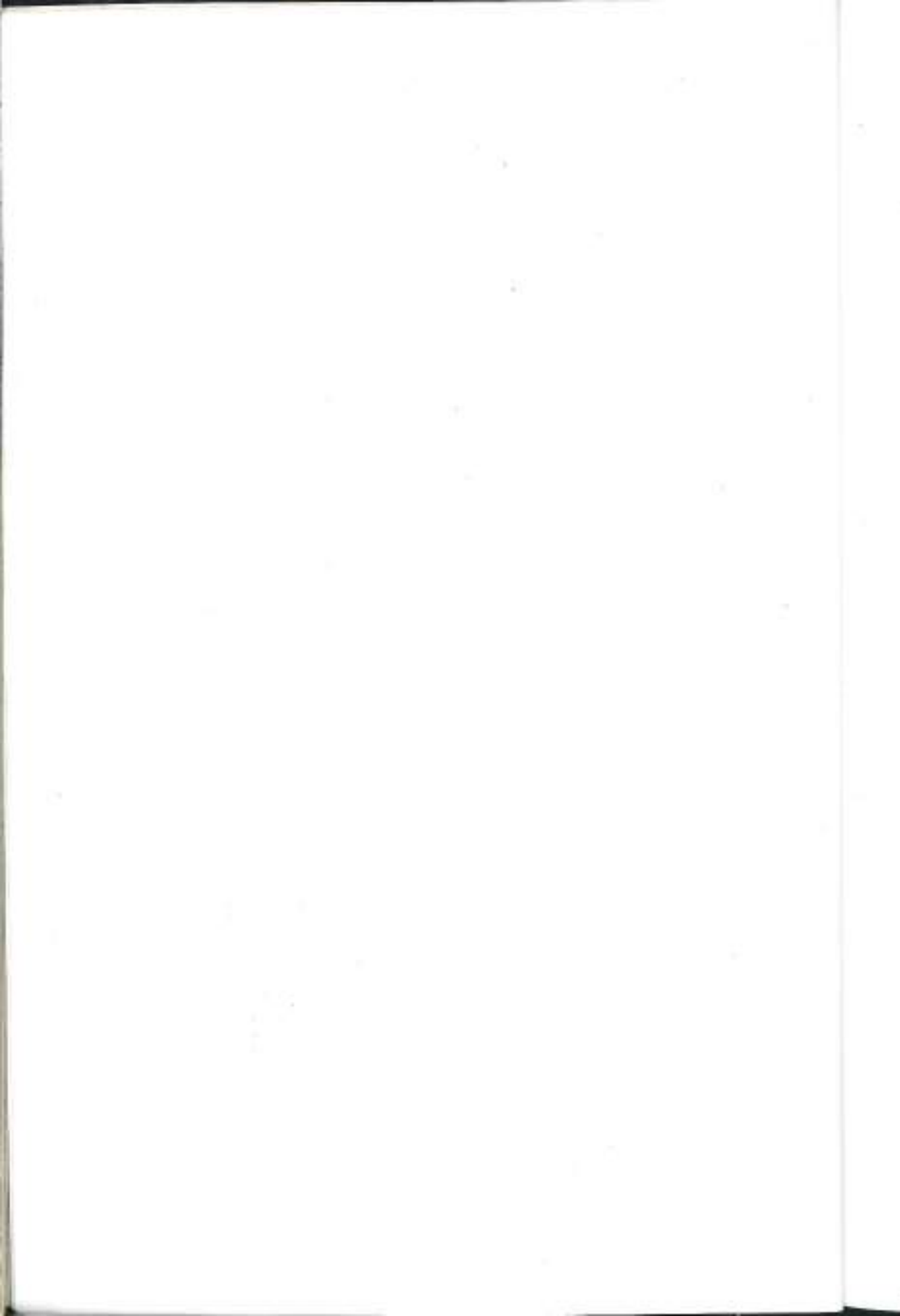
Başkan: Prof. Dr. Ersin ONOĞUR

Dr. Murat AYDIN

Zir. Y. Müh. Mehmet TOZAN

Prof. Dr. Ediz ULUSOY

Prof. Dr. Dilek ANAÇ



ÖNSÖZ

Günümüzde, çevre koruma, insan ve toplum sağlığı bilinci ülkelerle göre farklı düzeylerde olmakla birlikte çok büyük gelişmeler göstermiştir. Çevre kirliliği denildiğinde genellikle hava kirliliği, endüstriyel atıklar, nükleer atıklar, ses kirliliği gibi konular öncelikle akla gelmektedir. Fakat çevreyi sömüren ve kirlüten sentetik kimyasal girdileri çoğu zaman kontrolsüzce kullanan konvansiyonel tarımın yarattığı kirlilik, doğal dengenin bozulmasına olan etkileri, çevre kirliliği ve besin zincirleri ile tüm canlılara ulaşabilen hayatı tehlike diğer kirlilikler kadar dikkat çekmemektedir.

Yıllarca daha çok ürün almak amacıyla topraklar aşırı şekilde sentetik mineral maddelerle gübrelenmiştir. Bunlardan özellikle çabuk yıkanan azotlu gübrelerin yeraltı sularına ulaşmasıyla, hayvan ve insanlarda nitrat zehirlenmeleri görülmüştür. Yetiştiricilikte ürünün kalitesi ikinci plana atılmıştır.

Yukarıda saydığımız koşullar karşısında, gelir düzeyi yüksek ülkeler başta olmak üzere, birçok ülkede bilinçlenerek örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle, insanlarda toksik (zehirli) etki yapmayan tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamıştır. Bu amaçla yeni bir üretim tarzı, konvansiyonel tarıma alternatif olarak ortaya konmuş ve değişik ülkelerde ekolojik veya organik veya biyolojik tarım isimleriyle anılmıştır. Ekolojik tarım Avrupa Birliği ve FAO tarafından alternatif üretim yöntemi olarak kabul edilmiş ve programlarına alınmıştır.

Türkiye'de çağımızın önemli sorunlarından olan çevre kirlenmesinin durdurulması ve çevrenin canlı, cansız bütün varlıklarıyla kurtarılması için toplumun bilinçli kesimlerinde başlatılan iyileştirme çalışmaları umut verici fakat yeterli değildir.

Bozulan dengelerin yeniden kurulması, kaybedilenlerin tümünün geri kazanılması zor da olsa başarı oranı bütün toplum bireylerinin kısa sürede bilinçlendirilmesi, çevre koruyucu hareketlere aktif olarak katılımının sağlanması ile artacaktır.

Tarımsal faaliyetlerden oluşan çevre kirlenmesine karşı Türkiye'de başlatılan bilinçlendirme ve uygulama çalışmaları ümit verici bir şekilde sürdürülmektedir. Çevre dostu olan Ekolojik tarım sisteminin uygulanmasıyla elde edilen sonuçların insanlara aktarılması, toplum bilincinin oluşturulması açısından yararlı görülmüştür. Bu nedenle Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), Bornova Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin desteğiyle 21-23 Haziran 1999 tarihleri arasında Türkiye'de ilk olarak gerçekleştirilen "1.Ekolojik Tarım Sempozyumu"nda yer alan bildiri ve posterler bu kitapta toplanmıştır.

Sempozyum Düzenleme Komitesi

İÇİNDEKİLER

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Dünya'da ve Türkiye'de Ekolojik Tarım Uygun AKSOY	3
Ekolojik Tarımda Yasal Uygulamalar Serpil KAYAHAN	11
Hayvansal Üretimde Ekolojik Tarımın Yeri ve Türkiye İçin Önemi Erdoğan PEKEL, Adnan ÜNALAN	17
Giresun ve Ordu Yöresi Fındık Bahçelerinin Genel Özellikleri, Bazı Toprak Özellikleri ve Beslenme Düzeyleri ile Gübre Kullanım Durumlarına Bakılarak Ekolojik Tarıma Uygunlukları Nilsen ÇALIŞKAN	25
Türkiye'de Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üretim Ekonomisi ve Pazarlama Yapısı Mehmet BÜLBÜL, Harun TANRIVERMİŞ	33
Ege Bölgesinde Ekolojik ve Geleneksel Yöntemlerle Çekirdeksiz Yaş ve Kuru Üzüm Üretimi Üzerine Mukayeseli Bir Araştırma Ertan İLTER, Ersin ONOĞUR, Hüseyin HAKERLERLER, Ramazan AYAN, Ahmet ALTINDIŞLI, Nilgün MADANLAR, Bülent YAĞMUR	49
Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinden Elde Edilen Ekolojik ve Konvansiyonel Şarapların Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma Ufuk YÜCEL, Ahmet ALTINDIŞLI	61
Ege Bölgesinde Ekolojik Pamuk Yetiştiriciliği Reşat ÇAKMAK, Atilla ERTEM	72
Ekolojik Tarım ve Ekim Nöbeti Uygulamaları Celal ER, Serkan URANBEY	78

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri Turan SAGLAMTİMUR, Veyis TANSI, Sezen TANSI İlker İNAL, Şenap KIZIL	85
Ege Bölgesi Zeytin Alanlarında Ekolojik Tarımın Uygulanabilme Olanakları Yüce PALA, Aydın ZÜMREOĞLU	93
Domateslerde Kültürel ve Kimyasal Uygulamaların Hastalık, Zararlı, Doğal Düşman ve Verime Etkisi Erdal N. YARDIM, Clive A. EDWARDS	100
Ekolojik Tarım Stratejisinde Vesiküler-Arbusküler Mikorrhiza (<i>Glomus intraradices</i> Schenck & Smith)'nın Bazı Kök Hastalıklarına Karşı Kullanımı Üzerine Bir Araştırma Semra DEMİR, Ersin ONOĞUR	108
Ekolojik Bağcılıkta Külleme Hastalığı (<i>Uncinula necator</i> (Schw.) Burr.)'na Karşı Kullanılabilecek Bazı Kimyasalların Etkililiği Üzerinde Araştırmalar İsmet YILDIRIM, Ersin ONOĞUR	116
Kavunda <i>Fusarium Solgunluğunun</i> Fluoresent <i>Pseudomonas</i> 'larla Önlenmesi Üzerine Araştırmalar Tayyar BORA, Hatice ÖZAKTAN	125
Ateş Yanıklığı Hastalığına Karşı Yararlı Bakteri Biyoförmülasyonlarıyla Armut Bahçesinde Uygulamalar Hatice ÖZAKTAN, Tayyar BORA, Nedim ALTIN	135
Ekolojik Tarımda Yabancı Ot Mücadelesi Ahmet ULUDAĞ	143
Ege Bölgesinde Ekolojik Tarımın Organik Madde ve Azot Kaynağı Olarak Baklagil Yem Bitkileri Rıza AVCIOĞLU, Hikmet SOYA, Hakan GEREN	151
Buğdayın <i>Azorhizobium caulinodans</i> ile Aşılınması: Ekolojik Bir Yaklaşım Mehmet BABAOĞLU, Mustafa YORGANCILAR	157
Ekolojik Sera Domates Yetiştiriciliğinde Organik Gübrelemenin Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri Bülent OKUR, Yüksel TÜZEL, Ali Rıza ONGUN, Dilek ANAÇ	165

Ekolojik Tarımın Ekonomik Analizi Osman GÖKÇE	174
Ankara, İstanbul ve İzmir İllerinde Ekolojik Tarım Ürünlerine Olan Tüketici Eğilimleri Canan ABAY, Bülent MİRAN, Sedef AKGÜNGÖR	186
Ekolojik Meyve ve Sebze Pazar Potansiyelinin Perakendeciler Düzeyinde Değerlendirilmesi: İspanya'dan Bir Örnek Özlem KARAHAN	197
Ekolojik Tarımda Tarımsal Yayımların İşlevi Üzerine Bir Araştırma: (Çekirdeksiz Kuru Üzüm Örneği) Buket KARATURHAN, Murat BOYACI	211

POSTERLER

Turuncgillerde Mücadele Çalışmalarında Ekolojik Tarım Olanakları Lerzan ERKİLİÇ, Rabia YUMRUKTEPE, Hülya PALA Oya GÖNEN	227
İzmir ve Manisa'da Ekolojik Kiraz Üretim Olanakları Üzerine Bir Araştırma Serdar TEZCAN, Nedim ÇETİNKAYA, Hasan DEMİRKAN Adalet MISIRLI, Ali ÜNAL, Uygun AKSOY, Bülent OKUR Nevin ERYÜCE, Dilek ANAÇ, Burçin ÇOKUYSAL, H. ÇAKICI, Mehmet Ali UL, C. HARPUTLU, A. OLGUN	242
Aydın İli İncir Üretiminde Ekolojik Tarım Sistemi Uygulamaları Ş. AYDIN, F. ÇOBANOĞLU,	248
Kara Lekeye Dayanıklı Ekolojik Şartlarda Yetiştirilebilecek Elma Çeşitleri Ulc Lina KILIÇ	255
Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Bambus Arılarının Verim ve Kaliteye Etkileri Nurgül E. SAMANCI, Rana KURUM, Filiz BOYACI	264

Ege Bölgesinde Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Ekolojik Tarıma Doğru İlk Adım: IPM Uygulamalarının 4. Yılı Nilgün YAŞARAKINCI, İbrahim ÇINARLI, Ülkü FIDAN, Ayşe UÇKAN, Hasan KOÇER, Nursen ÜSTÜN, Nedim ALTIN	273
Manyetik Uygulamaların Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri Günür KOÇAR, Aytçin RZAKULIYEVA	281
Sebze Yetiştiriciliğinde "Birlikte Ekim" Sistemleri İsmail GÜVENÇ, Ertan YILDIRIM	288
Sebze Yetiştiriciliğinde Organik Artıkların Değerlendirilmesi İsmail GÜVENÇ, Ertan YILDIRIM	297
Ekolojik Tarımda Çayır Mer'a ve Yem Bitkileri İsmail GÜL, Mehmet BAŞBAĞ	302
Ekolojik Tarımda Biyolojik Azot Fiksasyonunun Kullanımı Ufuk KARADAVUT, Cahit ERDOĞAN	309
Ekolojik Tarımda Biyolojik Azot Fiksasyonu Saime ÜNVER	315
Farklı Genotiplerin Bitki Besinlerinden Yararlanması İmren BARAN, Hatice EYÜPOĞLU, Ferhan HATİPOĞLU	323
Nematod Gruplarının Farklı Gübrelere Etkisi Erdal N. YARDIM, İnanç ÖZGEN, Namık KAYA	330
Bazı Repellent, İnsektisit ve Herbisit Özellikli Bitkilerin Ekolojik Dengelerin Korunmasında Önemi ve Kültür Olanakları Sezen TANSI	337
Alglerin Tarım ve Endüstride Kullanımı Edis KORU, Semra CIRİK	344
Zeytin Atıklarının Anaerobik Arıtımı ve Biyogaz Üretim Potansiyeli Tuba H. ERGÜDER, Göksel N. DEMİRER	351

Tavuk Gübresinin Stabilizasyonunda Biyogaz Teknolojisinin Kullanımı	359
Nesteren BİLGİN, Mustafa BİLİR, Yusuf DENİZ Ertuğrul KARABAY	
Çiftlik Gübresinin Mevcut Kullanım Durumu ve Organik Tarımda Değerlendirilme Olanakları	366
Zeynep Demirel ATASOY	
Doğu Anadolu Bölgesinde Ekolojik Tarım Potansiyeli	373
Faik KANTAR, Ali KOÇ, Ahmet EŞİTGEN, Nazmi İLİCALI	
Göksu Deltası Özel Koruma Alanında Ekolojik Tarım Uygulama Olanaklarının Araştırılması	381
Oya ZEREN, Zafer ÖNER	
Toprak İşleme Zaman ve Aletlerin Yabancı Ot Mücadelesine Etkileri	390
Hatice EYÜPOĞLU	
Ekolojik Tarımda Katılımcı Kırsal Değerlendirme	397
Dilek BOSTANBUDAK, Ufuk GÜLTEKİN	
Biyogübre ve Fosforlu Gübre Dozlarının Fasulye Bitkisinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi	403
Mustafa ÖNDER, Mehmet BABAOĞLU, Ercan CEYLAN Mustafa YORGANCILAR	
Doğal Ekosistemlerle Tarım Ekosistemlerinde Çeşitlilik Kaybı ve Koruma: Gelişimi ve Etkileşimi	408
Huriye KARA	



BİLDİRİLER



DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE EKOLOJİK TARIM

Uygun Aksoy¹

ABSTRACT

ORGANIC AGRICULTURE IN THE WORLD AND IN TURKEY

Organic agriculture started in the early 1900's with the attempts made by the pioneers in United Kingdom and Germany and then developed in Switzerland and France. The movement was triggered by the environmental protection policies in the European Union in 1990's. Together with the major market development in northern European countries, the EU regulation 2092/91 the legal aspects were more structured. Parallel to the increase in the European market, there was a demand for organically grown traditional Turkish crops. Dried figs and raisins were the first demanded. Until 1990, the development in organic production was in terms of tonnage however the product range was very limited. The national regulation for organic production is issued in 1984 and the overall responsibility is given to the Ministry of Agriculture and Rural affairs. The inspection and certification activities are carried out by private firms only after authorization by the Turkish Ministry. ETO, the Turkish Association on Organic Agriculture, is established in 1992 to help sound promotion of organic agriculture. ETO organizes training and promotion activities together with the Ministry and Ege University Faculty of Agriculture. The first National Symposium on Organic Agriculture is being held in Izmir in June 1999 to discuss the present status of organic agriculture and research results related to organic farming.

Key Words: organic agriculture, Turkey, World, regulations

EKOLOJİK TARIMIN DÜNYADAKİ GELİŞMESİ

Tarımda binlerce yıldır ortaya çıkan değişim, özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında teknolojinin ve sanayinin gelişimi ile yön değiştirmiştir. Hızlı nüfus artışı ile birlikte 1960-70'li yıllarda tarımda hedef, yeşil devrim adı verilen politikalarla şekillendirilmiştir. Artan nüfusu beslemek üzere verim artışı ana hedef olmuş, üstün nitelikli ve yüksek verimli çeşitlerle birlikte sulama, sentetik kimyasal tarım ilaçları ve mineral gübrelerin kullanımı artmıştır. Bu girdilerin yarattığı olumsuz etkiler ilk önce, yoğun olarak kullanıldığı gelişmiş ülkelerde görülmüş, buna bağlı olarak yirminci yüzyılın başlarında geliştirilen alternatif teknikleri irdeleme arayışları başlatılmıştır. Çevreyle uyumlu tarım teknikleri ve ekolojik tarım görüşü ilk olarak İngiltere' de 1910'lu yıllarda gündeme gelmiş bunu 1940

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ve ETO, 35100 Bornova/Izmir

yılında Albert Howard'ın "Tarımsal Vasiyetnamesi"nin yayınlanması takip etmiştir. Diğer Avrupa ülkelerinde ise Dr. Rudolf Steiner'in 1924 yılında Biyodinamik (Biyolojik-Dinamik) Tarım Yöntemi hakkında düzenlediği kurs ve 1928 yılında Biyodinamik Tarım Enstitüsü'nü kurması öncü çalışmalarındandır. 1930'lu yıllarda İsviçre'de Müeller ve Rusch, ekolojik tarımın ilkelerinin bir bölümünü oluşturan Kapalı Sistem Tarım (en az dış girdi gereksinimi olan tarım şekli) konusunda çalışmalarda bulunmuşlardır. Aynı konuda Lemaire-Boucher Fransa'da bazı alglerin bitkilerde doğal dayanıklılığın artırılması amacıyla kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Avrupa ülkelerindeki gelişim, İkinci Dünya Savaşı ile birlikte gelişmeler yavaşlamış ancak bazı çevre dostu üreticilerin bireysel çabaları şeklinde devam etmiştir. Geleneksel tarımdan ekolojik tarıma geçişte Avrupa ülkelerindeki durum irdelendiğinde bunun tabandan gelen bir yaklaşımla olduğu görülmektedir. Ancak Avrupa birliğinin çevre politikalarına yönelik olarak ekstansif üretimin desteklenmesi (2078 sayılı yönetmelik) ve daha sonraları 1991 yılında ekolojik tarımın çerçevesinin çizildiği 2092 sayılı yönetmeliğin yayınlanması lokomotif görevi görmüştür. Ekolojik tarım, 1990'lardan itibaren Avrupa'da çok hızlı bir gelişme göstererek 1998 yılında Avrupa Topluluğu (AT) ve EFTA (European Free Trade Association) ülkelerinde 85.337 tarım işletmesinin ekolojik üretim yapmaları ile 2 milyon hektara ulaşmıştır. Tarım alanlarını %1.4'ü, tarım işletmelerinin ise %1.1'i ekolojik tarıma geçmiştir.

Avrupa Topluluğu'nda bu ekolojik üretime geçiş sürecinde birim alan başına belirli bir destek sağlandığı için ekolojik üretimin hızla yayılması sağlanmıştır. Bunun en güzel örneği, ekili alanların %20'sinde ekolojik üretim yapılan Avusturya'dır. Ancak geçiş sonrası dönemde desteğin azaltılması veya kaldırılması, özellikle Portekiz, Fransa ve İspanya'da ekolojik tarım işletmelerinin sayısının azalmasına neden olmuştur. Ekolojik tarım işletmelerinin sayısı 1990-1999 yılları arasında Fransa'da 2730'dan 3750'ye, Hollanda'da 399'dan 681'e çıkarken İtalya'da 1300'den 13937'ye, Avusturya'da ise 1530'dan 19433'e yükselmiştir. Bu süre içinde İsviçre'de 803'tan 4400'e çıkmıştır. Avrupa ülkelerinde 1990'lı yıllardan sonra Avusturya, Almanya, İtalya, Lüksemburg ve İsviçre gibi ülkelerde ekolojik tarım hızla gelişmiştir. Ekolojik tarıma geçişte ve başarıda etkili faktörler üreticilere sağlanan finansal imkanlar, hızlı bilgi akışı, geniş ürün yelpazesi, ulusal semboller ve koruma ve planlama olarak sayılabilir. Üreticilere sağlanan mali desteğin etkisi kaçınılmaz olmaktadır. Ancak destekler, ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. İtalya'da özellikle belirli bölgelerdeki yerel yönetimlerin desteği ile büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Ürün yelpazesinin ve pazarlama kanallarının çeşitlenmesi (süpermarketlerde ailelere yönelik kasa içinde çeşitli sebze veya meyve

satışları, restoranlar, catering servisleri, işleme sanayi) ekolojik tarıma geçişi hızlandırmaktadır. Gerek Avusturya gerekse İsviçre'de ekolojik ürünlerin süpermarketlere girişi üreticileri teşvik eden etkenlerin başında gelmektedir. Ancak bu açıdan tüketicilerin eğitimi de talebi yaratma ve geliştirmesi açısından önemlidir. Gerek ülkesel gerekse uluslar arası yönetmeliklerle tüketiciler güvence altına alınmıştır. Yaratılan logolar da tüketiciyi yönlendirmekte etkili olmaktadır. İsviçre ve Avusturya'daki logolar bu işlevi yerine getirirken Almanya'da çok sayıda logonun piyasada yer alması tüketiciyi büyük ölçüde karışıklığa itmektedir. Halen tüketiciyi şaşırtabilen çok sayıdaki özel marka veya işaret yerine ülkesel tek bir logonun yaratılma çalışmaları yürütülmektedir.

Diğer ülkeler arasında ekolojik üretime ayrılan alan açısından Avusturalya başta gelmektedir. Yüzeyin büyük kısmını hayvansal üretime yönelik çayır-meralar oluşturmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde ise üreticilerin kurduğu birlikler veya özel toplulukların desteklediği (community supported) ekolojik üretim dikkati çekmektedir. Halen federal yasanın çıkmamış olması nedem ile izin verilen girdi ve uygulamalara yönelik önemli farklılıklar ortaya çıkmaktadır. ABD'de Organik Araştırma Vakfı (The Organic Farming Research Foundation OFRF) tarafından yapılan bir incelemede ABD'deki ekolojik tarım işletmelerinin %83'nün aile işletmeleri olduğu belirlenmiştir. Gelişmekte olan pazarlar açısından Avrupa yanında ABD ve Japonya dikkati çekmektedir.

Akdeniz ülkeleri arasında Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin dışında İsrail ve Mısır ekolojik tarımın en çok geliştiği ülkelerdir. Mısır'da SEKEM adlı öncü girişim 1974 yılından itibaren dış ve iç pazarın gelişmesini sağlamıştır. İsrail örneğinde ise ekolojik üretimle ilgili özendirici politikalar veya yayım yerine üreticiden gelen bilinçli talebin üretime geçişte daha ön plana çıktığı görülmektedir.

1970'li yıllara kadar dünyada devam eden geliştirme çalışmaları 1972 yılında IFOAM'ın (International Federation of Organic Agriculture Movement) kurulması ile farklı bir boyut kazanmıştır. merkezi Theley-Theley/Almanya'da olan "Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu" (IFOAM) tüm dünyadaki ekolojik tarım hareketlerini bir çatı altında toplamayı, hareketin gelişimini sağlıklı bir şekilde yönlendirmeyi, gerekli standart ve yönetmelikleri hazırlamayı, tüm gelişmeleri üyelerine ve çiftçilere aktarmayı amaçlamaktadır.

IFOAM, tüm dünyada ekolojik üretime ilişkin kuralları ilk olarak tanımlayan ve yazıya döken kuruluştur. Temel ilkeler olarak geliştirilen kurallar dizini 1998 yılında IFOAM Temel Standartları olarak modifiye edilmiş ve genel kurul tarafından kabul edilerek yürürlüğe girmiştir.

FAO, Birleşmiş Milletler Gıda-Tarım Örgütü, son yıllara dek uyguladığı politikalarda sürdürülebilirlik ve gıda güvenliği kavramlarını ön plana çıkarırken Eylül 1999'da FAO içinde bölümler arası bir masa oluşturulmuştur. FAO, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nın birlikte organik ürünlere yönelik Codex Alimentarius bünyesinde çalışmalar yapmaktadır.

Ekolojik ürünlerin tüketicilerce talep edilmelerinde kişisel sağlığa ve özellikle çocuklarının sağlığına verdikleri önem, ilk sırada yer almaktadır. Almanya ve İngiltere yapılan bir anket çalışmasında sağlık , Almanya'da %70, İngiltere'de %46 ile ilk sırada ifade edilmiştir. Almanya'da çevre %10-30, lezzet %13,24 ile ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. İngiltere'de %41, lezzet %40, hayvan hakları %26 ile sağlığı takip etmektedir. Ekolojik hayvan üretiminde hayvanlara açık havadar ve güneşli belirli bir alanın ayrılmasını ön görmesi nedeni ile Avrupa'daki hayvan severler arasında tercihte ilk sıralara doğru yükselmektedir.

Tüm dünyada hızla artan ekolojik tarımda genellikle ülkelerin geleneksel ürünleri örneğin Hindistan'da çay, Danimarka'da süt ve ürünleri, Arjantin'de et ve mamulleri, orta Amerika ve Afrika ülkelerinde muz, Tunus'ta hurma, zeytin yağı, Türkiye'de kurutulmuş ve sert kabuklu meyveler ekolojik üretilen ilk ürünlerdir. Mevcut bilgi ve yüksek adaptasyon ekolojik tarıma daha kolay geçişi sağlamaktadır. Ancak iç pazarın geliştirilmesi ve ürün yelpazesinin genişletilebilmesi için üreticilerin bilgilendirilmesi ve bunun için de araştırmalarla desteklenmesi önem kazanmaktadır. Halen ekolojik ürünlerdeki fiyat marjı üretim koşullarına bağlı olmakla birlikte, teknik uygulamaların geliştirilerek ekolojik ve konvansiyonel ürünler arasındaki fiyat farkının %25 dolayında tutulması ve lüks tüketim ürünü olarak kabul edilmemesi yönünde görüşler vardır.

Ekolojik tarımda iş gücü ihtiyacı yüksektir. Gıda maddeleri fiyatlarının genelde akaryakıt fiyatlarına paralel olarak geliştiği bildirilmektedir. Gelecek yıllarda akaryakıt fiyatlarının artabileceği düşünüldüğünde, ekolojik ürün fiyatlarının konvansiyonel üretime oranla daha da avantajlı konuma geçeceği ve ekolojik üretimin hızla artacağı düşünülmektedir.

TÜRKİYE'DE EKOLOJİK TARIM

Ülkemizde ekolojik tarım, 1984-1985'li yıllarda geleneksel ihraç ürünlerinden olan kuru üzüm ve incirin ekolojik olarak talep edilmesi ile başlamıştır. 1990'a kadar sadece 8 üründe ekolojik üretim yapıldığı halde 1999 yılında ürün yelpazesi (gıda ve gıda dışı maddeler toplamı) olmak üzere 11,5 katına çıkarak 92 ye çıkmıştır. 1990 yılında 1 037 ha olan üretim alanı ise 9 yıl içinde 43 katına çıkmış ve 1999 yılında 44552.5 ha'a, 1037

adet olan üretici sayısı aynı süre içerisinde 12 katına yükselerek 12435 üretici sayısına ulaşmıştır

1999 yılı ekolojik üretimin dağılımı incelendiğinde toplam üretimin % 61' ini kuru ve kurutulmuş meyvelerin oluşturduğu, bunu % 21 ile tarla bitkilerinin takip ettiği görülmektedir

Ürün yelpazesindeki çeşitlenme tamamen yurt dışından gelen taleplere göre olduğu için, en büyük üretim miktarı kuru ve kurutulmuş ürünlerde olmuştur. Üretim alanları incelendiğinde, toplam alanın %52'sini kuru ve kurutulmuş ürünlerin oluşturduğu, bunu tarla bitkilerinin (%24) takip ettiği, en küçük üretim alanına ise sebze ve üzüm su meyve (%1) üretiminin sahip olduğu görülmektedir

Üreticiler incelendiğinde ise, en fazla üretici sayısının yine kuru ve kurutulmuş ürünler grubunda yer aldığı (%59) görülmektedir. Tarla bitkileri ile üzüm su meyveler (%10 - %8) 2. ve 3. sırada yer almışlardır. En az sayıda üretici, sebze grubunda (%1) bulunmaktadır

Ülkemizden ekolojik ürün ihracatında en büyük pazar payı (%61) Almanya'ya aittir. ABD % 15 ile ikinci sırayı alırken İsviçre, İngiltere, Hollanda, Fransa ve Danimarka gibi diğer Avrupa ülkeleri % 2-3 arasında yer almaktadır. Üretimin ekolojik ürün olarak pazarlanan kısmının hemen tamamı yurt dışına ihraç edilmektedir. Ekolojik gıda maddeleri ülkemiz ihracatında büyük yer tutmaktadır. Çizelge 1 de de izlendiği gibi üretim ve ihracat değerleri arasındaki farklılığın nedenleri arasında, üretim değerlerinin ham madde olarak yer almasına karşılık işlenerek ihraç edilmesi, anlaşmalı üretim yapılmasına rağmen ihracatçı firmanın ürünün tümünü almaması ve ekolojik üretim yapılmasına karşılık ihraç edilmemesi nedeni ile ürünün konvansiyonel olarak iç veya dış pazarda pazarlanması sayılabilir.

Ürünlerin hammadde olarak ihracı yerine işlenerek ve dayanıklılığının artırılarak pazarlanması ülke ekonomisi, ihracatçı ve üretici için daha karlı olacaktır. İlk yıllarda tamamen hammadde olarak ihraç edilen ekolojik ürünler günümüzde gittikçe artan oranlarda işlenerek ihraç edilmektedir. Örneğin pamuk ilk yıllarda hammadde olarak ihraç edilirken önce iplik daha sonra tekstil ürünleri olarak ihraç edilmeye başlamıştır. Kuru ve kurutulmuş ürünlerin bir kısmı işletmelerde işlenip tüketici ambalajı boyutunda paketlenerek ihraç edilmektedir. Ayrıca kuru meyve kokteylleri hazırlanarak ürün çeşitlenmesine de gidilmektedir. Bunların dışında salça, meyve konsantresi, gülsuyu, gül yağı gibi ürünler örnek verilebilir. Ancak işlenmiş ürünlerin miktarının genel üretim toplamı içindeki payının artırılması gerekmektedir.

Çizelge 1. 1999 Yılı Ekolojik Ürün Çeşitleri, Üretici Sayısı, Üretim, İhracat Ve Alan Değerleri

Ürün Çeşidi	Üretici Sayısı	Alan (Ha)	Üretim (Ton)	İhracat (Ton)
A.FISTIĞI	273	496,8	929,6	244,5
ARMUT	118	393,55	8130,5	92,2
BADEM	263	492,8	255,8	27,79
CEVİZ	169	730,7	22654	62,60
ÇAM FISTIĞI	404	4666,8	1245,39	74,89
DOMATES	273	342,3	7095,42	1458,72
DUY	50	60,00	60,0	50,0
ELMA	1211	1658,5	24020,15	1609,8
FASULYE	102	1384	1290,5	258,5
FINDIK	1391	4096,66	5411,5	1390,5
İNCİR	1199	3851	7840,95	2323,6
KAYISI	291	1702,8	10822,4	5484,62
KESTANE	22	6,85	3,50	
KIRAZ	38	73,23	385,9	44,5
KURU ERİK	1	10,0	0,8	
MEYVE K.	1	1,0	1,0	0,75
UZUM	1140	2451,9	7183,1	3501,3
ZERDALI	125	163	1080,5	
AYVA	251	132,95	850,5	5,0
BİZELYE	1	1,0	30,0	
KOKTEYL (K.MEYV.)	40	51,05	444	108,8
YABANI ELMA	1	5,0	7,2	5,20
ERİK	81	195,82	1818,68	116,2
LİMON	1	0,6	12,0	
MANDARİN	30	8,8	700,0	78,23
ŞEFTALİ	34	22,4	890,0	39,10
VIŞNE	467	415,13	744	227
VIŞNE ÇEK.	1	213,5	0,2	0,2
ZEYTİN	177	1059,12	3310	19,0
BOĞURTLEN	7	30	150	
NARENCİYE (KOKTEYL)	1	6,0	7,5	
PORTAKAL	30	19,4	500,0	
BİBER	39	73,25	794,93	241,53
İSPANAK	10	85,0	85,0	32,0
KABAK	6	3	68,17	28,17
MAYDANOZ	1	0,2	2,0	
BROKOLİ	1	2,0	5,0	
HAVUÇ	1	5,0	200,0	
KARNABAĞAR	4	3,60	170,0	
KARPUZ	1	3,0	100,0	
KAVUN	1	2,5	150,0	
KEREVİZ	1	0,4	8,0	
KIRM.PANCAR	1	7,05	13,5	
PATATES	3	7,7	130,0	
PIRASA	2	4,5	132,0	
SALATALIK	1	150,0	250,0	
SARIMSAK	1	0,6	18,2	9,0
SODAN	4	15,3	603,0	171,4

Ürün Çeşidi	Üretici Sayısı	Alan (Ha)	Üretim (Ton)	İhracat (Ton)
ANASON	67	107,05	130,06	35,16
ARPA	1	1,0	30,0	
AYÇİÇEĞİ	2	21,0	20,0	
BUĞDAY	183	1140,0	3982,5	
HASHAŞ	237	605,05	603,0	156,6
MERCİMEK	108	2209,2	3212,05	834,2
MISIR	1	3,20	150,0	
NOHUT	105	1467	1351,7	1182,9
PAMUK	488	4974,5	23520,65	5300,0
SUSAM	44	169,4	330,0	5,20
YER FISTIĞI	1	20,0	0,80	
YULAF	1	1,0	0,3	
AHUDUDU	58	7,6	188,16	16,2
ÇİLEK	899	578,96	2279,9	1433
ADAÇAYI	41	892,5	755	12,8
BİBERİYE	3	26,5	14,75	14,75
DEFNE	118	520,0	353,68	18,68
İHLAMUR	11	46,5	60,0	15,70
ISIRGAN OTU	18	59,5	90,0	
KAPARI	25	10,0	5,0	3,80
KEKİK	113	2257,1	1100,3	43,9
KİMYON	10	162,3	258,6	25,0
KUŞBURNU	3	55,0	131,0	
NANE	73	74,5	422,4	174,8
REZENE	2	3,60	10,25	2,0
TERMİYE(BAHARAT)	1	25,8	5,0	
YABAN MERSİNİ	2	1,5	3,4	2,50
MERCAN KOŞK	1	2,0	0,1	
BAL	152		1128,7	117,7
BULGUR	183	1140	3982,5	
ÇÖREKOTU	2	13,0	7,20	7,20
FIDAN	1	23,5	2,0	
GÜL KURUSU	373	105,19	3,0	0,84
GÜL SUYU	71	13,90	42,90	4,24
GÜL TOM.	10	105,19	15,0	7,70
GÜL YAĞI	83	119,09	47,67	1,90
KAYISI ÇEKİR.	42	148,10	508,0	91,90
LAVANTA YAĞI	1	19,5	1,20	0,2
LOVAGE	1	0,1	0,5	
PALAMUT	37	368,7	3700,0	20,0
PEKMEZ	1	1,0	1,20	1,20
PELİT	1	1,0	1,0	
YABANI Ç.FISTIĞI	1	10,0	1,0	
ZEYTİN YAĞI	590	1736,8	1194,04	330,0

Kaynak : İhracat değerleri Ege İhracatçı Birlikleri diğer değerler ise Tarım ve Köyşleri Bakanlığından alınmıştır.

Ülkemizde ekolojik tarımın çerçevesini çizen yönetmelik 1994 yılında yayınlanmıştır. Ekolojik tarımla ilgili sorumluluklar genel olarak Tarım ve Köyşleri Bakanlığına verilmiştir. Kontrol ve sertifikasyon işlemleri ile yine Bakanlığın yeterli gördüğü ve yetkili kıldığı kuruluşlarca yapılmaktadır. AB'nin 2092/91 sayılı yönetmeliğine benzer içerikte olan bu yönetmeliğin AB ve diğer ülkelerdeki değişimleri içerecek şekilde yeniden ele alınarak revize edilmesi gerekmektedir. Değişimlerin takibinde geç kalındığında ihracatta yasal problemler yaşanabilir. AB'nin ilgili hükümlerinde göre Haziran 1995'te teknik dosya hazırlanarak üçüncü ülke listesine girmek üzere başvuru yapılmıştır. Konunun yeniden ele alınarak başvurunun yinelenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde ekolojik tarımın yaygınlaşabilmesi için iç pazarın gelişmesi büyük önem taşımaktadır. Gelişmiş bir iç Pazar dış satımda önemli bir güç oluşturacak ve üretimin çeşitlenmesi yanında kalitenin artmasına yardımcı olacaktır. Ürün yelpazesinin dış taleplere göre gelişmesi, destek politikalarının olmaması ve tüketicinin çevre ve risk yönünden yeterince bilinçli olmaması iç pazarın gelişmesini engellemektedir. Halen iç pazarda özellikle büyük şehirlerde kıpırdanmalar başlamakla birlikte yeterli değildir.

Ekolojik tarımın gelişmesinde yasal düzenlemeler, araştırmalar, eğitim ve üretici-tüketici bilinci birlikte rol oynamaktadır. Ülkemizde özellikle eğitim konusunun liselerden başlayarak çevre bilinci-sağlıklı üretim şeklinde çizilebilecek bir çerçevede ele alınması, üniversitelerde özel lisans ve lisans üstü programlarının hazırlanması, ekolojik tarımda yeterli bilgi birikimine sahip teknik danışmanların ve üreticilerin eğitimi şeklinde geniş bir platformda geliştirilmesi önemlidir. Bize yakın koşullara sahip ve benzer pazarlarda aktif olan Balkan ve Akdeniz ülkelerindeki hızlı gelişmeler dikkate alındığında zamanın çok önemli bir faktör olduğu da dikkate alınmalıdır. Destekleme politikalarında sadece dış pazara yönelik geleneksel ürünlerin ele alınması kendi ürünlerimiz için çok sayıda rakibin yaratılmasına yol açacaktır. Oysa üreticiler, teknik bilgi ve girdi desteği sağlandığında ve geçiş sürecinde desteklendiklerinde ve iç ve dış pazarın geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapıldığında hızlı artışlar sağlanabilir.

Kırsal kalkınmada öncelikli veya çevre koruma açısından hassas yörelerde, yaygın yaygın çalışmaları yapıldığında ve ürünlerin işlenerek katma değer sağlanması hedeflendiğinde ekolojik tarım, kente göçü engelleyebilecek ve genç nüfusu tarıma çekebilecek bir alternatiftir. Ancak tüm bu gelişmeler için resmî, özel veya sivil toplu örgütlerinin birlikte kısa ve uzun dönem politikalar geliştirerek uygulamaya koymaları zorunludur.

EKOLOJİK TARIMDA YASAL UYGULAMALAR

Serpil KAYAHAN¹

ABSTRACT

LEGAL ASPECTS IN ECOLOGICAL AGRICULTURE

The history of Ecological Agriculture reached to 20th century. During World War I and II, it gained popularity due to its self-sufficient and environmentally friend characteristics. Since 1950, its importance has disappeared owing to Marshall Aid by United States. As a result of economical contribution and excessive support intensive agriculture has gradually spreaded. Afterwards, it appeared that increasing of agricultural production could not solve starving problem in the world. On contrast, it can be harmful environment and human health, rapidly.

Ecological agriculture activities in Turkey began in 1986 aimed at exportation. The regulation which arranges ecological movements in European Union came into force by publishing in 24 June 1991. Turkish Ministry of Agriculture and Rural Affair accomplished the regulation by establishing cooperation with certain institutions and bodies in 24 December 1994.

Key Words: Ecological Agriculture. Legislation.

GİRİŞ

Üretimde kimyasal girdilerin kullanılmadığı , çevreye ve insan sağlığına saygılı , üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir üretim biçimi olarak tanımlanabilen **Ekolojik Tarım**'ın geçmişi 20.yüzyıla dayanmaktadır.Bu konuda çok çeşitli yöntemler ve teoriler geliştirilmiş, hatta bu yöntemlere astrolojik boyutlar katılarak ay ve yıldızların etkisini de üretime katan ekoller ortaya çıkmıştır. Tüm bu ekoller incelendiğinde görülen temel öge ; ekolojik dengenin korunarak , bitkisel ve hayvansal üretimin birlikte aile işletmeciliği şeklinde yapılması , dolayısı ile üretimden tüketime kısa devrelerin kurularak kendi kendine yeterliliğin sağlanmasıdır.

¹ Tarım ve Köyşleri Bakanlığı

Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı

Planlama ve Projeler Dairesi-ANKARA

Bu özelliği nedeni ile 1. ve 2. Dünya savaşları sırasında popüler olan ekolojik tarım 1950 yılından sonra Amerika Birleşik Devletleri'nin Marshall yardımı ile önemini yitirmiş , sağlanan ekonomik katkılar ve aşırı desteklemeler sonucu entansif tarım süratle yayılmıştır.60 lı yılların sonunda Avrupa Topluluğu'nun kurulması ve uyguladığı tarımsal destekleme politikaları ,1970 de pestisidlerin ve kimyasal gübrenin keşfi de bu gelişmeye katkıda bulunmuştur.

Ancak "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan bu tarımsal üretim artışının dünyadaki açlık sorununa bir çözüm getirmediğini , aksine doğal dengeyi ve insan sağlığını süratle bozduğunu gören kişi ve gruplar bu konuda araştırmalara başlamışlardır . Bu araştırmaların sonucunda bilim çevreleri ve sivil toplum örgütlerinin baskısıyla 1979 yılından itibaren DDT grubu pestisitlerin kullanımı A.B.D.'den başlayarak tüm dünyada yasaklanmıştır. Bu durumda ekolojik tarım tekrar gündeme gelmiş , 1980 yılından sonrada tüketicilerin baskısıyla aile işletmeciliği şeklinden çıkarak ticari bir boyut kazanmıştır. A.B.D.'de 0-2 yaş grubu çocuk mamalarının imalinde ekolojik ürünlerin kullanılmasını zorunlu tutan yasanın da bu ticari boyuta katkısını belirtmek gerekir.

Ekolojik ürünler ticarete konu olunca beraberinde kontrol ve sertifikasyona ilişkin yasal düzenlemeler gündeme gelmiştir. Avrupa'da önceleri her ülke kendine göre bazı düzenlemeler yapmış , daha sonra 24 **Haziran 1991 tarihinde Avrupa Topluluğu** içinde ekolojik tarım faaliyetlerini düzenleyen **2092/91 sayılı yönetmelik** yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

TÜRKİYE'DE YASAL DÜZENLEMELER

Ülkemizde ekolojik tarım faaliyetleri 1986 yılında Avrupa'daki gelişmelerden farklı şekilde, ithalatçı firmaların istekleri doğrultusunda, ihracata yönelik olarak başlamıştır. Önceleri ithalatçı ülkelerin bu konudaki mevzuatına uygun olarak yapılan üretim ve ihracata, 1991 yılından sonra Avrupa Topluluğunun yukarıda adı geçen Yönetmeliği doğrultusunda devam edilmiştir. Daha sonra 2092/ 91 sayılı yönetmeliğin 14 Ocak 1992 tarihinde yayımlanan 94 /92 sayılı ekinde ; Avrupa Topluluğuna ekolojik ürün ihraç edecek ülkelerin uymak zorunda olduğu hususlar ayrıntıları ile belirtilmiş ve ülkelerin kendi mevzuatlarını uygulamaya koymaları ve bu mevzuatın da dahil olduğu çeşitli teknik ve idari konuları içeren bir dosya ile Avrupa Topluluğuna başvurmaları zorunluluğu getirilmiştir.

YÖNETMELİK ÇALIŞMALARI

Avrupa Topluluğu'ndaki bu 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"** 24 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Ekolojik ürünlerin üretilmesi, işlenmesi, etiketlenmesi, depolanması ve pazarlanması aşamalarında uyulması gereken kurallar 5 kısım ve 40 maddeden oluşan bu Yönetmelik'te ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Yönetmelik ayrıca 6 adet ek içermektedir.

Daha sonra adı geçen Yönetmeliğin bazı maddelerinde değişiklik yapılarak ekolojik tarım faaliyetleri sırasında yapılacak kusur ve hatalara karşı uygulanacak yaptırımların da yönetmelikte yer alması sağlanmıştır. **Düzeltilme Metni 29 Haziran 1995 gün ve 22328 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.**

"Avrupa Topluluğuna Ekolojik Ürün İhraç Eden 3. Ülkeler" listesinde yer almak üzere de gerekli bilgileri içeren bir "Teknik Dosya" hazırlanarak öngörülen süre içinde Dışişleri Bakanlığı kanalıyla resmi başvuru yapılmıştır.

YÜRÜTME VE İZLEME ORGANLARI

Bu organlardan **Ulusal Yönlendirme Komitesi**; Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu (APK) Başkanının başkanlığında; Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Çevre Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi (İGEME), İhracatçı Birlikleri, Ziraat Odaları Birliği ve Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği Temsilcilerinden oluşmaktadır. Komite ekolojik tarımın geliştirilmesi ve uygulanması ile ilgili stratejileri belirlemek üzere yılda en az bir kere toplanır ve alınan kararları tavsiye niteliğinde olmak üzere Ekolojik Tarım Komitesine iletir.

Ekolojik Tarım Komitesi (ETK); Tarım ve Köyişleri Bakanlığı APK Kurulu Planlama ve Projeler Dairesi Başkanının başkanlığında, Tarımsal Üretimi Destekleme Genel Müdürlüğü'nden iki, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nden iki, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'nden bir, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü'nden bir Dış ilişkiler ve Avrupa Topluluğu Koordinasyon Daire Başkanlığı'ndan iki konu uzmanı temsilciden oluşmaktadır.

Bu Komite ÷lkedeki ekolojik tarım faaliyetlerinin takip ve kontrol÷nden sorumludur. Bu nedenle kontrol kuruluşlarına çalışma izni verir, çalışmalarını denetler Y÷netmeliğın 24. Maddesinde yer alan yaptırımları uygular. Yaptığı alışmalarda Ulusal Y÷nlendirme Komitesinin tavsiyelerini dikkate alır.

KONTROL VE SERTİFİKASYON

Bilindiğı gibi ekolojik tarım kontroll÷ ve sertifikaya bağı bir üretim faaliyetidir. ÷lkemizde ekolojik tarım faaliyetlerinin kontrol ve sertifikasyon işlemleri, y÷netmeliğın 11. Maddesi uyarınca Tarım ve K÷yişleri Bakanlığından yetki almış özel kuruluşlar tarafından yapılmaktadır.

Bu maddeye göre T÷rkiye'de kontrol ve sertifikasyon faaliyetinde bulunmak isteyen yerli ve/ veya yabancı özel veya resmi kuruluşlar Tarım ve K÷yişleri Bakanlığı ETK'ne başvururlar. Bu arada yabancı kuruluşların daha önceden Başbakanlık Hazine M÷steşarlığı'ndan çalışma izni almış olmaları gerekmektedir. ETK tarafından incelenen ve uygun bulunan kuruluşlara belirli bir süre için ekolojik tarımı kontrol ve sertifikasyon izni verilir. Bu izni alan kontrol organları Y÷netmeliğın ikinci Kısım 6.B÷l÷m÷nde yer alan Teknik Kontrol Metotları çerçevesinde faaliyetlerini sürdür÷rler. Bu b÷l÷m; kontrol÷rler için bir el kitabı niteliğinde olup, ÷retime başlangıç aşamasından ÷r÷n ihraç edilene kadar her aşamada izlenecek yol ayrıntıları ile anlatılmıştır.

Bug÷ne kadar 5 yabancı 1 yerli kontrol firması yetki almak üzere Tarım ve K÷yişleri Bakanlığı'na başvurmuştur. Yapılan incelemeler sonunda y÷netmelikte belirtilen şartlara uygunlukları sağılanan; İMO, ECO CERT, ETKO, SKAL, İNAC ve BCS g÷zetim firmalarına adı geçen komite tarafından Tarım ve K÷yişleri Bakanlığı adına T÷rkiye'de ekolojik tarımı kontrol etme ve sertifikalandırma yetkisi verilmiştir.

Bu kontrol organlarının yapısını oluşturan özel kriterler y÷netmeliğın 2.kısım 5.b÷l÷m÷nde yer almaktadır. Ayrıca yine bu b÷l÷mde gerek üretim ve işleme, gerekse kontrol aşamalarında y÷netmelik kurallarına uyulmadığı takdirde ETK ve kontrol kuruluşları tarafından uygulanacak yaptırımlar madde 24'de yer almaktadır.

Ekolojik olarak ÷retilen ve sertifikalandırılan ÷r÷nlerin ihracatı için gerekli d÷zenlemeleri yapma yetkisi Başbakanlık Dış Ticaret M÷steşarlığı ile Tarım ve K÷yişleri Bakanlığı'nda bulunmaktadır. Örneğın Ulusal Y÷nlendirme Komitesinde alınan ekolojik ÷r÷nlerin kayda tabi ÷r÷nler listesine alınması kararı uyarınca gerekli çalışmalar

yapılmış ve 6 Ocak 1996 tarih ve 22515 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "ihracat Rejim Kararı" ve buna bağlı "ihracat Yönetmeliğinde Ekolojik Tarım ürünleri Sertifikaya Bağlı Kayda Tabi ürünler" listesinde yer almıştır.

Buna göre ekolojik ürünler ihraç edilirken her parti için kontrol organından bir ihracat sertifikası alınmakta ve bu sertifika İhracatçı Birlikleri'ne ibraz edildikten sonra ürünün ihracına izin verilmektedir. Böylelikle iki aşamalı bir kontrolün yanı sıra ihraç edilen ürünlerin istatistiksel verilerini toplamakta da kolaylık sağlanmıştır.

EĞİTİM VE ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI

Türkiye , ekolojik tarım konusunda 10 yıl içinde hızlı bir gelişme göstermiştir. Bulunduğu coğrafik koşullar, tarımda çalışan nüfusun fazla olması, ürün çeşitliliği gibi faktörlerle ekolojik tarım için uygun bir konumdadır. Bu konunun iyi bir eğitimle desteklenmesi halinde gelişmenin daha sağlıklı olacağı dikkate alınarak çeşitli eğitim programları planlanmış ve uygulanmaya konulmuştur. İlk aşamada Bakanlığa bağlı tarım teşkilatını aydınlatmak ve çiftçi eğitimine katkıda bulunmak üzere 80 ilin Çiftçi Eğitim Şube Müdürlerinin katıldığı 4 adet bilgilendirme semineri 2 yıl içinde tamamlanmıştır.

Diğer taraftan hizmet içi eğitimin yanı sıra , gün geçtikçe artan danışman ve kontrolör ihtiyacını karşılamak üzere hazırlanan geniş kapsamlı bir eğitim projesi 1977 yılında uygulamaya konmuştur. Bu projeye Tarım ve Köyışleri Bakanlığı'nın çiftçi eğitimi ve yayında çalışan elemanlarıyla özel sektörün bu konuyla ilgi elemanları ve işsiz ziraat mühendislerinden oluşan 300 kişilik bir grup 3 yıl içinde eğitilecektir.

Bu kapsamda olmak üzere; E.Ü. Ziraat Fakültesi ve Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği'nin işbirliği ile 200 kişinin eğitimi 1998 yılı sonunda tamamlanmış bulunmaktadır. Diğer taraftan aynı proje kapsamında İzmir Tahtalı içme Suyu Barajı koruma alanında normal tarıma izin verilmeyen bölgede köylülere yeni bir gelir kaynağı sağlamak amacıyla demonstrasyon amaçlı üç adet ekolojik tarım işletmesi kurulmuş bulunmaktadır. Bu örnek işletmelerin yurdumuzun çeşitli bölgelerinde özellikle içme suyu havzalarında ve sulak bölgelerde de kurulabilmesi için çalışmalar devam etmekte olup, bu konuda Çevre Bakanlığı ile işbirliği yapmak üzere temasa geçilmiş ve eğitim programına bu Bakanlığımızın elemanları da dahil edilmiştir.

Yapılan çeşitli çalışmalar sonucu ülkemizdeki potansiyelin iyi değerlendirilebilmesi için gerekli verileri sağlayacak araştırmalara ihtiyaç duyulması nedeniyle, bu araştırmaların zaman ve enerji kaybına yol açmadan bir koordinasyon içinde yürütülmesini sağlamak amacıyla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ile ETO tarafından bir Araştırma Grubu oluşturulmuştur.

Halen veri tabanı oluşturmak amacıyla mevcut araştırmaları derleme ve ihtiyaç duyulan araştırma alanlarını saptama çalışması yapmakta olan bu araştırma grubunun faaliyetleri arasında 1999 yılı Haziran ayında düzenlenecek olan I. Ulusal Ekolojik Tarım Sempozyumu da yer almaktadır. Bu sempozyumla bu alanda çalışan tüm kişi ve kurumların bir araya getirilerek bilgi alışverişinde bulunması amaçlanmaktadır.

Anlatılan tüm bu faaliyetler sonucunda ekolojik tarım düzenli bir gelişme göstermektedir. Yasal düzenlemelerin başlatıldığı 1994 yılında toplam 1705 çiftçi tarafından 5216 hektar alanda 8843 ton üretim yapılmakta iken , 1997 verilerine göre 7417 çiftçi ailesi tarafından 17468 hektar alanda , buğdaydan gül yaprağına kadar uzanan yelpazede toplam 53 çeşit 48534 ton ekolojik ürün üretilmiştir. Bu ürünler arasında kurutulmuş meyveler, özellikle kuru üzüm, incir, kayısı ve fındık en önemli yeri tutmaktadır.

HAYVANSAL ÜRETİMDE EKOLOJİK TARIMIN YERİ VE TÜRKİYE İÇİN ÖNEMİ

Erdoğan PEKEL¹

Adnan ÜNALAN²

ABSTRACT

ECOLOGICAL FARMING IN THE LIVESTOCK PRODUCTION AND ITS IMPORTANCE FOR TURKEY

Livestock production which is one of the main branches of agricultural process should be conducted with objectives of saving ecological balance and obtaining biological improvement in a sustainable manner with respect to human health.

International Federation of Organic Agriculture Movement (IFOAM) express that "all livestock should be treated under the suitable conditions to show their innate behaviour" in the definition of organic farming. According to this definition, human have to apply some limitations for restrictive and forced methods, which are used in the intensive livestock production systems.

Animal production activities on the mixed farming systems have to be convenient for ecological principles in the conception of ecological farming because as they are generally combined with plant production.

Manure which is obtained from animal production has a great importance in the plant (crop and pasture) production systems. Therefore, using methods in the ecological livestock production should also be suitable for ecological farming principles.

Today, intensive livestock production, which is conducted to meet demand for excessive animal protein, causes some problems. These are:

- 1. Decreasing reproductive rates in livestock which are forced for higher production.*
- 2. Increasing mastitis rates and foot diseases in dairy herds.*
- 3. Decreasing resistance to many diseases in all livestock.*
- 4. Developing some dangerous diseases (i.e. BSE) due to feeding intensive animal diets which contain rendering products.*
- 5. Developing some metabolic disorders (i.e. fatty liver syndrome) and cage layer fatigue and breast blisters in the caged poultry systems.*

Key Words: Ecological livestock production, Animal welfare).

¹ Prof. Dr., Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Zootekni Böl., Adana.

² Ar. Gör., Çukurova Üniv., Ziraat Fak., Zootekni Böl., Adana.

GİRİŞ

Sanayide gelişmiş Avrupa Ülkeleri ile ABD'de yaygınlaşan ekolojik tarımsal üretime en fazla Danimarka, Almanya, İngiltere, Fransa, İspanya, İsrail ve Hollanda'da rastlanmakta olup, bu sistem içerisinde hayvansal üretimin ağırlığı gün geçtikçe artmaktadır (Pekel, 1995).

Tarımsal üretimin iki ana kolundan birisi olan hayvansal üretimin ekolojik dengeyi koruyacak ve biyolojik gelişmeyi sağlayacak şekilde yürütülmesi, hem bu faaliyetlerin devamlılığın sağlanması hem de insan sağlığının korunması açısından son derece önemlidir.

Günümüzde, yüksek değerli hayvansal proteinler yönündeki artan tüketici taleplerini karşılamak için hayvansal üretim üzerinde büyük baskılar oluşmuştur. Bu baskılar hayvansal üretim sektörünü değiştirmiştir. Bu değişim, üretim fazlası ürünlerin ve artık maddelerin, kaynak kullanımı sektörleri dışında, yeniden değerlendirilmesi yönünde gelişmiştir. Artan şehir nüfusunun et, süt ve yumurta gibi hayvansal gıdalara olan büyük talepleri, hem çevresel bozulmalara hem de geleneksel karma tarım sistemlerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur. Aynı zamanda hayvancılık, nüfus baskısının ve fakirliğin olduğu kırsal bölgelerde, kaynak daralması içerisinde sıkışmıştır. Bu durum, ülkelerde farklı kurum, pazar ve politikaların aranmasına neden olmuştur. Tüm bunlar da hayvansal üretimin çevreyi ve insan sağlığını daha fazla koruyacak şekilde yapılması için yeni teknoloji ve yöntemlerin uygulanması ve geliştirilmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır (Sere ve Steinfeld, 1996).

Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM) tarafından, ekolojik tarımın kapsamı içerisinde belirtilen "tüm çiftlik hayvanlarına doğal davranışlarının tüm hallerini göstermelerine müsaade eden hayat şartlarını vermek" ifadesinden de anlaşılacağı gibi, insanoğlunun, entansif olarak yaptığı hayvansal üretim içerisinde kullandığı bazı zorlayıcı ve kısıtlayıcı teknik ve yöntemlere ekonomik koşulların elverdiği ölçüde bir takım kısıtlamalar getirmesini zorunlu hale getirmektedir.

ENTANSİF HAYVANSAL ÜRETİMİN GETİRECEĞİ SORUNLAR

Sağlık ve döl verimi ile ilgili en önemli sorunların bazıları verimin entansitesi ile yakından ilgilidir. Süt sığırlarında, verimin artmasına paralel olarak kısırlığın çoğaldığı, bu nedenle de sürüden daha fazla

sayıda hayvan ayıklandığı, mastitis ve tırnak hastalıklarının arttığı ve ilk doğumda gebe kalma oranlarının gerilediği bilinmektedir. Bu durum kısmen meraya atılan kimyasal gübre düzeyinin yüksekliğinden kaynaklanmaktadır. Rasyona konan yüksek potasyum düzeyi de döl verimi ile ilgili bazı sorunlara neden olmaktadır. Yine karotin metabolizmasındaki bozuklukların yem tüketiminin azalmasına, gebelik süresince kronik nitrat yüklenmesinin süt hummasına, plasentanın alıkonmasına ve uterusun iltihaplanmasına neden olmaktadır (Pekel, 1995).

Kaba yemler içindeki nitratlar rumende bakterilerin yardımı ile toksik yapıdaki nitritlere dönüşebilmekte veya enzim aktivitelerini bloke ederek, yeterli karotin bulunsa dahi, vitamin (a) eksikliği semptomlarına neden olabilmektedir.

Süt sığırcılığında, yağlı karaciğer sendromu (fatty liver syndrome) ciddi bir hastalık olup, tek bir patojenik mikroorganizmadan kaynaklanmamaktadır. Bu sendromun etkileri muhtelif fakat birbirleri ile ilişkili etkenlerden kaynaklanmaktadır. Çok mideli hayvanların rasyonlarındaki kesif yemin fazlalığı rumendeki pH'yı düşürebilmekte, rumenin hafif asit düzeyi bu sendromun meydana gelmesine neden olabilmektedir.

Rasyonlarda lif düzeyinin azlığının da ayak problemlerini artırdığı ve hayvanların yataklısız, beton zeminlerde tutulması halinde durumun daha da kötü olabileceği bilinmektedir.

Asidosis, sığır besiciliğinde önemli bir sorundur. Örneğin rasyondaki yüksek arpa oranı (%25 dolayında) besi sığırlarında karaciğer iltihaplanmalarına yol açmaktadır. Yine rumendeki yüksek asit miktarı rumen duvarını sertleştirerek tümörlere neden olmaktadır.

Hayvanların sıkışık olarak barındırılmaları, yeterli hareket alanlarının olmaması, ağır metal artıklarının veya zirai ilaçların bulunduğu yerlerde stres hormonlarının üretimini artırmaktadır. Bu da hayvanlarda bağışıklık sistemlerinin zayıflamasına neden olmaktadır.

Uygulanmakta olan hayvan yetiştirme sistemleri ile hayvanların yeni sağlık problemleri arasındaki ilişkiye Deli Dana Hastalığı (Bovine Spongiform Encephalopathy: BSE) önemli bir örnektir. Bu hastalık ilk olarak 1986'da İngiltere'de teşhis edilmiş olup, bulaşıcı amiller ile kontamine olmuş yemlerden kaynaklanan, koyun ve keçilerin sinir sistemi hastalığıdır. Bu mikropları taşıyan koyun beyinleri, kesilen hayvanların diğer organları ile birlikte ucuz protein kaynağı olarak sığırların beslenmesinde kullanıldığında, kolaylıkla sığırlara bulaşabilmektedir.

Uygulanmakta olan hayvansal üretim sistemlerinin, toprağa, bitkisel ürünlere ve insan sağlığına ilişkin diğer sonuçları da vardır. Hayvan yetiştiriciliğinin toprak ile ilişkisinin kesilmesi, sadece hayvanların kendi tabiatlarına karşı gelmek değil, aynı zamanda hayvan yemlerinin diğer güvenilebilecek kaynaklardan karşılanması ve hayvan gübresinin ne yapılacağı ile ilgili, özellikle çevre kirliliğine neden olması açısından ortaya büyük sorunlar çıkarmaktadır.

İnsanların doğrudan karşılaşılabileceği sorunlar; et ve süt ürünlerinin kalitesinden, insan ile hayvan arasındaki yiyecek maddesi rekabetine, hayvancılıkla uğraşan insanların içinde bulundukları şartlardan kaynaklanan sağlık sorunlarına kadar uzanan geniş bir alanı kapsar. Örneğin; bronşit gibi solunum yolu hastalıkları yoğun hayvancılık ile uğraşan işletmelerde çalışanlar arasında yaygındır.

Sütün antibiyotiklerle bulaşması da iyi bilinen problemlerden biridir. Öte yandan böyle sütlerin işlenmesinde de ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle yumurta tavuklarının doğal olmayan yemlerle (tavuk yan ürünleri ile) beslenmeleri yumurtalarda görülebilen salmonellaya neden olmaktadır (Pekel, 1995).

Tüm bu olumsuzlukların yanında, araştırmacıların çoğu konuyu hayvan refahı (animal welfare) üzerinde de incelemişlerdir. Örneğin, büyük sürülerde süt sığırlarının refahı ile ilgili bazı kaygılar aşağıdaki şekilde ele alınmıştır. Bunlar:

1. Kesime gönderilen hasta ve sakat hayvanların taşınması,
2. Yakıcı kimyasallar ile buzağılarda boynuz köreltme,
3. Sığırların hareketlerini engelleyecek şekilde uzun süre bağlı tutulmaları,
4. Analarla buzağların özellikle doğumdan hemen sonra ayrılması,
5. Denenmemiş boğa buzağılarına yeterli özen gösterilmemesi,
6. Damızlık olarak tutulacak hayvanların bireysel bölmelerde yetiştirilmeleri,
7. Besiye alınan buzağların küçük bölmelere kapatılması,
8. Hayvan refahı üzerinde yapılan çalışmalarda yetersiz bilgiler, ve
9. Üretimle ilişkili olan hastalık ve metabolik bozukluklara duyarlılık (Fox, 1983).

EKOLOJİK TARIMDA ÇİFTLİK HAYVANLARININ ROLÜ

Ekolojik tarım birçok kişiye göre hayvancılığa yer vermeden mümkün görülmemektedir. Çiftlik hayvanları bitkisel üretimle birlikte tarım işletmelerinin asli unsuru olarak değerlendirilmektedir. Çünkü, işletmeye

gübre sağlamakta, bitkisel üretime yem bitkisi münavebesi getirerek toprağı zenginleştirmektedir. Bu nedenle ekolojik tarım bitkisel ve hayvansal üretimleri birlikte içeren karma bir sistemdir.

Yem bitkileri ile münavebe yapılan tarım sisteminde ruminantlar, münavebenin ve tüm tarımsal işletmenin odak noktasını oluşturmaktadırlar. Hem yem bitkilerini değerlendirerek et, süt ve yapağıya dönüştürmek suretiyle işletmeye büyük gelir getirmekte, hem de gübrelerinin tarlaya verilmesiyle toprağı geliştirip, daha fazla bitkisel üretim ve dolayısıyla da daha fazla kazanç sağlamaktadırlar.

Yine hayvansal üretim sonucu elde edilecek hayvan gübresinin kullanımı ekolojik tarımda önemli bir yere sahiptir. Değerli bir kaynak olan bu gübre, azotun büyük bir kısmının baklagiller ile toplanmasına ve bunların kaba yem olarak hasat edilip tekrar gübre halinde toprağı geri dönerek diğer bitkilerin azot ihtiyacı için kullanılmasına neden olur. Organik gübreleme toprağın fiziki, kimyevi ve biyolojik özelliklerini geliştirmek amacını güder (Pekel,1995).

Bir tarım işletmesinde azot sirkülasyonu; azotun topraktan yem bitkilerine, oradan hayvana, hayvandan gübre olarak meraya ve tarlaya verilmesi suretiyle gerçekleşmektedir. 500 kg' lık bir ineğin günde ortalama 41 litre (%87 rutubetli) gübre verdiği ve çiftlik arazisinde bulunan bir sığır gübresinin %25'nin kurumadde, %0.6'sının Azot, %0.3'nün Fosfat ve %0.7'sinin Potas olduğu dikkate alındığında, hayvan gübresinin kimyasal gübreleri yasaklayan ekolojik tarıma katkısının önemi daha iyi anlaşılacaktır (Lampkin, 1990).

EKOLOJİK HAYVANSAL ÜRETİMİN TEMEL KURALLARI

Avrupa tarımı incelendiğinde, son on yıl içerisinde yüksek girdi ve yüksek çıktı (ürün) sistemleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Buna rağmen bilim adamlarının ve halkın entansif tarım uygulamaları üzerine endişesi son bir kaç yıl içerisinde artmıştır. Bazı araştırmacılar, gelecekte tarımın daha entansif yapılacağını tahmin etmektedirler (Lampkin, 1990). Aynı zamanda, ekolojik tarım uygulamalarının gelecekte değişen tüketici taleplerinin karşılanmasında ve daha fazla çevreci üretim sistemlerinin gelişmesinde de önemli bir fırsat olabileceği artan bir görüş haline gelmiştir.

İngiltere Organik Gıda Standartları Kayıt Sistemi (United Kingdom Register of Organic Food Standards: UKROFS)'nce hayvansal üretim için belirtilen organik standartlar aşağıdaki prensipleri içerir. Bunlar:

1. Hayvan yetiştirme sistemleri, hayvanlara en yüksek düzeyde refah standartları sağlamalıdır.

2. Hayvanlar, fizyolojilerine uygun yemlerle beslenmelidirler.

3. Hayvan yemleri esas olarak işletmede üretilmelidir.

4. Hayvanların sağlığı, güçlü koruyucu yetiştiricilik, hayvan refahı, uygun barınak ve yemleme sistemleri ile sürdürülmelidir.

5. Kabul edilebilir özel durumlar dışında koruyucu ilaç tedavisi (chemotherapy) ve aşıların kullanımından kaçınılmalıdır.

6. Hastalık durumlarında, diğer alternatif koruma rejimleri düşünülmelidir. Bilinen ilaç tedavisi uygulamaları yalnız hayvanların acı çekmemesini önlemek için kabul edilebilir (Anomymous, 1995).

Bu prensipler incelendiğinde geleneksel entansif hayvan yetiştirme sistemleri için önemli değişikliklerin ve yeni düzenlemelerin getirilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu değişikliklerin, hayvan sağlığı ve refahı üzerindeki potansiyel etkisi ile ilgili bazı kaygılar ifade edilmektedir. Bunun yanında, hayvan sağlığı ve refahı için, ekolojik hayvan yetiştirme sistemlerinin, bilinen gelişmiş yetiştirme yöntemlerinin açıklanması yönünde de bazı fırsatlar sağlayabileceği görüşü desteklenmektedir (Andrews, 1991).

TÜRKİYE'DE EKOLOJİK HAYVANSAL ÜRETİM YÖNÜNDEKİ GELİŞMELER

Türkiye'de ekolojik tarım ile ilgili ilk ciddi adım Tarım ve Köyışleri Bakanlığınca hazırlanan ve 18 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik" ile atılmıştır. Ekolojik tarımı "Bitkisel ve hayvansal üretimde kültürel işlemlerin, bitki ve hayvan beslenmesinin, bitki ve hayvan sağlığının korunmasının, ekolojik metotlara uyularak yapılması" şeklinde tanımlayan yönetmelik, ekolojik dengeyi korumak ve bozulan ekolojik dengeyi yeniden tesis etmek gayesiyle ekolojik ürünlerin üretimini gerçekleştirmek, bu ürünlere olan talebi artırmak, tüketiciye sağlıklı, kaliteli ekolojik ürünler sunmak ve bunun için de bitkisel ve hayvansal ürünlerin ekolojik metotlarla üretilmesi ve bu ürünlerin pazarlanması hususunda uygulanacak esasları sağlamak amacını gütmektedir.

Bu yönetmelikte, ekolojik hayvancılığın yapılmasında ve ekolojik ürünlerin üretilmesinde ve işlenmesinde ekolojik metotların uygulanması ile ilgili olarak aşağıdaki kurallar getirilmiştir.

Bunlar:

1. Değişik ırk, tür, cinsiyet ve çaptaki hayvanların yeterli durak yeri, dolaşma alanı, doğal ışık ve havalandırma vb. gereksinmelerinin ekolojik koşulların gerektirdiği doğrultuda yerine getirilmesi,

2. Damızlık seçiminde ekolojiye uygunluğa dikkat edilmesi,

3. Irk seçiminde genetik yapı farklılığının dikkate alınması ve bu genetik yapının erozyona uğramasını mümkün olduğunca önleyecek şekilde, bölge ve yöreye uygun ırk seçiminin yapılması,

4. Makul bir hayvansal ürün elde edebilmek ve hayvan sağlığını korumak amacı ile az miktarda olmak koşulu ile ek işletme ürünlerinin (yemler), kontrol organının onayı ile hayvanların beslenmesinde ve sağlığının korunmasında kullanılması,

5. Suni tohumlamanın ancak ilgili kontrol organının izni ile uygulanması,

6. Gen teknolojisi metotları ile hayvan ıslahı yapılmaması,

7. Hayvan barınaklarının tesis ve bakımında gerekli hijyenik tedbirlerin alınması,

8. Kuyruk kesme, gaga kesme, kanatları yolma gibi yöntemlerin uygulanmaması, ancak kastre etme ve boynuz köreltme işlemlerinin hayvana zarar vermemek koşulu ve kontrol organının onayı ile uygulanması,

9. Yem bitkilerinin kontrol organının talimatnamesine göre yetiştirilmesi ve işlenmesi,

10. Hayvan sağlığı konusunda aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi:

* Hayvanlar için hastalıklara karşı azami direnme kazandıracak bir yetiştirme yöntemi uygulanması ve hayvan sağlığının korunmasına dikkat edilmesi,

* Gelişmeyi teşvik edici maddelerin, uyarıcıların, doğal gelişmeyi etkileyen sentetik ürünlerin, tedavi edici hormonların ve profilaktik ilaçların kesinlikle kullanılmaması,

* Acil durumlarda sentetik ilaçların kullanılması gerekirse, toksikoloji listesi dikkate alınarak kullanılması, ancak kesimden önceki 2 ay içinde ilaç verilmiş hayvanların etlerinin ekolojik ürün olarak satılmaması (Anonim, 1994).

Burada söz edilen kontrol organı, Bakanlık tarafından yetkilendirilmiş, üretim, işleme ve pazarlamanın belirlenen kriterlere uygunluğunu kontrol eden ve bu durumu tastik eden yerli veya yabancı, özel veya resmi kontrol kuruluşlarıdır.

SONUÇLAR

Ülkemizde ekolojik hayvansal üretim, bugün için ancak ihracat açısından bir potansiyel arz etmektedir. Türkiye'nin Avrupa Gümrük Birliği'ne dahil olması, bu potansiyeli büyük ölçüde harekete geçirebilecektir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca hazırlanan yönetmeliğin önde gelen amacının da bu olduğu düşünülmektedir.

Ülkedeki hızlı nüfus artışının, iç tüketim için daha fazla üretim yapılmasını zorladığı dikkate alındığında, hayvansal üretimde modern teknolojilerin kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Bu nedenle, iç tüketim için ekolojik hayvansal üretim sistemlerinin bugün için yeterli düzeyde çekici olmadığını söylemek mümkündür.

Bu sistemde üretim düşüklüğünün ve fiyat yüksekliğinin de iç pazarlar için çekiciliği azaltan faktörlerden olduğunu söylemek olasıdır.

KAYNAKLAR

- Andrews, T. 1991. Suffering Animals in a Green Landscape. Dairy farmer 38(5) 26-28.
- Anonim 1994. 18 Aralık 1994 Tarih ve 22145 Sayılı Resmi Gazete. Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metodlarla Üretilmesine İlişkin Yönetmelik.
- Anonymous 1995. UKFORS Standards for Organic Food Production.
- Lampkin, N. 1990. Organic farming. Chpt 1, 8-10. Farming Press, Books, Ispwich, UK.
- Fox, M. W. 1983. Animal welfare and dairy industry. J. Dairy Sci. 66:2221-2225.
- Pekel, E. 1995. Organik(Ekolojik) Tarım Sistemi, Hayvancılığın Bu Sistemdeki Yeri ve Türkiye'deki Gelişmeler. Kahramanmaraş S.İ.Ü. Rektörlüğü Tarım İl Müdürlüğü ve Kahramanmaraş Ziraat Odasının Birlikte Düzenledikleri Çiftçi Konferansı. 7 Nisan 1995. Kahramanmaraş.
- Sere, C., Steinfeld, H. 1996. World livestock production system-current status, issues and trends. FAO Animal Production and Health Paper No. 127, Rome, Italy.

GİRESUN VE ORDU YÖRESİ FINDIK BAHÇELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ, BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE BESLENME DÜZEYLERİ İLE GÜBRE KULLANIM DURUMLARINA BAKILARAK EKOLOJİK TARIMA UYGUNLUKLARI

Nilsen ÇALIŞKAN¹

ABSTRACT

HAZELNUT PLANTATION IN GİRESUN AND ORDU AND THEIR SUITABILITY FOR ECOLOGICAL AGRICULTURE

This paper was prepared by using the data of Soil And Leaf Analysis Laboratory of Giresun Hazelnut Research Institute between 1983-1996. The goal of the study is to contribute to the improvement of ecological hazelnut growing and to the future studies by describing some properties of hazelnut plantation in Giresun and Ordu.

Evaluation of the data show that; most of the hazelnut plantation have been established in very slopy land and are scattered. 69.4% are between 0-10 da, 51.2% have high density planting, 70.7% have only one variety, 40.3% have old trees and are about to collapse. Moreover, regarding 151.kg/da yield 92.8% of the plantation have very low, and low to medium yield.

Soils excluding some of the plantations are insufficient in organic matter, P. and K by 58.2%, 62.9% and 46.2, respectively. In Ordu province, pH of the soils are 4.6-6.5 and there are no lime and salinity problems.

Furthermore, different types and amounts of N,P and K fertilizers, manures and liming materials are used inefficiently and incorrectly due to no use of chemical analysis.

Because of low fertilizer and chemical use, no high pollution is seen which makes the region suitable for the ecological hazelnut growing. But there are some factors which limit growing of this crop. These are as following

Due to low yield, farming is not economic

-Insufficient and expensive manure

-farmers don't know how to use organic fertilizers except manures

-lack of knowledge how to use bio-environmental control for the plant health

To get success in hazelnut growing sustainable soil management should be established in traditional hazelnut growing. Farm areas should be increased by law. By supporting the growers, plantation should be rejuvenated and renewed. In the event of cooperation among the researcher-extensioner-

¹ Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erdemli/İÇEL.

growers should be amplified and grower should be informed about ecological agriculture. Fertilization should be based on soil and leaf analysis and the use of alternative organic fertilizers except manure should be incited. Besides the studies about planting, pruning and bio-environmental control of plant protection should be enhanced.

Key Words: Hazelnut, ecological agriculture, hazelnut plantation of Giresun and Ordu

GİRİŞ

Yılda 350-600 bin ton ile dünya üretiminin % 65-70'ini, ticaretinin ise % 70-75'ini oluşturan ve Karadeniz Bölgesinde 13 ilde ekonomik olarak yetiştirilen fındık, Ordu, Giresun ve Trabzon illerinin ana ürünü niteliğindedir. Ayrıca çok eğimli, derinliği az olan bölge topraklarının aşınma karşı korunmasında da önemli bir işleve sahiptir (Çalışkan,1995).

Son yıllarda gündemimize giren ve kurumsallaşması yönünde önemli adımlar atılan ekolojik tarım çalışmaları içinde fındık da yer almakta, Ordu ilinde, 1994 yılı itibariyle dışsatıma yönelik olarak 1559 ha alanda, 492 üretici tarafından 1020 ton ekolojik fındık üretimi yapıldığı bildirilmektedir (Tozan ve Ertem,1996).

Önemli bir ihrac potansiyeli ve alternatif bir geçim kaynağı olma özelliği taşıyan ekolojik fındık tarımında girdilerin planlanması ve ileriye dönük hazırlıkların yapılabilmesi, öncelikle toprağın sürdürülebilir yönetimi ve geleneksel fındık tarımında iyileştirmeler için bu bahçelerin yapısal özellikleri, toprak özellikleri ve beslenme düzeyleri ile girdi kullanım durumlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Böylelikle, sorunların çözümü kolaylaşacak, yapılacak yeni organizasyonlar için sayısız yararlar sağlanabilecektir.

Bu amaçla, geniş bir sörvey ile bahçelerin tanımlanması ve sorunların belirlenmesi olanakları sınırlı olduğundan eldeki bilgilerin incelenmesi yoluna gidilmiş, bunun için Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Toprak ve Yaprak Analiz Laboratuvarının kayıtları ile bugüne dek fındık konusunda yapılan araştırma çalışmalarının sonuçlarından yararlanılarak Giresun ve Ordu yöresi fındık bahçelerinin ekolojik tarıma uygunlukları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bahçelerin özellikleri, 1994-1996 yılları arasına ait 1739 adet bahçe bilgi formu ile 2831 adet toprak ve 294 adet yaprak örneğinin analiz sonuçları; gübre kullanım durumları, 1989-1996 yılları arasına ait 3510 adet bahçe bilgi formu; örnek sayıları ise 1983-1996 yılları arasındaki kayıtlar incelenerek saptanmıştır. Özelliklerin dağılımı % olarak verilmiş, toprak özellikleri 0-40 cm derinliğe ait olup, analiz yöntemleri ve sınır değerler için Kacar,1972; Anonim, 1983; Genç,1987 ve Anonim,1988'den yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bahçelerin Genel Özellikleri:Giresun'da arazilerin %96.3'ü, Ordu'da ise % 90.6'ı dik, çok dik veya sarp eğimli olup, fındık bahçeleri bu araziler üzerinde bulunmaktadır (Anonim,1972; Anonim,1984). Derecesi bilinmediği için çizelgede yer almayan eğim özelliği dışındaki diğer bazı özelliklerin yöre ayırımı yapılmaksızın dağılımını veren Çizelge-1'e göre; bahçelerin toplam % 69.4'ü 0-10 da büyüklükte saptanmıştır. Kaya ve Çalışkan,1994; asgari işletme büyüklüğü içinde yer alan fındık bahçesi genişliğini Kol'lara göre 20.0-47.5 da arasında belirlemişlerdir. Buna göre bahçeler, fındık üreticisi bir aile için bir yılda yeter geliri sağlayacak asgari işletme büyüklüğünün altında kalmışlardır. Ve her geçen gün miras hukuku yoluyla bahçeler daha da küçülmektedirler. Oysa, ekolojik tarımın, çok sayıda, küçük işletmeler arasında uygulanmasının yararsız olacağı bildirilmektedir (Eczacıbaşı,1996). Bu nedenle, yasal düzenlemeler yapılarak, işletmeler ekonomik büyüklüğe çıkarılmalıdır.

Dekarda 30-50 adet ocak(bitki) sayısı ve uygun tozlayıcı çeşitler bulundurularak kurulması gereken bahçelerinin % 51.2'si değişen derecelerde sık ve % 70.7'si tek çeşitten oluşmuş, % 40.3'ü yaşlılık ve çöküntü döneminde, verimden düşmüş ve fizyolojik dengede bozulmalar yaşanan bahçelerdir (Genç,1974; Çakır ve Genç,1979; Okay ve ark.1986).

Bahçelerin % 45.6'sında görülen fizyolojik bozukluklar ve hastalık-zararlı sorunlarının nedenlerinin yukarıda belirtilen olumsuzluklar ile başta fındık kozalak akarı(*Eriophyes avellana*) ve fındık kurdu (*Balaninus nucum*) olmak üzere diğer zararlılar olduğu,

bitki korumada yetersiz kaldığı, biyolojik savaş yöntemlerinin bilinmediği saptanmıştır.¹

Bahçelerin toplam % 92.8'si 151 kg/da'nın altında ürün ile çok az veya orta arasında verime sahip bulunmuştur. Akdağ,1994'a göre; İspanya için 77.3 kg, İtalya için 156.3 kg, ABD için 190.9 kg ve Yunanistan için 217.5 kg/da olarak bildirilen ürün verimi ile kıyaslanınca İspanya dışında fındık üreticisi ülkelerin gerisinde kaldığı görülmüştür. Bu, geleneksel tarımdan ekolojik tarıma geçişte önemli bir nokta olup; verim düşüklüğünden kaynaklanacak gelir kaybı ekolojik ürüne yüksek fiyatlar verilerek giderilmelidir.

Çizelge 1. Fındık Bahçelerinin Bazı Özelliklerine Göre Dağılımı (%)

BÜYÜKLÜK (da)							
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26+	Toplam
%	34.9	34.5	11.1	8.9	3.2	7.4	100.0
BİTKİ SIKLIĞI (Ocak Sayısı) (Ocak/da)							
	30-40 Uygun	41-50 Kabul Edilebilir	51-60 Sık	61-70 Çok Sık	71+ Çok Çok Sık	Toplam	
%	10.9	37.9	25.1	14.5	11.6	100.0	
OÇAK (Dal)YAŞI							
	0-5 Fidan	6-10 Gençlik	11-20 Verim Çağı	21+ Yaşlılık ve Çöküntü	Toplam		
%	2.0	2.2	45.5	40.3	100.00		
ÇEŞİT							
	Tek			Karışık		Toplam	
%	70.7			29.3		100.0	
FİZYOLOJİK BOZUKLUK VE HASTALIK-ZARARLI DURUMU							
	Sorunsuz			Sorunlu		Toplam	
%	54.4			45.6		100.0	
VERİM (kg/da)							
	<50 Çok Düşük	51-100 Düşük	101-150 Orta	151-200 Yüksek	201- Çok Yüksek	Toplam	
%	2.7	33.2	56.9	3.6	3.6	100.0	

Toprak Özellikleri ve Beslenme Düzeyleri: Topraklar genellikle tuzsuz ve Ordu yöresinde bazı alanlar (özellikle Ünye ilçesi) dışında kireçsiz özellik gösterdiği için bu özelliklerin yer almadığı Çizelge-2'ye göre; bünye, genellikle tınlı veya killitınlı, pH ise 4.6-6.5 arasında değişmiştir. Fazla seçici olmamakla birlikte tınlı toprakları daha çok seven fındık bitkisi 5-7 pH arasında gelişme gösterebilmekte, en uygun pH'nın 6.00 olduğu ifade edilmektedir (Genç,1974; Özbek,1981; Okay ve

¹ Gözlem ve incelemeler sonunda saptanmıştır.

ark.1986). Bahçelerin, Giresun'da % 48.7'si, Ordu'da ise % 67.7'sinin organik maddece çok az veya az, ortalama % 62.9'u P'ca, % 46.2'si ise K'ca az özellik göstermiştir. Buna uygun olarak yapraklarda N-P-K düzeyleri de düşük bulunmuştur (Çizelge-3).

Çizelge-2. Giresun ve Ordu'da Fındık Bahçelerinin Toprak Özelliklerine Göre Dağılımı (%)

	B Ü N Y E					Toplam
	Kumlutulu	Tınlı	Killitulu	Killi		
GİRESUN	0.5	41.3	56.4	1.8		100.0
ORDU	1.1	46.5	41.6	10.8		100.0
	P H					Toplam
	0.0-4.5	4.6-5.5	5.6-6.5	6.6-7.3	7.4 +	
GİRESUN	2.5	59.9	36.9	5.8	0.9	100.0
ORDU	-	21.1	37.8	29.2	11.9	100.0
	O R G A N İ K M A D D E (%)					Toplam
	0.0-1.0 Çok az	1.1-2.0 Az	2.1-3.0 Orta	3.1-6.0 Yüksek	6.1 + Çok yüksek	
GİRESUN	10.1	38.6	30.6	19.4	1.3	100.0
ORDU	28.3	39.4	23.6	8.7	-	100.0
	A L I N A B İ L İ R F O S F O R (ppm) *					Toplam
	0.00-28.16** 0.00-13.10*** Az	28.17-47.81** 13.11-19.05*** Orta	47.82 + ** 19.06 + *** Yüksek			
GİRESUN	70.6	9.4	20.0			100.0
ORDU	55.0	14.6	30.4			100.0
	A L I N A B İ L İ R P O T A S Y U M (ppm) *					Toplam
	0.00-83.33 Az	83.34-125.00 Orta	125.10-166.00 Yeter	166.10 + Yüksek		
GİRESUN	54.6	15.1	11.9	18.4		100.0
ORDU	37.8	18.9	14.1	29.2		100.0

* : Bray-Kurtz No-1 Yöntemine göre.

** : Olsen Yöntemine göre.

*** : Anonim(1984)'de kg/da olarak verilen P_2O_5 ve K_2O değerleri ppm'e çevrilmiştir.

Genç,1974 ve Özbek,1981; humuslu toprakları seven fındık bitkisinin yetiştiği toprakların organik madde kapsamının % 2.0'ın altına düşmemesi gerektiğini, Carpentieri,1904; fındık bitkisinin dekardan 1.83 kg N, 0.93 kg P_2O_5 ve 1.22 kg K_2O kaldırdığını (Genç,1976); Genç,1976 ve Özbek,1981, fındığın en fazla N'u istediğini; Okay ve ark.,1986 ise fındık için N, P ve Ca'nın önemli olduğunu bildirmektedirler.

Buna göre; fındık bahçelerinde başta çiftlik gübresi veya diğer organik gübrelerle birlikte N, P ve K'lu besin maddeleri ve pH düzenleyicileri kullanılarak verimliliğinin yükseltilmesi gerekmektedir.

Ekolojik tarımda, bitki beslenmesinin organik kökenli maddelerle sağlanması ilkesi gereği bu, daha da önem kazanmaktadır. Az ve pahalı olan çiftlik gübresi dışında yeşil gübre, kompost gibi organik gübrelere yönelim sağlanmalı; yaygın kullanımı için kimyasal gübrelere olduğu gibi organik gübre alımlarında da üreticilere destek verilmelidir.

Çizelge 3. Giresun ve Ordu'da Fındık Bahçelerinin N - P - K Düzeylerine Göre Dağılımı (%)

BESLENME DÜZEYİ	GİRESUN			ORDU		
	N	P	K	N	P	K
Düşük	67.5	41.8	41.3	88.7	46.5	66.2
Yeterli veya Yüksek	32.5	58.2	58.7	11.3	53.5	33.8

Gübrelerin Kullanılma Durumları: Gübrelerin kullanım oranları, yöre ayrımı yapılmaksızın Çizelge-4'de verilmiştir. Buna göre, gübrelerin kullanılması gerekenin genellikle altında ve yanlış yöntemlerle uygulandığı; N'lu gübre ve çiftlik gübresi kullanımının, önceki yıllara göre azaldığı, P'lu gübre, kireçleme materyali ve kompoze gübre kullanımını arttığı, K'lu gübre kullanımının ise yok denecek kadar düşük düzeyde kaldığı saptanmıştır.

1983-1996 yılları arasındaki toplam 9982 adet toprak ve 1526 adet yaprak örneğinin analizi yapılmıştır. Buna göre, yılda ortalama 713 adet toprak ve 109 adet yaprak örneğinin analizi yapılmış olup, fındık üretim alanları düşünüldüğünde bu sayılar çok yetersiz kalmış, üreticilerin analize dayalı gübreleme konusuna yaklaşımlarının istenen düzeyde olmadığı anlaşılmıştır.

Çizelge 4. Fındık Bahçelerinde Gübrelerin Kullanım Oranları (%)

Gübre Çeşit ve Verilme Şekli	Önceki Yıllardaki Kullanım (%) *	Günlümüzdeki Kullanım (%)	Kullanılması Gereken (%)
AZOTLU Serperek (Doğru)	85.6	73.0	100.0
GÜBRE Gömerek (Yanlış)	6.3	0.9	0.0
TOPLAM	91.9	73.9	100.0
FOSFORLU Serperek (Yanlış)	11.3	26.6	0.0
GÜBRE Gömerek (Doğru)	15.8	21.8	68.7
TOPLAM	27.1	48.4	68.7
POTASYUMLU Serperek (Yanlış)	0.0	0.2	0.0
GÜBRE Gömerek (Doğru)	0.0	0.0	61.0
TOPLAM	0.0	0.2	61.0
ÇİFTLİK GÜBRESİ	25.4	11.5	41.3
KİREÇ	0.0	4.8	31.0
DİĞERLERİ (Kompoze)	0.0	8.5	0.0

* : (Kaya,1986)

Bulguları özetlemek gerekirse; Giresun ve Ordu yöresi fındık bahçeleri, kimyasal gübre ve ilaç kullanımının az ve buna bağlı kirliliğin yoğun yaşanmaması nedeniyle ekolojik tarıma uygun görünmektedirler. Ancak, verim düşüklüğü başta olmak üzere bahçelerin küçük ve dağınık, özellikle organik maddece yoksul, buna karşın çiftlik gübresinin az bulunur ve pahalı olması, diğer organik gübrelerin bilinmemesi ve hastalık ve zararlılara karşı biyolojik yollarla savaş konusundaki eksiklikler ekolojik tarımı sınırlayan etkenler olarak göze çarpmaktadır. Yasal düzenlemelerle işletmelerin ekonomik büyüklüğe çıkarılması, bahçelerde gençleştirme-yenileme çalışmaları yapılması ve dikimden başlayarak eksikliği belirlenen konularda önlemler alınıp bilinçli bir yetiştiricilik yapılması halinde bu bahçeler ekolojik tarım çalışmalarına daha uygun olabileceklerdir.

KAYNAKLAR

- Akdağ, Z.,1994. Fındığın üretimi, işlenmesi ve pazarlanmasında Fiskobirlik'in yeri ve önemi, Kabuğundan Taşan Sorun: Fındık Sempozyumu,15 Temmuz 1994, Giresun.
- Anonim, 1972. Ordu ili toprak kaynağı envanter raporu KB, Topraksu Gn.Md. Rap.Ser.42, Ankara.
- Anonim,1984.Giresun ili verimlilik envanteri ve gübre ihtiyacı raporu,TKB.Topraksu Gn. Md. Ya. Ankara.
- Anonim,1988.Toprak ve yaprak analiz metodları,Zeytincilik Araştırma Enst.Ege Böl. Lab.Bornova, İzmir.
- Çakır, B.,Genç, Ç., 1974. Fındıkta (*Corylus avellana*) tozlama ve tozlayıcı seçim çalışmaları, GTHB, TAGEM,Tarımsal Araştırmalar Serisi, Cilt-1,Sayı-2, Ayrı Basım,Sayfa 125-131, Ankara.
- Çalışkan, T., 1995. Fındık çeşit kataloğu, TKB,TÜGEM,Bitkisel Üretimi Geliştirme Dai.Bşk. Ankara.
- Eczacıbaşı, G.B., 1996. Neden organik tarım, A.Ü. Fen Bil. E., Toprak Anabilim Dalı, Seminer, Ankara.
- Genç,Ç.,1974. Fındık yetiştiriciliği,Taş Matbaası, İstanbul.
- Genç, Ç., 1976. Giresun tombul fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Yalova, İstanbul.
- Genç,Ç.,1987.Bitkisel üretimde azot-potasyum interaksyonu,Uluslararası Gübre Semineri, Ankara.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri-II, A.Ü.Z.F. Yay.453, Uyg. Kılavuzu,155, Ankara.
- Kaya, A., 1986. Üretimin yoğun olduğu Ordu, Giresun, Trabzon, Samsun, Bolu ve Sakarya İllerinde fındık üretim tekniğinin analizi ve pazarlama sorunları,

- Sonuç Raporu, TOKB, Pro .Uyg. Gn. Md. Fındık Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Giresun
- Kaya, A., Çalışkan, N. 1994. Fındıkta asgari işletme büyüklüğünün
belirlenmesi, Sonuç Raporu, TOKB, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Giresun.
- Okay, A. N., Kaya,A., Küçük, V.Y., A. Küçük, 1986. Fındık tarımı, TKB, Teşk.
Ve Des.Gen. Md.Yay No.Gen.-142, TEDGEM 12,Ankara.
- Özbek,N.,1981, Meyve ağaçlarının gübrelenmesi, TOKB, Ankara.
- Tozan, M., Ertem, A.,1996. Ekolojik tarımın dünü, bugünü, Ekolojik (Organik,
Biyolojik) Tarım, ETO, Say.7-15, Bornova, İzmir.

TÜRKİYE'DE EKOLOJİK VE GELENEKSEL FINDIK ÜRETİM EKONOMİSİ VE PAZARLAMA YAPISI

Mehmet BÜLBÜL¹

Harun TANRIVERMİŞ²

ABSTRACT

THE PRODUCTION ECONOMICS OF ORGANIC AND CONVENTIONAL HAZELNUT AND MARKETING STRUCTURE IN TURKEY

Turkey which has taken a share of 70-80 % in the world hazelnut production, is the greatest hazelnut producer and exporter of the world. One of the most important crop organically cultivated in Turkey is hazelnut. Organic farming is cultivated in the provinces of the Black Sea Region such as Ordu, Samsun, Bolu and Zonguldak based on contract farming. 2.288 tonnes organic hazelnut was produced in 3.745 hectares by 1.155 farmers and 47.87 % of its was exported in 1998. In this paper, the hazelnut production economy of Turkey was assessed and the organic hazelnut production was analysed by using data which were conducted by questionnaires applied both of organic and conventional hazelnut farms and trade firms in Ünye and İktis District of Ordu and Terme District of Samsun from the view point of production costs, yield and net profit per decar compared with the conventional farms. As a result, it is determined that organic hazelnut farming made a contribution to producer's welfare positively. Organic hazelnut production will be increased in this region, but because of the insufficient demand, it will not be succeeded in short term.

Key Words: Hazelnut, Organic Farming, Cost, Net Profit, Producer's Welfare, Marketing Structure

GİRİŞ

Tarım, başlangıçta çevre ile uyumlu bir faaliyet olmasına karşın, özellikle sanayi devrimi ve 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkan yeşil devrimin etkisi ile göreceli olarak çevreyi kirleten bir nitelik kazanmaya başlamıştır. 1950'li yıllardan sonra gelişmiş ve gelişmekte

¹ Prof.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 06110 Dışkapı / ANKARA.

² Y.Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 06110 Dışkapı / ANKARA.

olan ülkelerin tarımında, mekanizasyon ve ihtisaslaşma düzeyi ile kimyasal kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Böylece oluşan entansif tarım yapısı, tarımda yüksek verim ve daha iyi bir refah düzeyine ulaşılmasını sağlamış, ancak çevre, gıda maddeleri ve tarımda çalışanlar ile ilgili birçok sorunu da beraberinde getirmiştir (Rehber, 1991). Geleneksel tarımın en önemli amacı, birim alandan en yüksek verimi elde etmektir. Geleneksel tarımda doğal kaynakların yoğun kullanımı, toprak, su ve hava kirliliği, tarım kimyasalları kalıntıları, doğal kaynaklardaki yıpranmalar artmış ve artan girdi kullanımına bağlı olarak üretim maliyeti yükselmiştir (Lampkin and Padel 1994).

Tarımın neden olduğu kirliliğin kontrolüne yönelik çevre politikaları ve sürdürülebilir tarım yaklaşımları, 1980'li ve 1990'lı yıllarda yoğun olarak tartışılmış ve bu tartışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bu kapsamda özellikle gelişmiş ülkelerde tüketicilerin artan çevre duyarlılığı, gıda maddeleri üretiminin miktar ve kalitesi yanında, tüketici sağlığı yönünden de değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmış ve böylece ekolojik ürünlerin üretimi ve ticareti büyük önem kazanmıştır. Ekolojik (organik, biyolojik, biyodinamik veya düşük girdili) tarım, geleneksel tarımsal üretimde kullanılan ve çevreye zarar veren kimyasalların kullanımının büyük ölçüde azaltılması veya tamamen önlenmesini içermektedir. Buna göre ekolojik tarım ürünleri, tarım kimyasalları kullanılmadan üretilmiş olmalıdır (Lampkin and Padel 1994). Diğer bir ifade ile ekolojik tarım, kimyasal gübre, ilaç, büyümeyi düzenleyiciler ve hayvan yemi katkı maddelerinin kullanılmaması veya bu maddelerin kullanımının büyük ölçüde azaltılmasıdır (Rehber, 1991). Böylece işletme dışı girdilerin kullanımına olan aşırı bağımlılık azaltılacak ve önemli üretim girdileri işletme içinden sağlanacaktır. Ekolojik tarımda bir üretim teknolojisi olması yanında, aynı zamanda bir felsefe, düşünce ve yaşam tarzı olarak da değerlendirilmektedir.

Ülkemizde tarım ve çevre politikalarının saptandığı makro raporlarda, çevre ile uyumlu tarım tekniklerinin geliştirilmesi ve bunların teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Anonymous 1995, Anonim 1997). Günümüzde bu tekniklerden biri olan ekolojik üretimin geliştirilmesine ağırlık verilmektedir. Ancak üreticilerce ekolojik tarımın benimsenmesi, ekolojik ve geleneksel üretimde birim alan verimi, üretim maliyeti ve net kar yönlerinden avantajlar sağlaması veya bu faaliyetin üretici refahına olan katkıları ile yakından ilişkilidir. Ayrıca ekolojik üretimde kullanılacak girdilerin kolaylıkla temini, üretim teknolojisinin uygulanmasının kolaylığı, ürünün satışının garanti edilmesi ve üreticilere

verilecek fiyat primlerinin de ekolojik üretimin yaygınlaşmasında etkili olduğu görülmektedir.

Fındık ülkemizin geleneksel ihraç ürünlerinden biridir. Türkiye, dünya fındık üretiminde yaklaşık % 70-80 oranında pay almakta olup, dünyanın en büyük fındık üretici ve ihracatçısıdır. Ekolojik fındık ise, 60 kadar olan ekolojik ürünler üretimi içinde, en fazla üretilen ve ihraç edilen ürünlerden biridir. Ekolojik fındık üretiminin önemli bir kısmı özellikle Avrupa Birliği (AB) ülkelerine ihraç edilmektedir. AB'nin ekolojik ürünlere olan talebinin artmasına paralel olarak, ülkemizden olan ekolojik fındık talebinin de artması beklenmektedir. Bu koşullarda ekolojik ürünlerin madde bazında geleneksel üretime oranla üstünlüklerinin ve sorunlarının saptanmasına yönelik araştırmalara gereksinim olacaktır.

Ekolojik tarımın üretici, tüketici ve ulusal ekonomi yönlerinden farklı etkileri olacaktır. Bu araştırmada öncelikle ekolojik ve geleneksel fındık üretiminin genel durumu kısaca incelenmiştir. Ayrıca geleneksel ve ekolojik fındık üretiminin ekonomik yapısı karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bunun için birim alana verim, maliyet, net kar, işgücü ve girdi kullanım seviyeleri değerlendirilmiştir. Böylece ekolojik üretimin üreticiler yönünden ekonomik analizinde, söz konusu tarım teknolojisinin işletmelere sağladığı parasal katkılar ortaya konulmuştur. Üreticiler ve firmalarca organize edilen ekolojik ürünler piyasasının özellikleri ve pazarlama yapısı özlüce değerlendirilmiştir. Gerek üreticiler gerekse firmaların ekolojik fındık üretimi ile ilgili sorunları saptanmış ve çözüm yolları tartışılmıştır. Böylece ulusal düzeyde ekolojik tarıma yönelik politikaları yönlendiren karar organlarına yol gösterici bilgilerin sağlanabilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Ekolojik ve geleneksel fındık verimi, maliyeti ve karlılığını belirlemek için kullanılan veriler, seçilen üreticiler ve firmalara anket uygulanarak toplanan birincil verilerdir. Anketler, Mayıs-Haziran 1999 tarihlerinde doğrudan görüşme yöntemi ile doldurulmuştur. Üreticilere uygulanan anketler ile arazi varlığı, ürün deseni, üretim miktarı, girdi kullanımı, fiyatlar ve ürünlerin pazarlanması ile ilgili fiziki ve mali veriler toplanmıştır. Firmalara uygulanan anketler ile de firmaların ekolojik tarıma olan katkıları, sorunları, ekolojik fındık üretimi ve satış miktarları ile ekolojik üretime yönelik firmaların sorunları ile ilgili veriler toplanmıştır.

Araştırmada ekolojik ve geleneksel fındık üretiminin karşılaştırılması olarak incelenebilmesi için, Karadeniz Bölgesi'nde ekolojik üretime ilk başlayan üreticilerle görüşülmesi amaçlanmıştır. Aslında firmalar arasında farklılıkları saptayabilmek için, farklı firmalarla sözleşmeli ekolojik fındık üretimi yapan, ancak aynı yılda ekolojik üretime başlamış üreticilerin incelenmesi amaçlanmış olmakla birlikte, firmaların projelerini başlatma tarihlerindeki farklılık nedeniyle bu amaç gerçekleştirilememiştir. Ekolojik üretimin yoğun olduğu ve ekolojik üretime ilk defa geçilmiş yörelerden; Akçay (Ünye), Derebaşı (İkizce), Limandere (Çamlıca) ve Evci (Terme) Köyleri araştırma alanı olarak seçilmiştir.

Ekolojik fındık üretimi yapan üreticilerin oluşturduğu popülasyondan, fındık arazisi genişliği esas alınarak, basit tesadüfî örnekleme yöntemi ile " $n = N\sigma^2 / (N-1) \cdot D^2 + \sigma^2$ " formülü kullanılarak (Güneş ve Arıkan 1988), % 90 güven aralığında, örnek hacmi 32 olarak belirlenmiştir. Geleneksel fındık işletmelerinin popülasyonu ise, ekolojik üreticilerle aynı köylerde üretim yapan üreticilerden oluşmuştur. Bu popülasyondan fındık bahçesi genişliği dikkate alınarak, aynı yöntem ile örnek hacmi, 28 olarak saptanmıştır.

Ekolojik ve geleneksel üretim yapan üreticilere uygulanan anket ile 1997-1998 üretim yılına ilişkin fiziki ve mali veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Ankette üreticilerin fındık bahçelerinin tamamına uyguladıkları girdi miktarları sorulmuştur. Bu amaçla toprak işleme, bakım ve hasat işlemleri için, yörede yaygın olarak uygulanan işlem sayısı ve girdi kullanımı dikkate alınarak model oluşturulmuştur. Üreticilerin fiilen kullandıkları girdi miktarları ve bunlar için ödedikleri bedeller esas alınarak maliyetler hesaplanmıştır. Maliyet hesabında genel yönetim gideri, masraflar toplamının % 3'ü olarak alınmıştır (Açıl 1974). Sermaye faizinin hesaplanmasında, masrafların % 35'i (TC Ziraat Bankası'nın aynı dönemde bitkisel üretim kredi faiz oranı % 70) alınarak bulunmuş ve masraflara arazi kirası karşılığı olarak çıplak toprak değerinin % 5'i dahil edilmiştir. Girdilerin maliyetlerinin hesabında, destekleme ödemesi çıkarılarak çiftçinin fiilen ödediği fiyatlar esas alınmıştır. Birim alandan alınan ortalama ürün miktarı, çiftçi eline geçen ürün fiyatı ile çarpılarak gayrisafi üretim değerleri saptanmıştır. Fındık bahçelerinde, üretilen ot ve odun geliri ise, yan gelir olarak kabul edilmiş ve maliyet hesabında dikkate alınmıştır.

Ekolojik tarımın üretici refahına olan katkılarının analizi iki yöntem ile gerçekleştirilebilir. Birincisi, üretim faaliyet dalının analizi ve ikincisi

ise, işletme bütünü'nün analizidir (Akgüngör, 1991). Üretim faaliyet dahi analizinde; üretim faaliyetine ilişkin üretim maliyeti; gayrisafi (brüt) üretim değerinde çıkarılarak, üretim dalının net karı veya üretim faaliyetinin sadece değişen masrafları gayrisafi (brüt) üretim değerinde çıkarılarak, üretim dalının brüt karı hesaplanabilir (Akgüngör, 1991; Erkuş ve ark., 1995). Pratik ve kolay olması ve genellikle bu amaçla yapılan araştırmalarda tercih edilmesi nedeni ile çalışmada, üretim dalının tam analizi yapılmıştır. Ekolojik ve geleneksel fındık üretimi yapan işletmeler için saptanan birim alan karları, iktisadi kardır. Bu amaçla "net kar= gayrisafi üretim değeri - üretim masrafları" formülü kullanılmıştır (Güneş ve ark. 1993, Özçelik ve ark. 1999).

Gerek bölgede yapılan incelemeler gerekse konu ile ilgili çalışmalar esas alınarak, fındığın tesis dönemi 4 yıl ve ekonomik ömrü ise 60 yıl olarak kabul edilmiştir (Koral ve Altun, 1998). Örneğe çıkan işletmelerden, yeni bahçe tesisi ile ilgili masraflar; fiziki değerler ve 1997-1998 dönemi mali değerleri ile toplanmış ve bunlar analiz edilmiştir. Tesis giderleri incelenen yılın fiyatları ile saptandıktan sonra, her yılın masraflar toplamı % 5 reel faiz oranı esas alınarak, tesis döneminin sonuna toplanmıştır. Bu amaçla " $K_n = K_0 (1+f)^n$ " formülü kullanılmıştır (Mülayim, 1994). Fındık bahçesi tesislerinde genellikle ilk dört yıl boyunca ara tarım olarak mısır veya ot üretilmektedir. Ara tarımı gelirleri de benzer biçimde 4. yılın sonuna toplanmış ve tesis giderleri toplamından çıkarılmıştır. Tesis giderleri yıllık amortisman payı, giderler toplamı ile gelirler toplamı arasındaki farkın, ekonomik ömre oranlanması ile saptanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Fındık Üretiminin Ekonomik Önemi ve Başlıca Sorunları

Fındık üreticisi 5 ülke içinde, dikim alanı, üretim miktarı, fındık ihracat miktarı ve değeri yönlerinden Türkiye birinci sırada yer almaktadır. Türkiye, yıllara göre dünya fındık üretiminin % 70-80'inin gerçekleştirmektedir. 1998'de üretim miktarı 580.000 ton ve dikim alanı ise, 550.000 hektardır. Türkiye dünya fındık ihracatının ortalama % 80'ini gerçekleştirmektedir. 1998'de toplam ihracat 193.065 ton ve ihracat değeri 833.314 bin \$ olmuştur. 1990'dan itibaren işlenmiş fındık ihracatının toplam içindeki payı hızla artarak % 25-30 seviyesine ulaşmıştır. Bununla birlikte son 10 yılda dünya fındık tüketimi 550-600 ton kabuklu fındıktır. Bu durumda ülkemiz hemen hemen dünya tüketimine eşit miktarda fındık üretimin gerçekleştirmektedir. Dünyanın

tüm bölgelerine fındık ihracatı yapılmakta ve ihracat yapılan ülke sayısı 75'in üzerinde olmasına karşın, toplam ihracatın % 87'si AB ülkelerine yapılmaktadır. En önemli dış pazarlar; Almanya, İtalya, Fransa, İngiltere, Hollanda ve Belçika'dır (Anonim 1999).

Ordu, Sakarya, Giresun, Bolu, Trabzon ve Samsun illeri başta olmak üzere 12 ilde pazara yönelik ve 20 ilde de çerezlik olarak, toplam 32 ilde fındık üretimi yapılmaktadır. 1960-1998 döneminde üretim alanlarında nitelik ve nicelik yönlerinden önemli ölçüde genişleme olmuştur. Yeni bahçeler, genellikle düz, daha düşük eğimli ve yüksek verimli arazilerde kurulmuştur. Bölgede 400.000 çiftçi ailesi veya yaklaşık 4 milyon nüfusun ekonomik yaşantısı fındık üretimine bağlıdır (Bülbul 1978, Akdemir ve Binici 1989). Bir yandan yeni fındık bahçelerinin üretime açılması ve diğer yandan da verim artışından oluşan üretim fazlası, sınırlı tüketim alanı olan bu üründe, ihracat sorunlarına neden olmaktadır. 1983 tarih ve 2844 sayılı Fındık Üretiminin Planlanması ve Dikim Alanlarının Belirlenmesi Hakkındaki Kanun uygulanamamakta ve marjinal alanlar ile verimli birinci sınıf arazilerde yeni fındık bahçesi tesisi devam etmektedir.

Fındığın zorunlu bir tüketim malı olmaması ve fiyatının görece olarak yüksek olması gibi nedenler ile yurtiçi tüketimi oldukça düşük düzeydedir. Ancak üretimdeki artış oranında ihracat artırılamadığından, özellikle son yıllarda önemli miktarda fındık stokları oluşmuştur. Stoklar genellikle Fiskobirlik'te bulunmakta ve özel kesimin elinde stok bulunmamaktadır. Fiskobirlik'in 1997'deki stoğu 64.229 ton ve 1998'de 219.400 ton olmuştur (Anonim 1999). Stokların aynı yılın üretimine oranları sırasıyla % 15,67 ve % 37,83 olmuştur. Her yıl giderek artan stokların bir kısmı zorunlu olarak yağlığa ayrılmaktadır.

Ekolojik Fındık Üretimi

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de ekolojik tarım konusundaki ilk çalışmalar, 1983-1984 yıllarında başlamıştır. Ekolojik tarıma geçiş, Avrupa'da faaliyet gösteren firmaların ülkemizden ekolojik ürün talep etmeleri ve bunu tanıtmaları ile başlamıştır. Ekolojik üretim, günümüze kadar tamamen ihracata konu olan ürünlerde başlatılmış ve gelişmiş olup, bu üretim teknolojisi ile yeni ürünler için ihracat olanağı çoğunlukla sağlanamamıştır (Gündüz 1994). Ülkemizde tarım kimyasalları kullanım düzeyi ve çevre kirliliği sorunu görece olarak gelişmiş ülkelerden daha geri olduğundan ve ekoloji pek çok ürünün üretimine olanak verdiğinden, ekolojik ürün sayısı, üretim alanı, miktarı ve ihracat olanağı 15 yıllık dönemde hızla artmıştır.

Ekolojik olarak üretilen yaklaşık 60 ürün içinde ekim alanı ve üretici sayısı en yüksek olan ürünler; fındık, üzüm ve incir dir. Ekolojik fındık üretimi Ünye ve İkizce (Ordu), Terme (Samsun), Akçakoca (Bolu) ve Alatl (Zonguldak) İlçelerinde yapılmaktadır. Ekolojik fındık üretimi 1989-1990 üretim döneminde başlamıştır. 1998 yılı verilerine göre, ekolojik fındık üretimi yapan üretici sayısı 1.155, üretim alanı 3.745 ha, üretim 2.288 ton ve ihracat miktarı ise, 1.095 tondur (Anonim 1999). Buna göre üretimin % 47,87'si ihraç edilmiştir. İhracatçı Birlikleri kayıtlarına göre, toplam ekolojik fındık ihracatı 1.510 ton (Anonim 1999) olup, bunun toplam üretime oranı % 66,01'dir. Toplam fındık üretiminin % 0,4'ü, fındık üretim alanının % 0,7'si ve toplam üretici sayısının ise, % 0,3'ü ekolojik fındık üreticileridir.

Firmalar yeterli sayıda üretici ile sözleşme yapabilmekte ve firma ile sözleşmeli ekolojik fındık üretimi yapmak isteyen bütün üreticilerin talebini dahi karşılayamamaktadır. Firmalar, ekolojik fındık üretimini, dış ve iç talepteki artışlara bağlı olarak, hem Batı hem de Orta ve Doğu Karadeniz'de artırmak eğilimindedir. Ekolojik üretimin sözleşmeli olarak yapılmasının amaçları; kaliteli, yeterli ve sürekli ürün temini ile üretim aşamasındaki teknik sorunların çözümüdür. Üreticilerin seçiminde ise, üreticilerin bahçelerinin firmanın bürosunun bulunduğu yere uzaklığı, fındık bahçesi genişliği, arazi ve işgücü varlığı dikkate alınmaktadır. Firmaların ar-ge birimlerinin çalışmaları ve çeşitli kuruluşlar ile yapılan işbirliği ile elde edilen bilgiler, üretim sürecinde kullanılmaktadır. Üretim sürecinde yüz yüze görüşme, toplantı, broşür ve gazete yolu ile yeni bilgiler üreticilere ulaştırılmaktadır.

Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üreticilerinin Genel Özellikleri

Ekolojik işletmelerde ortalama fındık bahçesi genişliği 129,47 da ve işletme arazisi 139,94 dekadır. Geleneksel üretim yapan işletmelerde ise, fındık bahçesi genişliği 81,54 da ve işletme arazi varlığı 95,86 dekadır. Firmalar genellikle önder ve büyük üreticiler ile ekolojik tarıma başlamışlardır. Bu bakımdan ekolojik üretim yapan çiftçilerin fındık bahçesi genişlikleri, geleneksel üretim yapan işletmelerden daha yüksektir. Küçük fındık üreticileri, üretim teknolojisinin değiştirilmesinde daha çekingen davranmakta ve bu bakımdan teknolojik değişme daha yavaş olmaktadır. Ekolojik tarım yapan işletmelerde, bütün üretim faaliyetleri ekolojik üretime dönüştürülmüştür. Yasal düzenlemeler ve firmalar paralel üretime izin vermediğinden, ekolojik tarıma başlayan üreticiler, işletmelerini tamamen ekolojik üretime dönüştürmüşlerdir. Ekolojik üreticiler fındık dışında; çeltik, meyve,

sebze, mısır ve balı da ekolojik olarak üretmekle birlikte, bu ürünlerde pazarlama sorunu vardır.

Ekolojik işletmelerde ortalama nüfus 5,69 kişi veya 4,31 erkek işgücü birimi (EİB) ve okuryazarlık oranı % 93,41'dir. Geleneksel fındık işletmelerinde ise, nüfus 4,18 kişi veya 3,50 EİB ve okuryazarlık oranı % 95,73'dür. İşletmelerde hasat ve bakım dönemlerinde yabancı işgücü çalıştırılmaktadır.

Ekolojik üreticilerin tamamı 1993 yılında ekolojik üretime başlamışlardır. Bu tarihten itibaren ara vermeden bu faaliyeti sürdürmektedirler. Üreticilerin ekolojik fındık tarımını tercih etme nedenleri; fiyat ve satış garantisi, aynı ve nakdi yardım ve teknik yardım sağlama olanaklarının bulunmasıdır. Firma üreticilere önemli üretim girdilerini (organik gübre, kökür, thuricide, pretrium, teknik bilgi, nakdi yardım) sağlamaktadır. Girdi fiyatları üreticilere döviz olarak sunulmakta ve girdilerin bedelleri üreticilerden, hasat zamanındaki döviz kuru üzerinden ürün bedellerinden mahsup edilerek alınmaktadır. Ekolojik tarımda çiftlik gübresi, preslenmiş ve kurutulmuş tavuk gübresi, organik gübreler ve tarım kireci temininde krediye olan talep artmaktadır. Ayrıca ekolojik tarımda daha fazla işgücü kullanıldığından, firmaların üreticilere verecekleri avans miktarlarını, üreticilerin girdi talebinin miktarı ve zamanlamasına göre düzenlemeleri gereği bulunmaktadır.

Firma elemanlarının önerilerine uymayan üreticilerin ürünü sözleşme gereği alınmamakta veya piyasa fiyatı üzerinden alınmaktadır. Sözleşme koşullarının saptanmasında, üreticilerin önemli ölçüde etkileri olabilmekte ve sözleşme koşulları üretici temsilcileri ile firma elemanlarının karşılıklı görüşmeleri ile belirlenmektedir. Üreticilerin % 100'üne göre, ekolojik üretime başladıktan sonra toprak verimliliğinin korunması ve dengelenmesi ile verimde artış sağlanmıştır. Üreticilere göre ekolojik fındık tarımının en önemli avantajları; verim istikrarının sağlanması, doğal denge korunması ve özellikle yörede arıcılığın geliştirilmesidir. Üreticiler, ekolojik bahçelerine yaptıkları her türlü işlemi çok düzenli ve açık olmamakla birlikte "üretici arazi takip formuna" kayıt eder. Kontrol kuruluşlarının teknik elemanları yılda ortalama 10-15 defa üreticilerin bilgisi dahilinde ve habersiz olarak bahçeleri kontrol eder. Kontrol kuruluşlarının (INAC, İMO, ECO-CEF ve SKAL) elemanları ekolojik tarım ile ilgili yasalara göre, bahçeleri kontrol etmekte ve üreticileri yapılması gereken işlemler konusunda bilgilendirmektedir. Kontroller genellikle ilaçlama, gübreleme, hasat ve kurutma gibi üretimin önemli aşamalarında yapılmaktadır.

Üreticilerin tamamı, firma faaliyetini durdursa bile, ekolojik üretime devam edeceklerini belirtmişlerdir. Hatta köydeki bütün üreticilerin ekolojik tarıma geçmelerinin sağlanması durumunda, daha iyi sonuçların alınabileceğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, üreticilerin ekolojik üretimi bir felsefe olarak benimsediklerini ve bu faaliyetin bütünüyle firmaya bağımlı olmadığını göstermektedir. Ayrıca üreticilerin ekolojik tarıma geçmeleri ile birlikte, tarla ürünlerinin yerini yeni fındık plantasyonları almış ve üretim deseninde çok önemli olmasa da değişiklikler olmuştur.

Geleneksel tarım yapan üreticilerin % 57,14'ü ekolojik fındık üretimi konusunda bilgi sahibidir. Bunlar; daha önce ekolojik tarım yapmışlar veya ekolojik üretimi komşu, akraba ve firma elemanlarından öğrenmişlerdir. Ekolojik tarımı bilen üreticilerin günümüzde ekolojik tarım yapmama nedenleri; yeterli fındık bahçelerinin olmaması ve firma kapasitesinin sınırlı olması olarak belirtmişlerdir. Ekolojik tarımı bilen üreticiler ile günümüzde ekolojik tarımı bilmeyen üreticiler de yeterince bilgilendirilirse, -avantajlı olması durumunda- ekolojik üretimi tercih edebileceklerini belirtmişlerdir. Daha önce ekolojik tarım yapmış, ancak günümüzde bu modelin dışına çıkarılmış üreticiler ve bu üretim teknolojisi ile ilgili yeterince bilgisi olmayan üreticilerin, gelecekte ekolojik üretime geçebilme eğilimlerinin yüksek olması, ekolojik fındık üretim potansiyelinin yüksek olduğunu ve kısa dönemde ekolojik üretimin birkaç kat artırılabilceğini göstermektedir.

Üreticilerin kayıt tutma alışkanlığına sahip olmamaları nedeni ile arazi takip formuna, fındık bahçelerine parsel parsel yapılan işlemler düzenli olarak kayıt edilememektedir. Bu bakımdan ekolojik üretim yapan üreticilerin bahçelerinin tek tek kontrolünde sorunlar olabilmektedir. Ekolojik işletmelerde girdi-çıkış ilişkilerinin sürekli ve düzenli olarak kontrol edilebilmesi için, düzenli, detaylı ve kapsamlı fiziki ve mali kayıtların tutulması sağlanmalıdır. Böylece hem kontrolörlerin işleri daha kolay olacak hem de bu amaçla yapılacak bilimsel araştırmalara için sağlıklı veriler kolayca toplanabilecektir.

Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üretiminde Verim, Üretim Maliyeti ve Karlılık

Ekolojik tarımda ürün verimi ve maliyeti, ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye ve hatta üreticiden üreticiye değişebilmektedir. Bu bakımdan her ülkede, yörede ve üründe ayrı ayrı verim, maliyet ve karlılık analizlerinin yapılması gerekir. Bu konuda ürünler ve yöreler bazında yeterli bilimsel araştırmalar yapılmadığı sürece, ekolojik ve geleneksel üretimin ekonomik yönden karşılaştırılması yapılamamaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, ekolojik tarıma geçişte, geleneksel tarıma oranla, ilk yıllarda birim alan veriminde hızlı bir düşme söz konusu iken, daha sonraki yıllarda alınan önlemler ile verim düzeyi eskisine yaklaşmakta (Daitota, 1989) ve hatta geleneksel tarımdan daha yüksek olabilmektedir. İncelenen yörede 1993'de ekolojik tarıma geçildiğinde, ilk yılda % 30, ikinci yılda % 10-15 ve üçüncü yılda % 5-10 verim kaybı olmuştur. Dördüncü yıldan sonra ise, verim artışı başlamıştır. 1997-1998 döneminde ise, ekolojik fındık üretiminde ortalama verim 126,42 kg/da ve geleneksel üretimde ise 100,94 kg/da olmuştur. Ekolojik tarımda verim, geleneksel tarımdan % 25,24 oranında daha yüksek olmuştur. Buna göre ekolojik üretim, birim alanda önemli verim kaybına neden olmamaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ekolojik ve Geleneksel Fındık Üretiminde Ortalama Verim, Üretim Maliyeti, Satış Fiyatı ve Karlılığın Karşılaştırılması

Üretim Maliyeti, Satış Fiyatı ve Karının Karşlaştırılması					
İşletmeler		Verim (Kg/Da)	Üretim Maliyeti (TL/Kg)	Satış Fiyatı (TL/Kg)	Net Kar (TL/Kg)
Geleneksel		100,94	492.079	663.591	171.512
Ekolojik		126,42	416.849	622.683	205.834
Park	Miktar	25,48	+75.230	-40.908	+34.322
	Oran (%)	25,24	15,29	6,16	20,01

Genellikle ekolojik tarımda edilen kaliteli ürünlerin daha iyi fiyat ve koşullar ile tüketicilere ulaştırılması ile birim ürüne daha yüksek fiyat elde edilebilmektedir. Araştırma yöresinde ise, üreticilerin ekolojik fındık üretimini tercih etmelerinin en önemli nedeni, fiyat farkı ve ekolojik tarımın sağladığı diğer avantajlardır. Ekolojik fındık fiyatı, önceki yıllarda "Fiskobirlik fiyatı+prim" olarak ve günümüzde ise, "piyasa fiyatı+prim" yaklaşımı ile saptanmaktadır. Fiyat, hasat sırasında ve genelde Eylül başında belirlenmekte ve ilan edilmektedir. Firmalar arasında ekolojik fındık alım fiyatları yönünden yıllara göre, % 10-15 oranında fark olabilmektedir.

Üreticinin refahına ekolojik üretimin yaptığı olumlu katkı, üretim dalının karındaki artış ile ölçülmektedir (Antle, 1989; Akgüngör, 1991). Ekolojik fındık üretiminde birim ürün maliyeti 416.849 TL/Kg ve birime net kar ise 205.834 TL/Kg olmuştur. Geleneksel üretimde ise birim ürün maliyeti 492.079 TL/Kg ve birim ürüne net kar 171.512 TL/Kg olmuştur. Ekolojik üretimde birim ürün maliyeti geleneksel üretime göre % 15,29 oranında daha düşük olmasına karşın, çiftçi eline geçen fiyat ekolojik üretimde % 6,16 oranında daha düşük olmuştur (Çizelge 1). Birim ürüne

düşen net kar yönünden ekolojik üretim daha karlıdır. 1997-1998 üretim döneminde, Fiskobirlik ve piyasa fiyatı özellikle Ocak-Şubat aylarında 840.000 TL/Kg'a kadar yükselmiştir. Bu bakımdan fındık ürünü, geleneksel ürün olarak kooperatif veya tüccara satmak isteyen üreticilere izin vermiştir. Ancak önceki yıllarda ise, ekolojik fındık satış fiyatı, piyasa fiyatından % 10-15 daha yüksek olmuştur. Fiyat yönünden 1997-1998 döneminin özellikle bu bakımdan değerlendirilmesi gerekir. Üreticiler, ekolojik tarıma geçiş ile birlikte verimdeki yıllık dalgalanmaların azaldığını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla fındığın üretici refahına olan katkılarındaki değişkenliğin azaldığı ifade edilebilir. Ancak bu tür değerlendirmelerin daha sağlıklı olması için zaman içindeki değişimin zaman serisi veya 2-5 yıllık veriler ile incelenmesi gereği bulunmaktadır.

Ekolojik üretimde işgücü talebi, geleneksel üretime oranla daha yüksektir (Lampkin and Padel 1994). Çünkü ekolojik üretimde ve özellikle fındık tarımında birçok üretim işleminin elle yapılması gereği vardır. Ekolojik fındık üretiminde dekara ortalama 28,56 saat insan işgücü ve 0,12 saat makine çekigücü kullanılmaktadır. Geleneksel fındık üretiminde ise dekara işgücü kullanımı 22,94 saat ve makine çeki gücü ise 0,09 saat olarak saptanmıştır. Ekolojik fındık üretiminde dekara işgücü kullanımı, geleneksel üretime oranla % 23,48 oranında daha yüksek olarak saptanmıştır.

Geleneksel ve ekolojik fındık üretiminde girdi kullanımı yönünden de önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ekolojik üretim yapan üreticiler dekara ortalama 648 kg çiftlik gübresi ve 125 kg tarım kireci kullanmaktadır. Geleneksel üretim yapan üreticiler ise, sadece çiftlik avlusuna yakın bahçelerde çiftlik gübresi kullanmakta olup, bahçeye ortalama 50 kg/da gübre verilmektedir. Buna ilave olarak 19 kg/da DAP, 33 kg/da Amonyum Nitrat (% 26) ve 60 kg/da tarım kireci kullanılmaktadır. Ekolojik üretim yapan üreticilerin bahçelerinden, ekolojik üretime geçmeden önce toprak örnekleri alınmış ve bunlar analiz edilerek, üreticilere buna göre uygulanması gereken organik gübre ve tarım kireci dozu bildirilmiştir. Diğer yandan yörede ekolojik fındık tarımının, ekolojik üretim yapmayan üreticilere yönelik önemli katkılar yaptığı da gözlenmiştir. Özellikle ekolojik üretim yapan çiftçilerin yörede çiftlik gübresi ve kireç uygulamalarının geleneksel üretim yapan çiftçilerce de benimsendiği ve uygulandığı görülmektedir. Girdi kullanımı yönünden en önemli sorun ise, girdi fiyatlarının yüksekliğidir. Bu nedenle gerek firmalar gerekse ekolojik üretim yapan çiftçiler, ülkemizde kimyasal gübrelere yapılan destekleme ödemesinin, ekolojik

Üretimde kullanılan organik gübrelere de verilmesinin gerekli olduğunu belirtmektedirler. Böylece çoğunlukla ithalat ile temin edilen bu girdiler, maliyetlerinin altında bir fiyat ile çiftçilere dağıtılabilir.

Ekolojik ve Geleneksel Fındık Pazarlama Yapısı

Ekolojik tarım yapan işletmelerde üretilen fındığın % 97,22'si ve geleneksel üretim yapan işletmelerde ise % 94,53' pazara arz edilmektedir. Ekolojik retim yapan işletmelerde üreticilerin % 39,13' ürünlerini firmaya peşin olarak, % 58,70'i ürünün bir kısmını firmaya peşin (tüccara) ve bir kısmını kooperatife vadeli ve % 2,17'si ise kooperatife vadeli olarak satmıştır. Geleneksel retim yapan işletmelerde ise üreticilerin % 53,57'si ürününü peşin ve % 46,43' ise vadeli olarak kooperatife satılmıştır. Genellikle küçük üreticiler, hasattan hemen sonra Eylül-Ekim aylarında ürünlerini firma, tüccar veya kooperatife satmak durumundadır. Özellikle ekolojik tarım yapan işletmelerde depolama olanaklarının yeterli olmaması nedeniyle, küçük üreticilerin hasattan hemen sonra ürünlerini firmaya satmaları, firma yönünden de bazı sorunlara neden olmaktadır.

Ekolojik fındık dış pazarlaması yapan 9 firma bulunmaktadır. Ekolojik fındık piyasasında yer alan kişi ve kuruluşlar, üreticiler, kontrol ve sertifikasyon kuruluşları, üreticiler ile sözleşme yapan, ürünü satın alan ve ihracatı gerçekleştiren firmalardır. Geleneksel fındık pazarlaması alanında ise ise çok sayıda sağış şirketi, ortaklıklar ve sermaye şirketleri ile Fiskobirlik faaliyette bulunmaktadır.

Ekolojik fındık sözleşmeli olarak üretilmekte ve pazarlanmaktadır. reticilerce üretilen ekolojik ürünler için, hasat sezonu içinde ve hasat sonunda ürün, toprak ve yaprak analizleri yapılmaktadır. Bunun sonucunda kimyasal kalıntısı olmayan ürünler alınmakta ve bunlar sertifikalandırılmaktadır. Teknik ve yasal koşullara uygun olarak üretilen ekolojik ürünler, pazarlama firmalarınınca satın alınır. Firmalar üreticilerden topladıkları fındığı, kendilerinden olan talebe bağlı olarak, iç fındık veya fındık unu olarak hazırlamakta ve böylece i ve dış pazarlara arz etmektedirler. Ekolojik ürünlere çoğunlukla AB ülkelerinden talep olduğundan, fındığın AB ekolojik üretim ve pazarlama standartlarına göre hazırlanması gereği vardır. Sertifikasyon, dış talebin ve pazarın olduğu ülkelerin yetki verdiği yabancı firmalarca yapıldığından, ekolojik ürünlerin ihracatında, kontrol ve sertifikasyon yönünden sorun yaşanmamaktadır.

Sözleşmeli tarım uygulaması üreticinin karşı karşıya olduğu ekonomik olanaklara bir yenisini daha eklemiştir. Ekolojik fındık üretildikten sonra,

pazar bulma sorunu büyük ölçüde bulunmamaktadır. Çünkü ekolojik üretimin nitelik ve niceliği, talebe göre şekillenmekte ve bu yolla bir ölçüde de olsa üretim planlaması yapılabilmekte, teknik elemanların denetiminde üretim teknolojisi iyileştirilebilmekte, üretim ve pazarlama organizasyonu ile ilgili sorunlar çözümlenebilmektedir (Özçelik 1995). Üretici sözleşme koşulları çerçevesinde üretim yapmakta ve ürününü sözleşme yapan firmaya, sözleşmede belirtilen fiyat ve koşullar ile satmaktadır. Sözleşme gereği ürünün ekolojik tarım teknolojisinin ilkeleri çerçevesinde üretilmiş olması gerekir. Sözleşmede öngörülen koşulları uygulayan üreticiler, ürününü piyasa fiyatının belli bir oranda üzerinde olan fiyat primi ile satma garantisine sahip olmaktadır. Ancak üreticiler ve firmalar arasında yapılan sözleşmelerin, 1 Ağustos 1998 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren, "Sözleşmeli Tarımsal Ürün Yetiştiriciliği İle İlgili Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ" adlı yasal düzenlemeye göre yeniden hazırlanması gereği bulunmaktadır (Anonim 1998).

Sözleşmeli üretim ile fındığın ekolojik tarım ilkelerine uygun olarak üretilmesi ve firmaya satılmasının garanti altına alınması amaçlanmaktadır. Üreticilerin ürün bedelleri, ürün tesliminden sonra maksimum 15 gün içinde ödenmektedir. Ürün doğrudan sözleşmeli üreticilerden seçilmiş, kısmen veya tamamen standardize edilmiş, kurutulmuş ve çuvallanmış olarak alınmaktadır. Firma dış pazarlara sunduğu ürünleri deniz yolu ile göndermektedir. Ürünler yurt dışına firmanın adı ile pazarlanmakta ve ambalajın üzerine ürünün ekolojik olarak üretildiği ve sertifikalandığı yer yazılarak gönderilmektedir. Genellikle çevrecilerin tarım ürünlerinde yerelde üretim - yerelde tüketim bağdaşlığını önermelerine karşın, ekolojik ürünlerin tüketicilere ulaştırılabilmesi için, geleneksel ürünlere oranla daha fazla taşındıkları görülmektedir (Gökçe 1999). Firmalar ekolojik ürün talebi olan bütün ülkeler ile ilgilenmekte ve ekolojik ürün piyasası ile ilgili haber ve bilgilere genellikle müşterileri veya kendi girişimleri ile ulaşmaktadırlar. Ayrıca firmalar Ocak 1996'dan sonra ekolojik ürünler için ayrı bir dışsatım belgesi doldurmak durumundadır. Böylece hem ekolojik fındığın hangi ülkelere ve hangi koşullarla satıldığını kolaylıkla izlenebilmesi hem de çeşitli kuruluşların kayıtları arasındaki uyumsuzlukların giderilmesi amaçlanmıştır.

Genel Değerlendirme

Ülkemizde fındık üretiminde üretim fazlası ve stok sorunlarının çözümünde, üretim alanı sınırlaması etkin olarak uygulanmadığından,

ekolojik üretime geçiş, bu sorunun çözümüne katkı yapabilir. Ancak kısa dönemde üretimin %1'inin bile ekolojik fındığa dönüştürülmesi olanaklarının çok kısıtlı olduğu görülmektedir. Ekolojik fındık üretimini sınırlayan temel faktör, bu ürüne olan dış talep ve özellikle yurtiçi talebin artırılmamasıdır. Ayrıca ekolojik fındık üretimini organize eden firmaların olanaklarının kısıtlı olması da ikinci önemli etkindir. Üreticiler yönünden ise, Bölge'de ekolojik üretim alanı ve üretim miktarını artırabilme olanağının bulunduğu saptanmıştır. Ekolojik fındık üretiminin üretici refahına genel olarak olumlu yönde katkı yaptığı belirlenmiştir. Ekolojik tarımda geleneksel üretime oranla, birim alan veriminin yüksek, üretim maliyetinin düşük ve birim ürüne sağlanan net karın yüksek olması, bu üretim teknolojisinin üreticilerce kolaylıkla ve kısa sürede benimsenmesini sağlayabilecektir. Ekolojik fındık tarımının geliştirilebilmesi ve üretici refahına olan katkılarının artırılabilmesi için, özellikle ekolojik tarımda kullanılan organik gübreler de destekleme kapsamına alınabilir ve bu üretim tekniğini uygulayan üreticilere yönelik özel bir kredilendirme politikası uygulanabilir. Ayrıca bu alanda "üretici-firma-devlet" üçgeni oluşturulmalı ve taraflar arasındaki ilişkiler güçlendirilmelidir.

Ekolojik üreticilerin ürünlere ve bölgelere göre, yerel ve bölgesel düzeyde örgütlenmeleri sağlanmalıdır. Bu amaçla üretici birlikleri veya kooperatifleri kurulabilir. Ekolojik üreticilerin ekonomik örgütlerden beklentileri geleneksel tarım yapan çiftçilerden daha farklı olduğundan, bu üreticilerin farkı ekonomik ve politika üreten mesleki örgütlere sahip olmaları doğaldır. Ekolojik fındık üreticileri örgütü de özellikle fındık depolama, kırma ve paketleme tesisleri gibi ön işleme kuruluşlarına sahip olabilmelidir. Başlıca ürünlerde ekolojik üreticilerin üretim faaliyetleri ile ilgili fiziki ve mali üretim kayıtlarını tutmaları sağlanmalı ve kayıt tutma işlemi ilgili kuruluşlarca desteklenmelidir. Ekonomik öneme sahip olan başlıca ekolojik ve geleneksel ürünlerde, karşılaştırmalı ekonomik, sosyal ve teknik araştırmaların yapılması sağlanmalı ve bu yolla karar organlarına konu ile ilgili yasal çerçeve ve politikaların saptanmasına yardımcı olabilecek bilgiler ortaya konulabilmelidir.

KAYNAKLAR

- Açıl, A.F., 1976. Tarımsal Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması ve Memleketimizde Tarımsal Ürün Maliyetlerindeki Gelişmeler, A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 665, II. Baskı. Ankara.

- Akdemir, Ş. ve Binici, T., 1989. Fındığın Türkiye Ekonomisindeki Önemi. Ç.Ü. Z.F.Dergisi 1989, 4(6):16-25.
- Akgüngör, S., 1991. Ekolojik Tarım ve Ekonomik Analizi, Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, ETO, Editörler: U.Aksoy ve A. Altındişli, İzmir, s.105-113.
- Akgüngör, S., 1996. Türkiye'de Ekolojik Yöntemlerle Üretilen Çekirdeksiz Kuru Üzümün Verimi, Maliyeti ve Pazarlaması: Salihli ve Kemalpaşa Örneği, Can Ofset, İzmir.
- Anonymous, 1995. Seventh Five Year Development Plan (1996-2000), State Planning Organization, Ankara.
- Anonim, 1997. 1. Tarım Şurası Sonuç Raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 1998. Sözleşmeli Tarımsal Ürün Yetiştiriciliği İle İlgili Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ, T.C. Başbakanlık Resmi Gazete, Sayı: 23420, Tarih: 1.8.1998, Ankara.
- Anonim, 1999. Fiskobirlik Fındık Tarım Satış Kooperatifleri Birliği Genel Müdürlüğü BİM Kayıtları (Yayınlanmamış), Giresun.
- Anonim, 1999. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İGEME BİM Kayıtları (Yayınlanmamış), Ankara.
- Anonim, 1999. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı APK Kurul Başkanlığı Kayıtları (Yayınlanmamış), Ankara.
- Antle, J.M., 1989. Pesticide Policy, Production Risk and Producer Welfare: An Econometric Approach to Applied Welfare Economics, Resource For The Future, Washington D.C., USA.
- Bülbül, M., 1978. Ordu İli Fındık İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Yeter Gelirli İşletme Genişliğinin Saptanması, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Cilt: 28, Fasikül: 2: 596-614, Ankara.
- Daitota, I., 1989. Organic Farm Markets A Come Back and Money, Development Forum, Vol:17, No:5:24.
- Erkuş, A., Bülbül, M., Kırıl, T., Açıl, A.F. ve Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
- Gökçe, O., 1999. Ekolojik Tarımın Ekonomik Analizi, Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu 21-23 Haziran 1999, Bildiri Özetleri Kitabı, İzmir, s.23.
- Gündüz, M., 1994. Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım, Organik Ürün Pazarları ve Türkiye İhracatı Açısından Değerlendirilmesi, İGEME, Ankara.
- Güneş, T., Günay, A., Erkuş, A., Artık, N., Kırıl, T., Yanmaz, R., Turan, A. Ve Tanrıvermiş, H., 1993. Kastamonu'da Sarmısak Üretimini ve Pazarlamasını Geliştirme Araştırması, A.Ü.Z.F., Proje Kesin Raporu, Ankara.
- Koral, A.I. ve Altun, A., 1998. Türkiye'de Üretilen Tarım Ürünlerinin Üretim Girdileri Rehberi, TC Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayın No:104, Rehber No:16, Ankara.

- Lampkin, N.H. and Padel, S., 1994. The Economics of Organic Farming An International Perspective. CAB International, UK.
- Müllayim, Z.G., 1994. Tarımsal Değer Biçme Genel Özel Yasal, Yetkin Yayınları, Ankara.
- Özçelik, A., 1995. Organik Tarım ve Türkiye Tarım İşletmeleri Yönünden Önemi, TKK Karınca Sayı:708, Aralık 1995:21-24, Ankara.
- Özçelik, A., Turan, A. ve Tanrıvermiş, H., 1999.Türkiye'de Tarımın Pazara Entegrasyonunda Sözleşmeli Tarım ve Bu Modelin Sürdürülebilir Kaynak Kullanımı ile Üretici Geliri Üzerine Etkileri, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:14, Proje Raporu 1999-2, Ankara.
- Rehber, E., 1991. Alternatif Tarım Üzerine Bir Tartışma. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, (1991):8:153-160.

EGE BÖLGESİNDE EKOLOJİK VE GELENEKSEL YÖNTEMLERLE ÇEKİRDEKSİZ YAŞ VE KURU ÜZÜM ÜRETİMİ ÜZERİNDE MUKAYESELİ BİR ARAŞTIRMA

E. İter¹, A. Altındış¹, N. Madanlar², E. Onoğur³,
B. Yağmur¹, H. Hakerler², R. Ayan⁴

ABSTRACT

A COMPARISONAL STUDY ON THE PRODUCTION OF SEEDLEES FRESH AND RAISIN GRAPE BY ORGANIC AND CONVENTIONAL GROWING METHODS

Environmentally friendly movements in agriculture is gradually spreaded at present. For this reason, organic grape growing method was compared with conventional grape growing in the ecologies of Menemen and Akçapınar. Both of two growing methods were applied in convenience to laws and regulations. Fresh grape yield, dry matter quantity, number of exportation and cane weight were found and compared to each other. Besides, residual analysis were applied to the samples collected from each treatment.

Residue values determined on the grapes which had been applied by the pesticides registered were under the limits of Turkish Food Codex. The difference between two growing system related to yield and quality of grapes were not statistically important. As a conclusion, the trials should be continued three years more to be able to make a decision on two growing system.

Key Words: Seedless Grape, Organic Grape Growing, Conventional Grape Growing, Sultanina, Ratsin

GİRİŞ

Doğal bir denge içinde bulunan Dünya'da yaşama başlayan insanoğlu geçen zaman içinde nüfusu, bilgisi, ihtiyacı ve istekleri artmış; bilim ve teknolojinin her alanında gelişmeler sağlamış ve başlangıçtaki mağara yaşamından sonra günümüzün modern ve gereksinimleri sınırsız;

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İzmir

³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Bornova-İzmir

⁴ Eko-Cert Sertifikasyon Kuruluşu, Bornova-İzmir

çevresini giderek artan oranda sömüren ve kirlüten bir tüketim toplumu oluşturmuştur.

Tarım alanında ilaç, gübre, ıslah, mekanizasyon, vb. gibi tarımsal tekniklerdeki ilerlemeler insanı birim alandan mümkün olan en fazla ürünü hasat ederek yüksek gelir elde etmeye yönlendirmiştir (Seymour ve Girardet, 1987; Schmid ve Ark., 1991; Tozan ve Ertem, 1996; İltter ve ark., 1999a). Çevrenin ve insan sağlığının korunması dikkate alınmamış (Delen, 1999; Doğan, 1999), doğal dengedeki karşılıklı etkileşim zincirinin halkaları bir çok yerden kırılmıştır (Schmid ve ark., 1991; Eichler, 1980; Felenberg, 1985; Carson, 1981). İnsanlar sağlığa etkisi bakımından kalitesi giderek düşen ürünleri tüketir olmuşlardır (Block, 1986; Eichler, 1980).

Bu gidişin tehlikeli sonunu sezenlerce yirminci yüzyılda başlatılan çevre dostu tarım faaliyetleri giderek artan bir hızla yayılmış ve günümüzde çevreye ve insan sağlığına duyarlı toplumların ilgisini çekmiş, beğenisini kazanıp desteğini sağlamıştır. Öncelikle Dünyanın gelişmiş ülkelerinde başlatılan çevre dostu (ekolojik, organik, biyolojik, vb.) üretim faaliyetleri Avrupa üzerinden Türkiye'ye 80 li yılların başında girmiştir (Aksoy, 1999).

Türkiye'de ekolojik, entegre ve konvansiyonel tarımı karşılaştıran ilk araştırma olan bu çalışma 1995-1996 yıllarında Türkiye'den TÜBİTAK, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Almanya'dan Deutsche Forschung Gemeinschaft (DFG) tarafından desteklenmiştir (İltter ve ark., 1997).

Burada sunulan bulgular Menemen ve Akçapınar'da seçilen birer bağda yapılan ekolojik (çevre dostu), entegre (çevre koruyucu) ve geleneksel (yoğun veya konvansiyonel) tarım uygulamalarından sadece ekolojik ve geleneksel tarım denemelerinin bir kısmını kapsamaktadır.

Araştırmada, ekolojik tarım üretim yönteminde sentetik kimyasal bitki koruma ilaçları ve sentetik kimyasal mineral gübreler kullanılmadan, buna karşın çevreyi ve insan sağlığını koruyan, ürün kalitesini birinci plana çıkaran, her türlü kaynak kullanımında tasarrufu düşünen, her türlü üretim vasıta ve girdilerini en yakın çevreden temin etmeğe çalışan, çevre dostu tarım yöntemi uygulanmıştır (İltter ve ark., 1999b). Geleneksel tarım üretim yönteminde ise üretimde gerekli her türlü sentetik kimyasal ilaç ve gübreler kullanılmıştır.

Bu çalışmada adı geçen yetiştiricilik yöntemlerinin üzüm verim ve kalitesine, asma gelişimine olan etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Menemen'deki deneme bağı 1989 yılında anaç kullanılmadan doğrudan Yuvarlak Sultani (Yuvarlak Çekirdeksiz) üzüm çeşitleri 3 m x 2.3 m sıklıkta dikilerek tesis edilmiştir.

Akçapınar'daki deneme bağı 1990 yılında Rupestris du Lot üzerine aşıli fidanların 3 m x 2 m sıklıkta dikilmesiyle tesis edilmiştir.

Deneme bağlarında tesadüf blokları deneme deseni uygulanmıştır. Her uygulama için her blokta 5'erden toplam 10 tekerrür bulunmaktadır.

Yöntem

Bitki Besleme Uygulamaları

Çizelge 1'de ekolojik ve konvansiyonel üretim yöntemlerinde kullanılan gübreler topluca sunulmuştur. Ekolojik yöntemde sığır gübresi, tavuk gübresi, yeşil gübre (fiğ, arpa; 8+2 kg/da) kullanılmıştır. Konvansiyonelde ise bunlar dışında çizelgede yer alan sentetik kimyasal mineral gübreler kullanılmıştır.

Prensip: Bağın bir dekar topraktan yılda kaldırdığı saf besin madde miktarları literatürdeki bilgilerden yaklaşık olarak tespit edilmekte ve her iki yöntemde de kaldırılan bu miktarların tamamlanması şeklinde olmaktadır (Vogt ve Götz, 1977; Ruckebauer ve Traxler, 1975).

Çizelge 1. Konvansiyonel ve Ekolojik üretim uygulamalarında kullanılan bitki besin maddeleri.

Materyal	Formülü	Yüzde etkili madde	Kullanıldığı yöntem
Triple süper fosfat	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	% 43 P_2O_5	Kon.
Potasyum sülfat	K_2SO_4	% 50 K_2O	Kon.
Amonyum sülfat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	% 21 N	Kon.
Amonyum nitrat	NH_4NO_3	% 26 N	Kon.
Sığır gübresi		3000 kg/da	Eko
Tavuk gübresi		1700 kg/da	Eko
Fiğ + Arpa		8 kg fiğ+2 kg arpa/da	Eko

Bitki koruma maddeleri ve uygulanması

Çizelge 2'de ekolojik ve konvansiyonel üretim uygulamalarında kullanılan bitki koruma maddeleri sunulmuştur.

Ekolojik tarım yönteminde etkili maddesi kükürt ve bakır olan çevre dostu maddeler kullanılmış, ayrıca sodyum silikat ve kil minerali destekleyici madde olarak uygulanmıştır (Onoğur ve Çetinkaya, 1999).

Çizelge 2. Konvansiyonel ve Ekolojik üretim uygulamalarında kullanılan bitki koruma maddeleri.

Kullanılan Madde	Etkili Madde	Firma	Önerilen Doz	Kullanıldığı Üretim Yöntemi
Fungusidler				
Cupravit	Bakır	Bayer	300-500 g/100 l	Kont., Eko
Polynam	Metiram %80	BASF	200 g/100 l	Kon.
Kükürt (Toz)	Kükürt %80	TZDK	3-5 kg/da	Kon.
Kükürt (WP)	WP Kükürt %80	TZDK	400 g/100 l	Kon., Eko
Antracol	Probineb %70	Bayer	200 g/100 l	Kon.
Topas	Penconazole %10	Ciba	25 ml/100 l	Kon.
Punch 40 EC	Flusilazole %40	De Pont	2.5 ml/100 l	Kon.
Bayleton	Triadimefon % 25	Bayer	50 g/100 l	Kon.
Robigan	Fenarimol %12	Dow	15 ml/100 l	Kon.
Saprol	Triforine %19	Elange	100 ml/100	Kon.
Su çamı	Sodyum silikat	Cynamid	1 200-300 g/da	Eko
Ulmasod	Kil minareli		800 g/da	Eko
Insektisitler				
Malathion	Malathion %19	Koruma	500ml/100 l	Kon.
Hektavin	Carbaryl %50	Hektaş	200 g/100 l	Kon.
WP	Carbaryl %5	Hektaş	2.5 kg/da	Kon.
Hektavin DP	Nuarimol %9	Dow	12.5 ml/100	Kon.
Trimidal	Chlorpyrifos-ethyl %48	Elance	1	Kon.
Darsban 4	Chlorpyrifos-ethyl %48	Dow	100 ml/100	Kon.
Fullban	16000 IU/mg	Elanco	1	Kon.
Thuricide		Polisan	100 ml/100	
		Sandoz	1	
			150 g/100 l	
Şeker	Bacillus thuringiensis Thuricide ile karışık etki artırıcı			

Prensip: Ekolojik yöntemde müldiyö için uyarılara dikkat etmek ve gerekirse bakırla ilaçlamak, külleme için WP kükürtü sürekli bitki üzerinde bulundurmak, salkım güvesi için uyarılara uygun BT preparatı kullanmaktır. Konvansiyonel tarımda da uyarılara büyük ölçüde uyulmuş buna ek olarak çiftçinin de yaptığı gibi birkaç fazla ilaçlama yapılmıştır. Konvansiyonelde çoğunlukla sentetik kimyasal preparatlar kullanılmıştır (İlter ve ark., 1997).

Diğer saptamalar

Projenin tümünün gerçekleştirilmesinde: Meteorolojik gözlemler, fenolojik gözlemler, yaprak analizleri, toprak analizleri, külleme sayımları, avcı akarların populasyon yoğunluklarının belirlenmesi, taze ve kuru üzüm verimi, üzümlerin kalitesi (kuru madde, asit, 100 tane ağırlığı, şeker fraksiyonları, üzümlerde ekspertizle kalite tayini), pestisit kalıntı analizleri, çubuk verimi gibi bulgulardan veriler elde edilmiş ve bunların değerlendirilmesi için istatistik analizler yapılmıştır.

Deneme bağlarında ayrıca Mildiyö hastalığının tahmin ve uyarısında kullanılan birer adet drozograf cihazı yerleştirilmiştir. Bu cihazlar 1996 yılında hava sıcaklığı, orantılı hava nemi ve yaprak ıslaklığı süresinin saptanmasında kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Projeden buraya aktarılan bilgilerde amaç: Yapılan bitki koruma ve gübreleme uygulamalarının üzümün verim ve kalitesi üzerine yansımalarını özet olarak sunmaktır.

Bitki Koruma Uygulamaları

Bitki korumada; ekolojik tarım yönteminde sentetik kimyasal ilaçların kullanılmasına müsaade edilmediğinden araştırmanın en önemli konusunu oluşturmuştur. Önceki araştırmalara göre deneme bağlarının bulunduğu ekolojilerde en önemli hastalık külleme (*Uncinula necator*) ve en önemli zararlının salkım güvesi (*Lobesia botrana*) olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle bunlarla mücadeleye ağırlık verilmiştir. Diğer hastalık ve zararlıların ise çıkışına göre gerekli önlemlere başvurulmuştur. Örnek olarak 1996 yılında Akçapınar deneme bağında yapılan ilaçlamalar Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelgenin incelenmesinden, ekolojik parsellere gözlerin uyanmasından (yaklaşık 15 cm sürgün boyu) 14 gün sonra başlayan WP-Kükürt uygulamaları toplam 9 kez yapılmıştır.

Konvansiyonel parsellere ise 4 kez WP-Kükürt, 2 kez toz kükürt ve kireç karışımı, 3 kez de sentetik kimyasal sistemik ilaç ((Bayleton, Rubigan) olmak üzere toplam 9 kez külleme mücadelesi yapılmıştır. Bilindiği gibi ilaçlamalarda birim alana atılan toz kükürt, WP-Kükürte oranla çok daha fazla miktarlarda olup ekolojik uygulamalarda tavsiye edilmemektedir. Ayrıca ekolojik parsellerde küllemeyle karşı bitkiyi kuvvetlendirici su camı maddesi iki kez; Mildiyöye karşı bitkiyi kuvvetlendirici bir madde olan ulmasud bir kez kullanılmıştır.

Buna karşılık konvansiyonel parsellerde mildiyöye karşı iki kez cupravit, 1 kez antracol vel kez de poliram kullanılmıştır.

Ekolojik tarım yönteminde külleme ve mildiyö hastalıkları ile mücadele çevreye ve insan sağlığına daha dost ilaçlar kullanarak ve daha az sayıda uygulama ile başarılmıştır.

Zararlılara karşı yapılan mücadele de: Ekolojik parsellerde Salkım güvesine karşı iki kez Thuricide adlı BT preparatı uygulanmış olup buna karşın konvansiyoneldeki parsellere iki kez Hektavin, bir kez Fullban, 1 kez de Dursban atılmıştır. Böylece salkım güvesi ve zararı baskı altına alınmıştır. Burada da ekolojik uygulamaların az sayıda olduğu ve tamamen çevre dostu preparatların kullanıldığı görülmektedir.

Konvansiyonel parsellerde ayrıca mevsim başına Trips vd zararlılara karşı iki kez Malathion uygulaması da dikkate alınırsa, çevreye verilen zarar daha da artmaktadır.

Ekolojik parsellerde küllemeye karşı sadece WP-Kükürt kullanılmıştır. Konvansiyonelde ise büyük oranda sentetik kimyasal ilaçlar kullanılmıştır. Bu iki bitki koruma yönteminin uygulandığı asmaların yapraklarında hastalık oranları bakımından önemli farklılıklar çıkmamıştır. Salkımlarda hastalık şiddeti bakımından, konvansiyonel ve ekolojik üretimde istatistik bakımından önemli bir fark olmadığı saptanmıştır (İlter ve ark. 1997).

Bitki koruma önlemlerinin aksadığı 1995 yılında deneme bağlarında külleme baskısı oluşmuştur. Bununla beraber deneme asmalarında yapılan ayrıntılı gözlem sonucu bütün parsellerde küllemeden temiz asmalara rastlandığı gibi külleme ile çeşitli derecede bulaşık asmalara da rastlanmıştır. Bu durumda mevcut telli goble ve büyük T sistemlerinde kullanılan bitki koruma ilaçlarının salkımlara ve yapraklara yeterli düzeyde ulaşmadığı kanaatine varılmıştır (İlter ve ark., 1997).

Bölgenin en önemli bağ zararlısı olan salkım güvesine karşı ekolojik parsellerde sadece *Bacillus thuringiensis* (BT) preparatı atılmak suretiyle zararlı ile başarılı bir şekilde mücadele edilmiştir. Bilindiği gibi salkım güvesinde birinci ve ikinci döllerde yumurtadan çıkış zamanı ve miktarını önceden sayarak tespit etmek, daha sonra BT kullanılarak yapılacak mücadele için önemlidir. BT ile ilaçlama sadece larvaların yumurtadan çıkışı sırasında yapılırsa başarılı olmaktadır. Bundan önceki dönemde kelebek uçuşunun kontrol edilmesiyle yetinilmekteydi. Halbuki kelebek uçuşunun en çok olduğu zaman ile larvaların çıkışı arasında sıkı bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (Kauer, 1993).

Çizelge 3. Akçapınar deneme bağında 1996 yılında yapılan ilaçlamalar

Tarih	Konvensiyonel	Kullanılan su miktarı (l/da)	Ekolojik	Kullanılan su miktarı (l/da)
12 Nisan	WP Kükürt 0.3 kg/da Cupravit 0.3 kg/da Malathion 0.09 kg/da	30	WP Kükürt 0.08 kg/da	30
25 Nisan	WP Kükürt 0.3 kg/da Polyram GF 0.02 kg/da	50	WP Kükürt 0.3 kg/da	55
08 Mayıs	WP Kükürt 0.3 kg/da Cupravit 0.3 kg/da Malathion 0.2 kg/da	55	WP Kükürt 0.3 kg/da	55
21 Mayıs	WP Kükürt 0.4 kg/da Bayleton 0.1 kg/da Antracol 0.2 kg/da Hektavin 0.2 kg/da	100	WP Kükürt 0.3 kg/da Su camı 0.25 kg/da	80
06 Haziran	Rubigan 18 cc/da	120	WP Kükürt 0.4 kg/da Su camı 0.3 kg/da	100
12 Haziran	Rubigan 21 cc/da	140	WP Kükürt 0.48 kg/da Ulmasud 0.67 kg/da	120
22 Haziran	Toz kükürt + Kireç 5.8 kg/da +2.3 kg/da	-	WP Kükürt 0.5 kg/da	130
30 Haziran	Fullban 14 cc/da	140	Thurcide 0.2 kg/da Şeker 1.3 kg/da	130
02 Temmuz	Toz Kükürt+Kireç 5.8 kg/da+2.3 kg/da Hektavin (toz) 0.6 kg/da	140	WP Kükürt 0.5 kg/da	130
18 Temmuz	-	-	WP Kükürt 0.5 kg/da	140
26 Haziran	Dursban 4 14 cc/da	150	Thurcide 0.2 kg/da Şeker	140

Gübre Uygulamaları

Denemenin başlatıldığı 1995 yılında Akçapınar'da ekolojik parsellere 3300 kg/da sığır gübresi ve 1700 kg/da tavuk gübresi verilmiştir. Buna karşılık 1996 yılının sonbaharında sıra aralarının 8 kg/da fiğ ve 2 kg/da arpa tohumu karışımı ekilmiştir. Bütün sıra aralarında gelişen fiğ ve arpa bitkileri ilkbaharda malç halinde toprağa karıştırılmıştır.

Konvansiyonel parsellere ise saf madde hesabıyla 1995 ve 1996 yıllarında sırasıyla 12.1 kg/da ve 17.2 kg/da Triple süper fosfat; 25 kg/da ve 35.4 kg/da Potasyum sülfat; 15.2 kg/da ve 34.3 kg/da Amonyum nitrat; 1995 yılında 25 kg/da Amonyum sülfat gübreleri toprağa verilmiştir.

Asmanın beslenme durumu toprakta ve yapraklarda bitki besin madde miktarlarına bakılarak yorumlanmıştır.

Yapraklardaki besin madde miktarlarına göre Menemen ve Akçapınarda 1995 ve 1996 yıllarında makro besin elementlerinden N, Ca, Mg ve iz elementlerden Fe, Mn, Zn, Cu yeterli düzeydedir. Makro besin elementlerinden P_2O_5 ve K_2O yetersiz düzeyde bulunmuştur. Uygulama konuları arasında yapraklarda bulunan miktarlar bakımından beslenme sınıfı farklılığı saptanamamıştır. Buna karşılık Menemen ve Akçapınardaki toprak örneklerinde P_2O_5 ve K_2O miktarları yeterli düzeydedir. Bu besin maddelerinin yapraklarda yetersiz olarak bulunması, muhtemelen adı geçen besin elementlerinin yapraklardan üzümlere yoğun bir şekilde taşınmış olmasından kaynaklanmıştır.

Ekolojik parsellerde saptanan organik madde miktarları, konvansiyonele göre bir artış göstermiştir.

Uygulamaların Üzüm Verim ve Kalitesine Etkileri

Gübreleme ve bitki koruma önlemlerinin üzüm verim ve kalitesine yansımalarını daha kolay anlaşılır hale getirmek amacıyla konvansiyonel uygulamalardan elde edilen veriler 100 birim olarak alınmış, ekolojik uygulamalar buna göre oranlanmıştır (Çizelge 4).

Çizelgenin incelenmesinden taze üzüm veriminin Menemen bağında 1995 ve 1996 deneme yıllarında ekolojik parsellerde sırasıyla yüzde 14 ve 3, ortalama 8.5 fazla ürün sağladığı görülmektedir. Denemenin birinci yılında ekolojik tarım lehine görülen artış, geçiş döneminde olduğu için ekolojik tarım uygulama etkisiyle meydana gelmiş olamaz. Nitekim ikinci yılda (1996) fark önemsiz dereceye düşmüştür.

Akçapınarda 1995 yılında ekolojik tarım ürününde yüzde kırkçüklük düşüş yorumlanamamıştır. Çünkü deneme başlamadan önce bağın tümünde ekolojik bağcılık yapılmaktaydı. 1996 yılında ekolojik tarımda görülen yüzde 6'lık fark normal, fakat önemsizdir.

Çizelge 4. Menemen ve Akçapınar bağlarında üzüm verimi ve kalitesi ile çubuk veriminin uygulamalardan etkilene durumu.

		MENEMEN			AKÇAPINAR		
		1995	1996	FARK	1995	1996	FARK
Taze Üzüm Verimi	KON	100	100	-	100	100	1
	EKO	114	103	-11	57	94	+37
	FARK	+14	+3		-43	-6	
Çubuk Ağırlığı	KON	100	100	-	100	100	-
	EKO	102	95	-7	104	104	-94
	FARK	+2	-5		+4	+4	
Ekspertiz Değeri	KON	100	100	-	100	100	-
	EKO	100	100	-	94	92	-2
	FARK	-	-		-6	-8	
Kuru Madde Miktarı	KON	100	100	-	100	10	-
	EKO	96	95	-1	105	100	-5
	FARK	-4	-5		+5	-	

Çubuk ağırlıklarının karşılaştırılmasında deneme yıllarında ve her iki ekolojide elde edilen veriler arasında bulunan farklılık da önemsizdir.

Üzümlerin kalitesini saptamak amacıyla tespit ettirilen ekspertiz değerleri 1996 yılında elde edilen konvansiyonel üzümlerde biraz yüksek fakat önemsiz derecede bulunmuştur.

Kuru madde miktarı konvansiyonale göre ekolojik örneklerde Menemende yüzde 4-5 daha düşük, Akçapınarda ise ortalama yüzde 2.5 daha fazladır. Bunlar önemsiz farklılıklardır. Yaş üzümlerden elde edilen çekirdeksiz kuru üzümlerde de benzeri farklılıklar tespit edilmiştir.

Üzümlerde Pestisit Kalıntı Sorunları

Denemede bakır, kükürt, klorpyrifosethyl, flusilazol, penconazol, fenarimol, carbaryl etkili maddelerinin kalıntıları saptanmıştır (Çizelge 5).

Kalıntı miktarlarının hangi sınırlar arasında yada hangi sınırın altında bulunması gerektiğine ilişkin tek bir kaynaktan bilgi almak mümkün olmamıştır. Bu nedenle saptanan kalıntı miktarları çeşitli sınır değerlerine göre tartışılmıştır. Denemede elde edilen kalıntı miktarları sorun yaratmamaktadır.

Menemende 1995 yılındaki konvansiyonel ve ekolojik uygulamalarından elde edilen üzüm örneklerindeki bakır kalıntıları; Akçapınar'da 1996 yılında ekolojik örnekteki bakır kalıntısı şüphelidir. Çünkü bu denemelerde hiç bir bakırlı preparat uygulanmamıştır.

Çizelge 5. Menemen ve Akçapınar'da yapılan ekolojik ve konvansiyonel uygulamalar sonunda çekirdeksiz kuru üzümelerde saptanan kalıntı miktarları (ppm).

Etkili Madde	Uygulamalar	MENEMEN		AKÇAPINAR		Sınır Değerleri	Sorun
		1995	1996	1995	1996		
Bakır	KON	1,11	1,25	1,08	0,851	10 TR	
	EKO	1,26	0,761	1,35	0,665		Yok
	FARK	+0,15	-0,489	1,25	-6,186		
Kükürt	KON	137	79,6	+0,27	112	Yok	Yok
	EKO	142	90,0	94,3	93,5		
	FARK	+5	+10,4	129,0	-18,5		
Chlor Pyrifos Ethyl	KON	<0,01	<0,01	+34,7	0,007	1 TR	Yok
	EKO	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	ÇKÜ	
	FARK			<0,01		0,5 USA	
Flusilazol	KON	<0,01	-		-	Codex 2,0 ÇKÜ	Yok
	EKO	<0,01	-	<0,01	-	0,05 TR	
	FARK	Yok		Yok		0,5 AUS	
Penconazol	KON	<0,01	-	<0,01	-	1,0 Codex	Yok
	EKO	<0,01	-	<0,01	-	0,05 TR	
	FARK	Yok		Yok		0,1 AUS	
Fenarimol	KON	-	<0,01	-	<0,01	0,5 Codex	Yok
	EKO	-	<0,01	-	<0,01	0,1 TR 0,6 USA ÇKÜ	
	FARK	-	Yok		Yok		
Carbaryl	KON	-	<0,01	-	0,051	2,0 TR 10 USA	Yok
	EKO	-	<0,01	-	<0,01	5 CD 5 AUS	
	FARK		Yok		-0,051	5 codex	

Ekolojik deneme örneklerinde kükürt kalıntısı konvansiyonelden biraz daha fazladır. Gerçi kükürt için bir sınır değeri belirlenmemiştir. Ancak gelecekte sorun yaratabilir. Bu nedenle ekolojik parsellerde WP kükürt az miktarlarda kullanılması nedeniyle toz kükürte tercih edilmelidir.

Menemen ve Akçapınar deneme bağlarının ekolojik parsellerinde 1995 ve 1996 yıllarında hiç bir sentetik kimyasal bir ilaç uygulanmamıştır. Buna rağmen Almanya'daki bir laboratuvarında yapılan analizlerde ekolojik üzüm örneklerinde de pestisit aranmıştır. Çizelge 5'te Chlorpyrifosethyl, Flusilozal, Penconazol, Fenarimol ve Carbaryl etkili maddeleri için < 0.01ppm değerleri yer almıştır. Bunun anlamı adı

geçen maddelerin hiç tespit edilemediğidir. Çünkü kullanılan aygıt bundan daha küçük değerleri tespit edememektedir, ayrıca adı geçen ilaçların hiçbiri ekolojik parsellere uygulanmamıştır.

Gerek konvansiyonel, gerekse ekolojik uygulamalardan alınan üzüm örnekleri pestisit kalıntıları bakımından sorun yaratmamaktadır. Mevcut sınır değerlerine göre ihracat açısından bir sorun meydana gelmesi için pestisitlerin kural dışı kullanılması söz konusu olacaktır, bunu yapanların tespit edilerek cezalandırılması için yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

SONUÇLAR

Ekolojik ve konvansiyonel tarım yöntemlerinin uygulandığı bağlarda gübrelemeler ve ilaçlamalarda kural dışına çıkılmadığı takdirde üzümlerde tespit edilen pestisit kalıntı miktarları Türkiye, ABD, Kanada, Avustralya ve Codex'te önerilen sınır değerlerine göre önemli bir sorun yaratmamıştır.

Üzümlerin kalitesindeki dalgalanma her iki ekolojide de önemsizdir. Çubuk verimi ve 1996 yılı üzüm veriminde de kesin bir yargıya varmak için erkendir. Denemenin önceden planlandığı gibi toplam 5 yıl sürdürülmesi gerekli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler, Ekolojik Tarım 30-35. Kasım 1999-İzmir.
- Block, S., 1986. Leben ohne Gift. Lühbe, Bergisch Gladbach. Carson, R., 1981. Der stumme Frühling. Beck, München. Delen, N., Pestisitlerin Çevre ve Sağlık Yönünden İrdelenmesi. Ekolojik Tarım 9-19 Kasım 1999, İzmir.
- Doğan F., 1999. Çevre-Sağlığı İlişkileri ve Çevresel Korunma. Ekolojik Tarım 236-248. Kasım 1999, İzmir.
- Eichler, W., 1980. Gift in unserer Nahrung. Kilda Verlag, Greven. Fellenberg, G., 1985. Ökologische Probleme der Umweltbelastung. Springer Berlin.
- İlter, E., Onoğur, E., Hakerlerler, H., Madanlar, N., Altındışli, A., Yağmur, B., Ayan, R. 1997. İzmir ve Manisa'da Ekolojik, Entegre ve Konvansiyonel Üretim Yöntemlerinin Yırcırlak Çekirdeksiz Kuru Üzümlün Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, TOGTAG-1246 Nolu Proje, Nisan, 1997. İzmir.
- İlter, E., Altındışli, A., İlter, U., 1999a. Ekolojik Tarımın Tarihçesi. Ekolojik Tarım, 20-23. Kasım 1999. İzmir.

- İlter, E., Altındışli, A., İlter, U., 1999b. Sözleşmeli Tarım ve Danışmanlık Hizmetlerini Yaygınlaştırmanın Çevre Koruma Açısından Önemi. Ekolojik Tarım 220-225 Kasım. 1999. İzmir.
- Kauer, R., 1993. Vergleichende Untersuchungen zum integrierten und ökologischen Weinbau in den ersten drei Jahren der Umstellung. Geisenheimer Berichte, Band 18.
- Onoğur, E., ve Çetinkaya, N., 1999. Ekolojik Tarımda Bitki Korumanın Genel İlkeleri. Ekolojik Tarım 111-129. Kasım 1999. İzmir.
- Ruckebauer, W., und H. Traxler, 1977. Weinbau Heute. Leopold Stocker Verlag, Graz-Stuttgart.
- Schmid, O., Strasser, F., Gilomen, R., Meili, E., 1991. Biologischer Landbau. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 3502 Zollikofen.
- Seymour, J. und Girardet, H., 1988. Gebrauchs Anweisung für eine gesunde Welt. Buchclub Ex Libris Zürich.
- Tozan, M., ve Ertem, A., 1996. Ekolojik Tarım Ürünlerinin Dünü, Bugünü. Ekolojik Tarım 7-16. Bornova-İzmir, ETO-der Yayını.
- Vogt, E., und B. Götz, 1977. Weinbau, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

SULTANI ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM ÇEŞİDİNDEN ELDE EDİLEN EKOLOJİK VE KONVANSİYONEL ŞARAPLARIN KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ufuk YÜCEL¹

Ahmet ALTINDIŞLI²

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON THE COMPARISON OF ECOLOGICAL AND CONVENTIONAL WINES PRODUCED FROM SULTANI SEEDLESS VARIETY

*Four different crops of Sultanı Seedless consisting of two ecologically grown crops (fermyard manured and green manured) two conventionally grown crops (two different synthetic fertilizers applied) were made wine in three replicates in pilot Winery of Ege University, Faculty of Food Engineering through the use of microbenification technique. Using grapes which have certified as ecological crop is unavoidable for the production of ecological wine. It is different from the production technique of conventional wine. Before fermentation, 30 ppm sulfurdioxide was added to the grape must extracted from ecological grapes, whereas 75 ppm sulfur was added to the must from conventional grapes. The fermentation was made by natural yeast in ecological wines and by commercial pure culture (*S. cerevisiae* var. *ellipsoides*) in conventional wines. Tannin-gelatin has been applied to conventional wines for finning, but not to ecological wines. Other steps of wine production were same in two agricultural methods. Quantities of dry matter and sugar-free dry matter changed parallel to dry matter in grape musts, whereas ash and ash alkalinity values changed parallel to dry matter in wines for both two agricultural methods.*

Although the total acidities of samples depend on ripening levels of grapes, it is possible to say that these values are generally low. Despite using sulfur in small quantities during production ecological wine volatile acid quantities of ecological wines were found as higher than the quantities of conventional wines but non-significant. The color of wine was not become oxidized. Ecological wines were classified as fairly aromatic.

Besides the wine produced from ecological grapes manured with farm manure deserved the highest point according to the principles of OIV (Office International Du Vin).

Key Words: Organic Agriculture, Organic Wine Production, Sultanına.

¹ Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksek Okulu, Gıda Teknolojisi Programı İZMİR

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü İZMİR

GİRİŞ

Günümüzde çevre kirliliği, güncel bir sorun olarak ekolojik dengelerin bozulmasından rahatsızlık duyan insanların ilgi duyduğu bir konudur. Çevre kirliliği kapsamı içinde hava kirliliği, su kaynaklarının ve deniz sularının kirliliği gibi konular ilk akla gelenlerdir. Ancak sentetik kimyasal girdileri kontrolsüzce kullanan konvansiyonel tarımın kirlilik yaratarak doğal dengeyi bozması, bunun sonucunda besin zinciri ile tüm canlılara ulaşabilen hayati tehlike, diğer kirlilikler kadar dikkati çekmemektedir. Konvansiyonel tarımın yarattığı sorunlara çözüm olarak geliştirilen "Ekolojik Tarım" ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içerir. Üretimde miktar artışı değil, ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlar (İlter ve Altundişli, 1996).

Türkiye'de konvansiyonel tarım ürünleri için bir yılda 6 milyon ton kimyasal gübre, 38 bin ton sentetik tarım ilacı ve hormon kullanılmaktadır. Öte yandan gelişmiş ülkelerde kullanımı yasak olan bazı pestisitler ülkemizde hala satılmaktadır.

Pestisit kalıntısı bulunmayan, çevre dostu ürünlere şarap sektörü de ilgisiz kalmamış ve bu düşünce ile ekolojik şarapçılık olgusu doğmuştur. Ekolojik olarak yapılan şaraplar diğer tüm ekolojik ürünler gibi doğanın hassas dengesine karşı olmaktan çok onunla birlikte olmayı amaçlayan bir yaklaşım içindedirler. Söz konusu şaraplar, 18 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metodlarla Üretilmesine ilişkin Yönetmelik"e uygun olarak üretilmiş ve ekolojik ürün sertifikasına sahip üzümlerden elde edilirler. Yetiştiricilik aşamasında sentetik mineral gübre ve sentetik pestisitler değil, yönetmelikte izin verilen doğal kökenli preparatlar kullanılır. Ekolojik şarap üretimi de konvansiyonel şarap üretiminden farklı olup kullanımına izin verilen katkıları oldukça azdır. Konvansiyonel şarap üretiminde fazla sayıda kimyasal madde kullanımına izin verilmiştir. Söz konusu kimyasalların nasıl ve ne miktarda kullanılacağı her ülkenin kendi şarap üretimini yönlendiren otoritelerce belirlenir.

Şarap üretimi sırasında ve sonrasında kullanılan katkıları tüketici için bir soru işaretidir. Bu soruların yanıtları şişenin üzerinde olmalıdır. Ancak şarap etiketleri yalnızca şarabın tipi, ülke, bölge, hasat yılı, üzüm çeşidi gibi detayları vermekte şişedeki şarabın gerçek içeriği hakkında tüketici bilgilendirilmemektedir. Aslında tüketicinin beklentisi şarapta kullanılan katkı maddeleri ile bağda kullanılan sentetik gübre ve pestisitlerden kaynaklanan kalıntıların düzeyini öğrenmektir. Ayrıca

bunların güvenli miktarda olup olmadığı da bir diğer önemli konudur. Londra Gıda Komisyonuna göre bağlarda kullanılan pestisitler kansere neden olabilen 49 adet madde içermektedir. Bu insektisitlerin 61'i de memelilerde bazı doğum arazlarına yol açmaktadırlar. A.B.D.'de Ulusal Araştırma Konseyi tarafından hazırlanan pestisitlerle ilgili bir raporda da insektisitlerin %30'u, herbisitlerin %60'ı, ve fungusitlerin %90'ının aşırı oranda kullanılması halinde tümörlere neden olduğu bildirilmiştir. Şarap üretimi sırasında ve sonrasında kullanılan katkılarla ilgili olarak test hayvanlarından elde edilen sonuçlara göre pek çok kimyasal maddenin doğum arazlarına sebep olduğu bilinmektedir. Ekolojik şarapçılık dünya genelinde üretilen tüm şaraplar için her türlü katkı kullanımını azaltmayı ve standardizasyon oluşturmaya amaçlamaktadır (Lockspeiser ve Gear, 1991).

Araştırmada materyal olarak kullanılan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi, genel olarak sofralık ve kurutmalık bir çeşit olmakla birlikte son yıllarda başta Avustralya ve A.B.D. olmak üzere önemli üzüm üreticisi ülkelerde taze tüketilen sofralık tipte şarap üretimi için giderek artan miktarda kullanılmaya başlanmıştır. Dünyadaki bu gelişmeye paralel olarak Türkiye'de de söz konusu çeşitten şarap üretimi giderek önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada ekolojik olarak üretilmiş Sultaniye çeşidi üzümlerden elde edilen ekolojik şaraplar ile konvansiyonel olarak üretilmiş Sultaniye çeşidi üzümlerden elde edilen konvansiyonel şaraplar kimyasal ve duyuşal özellikleri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada kullanılan ekolojik üzümler, 1997 yılında Manisa-Turgutlu (Akçapınar köyü) daki geçiş sürecini tamamlamış ve 7 yıldır ekolojik ürün sertifikasına sahip üretici bağlarından sağlanmıştır. Ekolojik ve konvansiyonel bağlar 16 yaşında olup Avustralya telli terbiye sistemi ile kurulmuştur. Toprak homojen ve killi-tınlı bünyeye sahiptir.

Materyal olarak kullanılan üzümlerin hasat döneminde kuru maddelerinin birbirine yakın olmasına özen gösterilmiştir.

Ekolojik 1 olarak kodlanan ekolojik şarap örneğinin üzümleri yeşil gübreleme yapılan bağdan, Ekolojik 2 olarak kodlanan ekolojik şarap örneğinin üzümleri ise çiftlik gübresi ile gübrelenen bağdan

almıştır. Konvansiyonel 3 ve 4 no'lu örneklerin üzümleri konvansiyonel olarak üretim yapan komşu bağlardan temin edilmiştir.

Yöntem

Ekolojik ve konvansiyonel üzüm üretim yöntemleri

Ekolojik üretim bağlarında ekolojik tarım ilkelerine uygun kültürel uygulamalar yapılmış ve ilgili yönetmelikte izin verilen preparatlar kullanılmıştır. Her iki ekolojik bağda bir kez yaprak alma yapılmış ve, ilkbaharda pullukla bir kez, çizici aletlerle iki kez olmak üzere minimum toprak işleme yapılmıştır. Konvansiyonel bağlarda ise yaprak alma yapılmamış ve 5 kez pullukla toprak işçiliği yapılmıştır. Bitki besleme amacıyla Ekolojik 1 bağında 1996 yılı kasım ayında fiğ+arpa karışımı (8+2 kg/da) ekilmiş ve 1997 yılı mart ayı sonunda sürülerek toprağa karıştırılmıştır. Ekolojik 2 bağında ise şubat sonunda 3 ton/da çiftlik gübresi uygulanmıştır. Konvansiyonel bağlarda ise çiftçinin alışkanlıkları doğrultusunda gübreleme yapılmıştır. Konvansiyonel 3 bağında şubat ayı sonunda triple süper fosfat (25 kg/da) ve potasyum sülfat (20 kg/da), mart ayı başında amonyum sülfat (35 kg/da), mayıs ayında ise amonyum nitrat (15 kg/da) sentetik mineral gübreleri uygulanmıştır. Konvansiyonel 4 bağında ocak ayı sonunda 15.15.15 kompoze gübresi (60 kg/da), mart ayı başında üre (15 kg/da), Mayıs ayında ise amonyum nitrat (10 kg/da) gübreleri uygulanmıştır.

Ekolojik bağlarda ana hastalık olan Külleme' ye karşı sürgünler 15-20 cm boya geldiğinde WP kükürt ile ilk ilaçlama, çiçeklenmenin sona erip tanelerin 3-5 mm boya ulaştığı devrede 2. ilaçlama yapılmış ve bunu takiben 7-8 gün aralıklarla tanelere ben düşme devresine kadar toplam 6 kez kükürt uygulaması devam etmiştir. Konvansiyonel bağlarda ise aynı ilaçlama takvimi kullanılarak 3 kez penconazole (Topas), 1 kez WP kükürt ve 1 kez nuarimol (Trimidal) olmak üzere toplam 5 kez ilaçlama yapılmıştır.

Ege Bölgesinde iklim koşullarına bağh olarak bazı yıllar görülen Mildiyö ve bağın ana zararlısı olan Salkım güvesi ile mücadelede Tahmin ve Uyarı Sistemi' nden yararlanılmıştır. Mildiyö hastalığının çıkışı için gerekli koşulların oluşmaması nedeniyle ilaçlama uyarısı verilmemiş, dolayısıyla bu hastalığa karşı hem ekolojik ve hem konvansiyonel bağlarda herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır.

Salkım güvesi ile mücadelede ekolojik bağlarda izin verilen *Bacillus thuringiensis* li Agree ve MVP preparatları kullanılmıştır. İlaçlamalar Tahmin-uyarı istasyonlarınca duyurulan ilaçlama tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Bağların çiçek-tomurcuk devresine denk gelen ve

populasyon yoğunluğu düşük olan 1. döl larvalarına karşı ekonomik önemde zarara neden olmayacağı için ilaçlama uyarısı verilmemiştir. İkinci döl larvaları için haziranın ikinci yarısında koruk devresinde bir kez, üçüncü döl larvaları için temmuzun ilk haftası ve ağustosun ilk haftası olmak üzere iki kez (toplam 3 kez) Bt' li preparatlarla ilaçlamalar yapılmıştır. Konvansiyonel bağlarda da Tahmin-uyarı istasyonlarınca duyurulan ilaçlama tarihlerine uyulmuş, ancak kullanılan preparatlar Zırai mücadele Teknik Talimatları' nda bu zararlı için yer alan sentetik pestisitlerden parathion methyl (Folidol 360 M EC), chlorpyrifos ethyl (Dursban 4) ve lambda cyhalothrin (Karate 5 EC) olmuştur.

Ekolojik ve konvansiyonel şarap üretim yöntemi

Ekolojik ve konvansiyonel üzümler Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü şarap pilot işletmesinde işlenmiştir. Şarap üretiminde her parti üzümden 20 kg kullanılmıştır. Üzümlerin sap ve çöp ayırma işlemi sap ve çöp ayırma düzeneği olan değirmende gerçekleştirilmiştir. Üzümler işletmedeki el presinde preslenmiş ve elde edilen şıralar 3 litrelik fermantasyon başlıklı cam damacanalarda 3 tekerrürlü olarak fermantasyona bırakılmışlardır. Mayalama işleminde ekolojik şaraplar için üzümlerin doğal mayası kullanılırken konvansiyonel şaraplarda ticari saf kültür preparatı (*S. cerevisiae* var. *ellipsoideis*) kullanılmıştır. Kuru maya kültürü şıraya ilave edilmeden önce 40 °C'lik suda 30 dak. rekonstitüye edilmiştir. Maya suşu Kütas firmasından sağlanmıştır. Fermantasyon öncesi ekolojik şaraplara 30 ppm kükürtdioksit, konvansiyonel şaraplara ise 75 ppm kükürtdioksit ilave edilmiştir. Alkol fermantasyonları ortalama 25-28 °C'de gerçekleştirilmiştir.

Şaraplar fermantasyon bitimi ve dinlendirilme aşamasında aktarılarak tortularından ayrılmışlardır. Elde edilen genç şaraplar 700 ml hacimli şişelere alınmışlar ve 12°C' ye ayarlı fermantasyon dolabında dinlendirilmişlerdir. Şaraplar şişeleme öncesi başlangıçtaki kükürt miktarlarına tamamlanmıştır. Ekolojik şaraplara herhangi bir durultma maddesi katılmamış, konvansiyonel şaraplara ise 7 g jelatin+5 g tanen/100 l şarap dozuyla tanen-jelatin durultması yapılmıştır.

Analiz Yöntemleri

Kimyasal ve Fiziksel Analiz Yöntemleri:

Üzümlerde 100 tane ağırlığı ile salkım ağırlığı Amerine ve Cruess (1960)'a göre yapılmıştır. Şıra ve şarapların analizinde yoğunluk, kül, kül

alkaliliği, genel asit, uçar asit, uçmayan asit, genel, serbest ve bağlı kükürtdioksit (Ough ve Amerine, 1987), şeker (Vogt, 1969), genel kurumadde ve şekersiz kurumadde analizleri (Akman, 1962) yapılmıştır. pH ölçümleri pH metre (Accumed Model 10 Fisher Scientific digital pH meter) ile gerçekleştirilmiştir. Etil alkol analizi ise gaz kromatografisi ile yapılmıştır. Pye-Unicam (204 model, Pye Unicam Ltd, Cambridge, England) gaz-sıvı kromatografisinde etil alkol analizi için uygulanan koşullar aşağıda verilmiştir:

Dedektör: Alev İzolasyon Dedektörü (FID)

Kolon: Poropak Q (4 mm iç-6 mm dış çapında, 180 cm, 80-100 mesh'lik paslanmaz çelik)

Taşıyıcı gaz: Azot (N₂)

Dedektör sıcaklığı: 250 °C

Kolon: 150 °C

Enjeksiyon bloğu: 180 °C

Şarap örnekleri herhangi bir ön işlem uygulanmadan doğrudan enjekte edilmiştir. Enjekte edilen örnek hacmi 2 µl'dir.

Duyusal Analiz Yöntemi:

Duyusal analiz, Uluslararası Şarapçılık ve Bağcılık Ofisi (OIV-Office International Du Vin) tarafından saptanan şema ve esaslar çerçevesinde 4 kişilik degüstatör gurubu tarafından uygulanmıştır. Duyusal analizde şaraplar 20 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

OIV Paris Şeması:

Renk: 0- 2

Berraklık: 0- 2

Buke: 0- 4

Tad ve genel izlenim: 0-12

Toplam 0-20

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Sultaniye üzümlerinde yapılan fiziksel ölçümler ve bu üzümelerin şıra analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Üzüm ve şıra analiz sonuçları

Analizler	Ekolojik 1	Ekolojik 2	Konvansiyonel 3	Konvansiyonel 4
Ortalama Salkım ağırlığı (g)	565	520	400	430
100 Tane ağırlığı (g)	154	138	148	142
Genel kuru madde (brix)	21,3	23,8	25,0	23,8
Yoğunluk (20°C /20 °C)	1,085	1,095	1,100	1,095
Genel asit * (g/l)	5,33	4,57	4,12	5,2
PH	3,82	3,86	3,9	3,98

*Tartarik asit cinsinden verilmiştir.

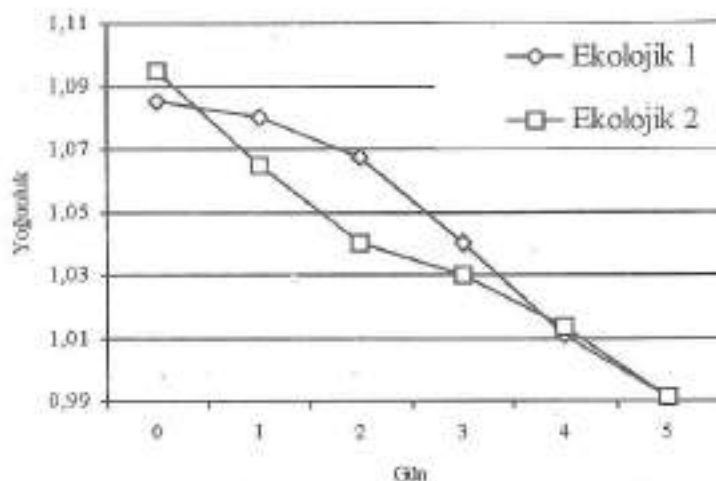
Şarapların analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sultaniye üzümlerinden elde edilen şarapların kimyasal analiz sonuçları

Analizler	Ekolojik 1	Ekolojik 2	Konvansiyonel 3	Konvansiyonel 4
Yoğunluk (20°C /20 °C)	0,9910	0,9915	0,9902	0,9914
Alkol (%H)	11,10	12,35	13,48	13,30
Genel Kuru Madde (g/l)	16,5	17,6	19,6	17,8
Şeker (g/l)	1,36	1,50	1,32	1,38
Şekersiz Kuru Madde (g/l)	16,14	17,10	19,28	17,42
Kül (g/l)	1,48	1,62	1,85	1,59
Kül Alkalılığı (mEq/l)	24,53	26,73	28,12	24,67
Genel Asitlik * (g/l)	5,47	4,95	4,80	5,25
Uçar Asit ** (g/l)	0,36	0,34	0,30	0,27
Uçmayan Asit * (g/l)	5,08	4,60	4,43	4,91
PH	3,38	3,48	3,55	3,57
Genel SO ₂ (mg/l)	24	22	67	70
Serbest SO ₂ (mg/l)	07	05	15	17
Bağlı SO ₂ (mg/l)	17	17	52	53
Tanen (g/l)	0,241	0,188	0,163	0,169

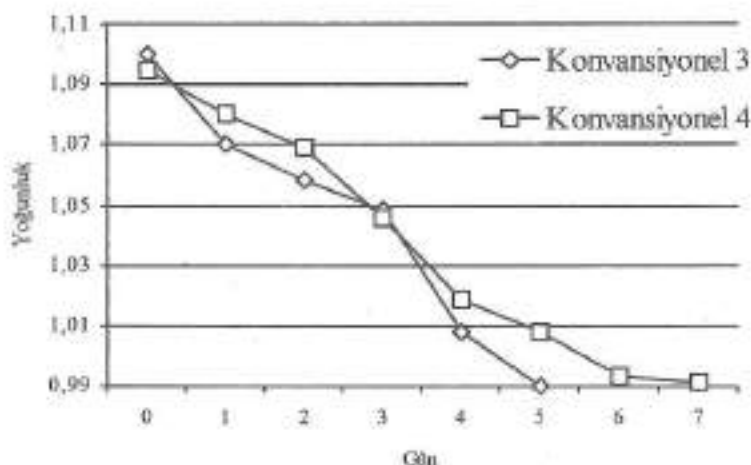
* : Tartarik Asit cinsinden., ** : Asetik Asit cinsinden

Tüm şaraplarda belirlenen yoğunluk değerlerinden fermantasyonun tamamlanmış olduğu anlaşılmıştır. Şarapların fermantasyon eğrileri Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.



Şekil

1. Ekolojik şarapların fermantasyon eğrileri



Şekil 2.

Konvansiyonel şarapların fermantasyon eğrileri.

Eğrilerden 4 no'lu şarabın fermantasyonunun daha yavaş meydana geldiği ve fermantasyonun daha uzun sürede gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum üzümün işletmeye geliş tarihlerindeki hava sıcaklıkları ile ilgilidir. 1,2 ve 3 no'lu şaraplara ait üzümlerden elde edilen şıralar 18-23

Eylül 1997 tarihlerinde 27 - 28 °C'de fermente ettirilirken 4 no'lu şarabın üzümlerinden elde edilen şıralar ise 17-25 Ekim 1997 tarihleri arasında 20 - 24°C'de fermente olmuşlardır. Bu nedenle düşük sıcaklık bu şarabın fermantasyonunun diğerlerine oranla daha yavaş seyretmesine neden olmuştur.

Gerek ekolojik gerekse konvansiyonel tarımla üretilmiş olan sultaniye üzümlerinden elde edilen şarapların alkol düzeyleri başlangıç kuru madde miktarlarına göre değişmektedir. Kuru madde oranları örneklerin ikisi dışında (2 ve 4 no'lu örnekler) eşit olmadığı için elde edilen sonuçları şarapların alkol miktarları açısından değil, şıradaki şekerin alkole dönüşüm oranı üzerinden değerlendirmek gerekir. Alkol verimleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Şarapların alkol verimleri

Örnek Adı	Kuru Madde (Brix)	Teorik Alkol (%)	Elde Edilen Alkol (%)	Alkol Verimi (%)
Ekolojik 1	21,3	12,2	11,10	46,5
Ekolojik 2	23,8	13,9	12,25	45,0
Konvansiyonel 3	25,0	14,9	13,48	46,4
Konvansiyonel 4	23,8	13,9	13,30	48,8

Konvansiyonel yöntemle üretilen 3 ve 4 no'lu şaraplarda saf maya kullanımı özellikle 4 no'lu örnekte alkol verimini oldukça yükseltmiştir. Ancak spontan maya ile fermente ettirilen ekolojik şaraplardan 1 no'lu örneğin 3 no'lu konvansiyonel şarapla yaklaşık aynı verimi göstermesi dikkate değerdir.

Bilindiği gibi ekolojik şarap üretiminde doğal mayaların kullanımı önerilmektedir (Lockspeiser ve Gear, 1991). Klasik şarapçılıkta saf maya ırkı kullanımı özellikle önerilirken ekolojik şarapçılıkta saf maya yerine üzümün spontan mayası ile fermantasyon yaptırılması kuralı benimsenmiştir. AT komisyonu son zamanlarda genetik modifikasyona uğramış ürünlerin kullanımına izin vermek için bazı kuralları düzenlemiştir. Ancak bu düzenleme sadece genetik değişikliğe uğramış enzimleri içermekte, gıda ürünlerini kapsam dışı bırakmaktadır (Silverstone 1993).

Genel kuru madde ve şekersiz kuru madde nicelikleri incelendiğinde konvansiyonel yöntemle üretilen 3 no'lu şarabın en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu örneğin başlangıç kuru madde miktarı diğerlerinden daha yüksektir. Bu şarap dışında diğer

örneklerin genel ve şekerli kuru madde değerlerinin sıradaki kuru madde değerlerine paralel olarak değiştiği gözlenmiştir..

Kül ve kül alkaliliği değerleri şarapların kuru madde miktarı ile paralel olarak değişmektedir. Örneklerin genel asit nicelikleri üzümlerin olgunluk düzeylerine göre değişkenlik göstermekle birlikte bu değerlerin genel olarak düşük olduğunu söylemek mümkündür. Aslında bu durum sultaniye üzümlerinden yapılan şaraplar için normal bir sonuçtur. Bilindiği gibi sultaniye üzümleri asidi düşük bir çeşittir.

Düşük miktarda kükürtdioksit kullanılmasına rağmen ekolojik şarapların uçur asit değerleri klasik şarapların uçur asit değerlerinden çok az miktarda yüksektir ve bu yükseklik önemsiz düzeydedir.

Konvansiyonel üzümlerden elde edilen klasik şarapların tanen miktarları ekolojik şaraplardan daha düşüktür. Bu şaraplara yöntemler kısmında da açıklandığı gibi tanen-jelatin durultması yapılmıştır. Tanen kullanımına ekolojik şarapçılıkta izin verilmemektedir. (Lockspeiser ve Gear, 1991)

Şaraplar uluslararası şarapçılık ve bağcılık ofisi tarafından oluşturulan degustaşon şemasına göre, 4 kişilik degustaşon grubu tarafından renk, berraklık, buke, tat ve genel izlenim açısından incelenmişlerdir. Yapılan değerlendirme sonucunda şarapların ortalama toplam puanları sırasıyla Ekolojik 1 ve 2 için 16 ve 18, Konvansiyonel 3 ve 4 için 15 ve 14 olmuştur. Duyusal kontrolde ekolojik ilkelerle üretilen şarapların daha aromatik olduğu belirlenmiştir. Çiftlik gübrelili ekolojik üzümlerden elde edilen şarap tüm örnekler içinde en olumlu şarap olarak değerlendirilmiştir. Ekolojik şaraplarda düşük miktarda kükürtdioksit kullanılmasına rağmen herhangi bir okside rengin olmadığı da vurgulanmıştır. Sonuç olarak ekolojik şaraplar kimyasal ve duyusal yönden başarılı bulunmuştur.

Ülkemizde henüz ekolojik şarap üretimi ticari olarak gündemde değildir. Ancak şarap üreticilerinin ve duyarlı tüketici grubunun ekolojik ürünlere ilgisinin çekilmesi durumunda halihazırda kuru üzüm olarak üretim fazlalığı bulunan sultani çekirdeksiz çeşidi için yeni bir değerlendirme şekli ve üreticileri için yeni bir gelir kaynağı sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akman, A.V., 1962 Şarap Analiz Metotları, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları.No:33 Ankara
- Amerine, M.A. and M.V. Cruess, 1960. The Technology of Wine Making. The Avi Publishing Comp. Inc., Westport, Connecticut, U.S.A., 709 p.
- Anonymus 1990. Official methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist, 2: 743-744
- İlter, E. ; Altındışli, A., 1996 Ekolojik Tarım ve İlkeleri , Ekolojik TarımOrganizasyonu Derneği (ETO) Bornova İzmir s. 1-6
- Lockspeiser, J ; Gear, J; Gear, A., 1991. Organic Wine Guide Published by Thorions England.
- Ough, C. S.; Amerine, M. A., 1987. Methods for Analyses of Musts and Wines. University of California 2nd. ed John Wiley and Sons.
- Silverstone, R., 1993. Organic Farming: Food for the Future. Nutrition & Food Science. No: 5 pp: 10-14
- Vogt, E., 1969. Weinchemie und Wein Analyse Verlag Eugen Umer, Stuttgart

EGE BÖLGESİ'NDE EKOLOJİK PAMUK YETİŞTİRİCİLİĞİ

Reşat ÇAKMAK¹

Atila ERTEM¹

ABSTRACT

ORGANIC COTTON GROWING IN THE AEGEAN REGION

Although organic cotton growing has been made by different trading firms, contracted growers and individuals in different regions of Turkey, an technical document can be available on this subject.

It is expected that this paper which includes main principles and applications related to organic cotton growing would offer a solution for the farmers who want to grow organic cotton. This study consists of the results obtained from scientific researchs in conducted in 1993-1995 and practices in organic cotton fields since 1990.

Organic cotton growing can be clasified as seed production, fertilizing, weed control, pest and disease management, rotation and harvest.

Key Words: Organic Cotton Growing.

GİRİŞ

Türkiye'nin değişik bölgelerinde ekolojik pamuk tarımı, çeşitli ticari firmalar aracılığı ile sözleşmeli üreticiler veya şahıslar tarafından yapılmasına rağmen, ekolojik pamuk tarımının nasıl yapılacağına dair teknik bir doküman bulunmamaktadır. Ekolojik pamuk yetiştiriciliği ile ilgili temel kural ve uygulamaların vurgulandığı bu çalışmanın ekolojik pamuk yetiştirmek isteyenlere ışık tutacağını umuyoruz. Bu çalışma, ekolojik pamuk yetiştiriciliği üzerine 1993-1995 yıllarındaki bilimsel araştırma ve 1990 yılından bu yana yapılan ekolojik pamuk yetiştiriciliği pratik uygulamalarından elde edilen sonuçların derlenmesi ile elde edilmiştir.

Ekolojik pamuk yetiştiriciliği; tohum üretimi, gübreleme, yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlılar ile mücadele, rotasyon ve hasat ana başlıkları altında toplanabilir.

1 : Rapanzel Organik Tarım Ürünleri ve Gıda Tic. Ltd.Şti. Refik Tulga Caddesi No:11
Çamdibi - İzmir
e-mail: raporg@supercionline.com.tr

EKOLOJİK TOHUM ÜRETİMİ

Ekolojik pamuk üretimi için kullanılacak tohumun da ekolojik olması şarttır. Bu amaçla konvansiyonel ancak ilaçlanmamış orijinal ya da anaç tohum kullanılır. Üretim için ihtiyaç duyulan tohum önceden başvurularak Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü'nden ilaçlanmamış olarak temin edilebilir. İlk yıl ekilen pamuk tohumları ekolojik olarak yetiştirilir ve çırçırılama işleminden sonra elde edilen ekolojik tohumlar ekolojik pamuk üretimi amacıyla kullanılırlar. Yukarıda açıklanan tohum üretim işlemi orijinal tohum kullanılması durumunda iki yılda bir, anaç tohum kullanılması durumunda da her yıl tekrarlanır. Aksi takdirde pamuk bitkisinin özelliğinden dolayı genotipte açılmalar ve verimde de azalma meydana gelecektir. Elde edilen ekolojik tohumların ekim öncesi toprak patojenlerine ve de fungal etmenlere karşı ilaçlanması yasaktır. Kimyasalların yerine ekolojik tarımda kullanımına izin verilen bakırlı ilaçlar ile tohumlar ilaçlanabilir. Ayrıca tohum üzerindeki hav tabakasının alınması için sülfürik asit kullanılmasına izin verilmektedir. Sülfürik asit uygulaması pembe kurdun problem olduğu dönemlerde mutlaka yapılmalıdır. Bu uygulama ile tohum dışındaki patojenler ve pembe kurt bertaraf edilmiş olur.

GÜBRELEME

Gübreleme için genel olarak hayvansal gübreler tavsiye edilmektedir. Bu amaçla yanmış sığır gübresi (2 ton/da), koyun gübresi (1 ton/da), kompost hale getirilmiş ve işlenmiş tavuk gübresi (300-400 kg/da) kullanılmaktadır. Hayvansal gübrelerin uygulama zamanı Sonbahar'dır. Gübre toprağa verildikten sonra mutlaka sürüm yapılmalı ve toprak altına alınmalıdır.

Hayvansal gübrelerin pahalı oluşu, her istendiğinde yeterli miktarda bulunamayışı bu gübrelerin kullanılmasını sınırlandırmaktadır. Bu noktada baklagillerden olan, köklerindeki Rhizobiumlar sayesinde havanın serbest azotunu tespit edebilen yeşil gübre bitkileri imdada yetişmektedir. Yeşil gübre bitkileri yağışların bol olduğu kış döneminde gelişebilir, toprak yüzeyini kaplayarak tarlada yüzey akışı ve erozyonu önler, tarladaki kışlık yabancı otları kontrol altına alır, toprağın organik maddesini artırır, toprak tekstür ve sütrüktürünü düzeltirler. Fiğ ve bakla bölgemizde yeşil gübre bitkisi olarak kullanılabilir. Ancak fiğ bol vegetatif aksam meydana getirmesi, toprak altına alındığında daha çabuk dekompoze olması ve tohumluk maliyetinin daha düşük olması nedeniyle

öncelikli tercih edilmelidir. Fiğ çeşitleri içinden de adi fiğ olan Vicia sativa L. bölgemizde yeşil gübreleme için kullanılır. Adi fiğin ekimi Kasım ayında 8-10 kg fiğ + 2 kg arpa'da hesabıyla serpmeye yapılır. Yeşil gübre ve diğer gübrelerdeki miktarlar Rapunzel tarla denemelerinde elde edilmiş veriler doğrultusunda tavsiye edilmiştir. Kış boyunca büyüyüp gelişen fiğler Mart - Nisan aylarında pamuk ekiminden 20-25 gün önce pulluk ile derince sürülerek toprak altına alınır ve çürümeleri sağlanır. Fiğin en ideal sürüm zamanı çiçeklenmenin % 20-25 olduğu dönemdir. Bu dönem gecikirse bitkideki selüloz ve lignin miktarı artacak ve toprakta çürüme olayı C:N oranının yüksek olmasından dolayı uzayacaktır. Erken sürümde de fiğin tespit ettiği azot miktarı optimum seviyeye ulaşmayacağı için verimde beklenen sonuç alınmayabilir. Diğer yandan kurak şartların hüküm sürdüğü yıllarda toprakta yeterli nem bulunamaması durumunda fiğ çiçeklenme döneminden önce de gömülebilir. Kışın soğuk geçtiği ve fiğin yeterince büyümediği yıllarda da eğer toprakta yeterli nem mevcutsa toprak altına alma işlemi pamuk ekiminden bir hafta öncesine kadar ertelenebilir.

Diğer bir gübre kaynağı da hasat sonrası tarlada kalan pamuk saplarıdır. Bunlar iyice parçalandıktan sonra derince sürülerek toprak altına alınır. Böylece bir önceki yıl kullanılan ve bitki tarafından alınan gübrenin büyük bir kısmı organik madde ve gübre olarak tarlaya kazandırılmış olur. Bu işlemle aynı zamanda hastalık ve zararlılar ile de doğal olarak mücadele edilmiş olunur.

Son yıllarda hazır organik gübreler de üretilmeye başlandı. Genelde yurt dışından ithal edilen bu gübrelerin organik ve Türkiye'de kullanılabileceğine dair sertifikaları var ise bu gübreler de kullanılabilir.

YABANCI OT KONTROLÜ

Ege bölgesindeki pamuk tarlalarında yabancı ot olarak genellikle sirken (Chenopodium sp.), köpek üzümü (Solanum nigrum), ayrık (Cynodon dactylon), topalak (Cyperus rotundus), domuz pıtrağı (Xanthium stramonium), kanyaş (Sorghum halapense) ve yapışkan otu (Setaria sp.)'na rastlanmaktadır. Özellikle yapışkan otu pamuk hasadında kütlüye yapışmakta hem pamuğun tarladan toplanmasını güçleştirmekte hemde kütlüye sarılarak çırçırılama esnasında problem yaratmakta ve çırçır-lif randımanını düşürmektedir.

Herbisit kullanımının yasak oluşu yabancı otlar ile mücadelenin tamamen mekanik yollarla yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Ara sürümü ve çapası konvansiyonel pamuğa göre ortalama 2-3 kez daha fazla

yapılmaktadır. Bu da maliyeti önemli ölçüde artırmaktadır. Yabancı otların yayılış kaynaklarına bakıldığında hayvan gübresi ile gölet ve kanallardan sulama yapmak ilk sırayı almaktadır. Yanmış hayvan gübresi kullanılması, koşulların elverdiği ölçüde kuyulardan sulama yapılması yabancı ot problemini kısmen azaltacaktır.

Tarla sınırlarındaki yabancı otlar da zaman zaman problem olmaktadır. Genelde sınırdaki bu otlar üreticiler tarafından yakılmaktadır. Ekolojik tarımda bu otların yakılması istenmez. Tam tersine predatör, faydalı böceklerin buralarda barınabilmesi ve ekolojik tarlalar ile konvensiyonel tarlalar arasında set oluşturarak konvensiyonel tarlalarda kullanılan kimyasal ilaçların bulaşmasını engellemesi bakımından büyüyüp gelişmelerine müsaade edilir. Ancak tohumlanma döneminde bu otlar belli bir yükseklikten biçilerek tarla içine tohumları aracılığı ile yayılmaları engellenir.

HASTALIK VE ZARARLILAR İLE MÜCADELE

Hastalık etmeni olarak solgunluk hastalığı dışında önemli bir hastalık görülmemektedir. Uzun yıllar aynı arazilerde pamuk yetiştirilmesinin sonucu solgunluk etmeni olan Verticillium dahliae Kleb. kendine gelişme ortamı bulmakta ve her geçen gün etkilediği tarla sayısı artmaktadır. Solgunluğun herhangi bir ilaçlı mücadelesi olmayıp kültürel önlemler alınmalıdır.

İklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla değişmekle birlikte zaman zaman problem olan zararlılar ; thrips (Thrips tabaci Lind.) , yaprak piresi (Empoasca decipiens Paoli) , afit (Aphis gossypii Glov.) , kırmızı örümcek (Tetranychus cinnabarinus ve Tetranychus urticae) , yeşil kurt (Heliothis armigera Hbn.) ve beyaz sinek (Bemisia tabaci Genn.)' dir. Ekolojik tarımda amacın hastalık ve zararlılara karşı doğrudan ilaçlı mücadele yerine etmenin çıkış nedenlerinin araştırılması ve kültürel önlemler alınması olduğu unutulmamalıdır. Doğal denge, faydalı böcek ve predatörlerin korunması temel amaç olmalıdır. Ekolojik tarımda kullanılan ilaçların her ne kadar çevreye etkisi minimum olursa olsun yine de mümkün olduğunca ilaçlama yapmaktan kaçınılmalıdır. Şu anda kullanılan bazı ekolojik ilaçların tam selektif olmadığı zararlılar ile birlikte faydalı böcek popülasyonlarını da olumsuz etkiledikleri unutulmamalıdır. Örneğin doğal piretrumlu ilaçlar.

Bölgemizde görülen zararlılar teker teker incelendiğinde IFOAM ve EU standartlarına göre kullanılabilecek ilaçlar ve alınabilecek kültürel önlemler şöyledir;

Thrips'ler pamuk çıkışından sonra görülen erken dönem zararlılardır. Özellikle havaların serin gittiği, ısınmadığı dönemlerde problem olmaktadır. Meteoroloji verileri iyi takip edilmeli sıcaklıkların artacağı tahmin ediliyorsa havaların ısınması beklenmelidir. Eğer sıcaklar mevsim normalleri altında uzun süre devam eder thrips yoğunluğu ve zararı artarsa organik piretrumlu ilaçlar ile ilaçlama yapılmalıdır.

Yaprak pireleri genelde bütün pamuk tarlalarında görülür ve çoğu zaman problem olacak düzeyde bitkiye zarar vermezler. Yoğunluğun arttığı bitkinin büyüme ve gelişmesinin durakladığı dönemlerde ilaçlama kaçınılmazdır.

Afit zararlısı da erken dönem zararlılarından olup Mayıs - Haziran aylarında daha çok problem olmaktadır. Bazen hiç ilaçlamaya gerek kalmadan doğal düşmanlarının afiti kontrol altına aldığı görülür. İlaçlamanın kaçınılmaz olduğu durumlarda arap sabunu ile ispirto karışımı ve de nikotin belirli aralıklarla kullanılabilir. Bütün emgi yapan böceklerde kullanılabilen piretrum ile de ilaçlama yapılabilir. Nikotin ve piretrum selektif değildir. Bunun için bu ilaçlar kullanılırken tarlaların tamamını ilaçlamadan kaçınılmalı afit görülen kısımlarda lokal ilaçlama yapılmalıdır.

Kırmızı örümcek mücadelesinde zararlının çıkış zamanının erken tespit edilmesi çok önemlidir. Yapılan kontrollerde zararlı tarla kenarında tespit edilir edilmez kükürtlü ilaçlardan biri ile tarla kenarları ilaçlanmalıdır. Böylece kırmızı örümceğin tarlaya girişi ve yayılışı engellenmiş olur. Eğer ilaçlamalar gecikirse kırmızı örümcekle mücadele güçleşmekte, ilaçlama sayısı artmakta ve bazen de başarısız olunmaktadır.

Yeşil kurt Haziran ayının ikinci yarısından itibaren problem olabilir. Feromon tuzakların kullanımı ergin yoğunluklarının belirlenmesinde oldukça efektiftir. Ergin popülasyonu artmaya başladığında tarla kontrollerine geçilir. Tarla kontrollerinde önce yumurta ve ardından larva sayımları yapılır. Larva sayısı ekonomik anlamda zarar yapacak yoğunlukta ise etkili maddesi Bacillus thuringiensis olan ilaçlardan biri ile ilaçlama yapılır.

Beyaz sinek kışların ılık geçtiği yıllarda yoğun olarak görülür. Hem ergini hem de pupası emgi yaparak zararlı olur. Asıl zarar koza açma döneminde salgıladıkları sıvı üzerine fumajin mantarların gelmesi ve bu sıvının akarak kütlüye bulaşması ile olur. Epidemiy yıllarında hem verimi düşürmeleri hem de kütlüyü kirletmeleriyle zarar % 50' lere çıkabilir. İlaçlı mücadelede piretrum kullanılmakla beraber, piretrum diğer emgi yapan böceklerde olduğu kadar iyi çalışmamakta, tam

anlamıyla başarılı olunamamaktadır. Pamuk ekiminin mümkün olduğunca erken yapılması , seyreltmenin usulüne uygun yapılması, Ağustos ayında sulama aralıklarının arttırılması da uygulanabilecek kültürel önlemlerdir.

ROTASYON

Bir tarlada ard arda uzun yıllar aynı bitkiyi yetiştirmek toprakta aynı derinlikte belirli besin maddelerinin aşırı tüketimine neden olur. Bu da verimin giderek azalmasını beraberinde getirir. Ayrıca o bitkiye has yabancı ot tohumları, hastalık ve zararlıların artmasına da yol açar. Verim düşüklüğünü bertaraf etmek için aşırı gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadelede aşırı ilaç kullanımı yoğun bir çevre kirliliğini beraberinde getirir ve doğal dengenin bozulmasına neden olur.

Kendine katlanabilir olan pamuk diğer bitkilerle kıyaslandığında daha uzun bir periyotta aynı arazide yetiştirilebilir. Ancak Rapunzel projelerinde en fazla iki yıl üst üste aynı arazide pamuk ekilebilir. Anlaşmalı üreticiler danışmanların önerileri doğrultusunda buğdaygil ya da baklagillerle münavebe yapmak durumundadırlar. Uygulanan kararlı rotasyon programları sonucunda özellikle solgunluk hastalığında gözle görülür azalmalar olmuştur.

HASAT

Pamukta yaprakları dökerek erken koza açmayı teşvik eden ve defoliant diye adlandırılan yaprak döktürücülerin kullanılması yasaktır. Özellikle son yıllarda gündeme gelen ve geniş arazilerde tercih edilen hasat makinesinin şu anki kurallar çerçevesinde kullanılması imkansızdır. Hasat edilen pamuklar konvensiyonel pamuklardan ayrı olarak depolanır ve çırçırlanır. Ekolojik pamukta verim üretim yapılan bölge, toprak yapısı, gübrelemenin uygun yapılması, zararlı yoğunluğuna bağlı olarak değişmekle birlikte 280 - 380 kg / da arasında değişmektedir.

EKOLOJİK TARIM VE EKİM NÖBETİ UYGULAMALARI

Celâl ER*,

Serkan URANBEY*

ABSTRACT

ECOLOGICAL AGRICULTURE AND CROP ROTATION PRACTICES

Ecological agriculture has emerged in the last 15 years as the most agreed-upon term to describe the varied field of agricultural practices that differ from conventional concepts of modern agricultural production.

Crop rotation is an important part of ecological or biological agriculture. Crop rotation systems offer numerous advantages in soil structure, fertility and erosion management, as well as aiding in control of various pest species and weed. It can be very effective in controlling pests, diseases and weeds and in maintaining soil fertility.

Forage and edible legumes would play a key role in common rotations. Use of legumes is a broadly recommended procedure for improving soil fertility prior to the manufacture of relatively cheap chemical fertilizers. Two types of legumes can be used to improve soil fertility, primarily through nitrogen contribution ; annual seed legumes and perennial forages used as green manure crops. For example; cotton yields doubled and maize yields increased from 4500 kg to 1150 kg per hectare following some perennial forage crops. Rotations of nonleguminous crops also may result in increased yields of the succeeding of the crop.

Soil aggregation, bulk density, microbial biomass and water infiltration influenced by rotations. Crop rotation is one of the most effective cultural practises to provide control against insects that have specific host ranges and relatively short migration distances. Occurrence of economically significant levels of plant pathogens can be influenced by cropping sequence.

Weed populations are especially sensitive to changes in crop species and herbicides used. Rotation of summer crops with winter crops is useful because it provides an opportunity to control both summer weeds and winter weeds. Rotation of perennial with an annual crop also gives some cultural control of weeds not adapted to both systems. Weed seed populations also can be influenced by which crop is in the field in a given season and this affects the cost and effectiveness of weed control strategies in the following season.

Cropping systems that can be sustained with a greater dependence upon internal, renewable resources are based on a deeper understanding of the biological and natural environment.

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 06110 Dışkapı/Ankara

GİRİŞ

Ekolojik tarımda, sadece girdi kullanımı, girdilerin kombinasyonu gibi tarımsal uygulamaların modifikasyonu değil, tarım sisteminin yeniden düzenlenmesi yani taktik değişimden ziyade, çok sayıda faktörü ilgilendiren stratejik bir değişimin gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Ekolojik tarım sisteminin önemli prensiplerinden biri de ekim nöbetidir. Ekolojik tarımla amaçlanan; kimyasal gübre ve tarımsal mücadele ilaçlarının mümkün olduğu kadar az kullanılması, bunların yerini aynı görevi yapan ekolojik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin almasıdır. Bu yolla bir yandan çevreye olan zarar en aza indirilip ekolojik denge korunurken, diğer taraftan tarım yapılan alanlardan en yüksek ürünü almak hedeflenmektedir. En yüksek ürünün alınması ise toprak verimliliğinin en üst düzeyde tutulmasıyla sağlanabilir. Monokültür tarım yapılan bölgelerde toprak tek yönlü olarak devamlı sömürüldüğünden verimlilik azalmakta, bu da birim alandan alınan ürün miktarını düşürmektedir. Ürünler uygun bir ekim nöbetine göre yetiştirildikleri zaman verim, monokültür şeklinde yetiştirilmeye oranla % 10-15 daha fazla olmaktadır. Ayrıca ekim nöbeti uygulamalarıyla işgücü bütün mevsimlere dağıtılarak işsizlik azaltılır ve arazi sürekli bitki örtüsü ile kaplı kalacağından toprak ve su erozyonu önlenerek toprak ve su kaynaklarının muhafazası sağlanır. Ekolojik tarım açısından, uygun bir ekim nöbetinden beklenen faydalar şu ana başlıklar halinde özetlenebilir ;

- a) Toprak yapısını ıslah etmek,
- b) Yabancı ot savaşı yapmak,
- c) Patojenlerle savaşmak,
- d) Toprağın verimliliğini korumak ve artırmak,
- e) Erozyonu önlemektir,

Çoğu kez monokültür tarım, fazla miktarda gübre ve pestisit kullanımıyla sürdürülebilmektedir. Uygun bir ekim nöbeti sistemi uygulandığında, yabancı otlar, hastalık etmenleri ve zararlılar daha iyi kontrol altına alınabilmekte, böylece ürün kaybı minimize edilebilmektedir. Ayrıca bitki besin maddelerinin dönüşümü çok daha randımanlı olmaktadır.

Uygun bir ekim nöbeti; yörenin iklim özelliği, toprak yapısı, humus, bitkiler arasındaki ilişkiler, bitkilerin birbiriyle uyumu,

işletmenin durumu gibi faktörler göz önüne alınarak yapılmalıdır. Çok yönlü ve dengeli bir ekim nöbeti uygulaması ile toprak verimliliği korunmakta, sağlıklı bitkilerin elde edilmesi garanti altına alınmaktadır. Toprağın organik madde açısından ve azot bakımından zenginleştirilmesi de ancak uygun bir ekim nöbeti tatbikatı ile mümkündür.

EKİM NÖBETİ UYGULAMALARI

Tek yönlü tarım yapılan alanlarda organik madde oranı devamlı düşmekte, devamlı çapa bitkisi yetiştirilen arazilerde, toprağın işlenmesi sebebiyle, humus parçalanır ve organik madde oranı azalır. Kurak bölgelerde ise, devamlı tahıl-nadas tarımı yapıldığı ve çevre koşulları vegetatif gelişmeyi azalttığından organik madde birikimi çok yavaş olmaktadır. Bu alanlarda yem bitkilerinin ekim nöbetine alınması organik madde oranını kısa zamanda yükseltecektir. Tarman (1972)'ın yaptığı araştırmalarda, çeşitli baklagillerin toprağa bıraktıkları organik madde miktarları Çizelge 1'de görülmektedir. Ayrıca buğdaygil yem bitkileri de saçak kökleriyle toprakta bol miktarda kök artığı bırakırlar. Tarman (1972), buğdaygil yem bitkisi köklerinin 5-6 ayda 1.5 m derinliğe indiğini, 2.5 yıllık yonca köklerinin 3.40 m.'ye, yaşlı yoncaların köklerinin ise, 8-10 m.'ye ulaştığını bildirmiştir. Ekim nöbetinde yem bitkilerine yer verilerek, toprağın derin katmanlarından faydalanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, derinlerdeki bitki besin maddeleri kökler yardımıyla alınarak, toprağın üst katmanlarına çıkarılmaktadır. Baklagiller topraktan bir yandan önemli ölçüde kök artıkları bırakırken bir yandan da azot biriktirmektedirler.

Çizelge 1. Bazı baklagil yem Bitkilerinin 29 cm'lik toprak katmanına bıraktıkları organik madde miktarları (Tarman, 1972.)

Bitki Türü	Kaç yılda	Organik madde miktarı (kg/da)	% 0.2 azotlu hayvan gübresi karşılığı (ton/da)
Çayır	1	700	98.5
Üçgülü			
Yonca	4	1410	58.0
Yonca	9	3700	83.0
Korunga	3	663	70.0

Ekim nöbetine tek yıllık yemlik dane baklagiller ile tek yıllık ve çok yıllık yemlik baklagillerin sokulması son derece önemlidir. Baklagiller yardımıyla toprağın N ve organik madde miktarı artırılarak

toprağın çeşitli katmanlarından yararlanılabilmektedir. Bilindiği gibi baklagillerin köklerinde yaşayan *Rhizobium* sp. bakterileri havadaki elementel azotu toprağa bağlar. Bu bakteriler bitkiden glikozu alarak parçalar ve amonyağa çevirirler. Amonyak ise bitkiler tarafından azot kaynağı olarak kullanılır. Tek yıllık yemlik ve yemelik baklagiller ile çok yıllık baklagil yem bitkileri bu bakımdan ekolojik tarım sistemlerinde vazgeçilmez bitki türleridir. Bazı yemelik ve yemlik baklagillerin toprağa fikse ettikleri azot miktarları Çizelge 2'de verilmiştir (Stewart, 1962).

Çizelge 2. Çeşitli baklagil yem bitkilerinin toprağa bağladığı azot miktarları (Stewart, 1966)

Bitki Türü	Azot miktarı (kg/da)	% 20'lik Amonyum sülfat karşılığı (kg/da)
Adi Yonca	19.7	98.5
Taş yoncaları	11.6	58.0
Soya Fasulyesi	10.5	83.0
Karışık Baklagiller	14.0	70.0

Bilindiği gibi Ülkemizde Ege ve Akdeniz Bölgelerinde pamuk önemli bir yer tutmaktadır. Bölgede genellikle aynı toprağa her yıl pamuk ekilmekte bazı yörelerde bu bitki buğdayla ekim nöbetine girmektedir. Bölgede yapılan denemeler bazı yem bitkilerinin pamukla başarılı bir şekilde ekim nöbetine girebileceğini göstermiştir. Araştırma sonucunda en ekonomik ekim nöbetinin 3 yıl yonca ve 3 yıl pamuk sistemi olduğu anlaşılmıştır (Elçi, 1972). Ayrıca ekim nöbeti programına yem bitkileri sokularak bölge topraklarının organik madde ve N içeriği bakımından zenginleştirilmesi, çeşitli hastalık ve zararlıların çok yayıldığı bölgede vazgeçilmez bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırma sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Nazilli koşullarında ekim nöbeti sonuçları (Elçi, 1972)

Deneme Konuları	Pamuk Verimi (kg/da)	Artış (kg/da)
Devamlı pamuk	235.5	-
Yeşil gübre fiği + Pamuk	277.6	42.1
Çiftlik gübresi + Pamuk	266.1	30.6
3 yıl yonca + 3 yıl Pamuk	282.3	46.8
Buğday + 3 yıl Pamuk	262.3	26.8

GAP Bölgesi'nde yürütülen bir ekim nöbeti çalışmasında monokültür pamuk tarımı yerine değişik ekim nöbeti uygulamalarıyla daha yüksek pamuk verimi alınabileceği ortaya konulmuştur. Monokültür

pamuk tarımının yerine pamuğun, buğday, mısır, sorghum veya bir baklagiller ekim nöbetine girmesinin daha ekonomik ve sürdürülebilir tarım prensiplerine daha uygun olduğu görülmüştür. GAP koşullarında ekim nöbeti ile ilgili olarak bir çalışma yürütülmüş, araştırma sonuçları Çizelge 4 de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde, pamuk verimi bakımından, ekim nöbeti sistemlerinde de oldukça yüksek pamuk verimi alınabileceği, bu nedenle monokültür pamuk tarımının gereksiz olduğu, bunun yerine pamuğun, buğday, mısır, sorghum veya bir baklagil ile ekim nöbetine girmesinin daha yararlı olacağı belirlenmiştir. Aynı çizelgeden buğday verimleri incelendiğinde buğdayın pamukla ve ikinci ürün bitkileriyle nöbetleşe yetiştirildiği sistemlerde, monokültür buğdaydan daha yüksek verim alındığı belirlenmiştir. Yoncanın ekim nöbetine girmesiyle buğday verimlerinde çok az miktarda düşüşler gösterdiği ortaya çıkmıştır (Tansı ve ark., 1996).

Çizelge 4. GAP koşullarında sulanabilir şartlarda uygulanan ekim nöbeti sistemlerinden alınan pamuk ve buğday verimleri

Deneme Konuları	Pamuk Verimi (kg/da)	Buğday Verimi (kg/da)
Sürekli Pamuk	295.82	-
Sürekli Buğday	-	387.50
Yonca (3 yıl)/Pamuk/Buğday+Soya	257.78	356.25
Yonca (3 yıl)/Pamuk/Buğday+ Susam	262.50	350.00
Pamuk/Buğday+Mısır	440.47	410.41
Pamuk/Buğday+Sorghum	438.15	456.25

Tabii kaynaklara (ahır gübresi, kompost, kent atıkları, kan tozu, boynuz ve tırnak tozu, yeşil gübre ve biyogübre) dayalı gübreleme ekolojik tarımın en önemli prensibidir. Bu tabii gübreler ürün cinsine göre uygun dozda, zamanda ve formda verildiğinde kimyasal gübreler kadar etkili olduğu bilinmektedir. Ülkemizin topraklarının organik madde bakımından fakir, elde edilen ahır gübresinin % 90'nuna yakını yakacak olarak kullandığı göz önünde bulundurulacak olursa yeşil gübrenin önemi ortaya çıkmaktadır. GAP koşullarında yürütülen bir diğer çalışmada yeşil gübre bitkilerinden elde edilen yeşil ot verimi ile arkasından yetiştirilen mısır verimi araştırılmış kontrole göre hepsinin daha yüksek mısır verimi sağladığı görülmüştür (Çizelge 5) (Tansı ve ark., 1996).

Çizelge 5. Yeşil gübre bitkilerinden elde edilen yeşil ot verimi ve arkasından yetiştirilen mısır verimleri

Yeşil Gübre Bitkisi	Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Mısır Verimi (kg/da)
Üçgül	2361.11	934.19
Bakla	3750.00	917.46
Fig + Yulaf	4375.00	740.48
Kolza	3541.67	995.84
Fasulye	3836.11	933.58
Kontrol	-	826.29

SONUÇLAR

Ekolojik tarım ve ekim nöbeti uygulamaları;

- Sürdürülebilir tarım açısından son derece önemlidir.
- Toprak verimliliğin devam ettirilmesi ve toprağın verim gücünü muhafaza ettirmek açısından gereklidir.
- Tüketiciler açısından sağlıklı ürünler elde edilmesini ve kullanılmasını teşvik eder.
- Çevrenin korunması ve biyolojik denge açısından üzerinde durulması gereken birinci konudur.
- Sağlıklı, kaliteli ve yüksek ürün alınması bakımından ekim nöbeti bitki yetiştiriciliğinde olmazsa olmaz temel bir esastır.
- Özellikle tarla kültüründe vazgeçilemez bir ilke olan ekim nöbeti , ekolojik tarım açısından da önemli bir prensiptir.

KAYNAKLAR

- Ceylan, A., 1994. Tarla Tarımı Ders Kitabı. E.Ü.Z.Fak., Yayınları, No : 491, s.1-520, İzmir.
- Elçi, 1972. Pamuk Ziraatında Fig Bitkisinin Münavebeye Konulması ve Çukurova'ya Sağlayacağı Faydalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Hak kütüp. 19-20-25, Adana.
- Er, C., 1996. Organik Tarım Lisansüstü Ders Notları (Basılmamış), Ankara.
- Könnecke, G., 1976. Münavebe. T.Ş.F.A.Ş. Yayınları, No : 207, Ankara.

- Stewart, W., D., P., 1966. Nitrogen Fixation in Plants. University of London, The Atholene Press. V: 110, p. 120, London.
- Tanrı, V., Sağlamtimur, T., İnal, İ. ve Kızılsimşek, M., 1996. Ülkemizde Organik Tarım. Tarım ve Köy Dergisi, Sayı : 109, s.47-50.
- Tarman, Ö., 1962. Mer'a İslah ve İdaresinin İç Anadolu'da Toprak Muhafaza Bakımından Önemi ve Bölge Ekonomisine Olan Tesiri. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, Fas. 1, s.26-38.

GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE UYGULANABİLECEK EKİM NÖBETİ SİSTEMLERİ *

Turan SAĞLAMTİMUR¹
Sezen TANSİ²

Veyis TANSİ¹
Harun BAYTEKİN³

İlker İNAL⁴
Serap KIZIL⁴

ABSTRACT

SUITABLE CROP ROTATION SYSTEMS IN SOUTHEASTERN ANATOLIA REGION

A crop rotation experiment was carried out in the Southeastern Anatolia Project Area. Wheat, lentil, and cotton were considered as main crops during winter period, and during summer period respectively. As a result of this study, grain legumes were determined to be good preceding crop for wheat, cotton, and maize. When cotton yields was considered, yields from the wheat-maize/cotton, wheat-sorghum/cotton, and lentil-maize/cotton systems gave more yield than continuous cotton.

Key Words: Crop Rotation, Legumes, Wheat, Cotton, Maize.

GİRİŞ

GAP ile sulanacak alan miktarı 1.7 milyon hektar civarındadır. GAP bölgesi, sulandığında yüksek bir tarımsal üretim potansiyeline sahip olacaktır. Sulamayla birlikte bölgede mevcut olan buğday/nadas veya mercimek-tahıl ekim nöbeti sistemleri, yerini çok sayıda bitkinin bulunduğu sistemlere bırakacaktır. Ana ürün olması beklenen buğday ve pamuğa alternatif bitkilerin saptanması gerekmektedir. Ayrıca ürün çeşitliliğinin artması verimi ve birim alandan elde edilen kazancı artıracaktır (Sağlamtimur, 1989)

Aynı tarla üzerinde değişik bitkilerin belirli bir sıra içerisinde birbirlerini takip edecek şekilde yetiştirilmesi ekim nöbeti olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik tarımın temel gereklerinden olan ekim nöbeti

* T.C. Başbakanlık GAP Böl. Kalk. İd. Bşk.- Ç.Ü.Z.F. GAP Tarımsal Araş. İnceleme Geliştirme Projesi

¹ Prof. Dr. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü- Adana

² Doç. Dr. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü- Adana

³ Doç. Dr. Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü- Çanakkale

⁴ Arş. Gör. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü- Adana

uygulanarak, ekolojik koşullardan daha iyi yararlanıldığı gibi toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri de korunur, hatta daha da iyileştirilebilir. Bu uygulama ile birim alandan daha yüksek verim alınabilir. Ekim nöbeti uygulamasıyla, bölge çiftçisinin, hastalık, zararlı ve doğal afetlerden meydana gelebilecek zararları en aza indirilebilir, oluşabilecek zarar diğer bir üründen karşılanabilir.

Tarım topraklarından yüksek verimin elde edilmesinin yanı sıra bir diğer sorun da, sağlıklı ürün elde etmektir. Aşırı miktarlarda kimyasal gübre, insektisit ve herbisit kullanılması, ekolojik dengenin bozulmasına ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu alanlardan elde edilen ürünler de doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenle dünyada son yıllarda kimyasal maddelerin yerine organik veya biyolojik maddelerin kullanılması yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde kuru ve sulu tarım alanlarında uygulanan ekim nöbeti sistemlerinde, gelişmiş ülkelerin tam tersine, ekolojik dengeyi sağlayan ve toprak verimliliğini iyileştiren baklagil bitkilerine yer verilmemektedir. Üstelik tarımda çiftlik gübresi kullanımı da çok düşük düzeydedir. Kuru tarım alanlarında erozyonla, sulu tarım alanlarında ise aşırı suni gübreleme, ilaçlama ve sulama nedeniyle ekolojik denge bozulmakta ve verimlilik düşmektedir. Kaçar (1967), arpada kuru madde ile fosfor veriminin ve fosfor içeriğinin baklagillerden sonra yetiştirildiğinde arttığını bildirmiştir.

Genç ve ark., (1980), Çukurova'da sürekli pamuk ekilen alanlarda kışık olarak fiğ+yulaf karışımının, yazlık olarak da mısır, susam ve soya yetiştirilebileceğini bildirmektedirler. Genç ve ark., (1987), en yüksek buğday verimlerinin kıraç koşullarda karpuz/buğday, (fiğ+yulaf)-buğday sistemlerinden, en yüksek arpa verimlerinin ise fiğ+yulaf/arpa, bezelye/arpa sisteminden alındığı, sulu koşullarda en yüksek pamuk verimlerinin buğday-soya/pamuk ve buğday/pamuk sistemlerinden elde edildiğini saptamışlardır.

Ege bölgesinde, yeşil gübre olarak fiğ-pamuk/üç yıl pamuk/üç yıl yonca ve üç yıl pamuk/buğday ekim nöbetinden, sürekli pamuğa göre daha yüksek verim alındığı bildirilmektedir. (Anonymous, 1982).

Sağlantımur ve ark., (1990) ise Çukurova'da pamuk verimi açısından her yıl pamuk ürünü alınan sistemlerden elde edilen pamuk kütlü veriminin diğer sistemlere göre düşük olduğunu, en düşük pamuk ve buğday verimlerinin sırasıyla patates ve mısırdan sonra ekilen parsellerden elde edildiğini, ancak değerlendirmede diğer ürünün getireceği kazancın eklenmesiyle daha fazla kazanç elde edildiğini belirtmişlerdir.

Swieden ve ark., (1995), 1989-1992 yıllarında, arpanın ve baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde yembitkileri ile beraber ekilen arpa veriminin, arpa/arpa ve arpa/nadas sisteminden %19-28 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Kus ve Sivta (1996), 1989-1992 yılları arasında, kışlık tahılların, özellikle baklagillerden sonra yetiştirildiklerinde verimlerinin önemli ölçüde arttığını, tahıllardan sonra gelen tritikale ve çavdarda verim azalışının %10, buğdayda ise %20 olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma, GAP alanında uygulanabilecek en uygun ekim nöbeti sistemlerinin saptanması amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Denemede ana ürün buğday (Genç-88) ve pamuk (Sayar 314) olmak üzere, kışlık devrede mercimek (yerel çeşit), yazlık devrede ikinci ürün olarak mısır (XL 72AA) ve çok yıllık yembitkisi olarak da yonca (Elçi) kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırma, Şanlıurfa Koruklu Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Araştırmada uygulanan sistemlerde, her yıl değerlendirme yapmayı mümkün kılmak amacıyla yetiştirme süreleri 1 yıldan uzun olan sistemler için bir paralel daha eklenmiştir. Bu paralel sistemler araştırmanın ilk yılıymış gibi değerlendirmeye alınmıştır.

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsel boyutları $5 \times 12 = 60 \text{ m}^2$ dir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik programı ile varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar EGF (%5) ile karşılaştırılmıştır.

Bölgenin İklim ve Toprak Özellikleri

GAP alanında yazlar sıcak ve kurak, kışları ise ılıman ve yağışlı geçmektedir. Bölgenin yıllık yağışı yaklaşık 450-800 mm arasında değişmektedir. Yıllık yağışın hemen tamamı ekim ve mayıs ayları arasında düşmektedir. yaz aylarında hemen hiç yağış görülmemekte, oransal nem de düşük olduğundan toprak evaporasyonla çok hızlı su kaybetmektedir. Sıcaklık yönünden fotosentez süresi 300 gün civarındadır. Bölge toprakları çoğunlukla 'Kırmızı Kahverengi' büyük toprak grubuna girmektedir. Düz ve düze yakın eğimlerde yer almakta, A, B ve C horizonları içermektedir. Organik madde içerikleri düşük, kireç içerikleri ise yüksektir (Anonymous, 1989).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Buğday Tane Verimleri

Ekim nöbeti sistemlerinden elde edilen buğday verimleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ekim Nöbeti Sistemlerinden Elde Edilen Buğday Verimleri (kg/da).

Ekim Nöbeti Sistemi	1989-90	1990-91	1991-92	Ortalama
Nadas/Buğday	492.92 a	485.42 a	387.50	455.28 a
Mercimek/Buğday	462.50 a	466.61 a	381.25	436.79 ab
Pamuk/Buğday	404.17 c	453.75 a	408.34	422.09 bc
Pamuk/Buğday-Mısır	478.13 b	339.58 c	410.41	409.37 c
Mercimek-Susam /Buğday-Mısır	510.42 a	410.00 b	381.66	434.03 ab
Ortalama	469.63	431.07	393.83	431.51
E.G.F.(%5)	27.90	33.93	Ö.D.	22.54

Çizelge 1 incelendiğinde, ekim nöbeti sistemlerinde; yıllara göre buğday verimlerinin 393.83-469.63 kg/da arasında değiştiği, buğday tane verimleri yönünden sistemler arasındaki farklılığın önemli olduğu, en yüksek verimin nadas/buğday sisteminden, en düşük verimin ise pamuk/buğday-mısır sisteminden elde edildiği anlaşılmaktadır. Nadas/buğday sisteminden elde edilen verilerin yüksek çıkmasına tarlanın bir yıl ekilip bir yıl boş bırakılması neden olmuştur. Yani iki yılda bir buğday verimi alınmıştır. Ancak her yıl üretim olanağı bulunan bölgede bu uygulama ekonomik değildir. Tane baklagillerden sonra ekilen buğdayın veriminin tahıldan ve pamuktan sonra ekilen buğdaya oranla daha yüksek olduğunu görülmektedir. Benzer bulgular Donald (1964), Doughton ve ark. (1981), Genç ve ark. (1987) tarafında bildirilmiştir. Baklagillerin toprağa biyolojik yolla azot bağlamaları ve toprağın yapısını iyileştirmeleri tahıl verimini artırmaktadır (Andrew, 1965; Stoneman, 1973).

Sonuçlar nadas uygulamasının kaldırılabilceğini ve yerine baklagil bitkileri yetiştirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca yoğun üretime geçildiğinde, devreye mutlaka bir baklagilin sokulması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Mercimek Tane Verimleri

Ekim nöbeti sistemlerinde elde edilen mercimek verimleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Ekim Nöbeti Sistemlerinden Elde Edilen Mercimek Tane Verimleri (kg/da).

Ekim Nöbeti Sistemi	1989-90	1990-91	1991-92	Ortalama
Buğday/Mercimek	93.43	268.60 a	179.99 a	180.47 a
Buğday-Mısır/Mercimek-Susam	92.17	180.50 b	129.44 b	134.04 b
Arpa/Mercimek	89.40	259.50 a	187.77 a	178.89 a
Pamuk/Mercimek-Mısır	97.98	135.50 c	154.44 a	129.31 b
Ortalama	93.00	210.88	162.91	155.68
E.G.F.(%5)	O.D.	41.19	42.23	33.49

Yıllara göre mercimek tane verimlerinin 93.00-210.88 kg/da arasında değiştiği, sistemler arasında mercimek tane verimleri yönünden farklılığın istatistiki olarak önemli bulunduğu, en yüksek verimlerin buğday/mercimek ve arpa/mercimek, en düşük verimlerin ise pamuk/mercimek-mısır ve buğday-mısır/mercimek-susam sistemlerinden elde edildiği görülmektedir. Bu sonuç, buğday/mercimek ve arpa/mercimek sistemlerinin hem mercimek hem de buğday ve arpa yetiştiriciliği yönünden uygun bir sistemler olduğuna göstermektedir.

Pamuk Kütlü Verimleri

Ekim nöbeti sistemlerinden elde edilen pamuk kütlü verimleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi yıllara göre pamuk kütlü verimleri 318.32-370.60 kg/da arasında değişmektedir. Pamuk kütlü verimleri bakımından sistemler arasında fark önemli bulunmuş, en yüksek verim buğday-mısır/pamuk sisteminden elde edilmiş, bunu buğday+sorgum/pamuk sistemi istatistiki olarak önemsiz farkla izlemiştir. En düşük verim ise buğday/pamuk sisteminden elde edilmiştir. Bulgularımız Sağlamtinur ve ark. (1990), Munzur (1989) ile uyum içindedir.

Çizelge 3. Ekim Nöbeti Sistemlerinden Elde Edilen Pamukta Kütlü Verimleri (kg/da)

Ekim Nöbeti Sistemi	1990	1991	1992	Ortalama
Buğday /Pamuk	303.57 bc	278.12 c	299.47 bc	293.72 c
Buğday-Mısır/ Pamuk	427.38 a	440.47 a	326.79 ab	398.21 a
Arpa-Soya /Pamuk	282.73 c	413.47 ab	268.10 c	321.43 bc
Sürekli Pamuk	401.19 a	295.82 c	347.50 a	348.17 b
(Fiğ+Arpa)-Pamuk	373.80 ab	305.37 c	278.57 c	319.25 bc
Mercimek-Mısır/ Pamuk	416.37 ab	380.95 b	359.88 a	385.73 a
Buğday-Sorgum/ Pamuk	389.13 a	443.15 a	347.92 a	393.40 a
Ortalama	370.60	364.62	318.32	351.41
E.G.F.(%5)	72.47	43.86	47.62	30.91

Mısır Tane Verimleri

Ekim nöbeti sistemlerinden elde edilen mısır tane verimleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Ekim Nöbeti Sistemlerinden Elde Edilen Mısır Tane Verimleri (kg/da).

Ekim Nöbeti Sistemi	1990	1991	1992	Ortalama
Pamuk/Buğday-Mısır	761.90	350.71 b	797.62 a	636.74 a
Pamuk /Arpa-Mısır	660.12	430.58 ab	694.64 b	595.11 ab
Pamuk/ Nohut-Mısır	733.33	515.04 a	595.24 bc	614.54 a
Pamuk /Mercimek-Mısır	625.39	409.15 ab	547.62 c	527.47 b
Ortalama	695.24	426.37	658.78	593.47
E.G.F.(%5)	Ö.D.	114.25	100.10	84.37

Çizelge 4 incelendiğinde, mısır tane verimlerinin 426.37-695.24 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Sistemler arasında mısır tane verimleri yönünden farklılığın istatistiki olarak önemli bulunduğu, en yüksek tane verimi pamuk/buğday-mısır/ sisteminden, en düşük tane verimi ise mercimek-mısır/pamuk sisteminden elde edilmiştir. Sonuçlar özellikle nohuttan sonra ekilen mısırın veriminde önemli bir artış elde edildiğini, toprak yapısı ve verimliliğinin korunması için baklagillerin ekim nöbeti sistemlerinde yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ön bitki olarak yetiştirilen baklagilin veriminin ardıl bitki verimi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Benzer bulgular Donald (1964), ve Stoneman (1973) tarafından da bildirilmektedir. Ancak bir baklagil bitkisi olan mercimekten sonra tane veriminin düştüğü saptanmıştır. Mercimek hasadı nohuda göre daha erken olduğundan mısır ekimi ana ürün ekimine yaklaşmaktadır. Bu durum mısırın çiçeklenme dönemini bölgede hakim olan aşırı sıcak ve rüzgarlı döneme rastlatmakta ve döllenme problemini ortaya çıkarmaktadır.

Yonca Yeşil Ot Verimi

Yoncadan elde edilen yeşil ot verimleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5'ten de görüldüğü gibi, yoncadan, ilk yılda toplam 7 biçimden 4544.69-4818.36 kg/da, ikinci yılda ise toplam 8 biçimden 8373.55-8974.45 kg/da arasında yeşil ot verimi elde edildiği görülmektedir. İkinci yılda yaklaşık iki kat bir artış saptanmıştır. Yonca ekildiği ilk yıl kök gelişimini tam olarak sağlayamadığı için ekonomik olarak gerçek verim potansiyelini ikinci yıldan sonra göstermektedir. Bunun sonucu olarak da araştırmada özellikle ikinci yılda yonca yeşil ot

veriminde önemli derecede artışlar elde edilmiştir. İki yıllık birleşik değerlere bakıldığında ise en yüksek yeşil ot veriminin 6733.75 kg/da ile Yonca/Pamuk/Buğday-Soya sisteminden elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 5. Ekim Nöbeti Sistemlerinden Elde Edilen Yonca Yeşil Ot Verimleri (kg/da).

Ekim Nöbeti Sistemi	1988-89	1989-90		Ortalama
Yonca/Pamuk/Buğday-Mısır,	4818.36 b	8373.55 b	6595.96	
Yonca/Pamuk/Buğday-Soya	4493.05 a	8974.45 a	6733.75 a	
Yonca/Pamuk/Buğday-Susam	4544.69 a	8733.43 a	6639.06	
Ortalama	4618.70	8693.81	6656.27	
E.G.F.(%)	601.40	413.00	459.4	

Sonuç olarak GAP bölgesi koşullarında, kışlık olarak tane baklagillerin buğdaya iyi bir ön bitki olduğu, ayrıca nohuttan sonra ekilen mısırın verimlerinin de yüksek bulunduğu saptanmıştır. Araştırmada, pamuğun kendisine iyi bir ön bitki olmadığı, buğday-mısır/pamuk ve buğday-sorgum/pamuk sistemlerinin daha uygun olduğu saptanmıştır.

Yılda birden fazla ürün alınması halinde mutlaka bir baklagilin devreye sokulması gerekmektedir. Yoncanın ekim nöbetine sokulmasıyla birlikte, hem çok yönlü karlı bir üretim yapılmakta hem de tarla toprağının verimlilik düzeyi artmaktadır. Toprağa daha az mineral gübre verilerek hem ekolojik dengeye zarar verilmeyecek hem de daha sağlıklı ürün elde edilecektir. Ayrıca tarla tarımı ile hayvancılığın bir arada yürütüldüğü takdirde iyi bir kaba yem kaynağı sağlanacak ve entansif hayvancılık yapılabilecektir.

KAYNAKLAR

- Andrew, E.D., 1965. The Effect of Some Pasture Species on Soil Structure. Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry 5, 133-136.
- Anonymous, 1982. Nazili Pamuk Araştırma Enstitüsü. Yıllık Raporu. 11.
- Anonymous, 1989. Ç.Ü.Z.F. Tar. Araş. Ve Gef. Proje Paketi V. Durum Rap. Gay Yay. No:25. 174-175.
- Donald, C., 1964. The progres of Australian Agriculture and The Role of Pastures in Envionmental Change Australian Journal of science 27,187-198
- Doughton I., Strong W.M., Harbison J., Mackenzie J., Nielsen R., Hall B., 1981. Grain Legumes Boost Cereal Yield. Queensland Wheat Research Report Queensland Wheat Reserch Istiute

- Genç, İ., Atakışi İ., Sağlamtimur, T., Gencer, O., Gülcan, H., 1980. Çukurova'da uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı. Cilt, Sayı 2, Adana.
- Genç, İ., Sağlamtimur T., Gencer, O., Kırtok, Y., Gülcan, H., Özgüven, M., Tükel, T., Engin, M., Arıoğlu, H., 1987. Çukurova'da Pamuk Yetiştirilen Alanlarda Uygulanabilecek Tarla Bitkileri Yetiştirme Sistemleri Üzerinde Araştır. Çukurova-Hohenheim Üni. Bilimsel İşbirliği Kollokyumu Özet 46-47.
- Kaçar, B., 1967. Fosforlu Gübre Tatbiki ile Önceden Yetiştirilen Bitkilerin Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Haldeki Fosfor Miktarı Üzerine Tesirleri. A. Ü. Z. F. Yayınları, 292. Çalış. No: 181, 35.
- Kus, I., Sıvta, A., (1995). Yields of Winter Cereals Depending on Furecrop and Soil Suitability Coplex. *Frajmanda-Agronomica Poland*. 1995. V. 12(3), P. 53-58. Distributed 1996.
- Munzur, M., 1989. Literatüre Reveiw and Some Suggestions on Growing Alfalfa in Turkey.
- Sağlamtimur, T., 1989. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde Tarımsal Üretim Potansiyeli ve Değerlendirme Olanakları Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 4 (2): 1-9.
- Sağlamtimur, T., Genç İ., Tanrı, V., Gülcan, H., Gencer, O., Kırtok, Y., Özgüven, M., Tükel, T., Engin, M., Arıoğlu, H., Baytekin, H., Anlarsal, E., 1990. Çukurova'da Pamuk Yetiştirilen Alanlarda Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova-Hohenheim Üniversiteleri Bilimsel İşbirliği Kollokyumu Özetleri 25-26.
- Stoneman, T.C. 1973. Soil Structure Changes Under Wheatbeit Farming Systems. *Journal of The Department of Agriculture, Western Australia* 14, 209-214.
- Swiden, Y., Anbar, F., Alshami, A., Weso, M., (1995). The Importance of Forage Legume in Crop Rotation. Regional Syposium on Integrated Crop-Livestock Systems in the Dry Areas of West Asia and North Africa, Amman-Jordan. 6-8 Nov. 1995.

EGE BÖLGESİ ZEYTİN ALANLARINDA EKOLOJİK TARIMIN UYGULANABİLME OLANAKLARI

Yüce PALA¹

Aydın ZÜMREOĞLU¹

ABSTRACT

THE IMPLEMENTATION POSSIBILITIES OF ORGANIC FARMING IN OLIVE ORCHARDS OF AEGEAN REGION

As we approach the end of the second millenium a series of major problems seems to threaten the worlds rapidly expanding population ;the consequences of global warming ,in the widening of hole in ozone layer ,pollution of the Earth's oceans,fresh waters soil and atmosphere ,the declining biodiversity ,the degradation of land and soil quality (Danesi and Chersf,1998).The decreasing of agrticultural landings caused to works for increasing crop productivity and using all possibilities on this subject.To incresase crop yield heavy use of fertilizers and pesticides and non-productive irrigations caused to degradation of land and soil quality ,declining of biodiversity ,ecological pollutions and also new out breaks of secondary pests .It was proved that the annual economic and social costs of the degradation of the Black sea environment were estimated in 1993 at US 1 billionDollar and also riverine input of toxic metals and chemical compounds was a severe problem .Such as through the Danube alone ,60 tons of mercury,240 tons of cadmium ,4000 tons of lead,900 tons of chrome,50 000 tons of oil, 60 000 tons of phosphorus and 340 000 tons of nitrogen enter into the Black sea every year((Osvalth et al ,1998). Since the 1940s ,the use of pesticides has grown steadily at about 11 % a year ,reaching five million tons in 1995.The carrying of pesticides into soil and water under soil and via rivers into sea lagons cause irreversible ecological catastrophies (Carvalho et al,1998;Fowler et al ,1998).To overcome such kinds of problems IPM studies were initially began in Aegean cotton growing areas in the early 1970s .But after 1991,they were implemented in olive orchards with other ecological important culture plants in our country and the studies are ongoing in Aegean region (Pala ve ark.,1997).Meanwhile the concept of ecological farming(=Organic farming=biö farming and natural farming which aimed to use of chemicals easily decomposed ,produced as syntetical ,applied as natural and has no adverse effect on the natural biota were widespread in Turkey(Dindar 1996;Aksoy,1998).Initial studies were began on especially dried fig ,grape and leguminosae.Meanwhile legal instructions related to

¹ Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü 35040 İZMİR

organic farming were made during 1994 and 1995. Studies on organic olive products were initially began in Italy (Pettachi and Minnocci, 1997). It was also studied in Crete, Greece, as a result of studies, the effects of Cu Sulphate 2 % and sodium silicate were made against olive fruit fly (*Bactrocera oleae* (Gmelin)) in the study. Organic farming was also studied in both irrigated and non- irrigated olive orchards (c.v. Koroneiki) at Crete-Greece (Ismail et al, 1997). At 10 % and 20% a.i. doseages of rotenon was applied before harvesting and at harvesting and their amount of residues in olive oil were also investigated. As a result of the IPM and Bio-technical studies in olive orchards of Aegean region, it was proved that both olive fruit fly (*B.oleae*) and olive moth (*P.oleae*) can be suppressed to their under nuisance damage levels by 1 developed combined trap per one olive tree and 1 delta trap per 3 olive trees parameters in respectively in isolated and also partly isolated olive orchards and but for where aerial ULV bait sprays were applied against olive fruit fly (*B.oleae*) control. It was also found that with the olive IPM and Bio-technology studies as the natural balance will be protected, new out-breaks of the secondary pests can be prevented. With mass-trapping of *B.oleae* and *P.oleae*, early harvesting, pruning, ploughing the soils by suitable techniques, promotion of live stock breeding and green dunging olive orchards, it will increase both incomes of olive farmers and also healthy and human population can be developed by obtaining both economical and ecological olive products in near future.

Key Words: Organic olive products.

GİRİŞ

İki binli yılların sonlarına yaklaştıkça, global ısınma ozon deliğinin büyümesi (Danesi and Cherif, 1998), dünya nüfusunun hızla artması buna karşın tarım alanlarının genişleyebileceği en üst sınırına dayanması birim alandan daha fazla ürün elde edilmesi yönündeki çabaların yoğunlaşmasına ve bu konudaki tüm olanakların kullanılmasına neden olmuştur.

Verim artışı için aşırı gübre pestisid kullanılması ve bilinçsiz sulamalar toprak yapısının bozulmasına, erozyona, tür çeşitliliğinin azalmasına çevre kirliliğine ve zararlı sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Pestisid kullanımı 1940'lı yıllardan bu yana hızla artarak 1995 yılında 5 milyon tona ulaşmıştır. Bu durum kullanılan pestisidlerin toprağa, yer altı sularına, ve yer altı suları ile de denizlere taşınmasına neden olmuştur. Pestisidlerin bu çevresel rezidüel etkileri geri dönüşü mümkün olmayan çevre sorunlarına neden olmaktadır. Yurt dışında yapılan çalışmalarda tarım alanlarında kullanılmış olan

DDT, Dieldrin, Aldrin, Chlorpyrifos ve Parathion gibi organik fosforlu bileşiklerin nehirlerle denizlere taşındığı, DDT'nin yarılanma ömrünün tuzlu sularda 130-150 gün olduğu saptanmıştır (Carvalho et al, 1998). Bu konuda Karadeniz'de yapılan bir araştırmada (Osvath et al, 1998) ise sadece Tuna nehri ile çevredeki ülkelerden her yıl 60 ton civa, 240 ton kadmiyum, 4 000 ton kurşun, 900 ton krom, 50 000 ton petrol ürünleri ile 340 000 ton azot bileşiklerinin Karadeniz'e karıştığı saptanmış olup, buradaki doğal dengenin bozulması sonucu balık larvaları ile beslenen *Mnemiopsis leidyi* isimli jelsi bir balığın çoğaldığını ve 1993 yılında yaklaşık 1 milyar ABD dolarlık ekonomik kaybın olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu olumsuzlukların giderilmesi amacıyla, 1970 yıllarda ilk olarak pamukta başlayan entegre mücadele çalışmaları 1991 yılından itibaren ise ülkemizdeki bir çok kültür bitkisi ile birlikte zeytin alanlarında da gündeme gelmiş olup, çalışmalara halen devam edilmektedir (Pala ve ark. 1997).

Bu arada kolayca çözünebilen, sentetik olarak üretilen ve doğrudan doğruya doğal olarak uygulanan kimyasal maddelerin doğal şekilleri ile ve doğanın dengesini bozmayacak şekilde kullanımını hedefleyen ekolojik tarım (=organik tarım=biyolojik tarım ya da doğal tarım) kavramı ortaya atılarak bu konuda çalışmalar planlanarak hızlandırılmıştır (Dindar, 1996; Aksoy, 1998). Ülkemizdeki bu yöndeki ilk çalışmalar özellikle kuru incir, üzüm ve baklagiller ile başlamış olup 1994 ve 1995 'de ise ekolojik tarım ile ilgili yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Zeytin alanlarında ekolojik tarıma ile yönelik olarak yapılan ilk çalışmalarda İtalya'da Pettachi and Minnocci (1997) 2 önemli zeytin çeşidinde zararlı zeytin sineği (*Bactrocera oleae* (Gmelin))' nin kontrolü amacı ile % 2'lik bakır sülfat ile sodyum silikatı denemeye almışlar, çalışmalar sonucunda Bakır sülfat ile Sodyum silikat uygulanan yerlerde sırası ile %33 ve % 66 oranında vuruklu meyve saptanmıştır. İsmail et al (1997), Girit'te yaptıkları çalışmalarda nispeten izole bir ölçüde tepelik Koroneiki zeytin çeşidi dikili olan sulama yapılan ve yapılmayan zeytin bahçelerinde ekolojik tarım tekniklerini 4 yıl süre ile uyguladıkları sulanan bahçelerdeki zeytin meyve ağırlığı ile yağ içeriğinin sulanmayan bahçelerdekilerden daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Adediran et al (1997), yine Girit'te yaptıkları çalışmalarda ve aynı zeytin çeşidinde hasattan önce ve hasat zamanı %10 ve % 20 aktif madde dozlarında uygulanan Rotenon 'un rezidüsünü incelemişler ve sonuçta da ışık ve sıcaklığın depo edilen

zeytin yağındaki rotenon parçalanması üzerine önemli etkisinin olduğu; karanlıkta bekletilip dondurulmuş zeytin yağındaki rotenon kalıntısının genellikle değişmediğini ortaya koymuşlardır.

Bölgemiz' deki entegre mücadele ve biyo teknoloji çalışmaları (Pala ve ark., 1997; Zümreoğlu ve Pala, 1998) ile Zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.) ve Zeytin sineği (*B.oleae*)'nin kitlesel tuzaklama olanakları ile ilgili yapılan çalışmalarla özellikle izole ve yarı izole, bölgemiz zeytin alanlarında Zeytin sineği (*B.oleae*)'ne karşı uçakla ULV bait-spray ilaçlamasının mümkün olmadığı dağlık engebeli zeytin alanlarında düşük ve orta düzeydeki zararlı yoğunluklarında bu zararlıların baskı altına alınabilecekleri, doğal dengenin korunarak yeni zararlı sorunlarının ortaya çıkışının engellenebileceği saptanmıştır. Kitlesel tuzaklama ile birlikte erken hasat (Delrio,1994), budama, tekniğine uygun sürüm, hayvancılığın teşviki ve elde edilen gübre ve yeşil gübrenin kullanılması ile hem üreticilerin gelirleri artacak hem de ekonomik ve ekolojik zeytin ve zeytin yağı elde edilerek sağlıklı bir nesil gelişebilecektir

MATERYAL VE YÖNTEM

Zeytin ana zararlılarından zeytin güvesi(*P.oleae*) 'nin kitlesel tuzaklama ve biyo-teknoloji çalışmaları1991-1996 arasında İzmir ili Bayındır ilçesi zeytin alanlarında 1 delta tuzak 3 zeytin ağacı tuzak parametresi ile denemeye alınmışlardır. Zeytin sineği(*B.oleae*) 'ne karşı 15x20x0.4 cm boyutlarında kontra plaktan yapılmış ve % 0.5 'lik aktif madde içeren deltamethrin erigine 30 dakika süreyle daldırılan ve di amonyum fosfat ve zeytin sineği eşeysel kapsülünü içeren tuzaklar 1997 yılında 2 ağaca 1 adet olarak ;1998 yılında ise 1 ağaca 1 adet olarak İzmir ili Urla ilçesi Çeşme altında denemeye alınmışlardır. Yurt dışında İtalya zeytin alanlarında yapılan çalışmalarda ise,Pettachi ve Minnocci(1997), 2 önemli zeytin çeşidinde zeytin sineği(*B.oleae*)'nin kontrolü amacıyla %2'lik Bakır sülfat ile sodyum silikat denemeye alınmışlardır. Yunanistan'da yapılan çalışmalarda (İsmail et al,1997;Adediran et al,1997) ise,Girit'te Koroneiki zeytin çeşidinde rotenon'un %10 ve %20'lik dozları hasat'tan önce ve hasat zamanı uygulanarak rotenon'un zeytin yağındaki rezidü durumunu incelenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Ege bölgesi zeytin alanlarında entegre mücadeleye yönelik olarak yapılan çalışmalar sonucunda 1 delta tuzak/3 zeytin ağacı tuzak

parametresi ile zeytin güvesi(*Prays oleae* Bern.)'nin baskı altına alınabildiği bulunmuştur. Bu arada zeytin sineği(*Bactrocera oleae* (Gmelin)) ile ilgili yapılan çalışmalarda ise 1 kombine tuzak / 1 zeytin ağacı tuzak parametresi ile izole ve yarı izole zeytin alanlarında düşük yada orta düzeydeki zararlı yoğunluklarında zararlının baskı altına alınabildiği saptanmıştır.

Söz konusu zeytin ana zararlılarının genelde çok düşük populasyon düzeylerinde bulunduğu izole yada yarı izole dağlık engebeli ve hayvancılığın çoğu kez doğal koşullarda yapılmakta olduğu zeytin alanlarında gerek duyulması halinde zeytin sineği ve zeytin güvesine karşı kitlesel tuzaklama,erken hasat(Delrio,1994) gibi yöntemler kullanılarak ekolojik zeytin ve ürünleri elde edilebilecektir. Bu zeytin alanlarında yine zeytin kara koşnili (*Saissetia oleae* (Olivier)) ,zeytin kabuklu biti(*Parlatoria oleae* Colvee) gibi zararlıların mevcut olması halinde ise budama gibi kültürel önlemlere ağırlık verilmeli bu gübrelemelerde ise söz konusu dağ köylerinde yapılmakta olan doğal hayvancılığın ürünü olan koyun ,keçi ve inek gübreleri ile yeşil gübreleme yapılmalıdır. Böylece hem doğal yaşam korunacak hem de bu yerlerdeki doğal besinlerle beslenen hayvancılığın geliştirilmesi ile hem ülkemiz zeytin alanlarında karşılaşılan zararlı ve hastalıklarla ilgili sorunları çözümlenecek hem de söz konusu yerlerdeki zeytin üreticileri de ekonomik olarak güçlenecektir. Ülkemiz zeytin alanlarında karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik olarak Bakanlığımızca Marmara'da 1991-1995, Ege'de 1991-1996 ve Antalya'da ise 1991-1993 dönemlerinde yürütülen Entegre Mücadele Araştırma projelerinin 1. dilimi sonuçlandırılmış olup,2. dilimine 1997 yılından itibaren Ege bölgesinde devam edilmektedir. Ülkemizde 880 000 hektarda (Şahinalp,1997) yaklaşık 90 milyon zeytin ağacı mevcut olup bunun yaklaşık 2/3'ü yağlık özellikteki zeytinlerin ağırlıkta olduğu Ege bölgesi zeytin alanlarında bulunmaktadır. Bölgemizin sahil kesimlerinde yer alan zeytin alanlarında ise ana zararlı olan zeytin sineği(*B.oleae*) ve zeytin güvesi(*P.oleae*) mevcut olup bunların mücadelesine yönelik olarak biyoteknik yöntemlerin ağırlıklı olarak kullanıldığı kitlesel tuzaklama çalışmaları sonuçlandırılmıştır(Pala ve ark.1997;Zümreoğlu ve Pala,1998).Bu çalışmalarla izole ve yarı izole zeytin alanlarında 1 delta tuzak /3 zeytin ağacı tuzak parametresi ile zeytin güvesi (*P.oleae*) nin,1 kombine tuzak/1 zeytin ağacı tuzak parametresi ile ise de zeytin sineği (*B.oleae*)yoğunluğunun ekonomik zarar eşiklerinin altına düşürülebilecekleri saptanmıştır. Söz konusu bu zararlıların genelde düşük yoğunlukta olduğu izole ,yarı izole zeytin alanları ile genelde

hayvancılığın da gelişmiş olduğu dağlık, engebeli ve genellikle doğal koşullarda üretimin yapılmakta olduğu zeytin alanlarında bu zararlılara karşı kitlesel tuzaklama, erken hasat (Delrio, 1994); kara koşnil (*Saissetia oleae* Olivier), kabuklu bit (*Parlatoria oleae* Colvée) ve yara koşnili gibi zararlılara karşı ise, bilinçli bir budamanın yanı sıra doğal koşullarda beslenen koyun, keçi ve inek gübrelerinin kullanılması ile fiğ v.b. gibi bitkilerle yeşil gübreleme yaptırılarak bu zeytin alanlarında hem doğal yaşam korunacak hem de hayvancılığın geliştirilmesi ile hem doğal koşullarda beslenen hayvanlardan bu özellikteki et ve ürünleri tüketicilerin beğenisine sunulacak hem de genetik yapıları oynanmamış buğday, mısır, et, süt ve ürünlerinin tüketilmesi ile kanser v.b. gibi hastalıklarının da ortaya çıkışları engellenerek sağlıklı bir toplum oluşturulabilecektir. Yine bu arada dağ köylerindeki zeytin alanlarında ve yağhanelerde yapılan incelemelerde yere düşen dip zeytinlerinin dışında üstten toplanan zeytinlerin 7-10 günden daha kısa sürede eski sistem yağhanelerde sıkıtılması ile zararlı ve hastalıklara karşı hiçbir ilaçlama yapılmamasına karşın 4-5 diziye kadar çok düşük ve natürel sızma zeytin yağı elde edilebileceği saptanmıştır. Bu ürünlerin doğada kolayca parçalanabilecek cam v.b. gibi ambalajlarda tüketicilerin beğenisine sunulması ile hem bu yerlerdeki zeytin üreticilerinin ekonomik gelirleri arttırılacak, hem ekolojik denge korunmuş olacak ve hem de yeni zararlı, hastalık ve çevre sorunlarının ortaya çıkışları da engellenmiş olacaktır. Yine bu arada Türk zeytin ve zeytin ürünlerinin de dış dünyaya tanıtımı yaptırılarak hem üretici ve hem de zeytin ve ürünlerini pazarlayan firmaların gelirleri de arttırılmış olacaktır. Yine zeytin yağı ağırlıklı Akdeniz mutfaklarının da dünyaya tanıtımı ile sanayi toplumunun neden olduğu fast food ağırlıklı beslenme rejiminden vazgeçilerek sağlıklı bir insan neslinin yetiştirilmesine neden olacaktır. Ancak zararlı yoğunluğunun genelde yüksek düzeylerde seyretmekte olduğu sahil kesiminde yer alan zeytin alanlarında ise entegre mücadele, area wide control (ULV bait-spray, kitlesel tuzaklama, parazitoid salımı) ve biyoteknik yöntemlerin yaygınlaştırılması yararlı ve gerekli olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adediran, K.A.; Stavroulakis, G.; and Petrakis, G.; 1997. Monitoring the residual activity of rotenone in organic olive oil. Third Inter. Sym. On olive Growing, Chania-Crete, Greece. Sep. 22-26, OLEA 24, 192.
- Aksoy, U.; 1999. Organic agriculture in Turkey. IFOAM Agro.Bio.Med., Biomed. 1; 8-9.
- Carvalho, F.P.; Nhan, D.D.; Zhong, C.; Tavares, T.; Klaine, S.; 1998. Results of an international research project "Tracking pesticides in trop. cs. IAEA; 40(3): 24-30.
- Danesi, P.R.; Cherif, H.S.; 1996. Environmental challenges in perspective: The global response to challenges. I.A.E.A. 38(2): 2-8.
- Delrio, G.; 1994. Recent research on control methods against olive fly in Italy. Int. Olive Sym. 5-7 Oct. 1994, Marrakesh, Morocco.
- Dindar, Ö.N.; 1996. Organik Tarım ve Zırai Mücadele. Tar. Köy İşl. Bak. Tar. Arş. Gen. Müd. Kor. Kont. Gen. Müd. 2. İlaç. Simpozyumu. 18-20 Kasım 1996, 194-203.
- Fowler, S.; Miquel, J.C.; Boisson, F.; 1998. Joint sea studies of the I.A.E.A. & European Union, Mediterranean Partnership. I.A.E.A. 40(3): 19-23.
- İsmail, A.S.; Stavroulakis, G.; Metzidakis, J.; 1997. The effect of irrigation on the quality characteristics of olive oil (*olea europea* L.) cv. Koroneiki under organic farming. Third Int. Sym. on Olive Growing, Chania-Crete, Greece.
- Osvath, I.; Samie, M.; Carvalho, Villeneuve, J.P.; 1998. Sustaining development in the Black sea region 'A sea of changing fortunes'. I.A.E.A. 40(3): 31-36.
- Pala, Y.; Zümreoğlu, A.; Fidan, Ü.; Altın, M.; 1997. Recent integrated pest management studies in olive orchards in Turkey. 77th Ses. of the I.O.O.C., November 17-21, OLIVAE. 68: 37-38.
- Pettachi, R.; Minnocci, A.; 1997. Olive fruit fly fight methods for sustainable agriculture, Third Int. Sym. on olive growing, OLEA; 24: 68.
- Şahinalp, B.; 1997. Turkey's agro-food sector with special reference to olive and olive oil industry. 77th Ses. Of the IOOC, November 17-23, OLIVAE. 68: 10-13.
- Zümreoğlu, A.; Pala, Y.; 1998. Ege bölgesinde meyve sinekleri (Tephritidae) mücadelesine esas olmak üzere biyo-teknik yöntemlerin araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması. T.C. Tar. ve Köy İşl. Bak. Bor. Zir. Müc. Arş. Ens. 1998 yılı raporu, Proje No: BK/96/06 /09/414.

DOMATESLERDE KÜLTÜREL VE KİMYASAL UYGULAMALARIN HASTALIK, ZARARLI, DOĞAL DÜŞMAN VE VERİME ETKİSİ

Erdal N. YARDIM¹

Clive A. EDWARDS²

ABSTRACT

EFFECTS OF CULTURAL AND CHEMICAL INPUTS ON PEST AND PREDATORY ARTHROPODS, DISEASE INCIDENCE AND YIELD IN TOMATOES

Pesticides and inorganic fertilizers are important components of today's agricultural productivity. However, these chemicals have detrimental effects on the environment. The aim of this study was to evaluate the effects of different fertility sources and management of pests, diseases and weeds on the incidence of arthropod pests, predators, diseases and yields in processing tomatoes (*Lycopersicon esculentum*).

The study was carried out in three different systems. The first system included: recommended rate of inorganic fertilizers and a comprehensive pesticide application schedule including insecticides (carbaryl, endosulfan and esfenvalerate), a fungicide (chlorothalonil) and herbicides (trifluralin and paraquat). The second system included composted manure, use of cut mulch and pesticides only when needed. The third system however included only composted manure and use of mulch.

Results showed that aphid (*Macrosiphum euphorbiae* and *Myzus persicae*), flea beetle (*Epitrix* sp.), predator (anthocorids) populations and the incidence of early blight (*Alternaria solani*) were lower in the first system than in the other systems. The highest yield, however, was obtained from the tomatoes grown in the second system.

Key Words: Tomato, diseases, pest and predatory arthropods, mulching, fertilizer, pesticide

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080, Van/ Türkiye.

² The Ohio State University, Department of Entomology, 103 Botany and Zoology Buildings, 1735 Neil Avenue, Columbus, OH, 43210, USA.

GİRİŞ

Geçmişte, geleneksel olarak kültürel uygulamalarla yürütülen tarım, günümüzde kimyasal maddelere bağımlı hale gelmiş; üretimi arttırmada ve korumada yapay gübreler ve kimyasal pestisitler oldukça yaygın yer almıştır. Bu maddelerin olumlu ve olumsuz yönleri araştırmacılar tarafından çalışılmış ve tarımsal üretimdeki önemli rollerine rağmen; çevre üzerinde oluşturdukları olumsuz etkilerden dolayı kullanılması tartışılan bir konu haline gelmiştir. Potansiyel zararlarından dolayı bu kimyasal maddeleri kullanma konusunda daha duyarlı olma yönünde araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatleri çekilmiştir.

Günümüz tarımında üretimi azaltmadan, yapay gübrelerin ve kimyasal pestisitlerin uzun süreli olumsuz etkilerini ortadan kaldıracak veya en aza indirecek alternatif üretim tekniklerine gereksinim vardır (Altieri ve Francis, 1992). Özellikle zararlılarla mücadeleye, toprak işleme, gübre kullanımı, rotasyon ve benzeri gibi kültürel, kimyasal ve biyolojik mücadelenin ve bunlar arasındaki ilişkinin bir sistem anlayışı içerisinde ele alınacağı entegre üretim yaklaşımıyla bakmak kaçınılmazdır. Böylesi bir sistem yaklaşımında ara tarımı, malç kullanma ve kontrollü yabancı ot büyütme gibi teknikleri de içine alan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla entegre mücadelenin de bulunma zorunluluğu vardır (Edwards ve Stinner, 1990). Bu anlayış çerçevesinde yürütülen bu çalışmada, yapay gübrelerin ve kimyasal pestisitlerin kullanıldığı domatesler ile bunlara alternatif olarak geliştirilen ve bu maddelerin kullanılmadığı veya azaltılarak kullanıldığı domatesler arasında hastalık, zararlı, doğal düşman ve verim açısından olası farkları incelemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme Ohio State University/ Ohio Department of Agriculture Demonstrasyon Çiftliği'nde (Reynoldsburg, Ohio) üç ayrı sistemde yürütülmüştür. Sistemler 150 m² lik parsellerden oluşmuştur. Birinci (I.) sistemde toprak testi sonucuna göre tavsiye edilen oranlarda yapay gübreler kullanılmış ve o bölgede domateslerde bulunan hastalık ve zararlılara karşı tespit edilen program dahilinde ilaçlamalar yapılmıştır. Bu sistemde 78 kg/da 8: 32: 16 NPK taban gübresi olarak ve 130 kg/da 46: 0: 0 üre çiçeklenme döneminde kullanılmıştır. İlaçlama programı ve

uygulama oranları Çizelge 1' de gösterilmiştir. Trifluralin çıkış öncesi, paraquat ise çıkış sonrası herbisit olarak, chlorothalonil ise erken yanıklık belirtileri ortaya çıktıktan sonra haftalık olarak kullanılmıştır. İnsektisitler (carbaryl, endosülfan ve esfenvalerate) ise domatesin değişik büyüme dönemlerinde ortaya çıkan zararlılar için kullanılmıştır. İkinci (2.) sistemde, yapay gübreye eşdeğer oranda yanmış sığır gübresi ve yabancı otlar için malç (kesilmiş çavdar samanı) kullanılmıştır. Malç 15 cm yüksekliğinde toprağı tamamıyla örtecek şekilde toprak üzerine yayılmış, sezon içinde açılan yerler tekrar kaplanmıştır. Hastalık ve zararlılar için ancak gerektiği zaman ilaçlama yapılmıştır. Üçüncü (3.) sistemde ise ikinci sistemde olduğu gibi malç ve çiftlik gübresi kullanılmış, pestisit kullanılmamıştır. Denemede Heinz 8704 tipi sanayilik domates kullanılmış, fideler 37 cm aralıklarla altı sıra üzerine, 15 Haziran 1995 tarihinde şaşırtılmıştır.

Çizelge 1. Domateslerde pestisit uygulama programı.

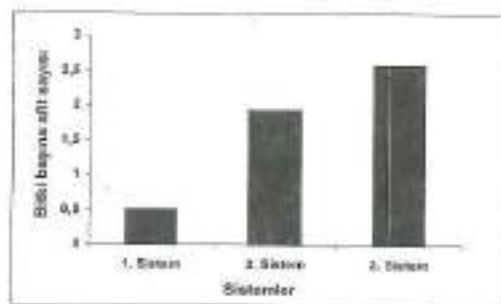
Pestisitler Tarih	Uygulama oranı(Aktif madde/ha)
Trifluralin 23 Mayıs	2.37 l/ha
Carbaryl 21 Haziran	2.37 l/ha
Paraquat 21 Haziran	1.77 l/ha
Esfenvalerate Temmuz, 11 Ağustos	0.71 l/ha 5,29
Endosülfan 17 Temmuz	3.15 l/ha
Chlorothalonil her hafta	3.55 l/ha

Domatesler, dikimden iki hafta sonrasından hasada kadar hastalık ve zararlılar için her hafta gözlenmiştir. Arthropod ve hastalık gözlemleri her bir sıradan tesadüfi olarak seçilen iki bitki üzerinde yapılmıştır. Bitki üzerinde görülen arthropodların sayıları kaydedilmiştir. En son hastalık oranı hasattan bir gün önce alınmıştır. Parsellerde her sıradan tesadüfi

olarak 1.5 metrelik uzunluktaki alandan domates bitkileri sökülüp ve bu bitkilerdeki domatesler hektara verimi tespit etmek için tartılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

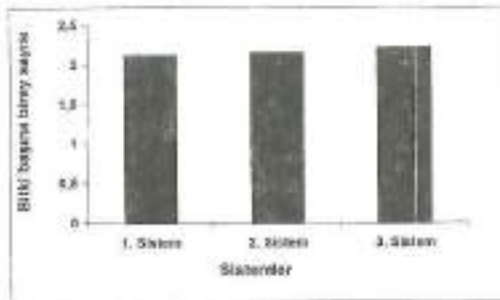
Çalışma alanlarında, zararlı olarak afidler (*Macrosiphum euphorbiae* ve *Myzus persicae*), toprak pireleri (*Epitrix* sp.), doğal düşman olarak anthocoridler yoğun bulunmuş; hastalık olarak erken yanıklık (*Alternaria solani*) üretimi kısıtlayan faktör olarak gözlenmiştir. Tarımsal alanlarda kullanılan yapay gübrelerin afid populasyonlarında artışlara neden olduğu bildirilmektedir (Hasken ve Poehling, 1995). Edwards ve ark. (1996) aynı bölgede yaptıkları başka bir çalışmada yapay gübrelerin kullanıldığı domateslerde, gübre kullanılmayan ve hayvan gübresi kullanılan domateslere oranla daha fazla afid bulunduğunu göstermiştir. 1. sistemdeki pestisit kullanımından dolayı afid popülasyonu 2. sistemdekinden ($p < 0.05$) ve 3. sistemdekinden ($p < 0.01$) önemli derecede düşük bulunmuştur (Şekil 1) dolayısıyla 1. sistemde yapay gübrelerin böyle bir etkisi gözlenmemiştir.



Şekil 1. Sistemlerde afid popülasyonları.

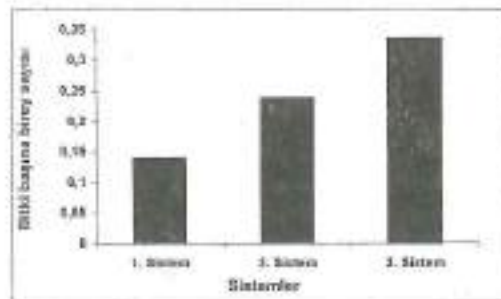
Toprak pireleri 1. sistemde en az bulunmasına karşın, sistemler arasında önemli bir fark gözlenmemiştir (Şekil 2). Halbuki, Yardım ve Edwards (1998) aynı bölgede yapılan bir çalışmada aynı insektisitlerin domateslerde toprak piresi popülasyonlarını, ilaçlama yapılmayan alanlara oranla önemli derecede düşürdüğünü göstermiştir. Bu çalışmada aynı ilaçlama programı kullanılmasına karşın diğer sistemlerle önemli farkın olmayışı, 2. ve 3. sistemlerde kullanılan malç ve hayvan gübresinin etkisinden olabilir. Nitekim Unwin (1990), malçın bazı zararlılar için bitkiye ulaşmak için bir fiziksel engel oluşturabileceğini

vurgulamıştır. Ayrıca, Eigenbrode ve Pimentel (1988) yaptıkları bir çalışmada toprak piresi yoğunluğunun hayvan gübresi kullanılan bitkiler üzerinde yapay gübre kullanılanlara oranla daha az bulunduğunu ve organik gübrelerin bitkilerde zararlılara karşı dayanıklılık kazandırdığını bildirmiştir.



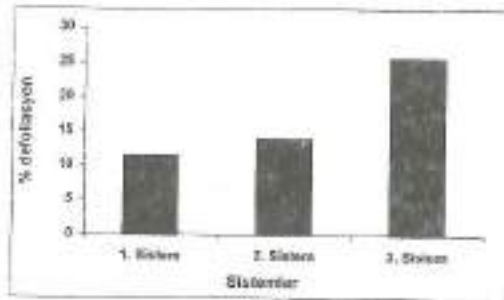
Şekil 2. Sistemlerde toprak piresi populasyonları.

Edwards ve Stinner (1990) organik gübrelerin uygulandıkları alanlarda biyolojik zenginliği doğal düşman lehine artırdığını ve böylelikle böcek zararını azalttığını ileri sürmüştür. Bu çalışmada anthocorid populasyonu pestisitlerin kullanıldığı 1. sistemde, kimyasal maddenin kullanılmadığı 3. sistemdekilerden önemli derecede ($p < 0.01$) düşük bulunmuştur (Şekil 3). Yardım ve Edwards (1998) chlorothalonil kullanılan domateslerde anthocorid populasyonlarında azalma meydana geldiğini bulmuştur. Bu çalışmada 3. sistem ile karşılaştırıldığında 2. sistemde daha az anthocorid bulunması muhtemelen bu alanda fungusit kullanılmasından kaynaklanmıştır.



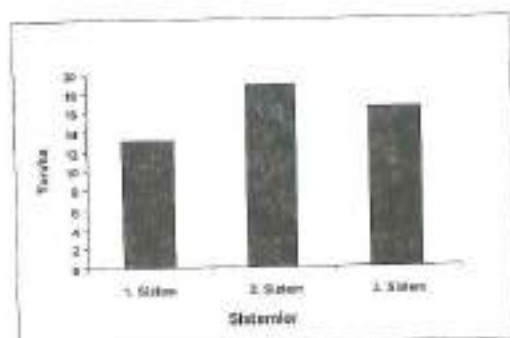
Şekil 3. Sistemlerde anthocorid populasyonları.

Erken yanıklık domateslerde önemli miktarda zarar meydana getirmekte ve ürün kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle ürünü korumak için fungusit kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Madden ve ark.,1978; Pennypacker, 1978 ve Williamson ve Hilty, 1988). Hasat öncesi yapılan en son hastalık tayini sonuçlarına göre, fungusit kullanılan 1. ve 2. sistemlerle karşılaştırıldığında fungusit kullanılmayan 3. sistemdeki bitkilerde önemli derecede ($p<0.01$) defoliasyon (yaprakta zararlanma) meydana geldiği görülmüştür (Şekil 4). Organik gübrelerin hastalık etmeni fungal patojenlere antagonistik organizmaların aktivitesini artırarak, hastalık oranlarında düşüş meydana getirdiği belirtilmiştir (Edwards ve Stinner, 1990 ve Unwin, 1990). Ayrıca aynı bölgede yapılan çalışmalarda fungusit kullanılmayan domateslerde defoliasyon oranının %90' lara çıkabileceği, fungusitin ürünü korumada önemli yere sahip olduğu (Yardım, 1996) ve malç kullanılan domateslerde, bitkilerin daha güçlü büyümesine etkiye bulunarak hastalıktan daha az etkilendiği ve bu alanlarda verimin, malç kullanılmayan alanlara oranla daha yüksek olduğu (Edwards ve ark, 1996) gösterilmiştir.



Şekil 4. Sistemlerde erken yanıklık oranları.

Bu çalışmada fungusit kullanılmamasına karşın 3. sistemde defoliasyon oranının % 25' lerce seyretmesi anılan faktörlerin etkisinden kaynaklanmış olabilir. Yapılan ilaçlamalara rağmen 1. sistemden alınan verim 2. sistemden ($p<0.01$) ve 3. sistemden ($p=0.068$) alınan verimden daha düşük olmuştur (Şekil 5). 2. sistemden alınan verimin 3. sistemden daha fazla oluşu muhtemelen 2. sistemde fungusit kullanımından kaynaklanmıştır.



Şekil 5. Sistemlerde domates verimi (ton/ha).

KAYNAKLAR

- Altieri, M.A., A.F. Charles, 1992. Incorporating agroecology into the conventional agricultural curriculum. *American Journal of Alternative Agriculture*. 7(1and2): 89-92.
- Edwards, C.A., B.R. Stinner, 1990. The use of innovative agricultural practices in a farm systems context for pest control in the 1990 s. *Proceedings, Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*, 7C-3: 679-684.
- Edwards, C.A., Huelsman, M.F., Yardim, E.N., W.D. Shuster, 1996. Cultural inputs into integrated crop management and minimizing losses of processing tomatoes to pests in the U.S. *Proceedings, Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*. 6C-2: 597-602.
- Eigenbrode, S.D., D.Pimentel, 1988. Effects of manure and chemical fertilizers on insect pest population on collards. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 20: 109-125.
- Hasken, K.H., H.M. Poehling, 1995. Effects of different intensities of fertilisers and pesticides on aphids and aphid predators in winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 42: 45-50.
- Madden, L. V., S. P. Pennypacker, A.A. MacNab, 1978. FAST, a forecast system for *Alternaria solani* on tomato. *Phytopathology*. 68: 1354-1358.
- Pennypacker, S.P., Madden, L.V., A.A. MacNab, 1983. Validation of an early blight forecasting system for tomatoes. *Plant Disease* 67 (3): 287-289.
- Unwin, R.J., 1990. The potential of organic farming systems for reduced farm inputs. *Proceedings, Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*. 10-2: 1231- 1240.
- Williamson, J.W., J.W. Hilty, 1988. Comparison of a forecast-generated system and a weekly spray regimen for early blight control in trellised tomatoes. *Tennessee Farm and Home Science*. 146: 8-12.

- Yardim, E.N., 1996. The impacts of chemical management of pests, diseases and weeds on invertebrates in tomato agroecosystems. Ph. D. Dissertation. The Ohio State University, 175 pp.
- Yardim, E. N., C.A. Edwards, 1998. The influence of chemical management of pests, diseases and weeds on pest and predatory arthropods associated with tomatoes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 70: 31-48.

**EKOLOJİK TARIM STRATEJİSİNDE VESİKÜLER
ARBUSKÜLER MİKORRHİZA (VAM) (*Glomus intraradices*
Schenck & Smith)'NİN BAZI KÖK HASTALIKLARINA KARŞI
KULLANIMI ÜZERİNDE
BİR ARAŞTIRMA ***

Semra DEMİR¹

Ersin ONOĞUR²

ABSTRACT

**AN INVESTIGATION ON THE USE OF VESICULAR - ARBUSCULAR
MYCORRHIZAE (VAM) (*Glomus intraradices* Schenck & Smith)
AGAINST SOME ROOT DISEASES IN THE ORGANIC
AGRICULTURE STRATEGY**

VAM formation, an important symbiotic association between plants and some soil fungi, encourages plant growth and can increase plant nutrient uptake, such as, P, Zn, Cu, K, N. VAM inoculation also can increase the resistance of plants against soil-borne pathogens and parasitic nematodes. For this reason, VAM fungi take a part in ecological agriculture strategies which aims to reduce use of chemicals, such as, pesticide, inorganic fertilizers, hormone, in agriculture.

*In this study, the role of VAM formation on plant resistance to diseases was investigated in the eggplant *Verticillium dahliae* and muskmelon - *Macrophomina phaseolina* pathosystems. The test plants were inoculated with symbiont before inoculation of pathogens. The disease severity in mycorrhizal eggplant and muskmelon decreased by 41 and 58 %, respectively. Moreover, the density of pathogen inoculum in the soils where mycorrhizal plants were grown was less than in non-mycorrhizal ones.*

Key Words: Organic Agriculture, Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza (VAM), Root Disease Resistance

GİRİŞ

Topraktaki mikroorganizmalar ile bitkiler arasındaki simbiyotik yaşam biçimleri içinde en ilginç olanlardan biri, bitki kökleri ile bazı

* Bu çalışma doktora çalışmasının bir kısmı olup TÜBİTAK - TOGTAĞ Araştırma Grubu ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

1 Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 65080 VAN

2 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 35100 İZMİR

toprak fungusları arasında kurulan ve "mikorrhiza" olarak adlandırılan ortak yaşamdır. (Marschner, 1995). Mikorrhiza araştırmaları, bitkiye sağladığı katkılarının önemi açısından, özellikle endomikorrhizal yaşam şekilleri içinde yer alan Vesiküler - Arbusküler Mikorrhiza (VAM) oluşumuna odaklanmıştır. VAM, bitki gelişimini, özellikle bitki besin maddelerinin yoğunluklarının kritik seviyelerde olduğu marjinal topraklarda ve koşullarda teşvik etmektedir. Bu teşvik, simbiozise sahip köklerin topraktan kantitatif olarak, başta fosfor olmak üzere bazı makro ve mikro besin maddelerini daha iyi alabilmeleri ile açıklanmaktadır. Fungus ise bitkiden bazı organik maddeleri ve karbondhidratları almaktadır. Bitki - fungus arasındaki bu simbiotik ilişki bir davranış faktörü olarak bitki patojen ilişkilerini de etkilemektedir VAM oluşumunun görüldüğü bitkiler toprak kaynaklı fungal patojenlere ve nematodlara karşı daha dayanıklı hale gelmekte, böylelikle mücadelesi oldukça güç olan bu etmenlere karşı savaşında çok önemli bir avantaj elde edilmektedir. (Dehne, 1982; Caron, 1989; Linderman, 1994).

Son yıllarda, özellikle tarımsal potansiyeli yüksek ülkelerde çevre sağlığını gözetmeye dayalı tarımsal sistemler gündeme gelmekte ve bu kapsamda gittikçe artan yoğunlukta pratiğe yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Tarım alanlarında kullanılan kimyasalların (pestisit, suni gübre, hormon v.b.) ekosistemde meydana getirdiği olumsuzluklar ve doğal dengenin yapısındaki bozulmalar alternatif tarımsal uygulamalara (ekolojik tarım gibi) öncelik verilmesi zorunluluğunu da doğurmaktadır. VAM fungusları bu yaklaşım içinde, yukarıda saydığımız özelliklerinden dolayı, oldukça önemli roller üstlenmekte ve gelişmiş batı ülkelerinin birçoğunda ekolojik tarım politikalarının içinde VAM funguslarının kullanılarak yürütülebileceğine ilişkin projeler üzerinde çalışılmaktadır. (Anonymous, 1993; Bethlenfalvay, 1992).

Bu çalışmanın patojen materyalini oluşturan *Verticillium dahliae* Kleb. ve *M. phaseolina* (Tassi) Goid etmenleri de konukçu dizisi çok zengin olan, endemik olduğu ülkelerde ekonomik kayıplar meydana getiren ve mücadeleleri de o oranda zor olan çok önemli toprak patojenleridir (Reuveni et al., 1982; Turhan ve ark., 1995) Bu patojenlere karşı alışılmış mücadele yöntemlerinin yanı sıra VAM funguslarının da kullanılabileceğine yönelik çeşitli araştırmalar yapılmıştır. *V. dahliae* ile ilgili yapılan çalışmalarda VAM oluşumunun hastalık üzerine etkisi konusunda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmaların bir kısmında VAM oluşumunun, *V. dahliae* 'nin yaratmış olduğu hastalık şiddetini arttırdığı gözlenirken, (Davis et al., 1979; Bååth and Hayman, 1983)

diğer çalışmalarda VAM (+) bitkilerinin VAM (-) bitkilere oranla daha sağlıklı geliştiği, hastalık oluşumu ve şiddetinin VAM fungusları tarafından engellendiği ortaya konmuştur (Hwang et al., 1992; Matsubara, et al., 1995). *M. phaseolina* x VAM etkileşimi ile ilgili yapılan araştırmalar sınırlı olmakla birlikte VAM oluşumunun, *M. phaseolina*'nın hastalık oluşturma etkisini azalttığı ve hastalık şiddetinde önemli oranda düşüşlerin olduğu ortaya konmuştur.

Ülkemizde mikorrhiza araştırmaları çok yeni olup, son yıllarda bu konu gittikçe artan bir ilgiye sahip olmaya başlamıştır. Bu çalışma ile, VAM fungusu (*Glomus intraradices* Schenck&Smith) x bitki x patojen interaksiyonunun olumlu etkilerinin açığa kavuşturulması ile özellikle kapalı alanlarda (seralarda) tüplü veya tüpsüz üretim şekilleri için toprak patojenlerine karşı kimyasal savaşımı azaltmaya yönelik alternatif bir mücadele yönteminin tartışmaya açılması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada test bitkileri olarak patlıcan (*Solanum melongena*) cv. Kemer ve kavun (*Cucumis melo*) cv. Kırkağaç kullanılmıştır. *Macrophomina phaseolina* ve *Verticillium dahliae* izolatları E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde mevcut olan kültür stoğundan sağlanmıştır. Fungal simbiyot, *Glomus intraradices*, İzmir ve Van illeri çevresindeki çeşitli kültür bitkisi ve çayır-mera arazilerinden alınan toprak örneklerinden yapılan izolasyonlar sonucunda elde edilmiştir (Demir and Onoğur, 1999).

Yöntem

Patlıcan - *V. dahliae* ve kavun - *M. phaseolina* patosistemlerinde VAM oluşumunun hastalık gelişimine etkisini belirlemek amacıyla yapılan işlemlerde; öncelikle steril fide toprağında yetiştirilen kavun ve patlıcan fideleri *G. intraradices* ile inokule edilmişlerdir (75 spor / 10 gr toprak). Sera dışında saksı içinde yetiştirilen bitkiler deneme süresince destile su ile sulanmış, 2 kez zayıflatılmış besin solüsyonu ile gübrelenmişlerdir.

Patojenlerin Kültürü ve İnokulasyonu: VAM (+) ve VAM (-) bitkiler, 8 haftalık süre sonunda

(Matsubara et al., 1995) patojenler ile inokule edilmişlerdir. PDA ortamlarında geliştirilen patojen izolatları süspanse edilerek, *V. dahliae* 4×10^5 konidi/ml (Hwang et al., 1992) *M. phaseolina* ise 360 sklerot / gr

toprak (Zambolim and Schenck, 1983) inokulum yoğunluğunda hazırlanmış ve bitkilerin köklerine 50 ml'lik bir şırınga yardımıyla verilmiştir.

Hastalık Şiddetinin Değerlendirilmesi: Patojen inokulumları verildikten 1 ay sonra hastalık belirtileri belirli aralıklarla değerlendirilerek hastalık şiddeti saptanmıştır. Patlıcan - *V. dahliae* patosisteminde 0-5 skalası (Hwang et al., 1992), kavun - *M. phaseolina* patosisteminde ise 0-3 skalası (Tezcan ve Yıldız, 1991) kullanılmıştır.

Bitkinin Morfolojik Gelişimine Etkinin Saptanması: Son hastalık şiddeti değerlendirmesinden sonra kavun ve patlıcan bitkilerinde çeşitli morfolojik ölçümler (boy yaprak sayısı, yaprak eni ve boyu, gövde çapı, yeşil aksam ve kök yaş ve kuru ağırlığı) yapılmıştır.

Patojenlerin Topraktaki Yoğunluğuna Etkinin Saptanması: *V. dahliae*'nin topraktaki yoğunluğu Ben - Yepheth and Pinkas (1976)'a, *M. phaseolina* 'nın topraktaki yoğunluğu Papavizas and Klag (1975)'a göre saptanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada model olarak seçilen patlıcan - *V. dahliae* ve kavun - *M. phaseolina* patosistemlerinin VAM fungusu *G. intraradices* ile ilişkisinin hastalık oluşumuna ve şiddetine etkisi çeşitli yönlerden ortaya konmaya çalışılmıştır (Çizelge 1, 2, 3, 4 ve 5)

Çizelge.1. *V. dahliae* ile inokule edilmiş VAM (+) ve VAM (-) patlıcan bitkilerinde bitki gelişimi süresince % hastalık şiddetinin seyri

Gözlem Tarihi	Hastalık Şiddeti (%)	
	VAM (+)	VAM (-)
15.08.1997	4.12	8.00
15.09.1997	14.23	25.56
24.09.1997	14.00	34.05
01.10.1997	16.82	40.51

Çizelge 2. *V. dahliae* patlıcan - patosisteminde VAM (+) ve VAM (-) bitkilerde morfolojik değerlendirme sonuçları

Morfolojik Kriterler	VAM (+)	VAM (-)
Bitki Boyu (cm)	33.89 a	30.52 a
Yeşil aksam ağırlığı (gr)	21.85 a	15.82 b
Yeşil aksam kuru ağırlığı (gr)	8.87 a	4.51 b
Kök yaş ağırlığı (gr)	10.00 a	8.00 b
Kök kuru ağırlığı (gr)	8.17 a	7.09 a
Yaprak sayısı (adet)	13.57 a	10.30 b
Yaprak eni (cm)	2.34 a	1.42 b
Yaprak boyu (cm)	3.67 a	2.81 b
Gövde çapı (cm)	1.85 a	1.04 a

Duncan çoklu testine göre aynı harfler arasındaki fark önemsizdir. ($P=0.05$)

Çizelge 3. *M. phaseolina* ile inoküle edilmiş VAM (+) ve VAM (-) kavun bitkilerinde bitki gelişimi süresince % hastalık şiddetinin seyri

Gözlem Tarihi	Hastalık Şiddeti (%)	
	VAM (+)	VAM (-)
15.08.1997	0.00	6.60
15.09.1997	3.30	30.00
24.09.1997	10.00	37.13
01.10.1997	27.23	46.53

Çizelge 4. *M. phaseolina* - kavun patosisteminde VAM (+) ve VAM (-) bitkilerde morfolojik değerlendirme sonuçları

Morfolojik Kriterler	VAM (+)	VAM (-)
Bitki Boyu (cm)	106.91 a	95.02 a
Yeşil aksam ağırlığı (gr)	21.48 a	13.79 a
Yeşil aksam kuru ağırlığı (gr)	3.00 a	1.18 b
Kök yaş ağırlığı (gr)	4.33 a	2.99 a
Kök kuru ağırlığı (gr)	0.60 a	0.28 b

Duncan çoklu testine göre aynı harfler arasındaki fark önemsizdir. ($P=0.05$)

Çizelge 5. VAM (+) ve VAM (-) yetiştirme ortamlarında *V. dahliae* ve *M. phaseolina* 'nın propagül yoğunlukları

Uygulamalar	<i>V. dahliae</i> 'nin propagül yoğunluğu (mikrosklerot/gr toprak)	<i>M. phaseolina</i> 'nın propagül yoğunluğu (sklerot/gr toprak)
VAM (+)	7 b	6 a
VAM (-)	21 a	14 a

Duncan çoklu testine göre aynı harfler arasındaki fark önemsizdir. ($P=0.05$)

Çizelge 1 ve Çizelge 3'te görüldüğü gibi her iki hastalığa ilişkin dört ayrı gözlem yapılmış ve bu gözlemlerde VAM (+) bitkilerdeki hastalık şiddetinin VAM (-) bitkilere göre daha az olduğu saptanmıştır. Söz konusu azalışın *V. dahliae* x *G. intraradices* interaksiyonunda, histolojik gözlemler yapılmamakla birlikte, ilgili literatürün ışığında (Hwang et al., 1992; Matsubara et al., 1995) VAM (+) bitkilerinde yoğun bir lignin birikiminin olabileceği ve bu birikimin de hastalığı engelleyebileceği kanısına varılmıştır. *M. phaseolina* x *G. intraradices* interaksiyonunda ise VAM (+) bitkilerinde hastalık şiddetindeki düşüş, bu konuda yapılan iki çalışmada da, mikorhizal bitkilerin P'u daha iyi almasına bağlanmıştır (Zambolim and Schenck, 1983; Jalali et al., 1991). Bu çalışmada da kavunlardaki hastalık şiddetinin VAM bitkilerine oranla daha az olmasını bu nedene bağlayabiliriz. Zira bu konuda tarafımızdan yapılan araştırmalarda *G. intraradices* ile inokule edilmiş bitkilerin P'u daha iyi aldıkları saptanmıştır (Demir, 1998).

Her iki patosistemde de VAM (+) bitkileri (-) bitkilerine göre morfolojik olarak daha iyi gelişmiştir. (Çizelge 2, 4). Morfolojik olarak daha iyi gelişme Marschner, (1995) tarafından da belirtildiği gibi mikorhizal bitkilerin toprakta başta fosfor olmak üzere bazı bitki besin elementlerini daha iyi almalarına ve bitkiyi kök patojenlerine karşı dayanıklı kılmalarına dayandırılmıştır.

V. dahliae ve *M. phaseolina* 'nın bitkilerde daha az gelişmeleri topraktaki propagül sayısının da daha az olmasına yol açmıştır (Çizelge 5). Propagül sayısındaki bu azalış Hwang et al., (1992) tarafından rizosferdeki mikroorganizmaların etkileşimine bağlanmışlardır. Söz konusu etkileşimlerde VAM bitkilerinin köklerinin eksudasyonlarının etkili olduğu ve bu eksudatların diğer mikroorganizmaların gelişimini engelleyebileceği belirtilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada *V. dahliae* ve *M. phaseolina* gibi iki önemli toprak patojenine karşı VAM oluşumu görülen saksı bitkilerinin daha dayanıklı reaksiyon verdikleri saptanmıştır. Kanımızca bu özellikten pratikte yararlanmanın yolları araştırılmalıdır. Çalışmada VAM fungusu patojen inokulasyonundan önce bitkiye kazandırılmıştır. Pratikte bu yolu gerçekleştirmek tüpte fide yetiştiriciliğinde mümkün görülmektedir. Ekolojik tarım yaklaşımına uygun olan bu yetiştirme tekniği ile patojenlere karşı kimyasal ilaç kullanımı da sınırlandırılmış olacaktır. Bunun yanında doğal VAM oluşumunu teşvik eden veya engelleyen faktörlerin kendi koşullarımız içinde araştırılması zorunlu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993. Introduction to cost cooperation. Commission of the European Communities - Brussels. 4. Edition
- Bäath, E., Hayman, D.S., 1983. Plant growth responses to Vesicular - Arbuscular Mycorrhiza XIV. Interactions with *Verticillium* Wilt on tomato plants. New Phytol. 95, 419 - 426.
- Ben-Yephet, Y. and Pinkas Y., 1976. A cesium chloride floatation technique for the isolation of *Verticillium dahliae* microsclerotia from soil. Phytopathology, 66: 1252.
- Bethlenfalvay, J. G. 1992. Mycorrhizae and Crop Productivity. Mycorrhizae in Sustainable Agriculture. ASA Special Publication, Number 14, p: 1 - 27.
- Caron, M., 1989. Potential use of mycorrhizae in control of soil - borne diseases. Can. Jor. Plant. Path., 11: 177 - 179.
- Davis, R.M., Menge, J.A., and Erwin D.C., 1979. Influence of *Glomus fasciculatus* and soil phosphorus on *Verticillium* Wilt of cotton. Phytopathology, (69): 453 - 456.
- Dehne, H.W., 1982. Interactions between vesicular - arbuscular mycorrhizal fungi and plant pathogens. Phytopathology, (72): 1115 - 1119.
- Demir, S., 1998. Bazı kültür bitkilerinde Vesiküler - Arbusküler Mikorhiza (VAM) oluşumu ve bunun bitki gelişimi ve dayanıklılıktaki rolü üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 114 s.
- Demir, S., Onoğur, E., 1999. *Glomus intraradices* Schenck & Smith : A Hopeful Vesicular Arbuscular Mycorrhizal (VAM) Fungus Determined in Soils of Türkiye. Journal of Turkish Phytopathology (Yayında)
- Hwang, S.F., Chang, K.F. and Chakravarty, P., 1992. Effect of Vesicular - Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the Development of *Verticillium* and *Fusarium* wilts of Alfalfa. Plant Dis. 76: 239 - 243.
- Jalali, B.L., Chhabra, M.L. and Singh, R.P., 1991. Interaction between vesicular - arbuscular mycorrhizal endophyte and *Macrophomina phaseolina* in mungbean. Indian - Phytopathology, 43: 4, 527 - 530
- Linderman, R.G., 1994. Role of VAM fungi in Biocontrol. Mycorrhizae and Plant Health. Edited by F.L. Pfeleger and R.G. Linderman, 344 p., APS Press, St Paul, Minnesota, USA
- Marschner, H 1995. Mycorrhizas. Mineral Nutrition of Higher Plants (Second Edition). Academic Press. p: 566 - 595.
- Matsubara, Y., Tamura, H., and Harada, T., 1995. Growth enhancement and *Verticillium* wilt control by vesicular - arbuscular mycorrhizal fungus inoculation in eggplant. J. Japan Soc. Hort. Sci. 64(3): 555 - 561.
- Papavizas, G.C., and Klag, N.G., 1975. Isolation and quantitative determination of *Macrophomina phaseolina* from soil. Phytopathology, 65: 182

- Reurveni,R., Krikun,J., Nachmias,A., Shlevin,E., 1982. The role of *Macrophomina phaseolina* in a collapse of melon plants in Israel. *Phytoparasitica* 10 (1): 51 - 56.
- Tezcan,H., Yıldız, M., 1991. Ege Bölgesinde Bazı Toprak Kaynaklı Fungusların Neden Olduğu Kavun Kurumaları Üzerinde Araştırmalar, VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim, İzmir, 2: 121 - 124.
- Turhan, G., Gökova, L.Y., Hayat, T., 1995. *Chaetomium jodhpurens* 'in pathcanda *Verticillium* solgunluğuyla biyolojik savaşta etkinliği üzerinde araştırmalar, VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi (26 - 29 Eylül 1995, Adana) Bildiriler Kitapçığı s: 87 - 90.
- Zambolim,L., and Schenck, N.C., 1983. Reduction of the effects of Pathogenic Root Infecting Fungi on Soybean by the Mycorrhizal Fungus, *Glomus mosseae* *Phytopathology*, 73: 1402 - 1405

EKOLOJİK BAĞCILIKTA KÜLLEME HASTALIĞI (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.)'NA KARŞI KULLANILABİLECEK BAZI KİMYASALLARIN ETKİLİLİĞİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

İsmet YILDIRIM¹

Ersin ONOĞUR²

ABSTRACT

INVESTIGATION ON THE EFFECTIVENESS OF SOME CHEMICALS TO BE USED AGAINST POWDERY MILDEW (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.) GRAPEVINE GROWING

In this investigation, whether naturally originated Na_2SiO_3 , K_2SiO_3 , KH_2PO_4 and NaHCO_3 , and a di-1-p-menthene, film forming polymer, could be used against powdery mildew in the ecological grapevine growing were studied.

In the pot conditions, significant prevention up to 11 days from inoculation against powdery mildew was obtained from pre-infection application with NaHCO_3 (%2, %1, %0.5), KH_2PO_4 (%2, %1), Na_2SiO_3 and di-1-p-menthen on the leaves. Powdery mildew colonies were inhibited in various ratio for 4 days on young leaves treated with post-infection application of NaHCO_3 (%2, %1, %0.5) and Na_2SiO_3 (%1), and for 7 days on old leaves treated with both pre and post infection applications of NaHCO_3 (%2), KH_2PO_4 (%2, %1), Na_2SiO_3 (%1), K_2SiO_3 (%1) and di-1-p-menthen.

In the experiments conducted in two different vine orchards where one of them had high risk while the another had low risk possibilities of the disease, a mixture of KH_2PO_4 + sulphur (WP) and KH_2PO_4 - di-1-p-menthen return application programs applied at 12 days interval in the period after flowering against powdery mildew were found significantly effective in both vine orchards. Application programs consist of the mixture of K_2SiO_3 - sulphur (WP) mixture and NaHCO_3 alone showed also high effectiveness in the vineyard where infection pressure was relatively low. In this study, it is found that NaHCO_3 , KH_2PO_4 , K_2SiO_3 , Na_2SiO_3 and di-1-p-menthen could be an alternative to sulphur or could be used together in a program in controlling powdery mildew in the organic farming.

Key Words: *Uncinula necator*, Powdery Mildew, ecological farming.

¹ TARİŞ AR-GE Müdürlüğü-İZMİR

² E.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-İZMİR

GİRİŞ

Dünyamız insan yaşamını kolaylaştırmaya yönelik teknolojik ilerlemeler kaydederken, bu ilerlemenin bedelini ise yaşam ortamının giderek kirlenmesi ve sonuçta kısıtlanmasıyla ödemektedir. Doğaya yabancı kimyasal atıklar ve tarım ilaçları akar suları, ormanları, havayı ve tarım alanlarını kirlletmekte, ekolojik dengeyi bir daha yenilenemez şekilde bozmaktadırlar. Bu durumun önemini kavrayan insanlar ise, doğanın lehine önlemler almaya çalışmaktadırlar. Örneğin, maksimum tarımsal ürünü hedefleyen "vahşi tarımın" çevre ve insan sağlığını etkileyen olumsuzluklarının ortaya konmaya başlanmasından sonra yeni tarımsal üretim biçimleri geliştirilmeye başlanmıştır. İnsan ve çevre sağlığını gözetken bu tarımsal üretim biçimlerinin başında her türlü yabancı kimyasal kalıntıdan arı "temiz ürünü" hedefleyen ekolojik tarım gelmektedir. Ancak, ekolojik tarımın uygulanabilirliğindeki zorluklar, maliyetinin yüksek olması ve bundan ötürü kısıtlı bir pazara sahip olması yaygınlaşmasının önünde bir engel oluşturmaktadır. Ekolojik tarımın hastalık ve zararlılara karşı sentetik pestisit kullanımını reddetmesi, uygulanan kültürel önlemlerin, mekanik savaşın, dayanıklı çeşit kullanımının ve biyopreparatların her zaman yeterli kontrolü sağlayamaması bu üretim biçiminin zorlukları arasında yer almaktadır. Bu ise araştırmacıları hastalık ve zararlılara karşı ekolojik tarımın prensipleri doğrultusunda doğaya yabancı olmayan maddeleri belirleyerek üreticilerin kullanımına sunma yönünde araştırmalara zorlamaktadır.

Ülkemizde 728.160 da alanda çekirdeksiz üzüm yetiştirilmektedir (Anonymous, 1997). Elde edilen üzümün büyük bir kısmı kurutularak ihraç edilmektedir (1997 yılında ihracat 180.000 ton). Her geçen gün artan çekirdeksiz üzüm bağ alanları, alıcı ülkelerin istekleri, ihracatta yaşanan zorluklar yeni pazar olanaklarının araştırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bunun bir sonucu olarak da kısıtlı bir alanda da olsa ekolojik çekirdeksiz kuru üzüm üretimi yapılmaya başlanmıştır. Bağ Küllemesi hastalığı üzümde önemli kalite ve verim kayıplarına yol açmaktadırlar (Agrios, 1991; Ellis, 1994; Northover and Schneider, 1996). Bu çalışmayla üzüm yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından olan Bağ Küllemesine karşı doğa dostu bazı kimyasalların etkililikleri belirlenerek, bunların ekolojik üzüm yetiştiriciliğinde bir program içerisinde kullanılıp kullanılamayacakları araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Saksı denemelerinin fungus materyalini, sera içinde yetiştirilmiş olan asma fidanları üzerinde doğal olarak gelişen Bağ Küllemesi Hastalığı (*U. necator* schw.)'nın taze sporları oluşturmuştur. Bitki materyalini ise, Ege Bölgesi'nde yaygın olarak üretimi yapılan 'Yuvarlak Çekirdeksiz' üzüm asmalarından alınan çeliklerden köklendirilen tek sürgünlü asma fidanları oluşturmuştur.

Saksı ve bağ denemelerinde doğal kökenli kimyasal maddeler ve ülkemizde Bağ Küllemesi Hastalığına karşı ruhsatlı olan ve Ege Bölgesi bağlarında yoğun olarak kullanılan karşılaştırma fungusitlerinin (Anonymous, 1995) bazı özellikleri Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemelerde kullanılan doğal kökenli kimyasallar ve fungusitler.

Preparat adı	Etkili Maddesi	Etkili Mad. Oranı (%)	Form.	Doz (100 l suya) Önerilen Kullanılan		Firması
Topas	Penconazole	100gr/l	EC	25cc	25cc	Novartis
Safrol 80 WP	Kükürt	80	WP	400gr	400gr	Özdil San Tiç.
Vapo-Gard	Di-1-p-menthene	96	EC	1.000cc	1.000cc	Hektaş A.Ş.
Su camı	Na ₂ SiO ₃	8,6 + 26,89	Sıvı	-	1.000cc	Tunçtaş A.Ş.
Su camı	K ₂ SiO ₃	8,1 + 20,3	Sıvı	-	1.000cc	Tunçtaş A.Ş.
Yemek sodası ¹	NaHCO ₃	99-100,5	WP	-	500gr 1.000gr 2.000gr	Carlo Erba
Potasyum di-hidrojen fosfat	KH ₂ PO ₄	99,5	WP	-	500gr 1.000gr 2.000gr	Carlo Erba

Denemelerde NaHCO₃ ve KH₂PO₄'ın bitki yüzeyinde homojen olarak dağılması ve yapışmasını sağlamak amacıyla, bu maddeleri içeren suya Agral 90 (%90 ephenol-methyl-oxide) adlı yayıcı-yapıştırıcı (100L suya 30cc preparat) ilave edilmiştir (Ziv and Zitter, 1992). Bağ koşullarında yapılan denemelerde NaHCO₃ ve KH₂PO₄ 100L suya 1.500gr dozunda kullanılmışlardır.

Bağ denemeleri Manisa-Merkez ve Buca-Kaynaklar'da 2 farklı

bağda yürütülmüştür. Bağlar, Ege Bölgesi'nde hakim çeşit olan "Yuvarlak Çekirdeksiz" asma çeşidinden oluşmuş ve "T" sistem ile tesis edilmişlerdir.

Yöntem

Saksı denemeleri: Saksı denemeleri ile test kimyasallarının koruyucu ve inhibe edici etkileri saptanmaya çalışılmıştır.

Koruyucu etkinin saptanmasında saksılar içinde gelişmekte olan, 6-7 yapraklı ve 40-50cm boyundaki tek sürgünlü asma fidanları kullanılmıştır. Bitkilere test kimyasalları püskürtülmüş ve bu uygulamadan 24 saat sonra inokulasyon kulesine yerleştirilerek 20mg külleme sporu (16.6 spor/1mm²) ile inokule edilmişlerdir. İnokule edilen asmalar serada doğrudan güneş almayan, serin bir yere konulmuşlardır. Değerlendirme, inokulasyondan 4, 7 ve 11 gün sonra yapraklar üzerinde oluşan külleme koloni sayılarının saptanması şeklinde yapılmıştır. Test kimyasallarının koruyuculuk değerleri Abboth formülüyle hesaplanmıştır.

Test kimyasallarının inhibe edici etkililiklerinin saptandığı denemeler, külleme kolonilerini taşıyan yapraklarda fungal gelişmeyi durdurabilecek kimyasalları saptayabilmek amacıyla yapılmıştır. Deneme koruyucu etkiyi saptamak için yapılan denemenin devamı şeklinde yapılmış ve koruyucu etkiyi saptamada kullanılan bitkiler kullanılmıştır. Bitkilere, koruyucu etkiyi saptayabilmek amacıyla yapılan inokulasyondan 12 gün sonra ikinci kez test kimyasalları püskürtülmüştür. Değerlendirme, uygulamadan 4 ve 7 gün sonra yapraklar üzerinde oluşan külleme koloni sayısının belirlenmesi şeklinde yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesi, uygulama öncesi var olan sporulasyon yeteneğine sahip kolonilerin sayısındaki azalmaya göre yapılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde ve 4 tekrarlı olarak kurulmuştur.

Bağ denemeleri: Bağ denemelerinde Na₂SO₃+kükürt, K₂SiO₃+kükürt ve KH₂PO₄+kükürt karışım, KH₂PO₄ ve di-1-p-menthen ile penconazole ve kükürt dönüşümlü ve NaHCO₃ tek başına olmak üzere bir program içersinde kullanılmışlardır. İlaçlamalar, ince körük evresinde başlamak üzere kükürdün etkililik süresi göz önüne alınarak 12 günlük periyotlarla yapılmıştır.

Sayımlar son ilaçlamadan 12 gün sonra yapraklarda ve salkımlarda yapılmıştır. Yaprak sayımları, her tekrarda 6 asmadan 25 yaprak (toplam 150 yaprak) alınarak, laboratuvarda 0-3 skalasına göre (0:Yaprakta hiç leke yok, 1:Yaprakta 1-2 leke var, 2:Yaprakta

3-10 leke var, 3:Yaprakta 10' dan fazla leke var) yapılmıştır. Salkım sayımları, her tekrarda 6 asmadan 3'er salkımda 0-4 skalasına göre (0:Salkımda hiç hastalık yok, 1:Salkımın 1/4'ü hasta, 2:Salkımın 1/2' si hasta, 3:Salkımın 3/4'ü hasta, 4:Salkımın 3/4'ünden fazlası hasta) yapılmıştır (Delen ve ark., 1987). Test kimyasallarının etkililiklerinin hesaplanmasında Abbott formülünden yararlanılmıştır. Uygulamaların etkililikleri arasındaki fark olup olmadığı, etkililiklerin açış değerleri alınarak Duncan testi uygulanarak saptanmıştır. Denemeler, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 tekrarlı ve her tekrarda 6 omca olacak şekilde kurulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Saksı Denemeleri: Saksı denemelerinde test kimyasallarının inokulasyondan sonra 4, 7 ve 11 gün süreyle belirlenen koruyucu etkililikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 2. Test kimyasallarının koruyucu etkililikleri.

Kimyasal	Etkililik Süreleri ve Oranları (%)		
	4 gün	7 gün	11 gün
KH ₂ PO ₄ %0.5	75.6	78.4	68.5
KH ₂ PO ₄ %1	93.8	81.9	75.4
KH ₂ PO ₄ %2	100	88.9	77.5
NaHCO ₃ %0.5	93.4	84.9	63.6
NaHCO ₃ %1	100	94.1	75.9
NaHCO ₃ %2	100	90.4	78.0
Na ₂ SiO ₃	94.2	81.3	76.0
K ₂ SiO ₃	80.1	66.4	57.0
Kükürt	98.5	86.0	79.7
Penconazole	97.0	92.0	81.8

Doğal kökenli maddeler, inokulasyondan 4 gün sonra Küllemeye karşı önemli oranda koruyuculuk sağlamışlardır (Çizelge 1). Bunlardan KH₂PO₄ (%2), di-1-p-menthene ve NaHCO₃ (%2, %1) %100'lük etkililik oranlarıyla kükürt (%98.5) ve penconazole (%97.0)'den daha yüksek oranda koruyuculuk sağlamışlardır. Genel olarak inokulasyondan 7 gün sonra doğal kimyasalların koruyuculuklarının düşmesine karşın, KH₂PO₄ (%2, %1), NaHCO₃ (%2, %1, %0.5) ve Na₂SiO₃, penconazol ev kükürtte olduğu gibi, Küllemeye karşı yüksek düzeydeki koruyuculuklarını (>%80) sürdürmüşlerdir. İnokulasyondan 11 gün sonra ise, KH₂PO₄ (%2, %1), NaHCO₃ (%2, %1) ve Na₂SiO₃ ortalama %76.5'lik etkililik

oranlarıyla kükürt (%79.7) ve penconazole (%81.8)'e yakın bir koruyuculuk sağlamışlardır.

Test kimyasallarının genç ve yaşlı yapraklarda uygulamadan 4 ve 7 gün sonra Külleme kolonilerinin gelişimine etkileri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Test Kimyasallarının uygulandığı genç ve yaşlı yapraklarda uygulama öncesi ve sonrası Külleme gelişimi.

Kimyasal	Genç Yaprak			Yaşlı Yaprak		
	Uygu. Öncesi	4 gün sonra	7 gün sonra	Uygu. öncesi	4 gün sonra	7 gün sonra
NaHCO ₃ %0.5	6.75	2.27	8.24	22.92	11.46	19.49
NaHCO ₃ %1	1.16	0.41	0.46	11.91	2.76	3.67
NaHCO ₃ %2	0.50	0.00	2.33	13.52	1.51	3.14
KH ₂ PO ₄ %0.5	0.03	3.38	7.48	19.94	14.20	18.55
KH ₂ PO ₄ %1	1.06	1.76	1.24	13.40	2.30	3.42
KH ₂ PO ₄ %2	0	0.12	0.64	10.32	1.00	1.77
Na ₂ SiO ₃	0.62	0.29	1.0	12.81	3.29	6.94
K ₂ SiO ₃	0	0.43	1.96	23.62	6.35	8.80
Di-l-p-menthen	1.82	2.17	3.33	15.87	5.29	7.83
Penconazole	0	0.06	0.42	8.55	0.69	6.22
Kükürt	1.79	1.09	1.94	8.78	2.37	3.07

Çizelge 3'den de görüldüğü gibi, uygulamadan 4 gün sonra kükürt ve NaHCO₃ (%2, %1, %0.05), Na₂SiO₃ uygulanan bitkilerin genç yapraklarında sporulasyon yeteneğindeki koloni sayısı azalırken, diğer uygulamalarda artış olmuştur. Uygulamadan 7 gün sonra ise, sadece KH₂PO₄ (%1) uygulanan bitkilerin yapraklarında koloni sayısının azaldığı belirlenmiştir. Yaşlı yapraklarda ise, doğal kimyasal ve fungusit uygulamasından 4 gün sonra sporulasyon yeteneğine sahip kolonilerin sayıları azalmıştır. İnokulasyondan 7 gün sonra ise, bu yapraklardaki koloniler artış göstermiştir.

Sonuç olarak, Bağ Küllemesine karşı doğal kimyasallar KH₂PO₄ (%2, %1), NaHCO₃ (%2, %1) ve NaSiO₃'ün 11 gün süreyle koruyuculuk sağlayabildikleri; yine doğal kimyasallar KH₂PO₄ (%2, %1, %0.5), NaHCO₃ (%2, %1, %0.5), Na₂SiO₃, K₂SiO₃ ve di-l-p-menthen'in Külleme kolonilerini 4 gün süreyle inhibe edebildikleri saptanmıştır.

Bağ Denemeleri: Bağ denemelerinde son ilaçlamadan 12 gün sonra yaprak ve salkım sayımlarından elde edilen ilaçlama programlarının etkililikleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Manisa-Merkez ve Buca-Kaynaklar'da Yürütülen Bağ Denemelerinde Küllemeye Karşı İlaçlama Programlarının Etkililikleri.

Prg. No	Uygulama	Manisa-Merkez				Buca-Kaynaklar			
		Etkililik (%)				Etkililik (%)			
		Yaprak	Duncan	Salk.	Duncan	Yaprak	Duncan	Salk.	Duncan
		P=0,01			P=0,05	Önemsiz			P=0,05
	Kontrol	-		-	-	-		-	-
1	Na ₂ SiO ₃ +S (WP)	32.0	B C	72.2	B	21.6		77.2	B C D
2	K ₂ SiO ₃ +S (WP)	48.4	A B C	87.2	A B	27.5		71.8	D
3	NaHCO ₃	51.6	A B C	81.6	A B	17.8		73.1	C D
4	Penconazole-S (Mik. WP)	70.4	A	88.1	A	27.8		94.6	A
5	Penconazole-S (WP)	62.4	A B	80.5	A B	21.8		82.0	B C D
6	KH ₂ PO ₄ +S (WP)	30.6	B C	90.3	A	30.1		85.2	B
7	KH ₂ PO ₄ -Di-1-p-menthen	17.9	C	82.9	A B	24.1		84.1	B C

Hastalık şiddetinin yüksek olduğu Buca-Kaynaklar'da ilaçlama programlarının etkililikleri Manisa-Merkez'dekine göre daha düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Buca-Kaynaklar'da doğal kimyasalların içinde yer aldığı ilaçlama programları (program no: 1, 2, 3, 6, 7) yapraklar üzerindeki Küllemeye karşı en düşük %17.8 (NaHCO₃), en yüksek %27.5 (K₂SiO₃ + kökürt (WP)), ortalama %24.2 etkililik gösterirlerken, Manisa-Merkez'de en düşük %17.9 (KH₂PO₄ - di-1-p-menthen), en yüksek %51.6 (NaHCO₃) ve ortalama %36.1 etkililik göstermişlerdir.

Salkımlar üzerinde Küllemeye karşı Buca-Kaynaklar'da KH₂PO₄ + kökürt (WP) karışım ve KH₂PO₄ - di-1-p-menthen dönüşümlü ilaçlama programları sırasıyla %85.2, %84.1'lik etkililik oranlarıyla, %82.0 oranında etkililik gösteren penconazole - kökürt (WP) dönüşümlü ilaçlama programdan daha yüksek, %94.6 etkililik gösteren penconazole - kökürt (Mikronize WP) dönüşümlü ilaçlama programına ise yakın oranda etkililik göstermişlerdir. Na₂SiO₃ + kökürt (WP), K₂SiO₃ + kökürt (WP) karışım ve tek başına uygulanan NaHCO₃ ilaçlama programları ise %70'in üzerinde etkililik ortaya koymuşlardır. Hastalık şiddetinin düşük olduğu Manisa-Merkez'de ise, K₂SiO₃ + kökürt (WP) ve KH₂PO₄ + kökürt (WP) karışım, KH₂PO₄ - di-1-p-menthen dönüşümlü ilaçlama programları ile tek başına uygulanan NaHCO₃ ilaçlama programı %80'in üzerindeki etkililik oranlarıyla, penconazole - kökürt (WP) (%80.5) ve

penconazole - kükürt (Mikronize WP) (%88.1) dönüşümlü ilaçlama programlarına yakın etkililikler ortaya koymuşlardır (Çizelge 4).

Bağ denemelerinin sonucunda parsellerinden alınan salkımlarda şeker analizleri de yapılmış ve ilaçlama programlarının tanelerin briks değerlerini etkilemedikleri saptanmıştır.

Araştırmada doğal kökenli kimyasallar KH_2PO_4 , NaHCO_3 , K_2SiO_3 , Na_2SiO_3 ve di-1-p-menthen'in bir program içerisinde ya da tek başlarına ekolojik tarımda Bağ Küllemesine karşı kullanılabilecekleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki şu öneriler yapılabilir:

1. Bağ Küllemesine karşı ilk ilaçlama, yapraklar üzerindeki sekonder enfeksiyonları azaltmak amacıyla sürgünler 20-30cm'ye ulaştığı çiçek öncesi dönemde yapılmalıdır (Anonymous, 1995). Çalışmanın yapıldığı Ege Bölgesi bağlarında çiçek öncesi dönemde Külleme Hastalığı sadece yapraklar ve sürgünler üzerinde görülmekte, fakat şiddetli seyretmemektedir. Bu nedenle, ilk ilaçlama kükürt ile yapılabileceği gibi alternatif maddeler NaHCO_3 , KH_2PO_4 , K_2SiO_3 ve Na_2SiO_3 ile de yapılabilir.

2. Bağ Küllemesine karşı 2. ilaçlama ince koruk döneminde; 3. ve 4. ilaçlamalar 2. ilaçlamadan itibaren 12 günlük aralıklarla yapılmalıdır. Eğer gerekiyorsa 4. ilaçlamadan 12 gün sonra 5. bir ilaçlama yapılabilir. 5. ilaçlamanın yapılıp yapılmayacağına hastalığın seyrine, tanelerin olgunlaşmasına (şeker oranı 15 brixin üzerinde ilaçlama yapmaya gerek yoktur) ve hava sıcaklıkları (hava sıcaklığı 35°C 'nin üzerine çıktığında ilaçlama yapılmamalıdır) göz önünü alınarak karar verilmelidir. Bu ilaçlamalar hastalık riskinin yüksek olduğu bağlarda K_2SiO_3 + kükürt, KH_2PO_4 + kükürt karışımından oluşan programla sürdürülebilir. Hastalık riskinin düşük olduğu bağlarda ise, ilaçlamalar Na_2SiO_3 + kükürt karışım ya da tek başına kullanılan NaHCO_3 ilaçlama programlarıyla da yapılabilir.

Karışım olarak ya da tek başlarına önerilen doğal kimyasalların uygulama dozları ise şöyledir;

Kimyasal	100 l suya önerilen miktar
NaHCO ₃	1.500 gr
KH ₂ PO ₄	1.500 gr
K ₂ SiO ₃	1.000 cc
Na ₂ SiO ₃	1.000 cc
Di-1-p-menthen	1.000 cc
Kükürt (WP, Mikron.)	400 gr

KAYNAKLAR

- Agrios, N. A., 1991, Plant Pathology, Academic Press Inc., California, 803p.
- Anonymous, 1995, TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Zirai mücadele teknik talimatları. Cilt: 3. Gen Mat. Rek. Tic. Ltd. Tti., Ankara, 441 sf.1997, İzmir Ticaret Borsası, 1997 iktisadi raporu, Kuvvet Matb. Ve Tic., İzmir, 238 s.
- Delen, N., Onoğur, E. ve Öncü, M., 1987, Asma küllemesi (*Uncinula necator* (Schw.) Burr.)'nin kimyasal savaşımı üzerinde çalışmalar, Doğa, Tu Tar. ve Or. D. C., 11 s.
- Ellis, M. A., 1994, Powdery Mildew of Grape. Ohio State University Extension Factsheet, HYG-3018, 4p.
- Northover, J. and Schneider, K. E., 1996, Physical modes of action of petroleum and plant oils on powdery and downy mildews of grapevines, Plant Disease, 80 (5): 544-550.
- Ziv, O. and Zitter, T.A., 1992, Effects of bicarbonates and film-forming polymers on cucurbit foliar disease, Plant Disease, 76:513-517.

KAVUNDA FUSARIUM SOLGUNLUĞUNUN FLUORESENT PSEUDOMONASLARLA ÖNLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Tayyar BORA¹

Hatice ÖZAKTAN¹

ABSTRACT

INVESTIGATION ON SUPPRESSION OF FUSARIAL WILT IN MUSKMELON BY FLUORESCENT PSEUDOMONADS

A talc-based WP bioformulation of *Pseudomonas putida* strain, screened amount of population of 293 isolates, suppressed *Fusarium* wilt of muskmelon caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* race 1,2 in disinfected pod soil by seed application. The bioformulation showed 87,65% efficacy in decreasing the wilt severity. On the other hand, bioformulation provided the best vegetative growth of the plants. Bacterial bioformulation were alive at rate of 10^{12} cfu/ml under condition of 10 °C for a period 180 days

Key Words: Fluorescent Pseudomonads, Fusarial Wilt, Muskmelon

GİRİŞ

Türkiye'de kavunlarda vasküler *Fusarium* solgunluğu iyi bilinen ve yaygın bir hastalıktır (BORA, ÖZKUT, 1973; FİLİZ, TURHAN, 1991; TEZCAN, YILDIZ, 1991; YILDIZ, 1997). Bu hastalığa karşı kimi kimyasallar önerilmekte ise de vasküler solgunluklara karşı ilaçlı savaşım hem ekonomik bakımdan hem de uygulanabilirlik açısından doğru ve geçerli bir seçenek oluşturmamaktadır. Bu nedenle hastalık biyolojik savaş yöntemiyle baskı altına alınmaya çalışılmaktadır.

Kavun vasküler solgunluğuna karşı biyolojik savaş çalışmalarında rizosfer mikroflorasının önemli bileşenlerinden olan fluorescent pseudomonasların (FP), patojenik olmayan *Fusarium oxysporum* strainlerinin ya da her ikisinin birlikte denendiği çok sayıda çalışma vardır (DUIFF, et al., 1990; ELAD, BAKER, 1985; FUCHS, DEFAGO, 1990; LEEMAN, et. al, 1990; LEMANCEAU, ALABOUVETTE, 1990; REDDY, 1990; SCHER, BAKER, 1980; SCHER, BAKER, 1982; LARKIN and FRAVEL, 1998). FP'lerin *Fusarium* solgunluklarını

¹ E.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 35100 Bornova/İzmir

engelleyişi, genelde 3 mekanizmayla gerçekleşmektedir: (a) yer yarışması, (b) Fe^{+3} yarışması, (c) kazanılmış dayanıklılık (BATTIG, COOK, 1983; KLOPPER, SCHROTH, 1981; MAURHOFFER, et al., 1994; SCHIPPERS, et al., 1987). Burada özetlenecek olan çalışmalar 1992 yılından 1998 yılına kadar TÜBİTAK ve E.Ü. Rektörlük Araştırma Fonu desteğinde kavun ve karpuzda yürüttüğümüz biyolojik savaş araştırmalarının kavun solgunluğu ile ilgili bölümünü içermektedir².

MATERYEL VE YÖNTEM

In-Vitro Çalışmalar

Bu konu ile ilgili çalışmalarda, biyolojik savaş araştırma sürecinde genel olarak benimsenmiş kurallara uyulmuştur (BORA, ÖZAKTAN, 1998). Hastalıklı kavun tarlalarının bulunduğu yörelerden hastaliksız kavun örnekleri alınmış ve bu örneklerden KB besiyerine FP izolasyonları yapılmıştır. Elde edilen FP izolatları *in-vitro*'da *Fusarium oxysporum f.sp. melonis* ırk 1,2 (FOM) 'a karşı denenmiş ve sonuçlar 0-5 iskalasıyla değerlendirilmiştir (GEELS and SCHIPPERS, 1983). Antibiozis temeline dayalı etkiyi dışlamak için KB besiyerinde yapılan testler besiyerine Fe^{+3} iyonu eklenerek yinelenmiştir (ELAD and BAKER, 1985; KLEMENT, et al., 1990).

In-Vivo Çalışmalar

In-vitro'da %50 etki gösteren izolatlar *in-vivo* denemeler için seçilmişlerdir. *In-vivo* denemeler saksı ve tarla düzeyinde tohum bakterizasyonu yolu ile yürütülmüştür. Tüm *in-vivo* denemelerde Kırkağaç kavun çeşidi tohumları kullanılmıştır. Hem saksı hem de tarla denemelerinde, FOM, tohum ekiminden 48 saat önce toprağa 10^5 cfu/ml konsantrasyonunda konidium süspansiyonu olarak toprağa karıştırılmıştır. Tohum bakterizasyonunda ise FP izolatlarının 10^9 cfu/ml konsantrasyonundaki süspansiyonundan 50 µL/tohum dozunda kullanılmıştır. Tarla denemeleri 5 yinelenmeli tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Üreticinin uyguladığı polietilen torba ile şaşırtma tekniği kullanılmış ve her sırasında 5 bitki bulunan 3 sıra bir parsel olarak alınmıştır. Solgunluk belirtilerini çıkışından başlayarak 0-4 iskalasına göre gözlemler yapılmıştır (SUNG, HAUNG, 1984). Hem saksı

² TÜBİTAK-TOAG/1074, TÜBİTAK/TOGTAG/1587, E.Ü. Araştırma Fonu 92-ZRF-035 sayılı proje kesin rap.

hem de tarla denemelerinde işlemlerde elde edilen solgunluk şiddeti verileri (+) kontrol işlemi ile karşılaştırılarak hastalık şiddetindeki % düşüş değerlerine dönüştürülmüştür. Bu verilere istatistik değerlendirme uygulanmıştır.

Biyoformulasyon Çalışmaları

Saksı ve tarlada uygulanan süspansiyon denemelerinde başarılı bulunan izolatların çeşitli tekniklerle toz formulasyonları elde edilmiş ve bunların zamana bağlı canlılık değerleri saptanmıştır (BARBOUR,1986;GITAITIS,1987; KLOEPPER and SCHROTH,1981;SUSLOW and SCHROTH, 1982; CONNICK ,1988; VIDHYASEKKARAN and MUTHAMILAN,1995;PETROLINI et. al,1988). Elde edilmiş olan WP biyoformulasyonlarla saksıda in-vivo testler gerçekleştirilmiştir. Bu saksı denemeleri 10 yinelemeli olarak kurulmuş ve sonuçlara varyans analizi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

In-Vitro Eleme Testlerinin Bulguları

1992 yılından başlayarak yapılan tarla surveylerinde toplanan sağlıklı kavun ve karpuz köklerinden 293 pseudomonas izolatı elde edilmiş bunların 126'sının FP olduğu saptanmıştır (BORA et.al,1994;BORA et.al,1995). Bu 126 FP izolatından 64 tanesinin siderofor üretme yeteneğinde olduğu anlaşılmıştır. In-vitro elemelerde FOM'un koloni gelişimini %50 ve daha yukarı düzeyde engelleyen FP izolatları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. In-vitro Testlerde FOM'u En Az %50 Düzeyinde Engelleyen FP İzolatları

İzolat	Kaynağı	FOM'u Engelleme Düzeyi (%)	İzolat	Kaynağı	FOM'u Engelleme* Düzeyi (%)
14	Karpuz-Tire	60	65	Karpuz-Saruhanlı	95
20	Karpuz-Manisa	82	67	Kavun-Saruhanlı	97
28	Karpuz-Torbalı	65	72	Karpuz-Kırkağaç	82
Çizelge 1. (devamı)					
30	Kavun-Torbalı	70	109	Kavun-Kepsut	60
33	Kavun-Tire	90	155	Kavun-Menemen	85
38/1	Karpuz-Bayındır	96	180	Karpuz-Menemen	50
41/1	Karpuz-Torbalı	78	217	Kavun-Akhisar	60
62	Kavun-Saruhanlı	95	235	Kavun-Kepsut	65
63	Karpuz-saruhanlı	100	256	Karpuz-Kepsut	50

* Değerler her birinde 4 noktada 0-5 ısıkaıyla ölçüm yapılmış 3 petri ortalamasıdır.

In-Vivo Denemelerin Bulguları

Saksı Denemeleri: Kavun tohumları Çizelge 1'de yer alan ve her biri in-vitro'da %50 ve daha yukarı etki göstermiş olan 18 FP izolatlarının süspansiyonu ile bulaştırıldı (BORA et al.,1995). Saksılarda solgunluk çıktıktan sonra yapılan değerlendirmeler ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. FP İzolat Süspansiyonlarının Tohum Bakterizasyonu ile Kavunda FOM'u Engelleme (%)

İzolat No*	In-vitro Etki (%)	Saksıda Ort. Hastalık Şiddeti (%)	Saksıda Ortalama Solgunluk Şiddeti Azalışı (%)**
14	60	63.71	8.34 abcd***
20	82	69.30	0.00 abc
28	65	69.50	0.00 ab
30	70	17.38	75.00 ef
33	90	34.75	50.00 cdef
38/1	96	64.71	6.69 def
41/1	78	69.50	0.00 abcd
62	95	28.72	58.68 def
63	100	46.34	33.33 bcdef
65	95	69.50	0.00 abc
67	97	51.89	25.35 bcde
72	82	34.52	50.34 cdef
109	60	17.15	75.33 ef
155	85	69.50	0.00 a
180	50	11.01	84.17 ef
217	60	14.70	78.85 f
235	65	20.01	71.22 ef
256	50	16.76	75.89 ef
K(+)	-	69.50	0.00 a

* İlk 14 izolat her birinde 3 bitki bulunan 5 saksıda, diğerleri ise 10 saksıda denendi.

** K(+)’a göre solgunluk şiddetindeki azalış %’si.

*** Aynı harfli almış değerler arasında LSD (P=0.05) ’e göre önemli farklılık yoktur.

Çizelge 2’de anlaşıldığı üzere 30, 109, 180 ve 256 no.lu izolatlarda in-vivo etki %75 ve daha yukarı olmuştur. En yüksek etki %84,17 ile 180 no.lu izolatla elde edilmiştir. FOM’a karşı *P.putida*’nın, bölgemizde, ilk kez denendiği bir çalışmada da %83 etki elde edilmiş bulunmaktadır (BORA et al.,1992) daha sonra 256 no.lu izolatın fluoresens özelliğinde bir zayıflama saptandığından tarla denemeleri için 30, 109 ve 180 no.lu izolatlar alınmıştır.

Antagonist Süspansiyonlarıyla Tarla Denemeleri

Saksı denemelerinde seçilmiş olan izolatlarla tohum bakterizasyonu ile parsellerde 5 yinelemeli deneme kurulmuştur. 30 ve 109 no.lu izolatlar 1994’te 180 no.lu izolatla ise 1995’te deneme yapılmıştır. Parsellerde % hastalık şiddeti azalış değerleri Çizelge3.’de görülmektedir.

Çizelge 3. Tohum Bakterizasyonu İle Tarlada FP İzolat Süspansiyonlarının FOM'a Etkisi(%)

Gözlem Tarihi	İzolat No	Ortalama Solgunluk Şiddeti (%)	Ortalama Solgunluk Şiddeti Azalışı (%)
21.06.1994	30	6.65	80.18**
21.06.1994	109	5.76	82.58**
27.07.1995	180	8.21	83.90**
K(+) 1994	-	69.50	-
K(+)1995	-	50.95	-

** P=%1'e göre önemli farklılık.

Çizelge 3. Antagonist süspansiyonlarının tarlada FOM'a karşı en az %80 oranında solgunluk şiddetini azalttığını göstermektedir. Oysa, dış ülkelerde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, bakteriyel süspansiyonlarla *Fusarium* solgunluğu domateste %30-40 (LARKIN and FRAVEL, 1998), ketende %75, hıyarda %54, turpta %37 azaltılabilmektedir (SCHER and BAKER, 1982).

Biyoformulasyon Çalışmaları

Biyoformulasyonların Raf Ömürleri: Tarla denemelerinde umut var görülen 30, 109 ve 180 nolu *P.putida* izolatlarının liyofilize, talk, kil ve peyniraltı suyu tozu katkılı WP formulasyonları hazırlanmıştır. Biyoformulasyonların 10 °C'deki raf ömürleri çizelge 4'te görülmektedir (ÖZAKTAN ve ark., 1998).

Çizelge 4. Biyoformulasyon Konsantrasyonlarının 10 °C'de 180 Gün Boyunca Değişimi

İzolat No	Formulasyon Tipi (WP)	Değişik zaman aralıklarında saptanan ortalama bakteri konsantrasyonu * (h/g formulasyon)			
		Başlangıçta	60. Gün	120. Gün	180. Gün
30 FP	LIYOFİLİZE	2.0×10^{18}	1.1×10^{16}	1.0×10^{14}	5.1×10^{14}
	TALK	5.0×10^{14}	2.8×10^{11}	6.2×10^{10}	3.5×10^{10}
	KİL	6.3×10^{11}	3.8×10^9	6.4×10^{10}	1.5×10^9
	PAST	1.5×10^{15}	2.3×10^{11}	2.3×10^{11}	1.5×10^9
109 FP	LIYOFİLİZE	4.3×10^{17}	2×10^{14}	3.3×10^{13}	2.3×10^{12}
	TALK	4.4×10^{14}	1.3×10^{13}	1.0×10^{11}	1.3×10^{10}
	KİL	3.5×10^{10}	9.4×10^9	3.2×10^8	9.6×10^8
	PAST	1.2×10^{14}	9.6×10^9	2.9×10^6	3.3×10^4
180 FP	LIYOFİLİZE	2.5×10^{17}	2.8×10^{14}	3.5×10^{11}	4.6×10^{11}
	TALK	1.0×10^{14}	3.2×10^{10}	1.2×10^9	2.0×10^8
	KİL	2.7×10^{10}	9.6×10^9	1.2×10^9	2.9×10^9
	PAST	2.1×10^{14}	1.0×10^{10}	1.5×10^7	7.8×10^6

*Değerler, her formulasyon tipinden alınan 1'er gramlık 3 ayrı örnekten hazırlanan değişik seyreltme basamaklarından yapılan 3 yinlemeli ekimler sonucunda elde edildi.

Biyoformulasyonların FOM'a In-vivo Etkisi: 30, 109 ve 180 numaralı 3 izolatin talk katkılı WP biyoformulasyonları toprak (50 ml/Kg toprak) ve tohum (50 µL/tohum) uygulamalarıyla saksıda denendi. FOM'un toprağa bulaştırılmasından (10^5 cfu/ml) 7 hafta sonra saksılarda solgunluk şiddeti ölçümü sonuçları (ÖZAKTAN ve ark.,1998) Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5'teki verilerin iletişi nedir? Bir kez toprak uygulamalarında etki daha düşüktür. 30 nolu izolatin talk katkılı WP biyoformulasyonu kavunda Fusarium solgunluğunu tohum uygulaması yoluyla %87.65 oranında azaltmaktadır. Bu hastalığa karşı önerilen Benomyl'de ancak %65.42 düzeyinde etkili olabilmıştır. Çalışmalarımızda ulaşılan son nokta biyoformulasyonun tarla koşullarında performansının saptanması ve endüstriye aktarılmasıdır. Önümüzdeki dönemde bu son evrenin gerçekleştirilmesi için de bir proje hazırlanmıştır.

Çizelge 5. FP'ların talk katkılı WP formulasyonlarıyla tohum ve toprak uygulamasının kavunda Fusarium solgunluğunun çıkışına etkisi.

Uygulamalar*	Ortalama Hastalık Şiddeti (%)**	Biyoformulasyonların Etkililiği (%)****
Kontrol (+)	50.62 a	
180 (Toprak uygulaması)	23.54 b	53.49
109 (Toprak uygulaması)	22.50 b	55.55
Benomyl (Toprak uygulaması)	17.50 b c	65.42
180 (Tohum uygulaması)	12.08 c d	76.13
109 (Tohum uygulaması)	11.25 c d e	77.77
30 (Toprak uygulaması)	10.62 d e	79.02
30 (Tohum uygulaması)	6.25 e	87.65

* Talk katkılı biyoformulasyonlar suda süspanse edilerek 10^7 cfu/ml konsantrasyonda

tohum (50 µl/tohum) ve toprağa (50 ml/1 Kg toprak) uygulandı.

** Değerler her birinde 4 bitki bulunan 10 saksının ortalamasını (%) göstermektedir.

*** Hastalık şiddeti (%) değerlerine uygulanan LSD testi sonucunda aynı harfi taşıyan

uygulamalar $P=0.05$ olasılıkla birbirinden farklıdır.

**** Değerler, uygulamaların Kontrol (+)'den farklılığını (%) göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Barbour, E.A., 1986. The preservation of Lactobacilli: a comparison three methods. *Applied Microbiology*, 2(4):69-71.
- Battig, W., Hofmann, D.U., Kempf, H.-J., Ligon, J., 1995. Experiences with the development of a biocontrol product. Ciba-Geigy Ltd. CH-4002 Basle, Switzerland.
- Bora, T., Yıldız, M., Özaktan, H., Çakıcı, H., 1992. Kavunda Fusarium Solgunluğu ile İntegre Savaşma Bir Yaklaşım. Uluslararası İntegre Zirai Mücadele Sempozyumu, İzmir, Türkiye. 7-13.
- Bora, T., Özkut, A., 1973. Karpuzlarda Solgunluk ve Çürüme. E.Ü.Z.F. Teknik Bülten, No:19
- Bora, T., Özaktan, H., Yıldız, M., 1995. Siderofor Üreten Bakterilerle Bazı Kültür Bitkilerinde Fusarium Solgunluklarının Önlenmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK/TOAG-1074 Sayılı Proje Kesin Raporu (Yayınlanmadı)
- Bora, T., ve Özaktan, H., 1998. Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş. Prizma Matb., 206s.
- Connick, W.R.Jr., 1988. Formulation of living biological control agents with alginate. *ACS-Symposium Series*, No:371, 241-250.
- Duijff, B.J., Meijer, J.W., Bakker, P.A.H.M., 1990. Schippers, S., Suppression of Fusarium wilt of carnation by Pseudomonads in soil: Mode of action, *PGPR Progress and Prospects*, 2nd Int. Workshop on PGPR, Switzerland, pp: 152-157.
- Elad, Y. and Baker, R., 1985. The role of Competition for Iron and carbon in Suppression of Chlamidospore Germination of Fusarium spp. By Pseudomonas spp. *Phytopathology* 75 (9):1053-1059.
- Filiz, N., Turhan, G., 1991. Karpuzlarda Fusarium Solgunluğu Etmenlerinin İrklarının Saptanması ve Karpuz Çeşitlerinin Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar. VI. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri. 7-11 Ekim 1991, İzmir:115-119.
- Fuchs, J., Defago, G., 1990. Protection of tomatoes against *F.oxysporum f.sp.lycopersici* by combining nonpathogenic Fusarium with different bacteria in untreated soil, *PGPR Progress and Prospects*, 2nd Int. Workshop on PGPR, Switzerland, pp: 51-56.
- Geels, F.P., and Schippers, B., 1983. Selection of Antagonistic Fluorescent Pseudomonas spp. And Their Root Colonization and Persistence Following Treatment of Seed Potatoes. *Phytopathology*, Z-, 108:193-206.
- Gitaitis, R.D., 1987. Refinement of lyophilization methodology for storage of large numbers of bacterial strains, *Plant Dis.*, 71: 615-616.
- Kloepper, J.W., and Schroth, M.N., 1981. Development of a powder formulation of Rhizobacteria for inoculation of potato seed pieces. *Phytopathology*. 71(6):590-592.

- Larkin, R.P., and Fravel, D.R., 1998. Efficacy of various fungal and bacterial biocontrol organism for control Of wilt of tomato. *Plant Disease*, 82:1022-1028.
- Leemann, M., Schiffer, R.J., Van Pelt, J.A., Bekker, P.H.A.M., Schippers, B., 1990. Control of Fusarium wilt of radish by *Pseudomonas fluorescens* WCS 374 in green house trials, . *PGPR Progress and Prospects, 2nd Int. Workshop on PGPR*, Switzerland, pp: 34-38.
- Leemanceau, P., and Alabouvette, C., 1990. Biological control of Fusarium disease by the association of fluorescent pseudomonads and non-pathogenic Fusarium. *PGPR: Progress and Prospects. II. Int. Workshop on PGPR, Switzerland*, 45-50 s.
- Maurhofer, M., Hase, C., Meuwly, P., Metraux, J.-P., De Fago, G., 1994. Introduction of Systemic Resistance of Tobacco to TNV by the Root Colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO: Influence of the Gac A Gene and Pyoverdine production. *Phytopathology* 84 (2):139-146.
- Özaktan, H., Bora, T., Sukan, F.V., Sukan, S., Sargin, S., 1998. Antagonistik Bazı Bakterilerin *Erwinia amylovora* ve *Fusarium oxysporum* f.sp. melonis Savaşımında Kullanılabilir Biyopreparat Formülasyonlarının Elde Edilmesi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK /TOGTAG-1587 Sayılı Proje Raporu (Yayınlanmadı).
- Petrolini, B., Quaroni, S., Saracchi, M. and Sardi, P., 1988. Formulations in alginate of a train of streptomyces: Survival and growth in the soil. *Annali di Microbiologia ed Enzimologia*, 38(1):75-83.
- Reddy, M.S., Campell, S.E., Young, S.E. and Brown, G., 1990. Greenhouse evaluation of Rhizobacteria for the Suppression of Crown and Root Rot of Tomato caused By *F.oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*. See Ref.Keel, C. et al.1990.
- Scher, F.M., and Baker, R., 1980. Mechanism of Biological Control in a Fusarium Suppressive soil. *Phytopathology*, 70:412-417
- Scher, F.M., and Baker, B., 1982. Effect of *Pseudomonas putida* and a Synthetic Iron Chelator on Induction of Soil Suppressiveness to Fusarium Wilt Pathogens. *Phytopathology*, 72:1567-1573
- Schippers, B., Lugtenberg, B., and Weisbeek, P.J., 1987. Plant Growth Control be Fluorescent Pseudomonads. In: Chet, I. (Ed.), *Innovative Approaches to Plant Diseases Control*, Wiley, New York: 19-39.
- Sung, S.K., and Haung, J.W., 1984. Effect of Soil Amendments on Fusarial Wilt of Water melon. In: *Soil Borne crop Diseases in Asia*. FFTC Book Series No:6 Taiwan.
- Suslow, T.V., and Schroth, M.N., 1982. Rhizobacteria of sugar beets: Effects of seed application and root colonization on field. *Phytopathology*, 72(2):199-206 p.

- Tezcan,H., ve Yıldız,M.,1991. *Ege bölgesinde bazı toprak kaynaklı fungusların neden olduğu kavun kurumaları üzerinde araştırmalar*, (Doktora tezi). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Vidhyasekaran,P., and Muthamian,M., 1993. Development of formulations of *Pseudomonas fluorescens* for control of chickpea wilt. *Plant Dis.* 79:782-786.
- Yıldız,M.,1977. Ege Bölgesinde Kavun Solgunduk Etmenlerinin Patojenisitesi, Irkları ve Yerel Çeşitlerin Dayanıklılıklarının Saptanması Üzerinde Çalışmalar. Doçentlik Tezi, 112 s.

ATEŞ YANIKLIĞI HASTALIĞINA KARŞI YARARLI BAKTERİ BİYOFORMULASYONLARIYLA ARMUT BAHÇESİNDE UYGULAMALAR^[HÖ1]

Hatice ÖZAKTAN¹

Tayyar BORA¹

Nedim ALTIN²

ABSTRACT

APPLICATIONS WITH BACTERIAL BIOFORMULATIONS ON PEAR ORCHARDS FOR CONTROL OF FIRE BLIGHT DISEASE

Fire blight caused by *Erwinia amylovora* has especially threatened pear growing in Turkey since 1985. Biological control by using epiphytic bacteria against *E. amylovora* has been considered as an ideal method for controlling the disease. In this study, the possibilities of biological control of fire blight using naturally occurring epiphytic strains of *Erwinia herbicola* (Eh) and fluorescent pseudomonads (FP) and their bioformulations were investigated. Firstly, it was aimed at finding the most appropriate and cheap substrate for mass production of bacterial antagonists. It was determined that skim milk-molasses medium could successfully be used in bio-mass production of bacterial antagonists. Then, talc-based bioformulations of Eh and FP strains were obtained in a large scale. Finally, the bioformulations of Eh and FP, both individual and together, were applied at 30 % and 100 % blooming on two pear orchards which were selected different locations in the Aegean Region. Bioformulations were sprayed on pear trees which were naturally infected with *E. amylovora*. Talc-based bioformulation of Eh strain 24 reduced the percentage of blighted blossoms on pear orchards in Dikili and Bucak by 63.16 % and 76.25 %, respectively. However, chemical compound used as reference was less effective in reducing the blossom infection of *E. amylovora* on each pear orchard than bioformulation treatments.

Key Words: Biological control, antagonistic bacteria, bioformulation, *E. herbicola*, *E. amylovora*

GİRİŞ

Son yıllarda Dünya kamuoyunun çevre kirlenmesine ve insan sağlığına karşı artan ilgi ve duyarlılığı bitki hastalıklarıyla savaşım anlayışının da değişmesinde etkili olmaktadır. Bunun sonucu olarak,

¹ Bu araştırmaya TÜBİTAK/TOGTAG-TARP-1897 No'lu Proje ile desteklenmektedir.

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki koruma Bölümü 35100 Bornova/İzmir

³ Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Bornova/İzmir

çevre ve insan sağlığını korumaya özen gösteren ekolojik tarımın önemi daha da artmaktadır. Bu bağlamda bitki hastalıklarıyla biyolojik savaş ise, ekolojik tarımın vazgeçilmez ögesidir.

Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının bilinen en yıkıcı hastalığı *E.amylovora*'nın neden olduğu Ateş Yanıklığıdır. Hastalığın savaşımında kullanılan bakırlı fungusidler çökelere fitotoksik etkisi (Wilson et al.,1990) ve etmenin streptomycin ve bakırlı fungusidlere dayanıklılık kazanması gibi olumsuzluklar (Loper et al.,1991) nedeniyle, biyolojik savaş çalışmalarına daha büyük önem verilmektedir.

Epifitik *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatlarının meyve bahçesi koşullarında *E.amylovora*'nın elma ve armuttaki çiçek infeksiyonlarını streptomycin ile aynı düzeyde engellediğini gösteren araştırmalar oldukça fazladır (Nicholson et al.,1990; Wodzinski et al.,1990). Ege Bölgesinde yürütülen bir araştırma projesinde, sağlıklı armut ağaçlarından izole edilen toplam 167 *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatından 31'i ham armut meyvelerinde ve koparılmış armut çiçeklerinde *E.amylovora* infeksiyonlarını % 80-100 oranında engelleyerek hastalık için önerilen en etkili bakterisit olan streptomycin'den daha başarılı bulundu (Özaktan ve Türküsay,1996).

E.amylovora'ya karşı in vivo'da etkili bulunan antagonistlerin pratiğe aktarılabilmesi bunların biyopreparat formülasyonlarının geniş ölçekte ve ucuz üretimi ile olasıdır. Biyoformülasyon araştırmaları sonucunda, Batıda, bugün 35'in üzerinde biyopreparat ticari üretim için ruhsatlı konumdadır (Bora ve Özaktan,1998). Bunlar arasında Frost Ban ve Blight Ban gibi iki bakteriyel preparatın ABD'de Ateş Yanıklığı ve don zararına karşı ruhsatlı olduğu ve kullanıldığı bilinmektedir (Norelli and Aldwinckle,1993; Pusey,1999). Türkiye'de yürütülen bir araştırmada ise, *E.amylovora*'ya karşı in vivo'da etkili bulunan antagonistlerin pratiğe aktarılabilmesi amacıyla, *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatlarının liyofilize ve değişik taşıyıcılardan oluşan ıslanabilir toz (WP) biyoformülasyonları geliştirildi (Özaktan ve ark.,1998). Talk katkılı *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformülasyonları ham armut meyve testinde ve koparılmış armut çiçeklerinde Ateş Yanıklığı gelişimini engelleyerek referans bakterisit streptomycin kadar başarılı bulundu.

Ateş Yanıklığının biyolojik savaşımı konusunda 1993 yılından bu yana gerçekleştirilen bir dizi araştırmanın son basamağında, *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformülasyonlarının, kolay bulunabilir, ucuz substratlar kullanılarak geniş ölçekte kitle üretimlerinin

gerçekleştirilmesi ve bunların armut bahçelerinde *E.amylovora*'ya karşı etkililiğinin saptanması amaçlandı.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada Kullanılan Bakteriler

Armut Ateş Yanıklığı etmeni *Erwinia amylovora*'ya karşı daha önceki TÜBİTAK projelerinde etkili olduğu saptanmış olan 24 no.lu *E.herbicola* izolatu ve M15 no.lu fluorescent pseudomonas izolatu kullanıldı (Özaktan ve ark.,1998).

Antagonistik Bakterilerin Biyoformulasyonlarının Kitle Üretimi

Biyoformulasyonların kitle üretimlerini gerçekleştirmek amacıyla sentetik besi yerlerine oranla daha ucuz ve kolay bulunabilir substratların bulunmasına çalışıldı. Bu amaçla bakteriyel bio-mass'ın elde edilmesi için süt tozu, melas ve süt tozu+melas karışımı gibi substratlardan hazırlanan sıvı besi yerleri kullanıldı. Yukarıda belirtilen substratlardan hazırlanan ortamlara bazı mineral maddeler katıldı ve pH 7.2'ye ayarlandı. Kontrol amacıyla *E.herbicola* 'ların en iyi geliştiği besiyeri olan SNA ortamı ve fluorescent pseudomonas'ların en iyi geliştiği KB ortamı kullanıldı. *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatları yukarıda belirtilen değişik sıvı besi yerlerine inokule edilerek 28 saat süreyle 24 °C'de 150 rpm'de çalkalanarak inkubasyona bırakıldı. Bu sıvı kültürlerden periyodik olarak ekim yapılarak birim hacimdeki bakteri sayısı (cfu/ml) hesaplandı.

Uygun substrat ve inkubasyon süresi saptandıktan sonra, sıvı fermentasyon tekniği kullanılarak antagonistik bakterilerin kitle üretimleri gerçekleştirildi. Sıvı besi yeri içeren erlenmayerler bakteriyel ajanla inokule edildikten sonra 20 saat süreyle 150 rpm 'de sabit sıcaklık ve düzenli havalandırma sağlanarak çalkalandı. Son ürün santrifüj ile yoğunlaştırıldı (Knudsen and Spurr,1987). Fermentasyonla elde edilen bio-mass'ın, Na-Alginate+talk ve bazı stabilizatör maddeler ile karıştırılıp steril hava akımında kurutulması yoluyla değişik ıslanabilir toz (WP) formulasyonlar elde edildi (Vidhyasekaran and Muthamilan,1995; Kloepper and Schroth,1981). Her formulasyonun birim hacmindeki canlı bakteri konsantrasyonu (cfu/g formulasyon) saptandı.

Meyve Bahçelerinde Biyoformulasyonların Etkililiğinin testlenmesi

Ege Bölgesindeki ekolojik farklılıklar dikkate alınarak, Burdur-Bucak/Gündoğdu köyü ve İzmir-Dikili / Kabakum gibi hastalıkla doğal olarak bulaşık (en az % 50 düzeyinde) 2 kapama armut bahçesi seçildi. Dikili'deki deneme bahçesinde Akça, Bucak'ta ise Santa Maria gibi Ateş Yanıklığına duyarlı armut çeşitleri bulunuyordu.

Her iki bahçede de, ağaçlarda gözler uyanmadan önce hastalık açısından bir budama ve bakırlı bir preparat (%0.4 dozunda) ile kış ilaçlaması yapıldı.

Çiçeklenme döneminin başlangıcında, 24 no.lu *E.herbicola* ve M15 no.lu fluorescent pseudomonas biyoformulasyonlarının teksele ve karışım halinde armut bahçelerinde *E.amylovora*'nın çiçek enfeksiyonlarına karşı etkililiği testlendi. Meteorolojik veriler ve çiçeklenme durumu dikkate alınarak, çiçeklenme başlangıcında (yaklaşık %20 -30 çiçeklenme) ve tam çiçeklenme (Yaklaşık % 70-90 çiçeklenme) dönemlerinde biyopreparatlar uygulandı. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre planlandı ve her bir uygulama 4 ağaçta testlendi. Biyoformulasyonlar suda süspanse edilerek armut ağaçlarına pülverize edildi (2 lt/ağaç). Biyopreparat uygulaması görmemiş ağaçlar (+) Kontrol olarak değerlendirildi. Biyopreparatların etkililiğini karşılaştırmak amacıyla, referans kimyasal olarak bakır oxychloride+maneb (%0.2 dozunda) uygulamasına da yer verildi (Lindow and Wilson,1993;Norelli and Aldwinckle,1993). Uygulamalardan 7-10 gün sonra, her ağacın 4 farklı yönünde bulunan dalların uç sürgününden itibaren 10 çiçek demetinde (bir ağaçta yaklaşık 40 çiçek demeti/ bir uygulama için yaklaşık 160 çiçek demeti dikkate alındı) hastalıklı ve sağlıklı olanların sayısı saptanarak değerlendirme yapıldı.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatlarının optimal düzeyde gelişebildiği sentetik besi yerinde kullanılan kimyasal maddelere oranla daha ucuz ve kolay bulunabilir substratlardaki gelişimi izlendi. Süt tozu + melas karışımından hazırlanan sıvı besi yerinde geliştirilen *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas izolatları 20 saatlik inkubasyonda 10^{20} hücre/ml gibi oldukça yüksek bir bakteri konsantrasyonuna ulaştı. Bu bakteriler SNA ve KB gibi sentetik besiyerlerinde geliştirildiğinde de, benzer şekilde, 20 saatlik inkubasyon sonunda 10^{20} hücre/ml'lik bir canlı bakteri konsantrasyonu saptandı.

Ayrıca, kullanılan besiyerleri birim maliyetleri (TL/Kg) açısından karşılaştırıldığında, süt tozu+melas ortamının (50.000 TL/Kg) maliyetinin sentetik ortamların (SNA ve KB'de birim maliyet 400.000-500.000 TL/Kg) maliyetinin yaklaşık 1/10'u kadar olduğu saptandı. Süt tozu+melas ortamının, bakteriyel antagonistlerin optimal düzeyde gelişebildiği en ucuz besiyeri olması nedeniyle, biyoformulasyonların kitle üretiminde pahalı sentetik besiyerlerinin yerini alabileceği düşünüldü.

Yukarıdaki bulgular doğrultusunda kitle üretimleri yapılan *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformulasyonları; 2 armut bahçesinde üretici koşullarında ve 2 farklı çiçeklenme döneminde *E.amylovora*'nın çiçek infeksiyonlarını engelleme yetenekleri yönünden testlendi. Elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve 2'de yer almaktadır.

Çizelge 1 ve 2'de görüldüğü gibi, biyoformulasyon uygulamaları her iki deneme bahçesinde, armut çiçeklerinde hastalık şiddetini (+) Kontrol'a göre % 34.26 - 76.25 oranında engellemeyi başarmıştır. 24 no.lu *E.herbicola* biyoformulasyonu Dikili ve Bucak'da, sırasıyla, çiçek infeksiyonunu % 63.16 ve % 76.25 oranında engellemeyi başaran en etkili uygulama oldu. Bunu M15 no.lu fluorescent pseudomonas biyoformulasyonu izledi. *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformulasyonlarının teksele olarak kullanılması karışım halinde uygulanmasından daha başarılı bulundu. Biyoformulasyon uygulamalarının etkililiğini karşılaştırmak amacıyla denemelerde yer alan Cu oxychloride+maneb etkili maddeli kimyasal preparat ise, her iki armut bahçesinde çiçek infeksiyonlarını % 28.69 ve % 38.94 oranında engelleyebildi. Elde edilen bu sonuçlar; biyoformulasyon uygulamalarının *E.amylovora*'nın çiçek infeksiyonlarını engellemeye referans kimyasal preparattan daha başarılı bulunduklarını göstermektedir.

Çizelge 1. *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformulasyonlarının Dikili'deki armut bahçesinde *E.amylovora*'nın çiçek infeksiyonlarına etkisi

Uygulamalar *	Çiçeklerde Ortalama Hastalık Şiddeti (%) **	Etki (%) ****
24 <i>E.herbicola</i> talk WP	21.87 a ***	63.16
M15 Fl pseudomonas talk WP	28.12 a	52.63
24 + M15 talk WP	26.25 a	55.78
Cu oxychlorid+maneb(%0.2)	36.25 ab	38.94
Kontrol (+)	59.37 b	—

Dipnotlar Çizelge 2'de belirtilmiştir.

Çizelge 2. *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas biyoformulasyonlarının Burdur/Bucak'daki armut bahçesinde *E.amylovora*'nın çiçek infeksiyonlarına etkisi

Uygulamalar *	Çiçeklerde Ortalama Hastalık Şiddeti (%) **	Etki (%) ****
24 <i>E.herbicola</i> talk WP	18.12 a ***	76.25
M15 Fl.pseudomonas talk WP	39.37 b	48.36
24 + M15 talk WP	50.12 b	34.26
Cu oxychlorid+maneb	54.37 bc	28.69
Kontrol (+)	76.25 cd	—

* Talk katkılı biyoformulasyonlar suda süspansiyon edildi. 24 no.lu *E.herbicola* biyoformulasyonu 10^7 h/ml, M15 no.lu fluorescent pseudomonas biyoformulasyonu ise 10^{10} h/ml konsantrasyonda uygulandı.

** Değerler, her bir ağaçta en az 40 çiçek demeti olmak üzere, 4 ağaçta toplam

160 çiçek demetinde gözlem sonucunda, infekteli çiçeklerin oranını (%) göstermektedir.

*** Çiçeklerde saptanan ortalama hastalık şiddeti (%) değerlerine uygulanan LSD Testi sonucunda aynı harfi taşıyan uygulamalar $P=0.01$ olasılıkla birbirinden farklıdır.

**** Değerler, uygulamaların Kontrol(+)’den farklılığını göstermektedir.

Ateş Yanıklığının primer infeksiyonları armut çiçeklerinden başladığı için, çiçeklenme döneminde yapılacak uygulamalarla çiçek infeksiyonlarının önlenmesi büyük önem taşır (Stockwell et al.,1998). Ancak, çiçeklenme döneminde kimyasalların uygulanabilme şansı çok azdır. *E.herbicola* ve fluorescent pseudomonas gibi biyolojik savaş elemanı bakteriler çiçeklenme başlangıcında elme ve armut çiçeklerine uygulanırsa hızla çoğalarak patojeni infeksiyon yerinden uzaklaştırabilmektedir (Johnson et al.,1993; Wilson and Lindow,1993; Nuclo et al.,1998). ABD’de meyve bahçelerinde bakteriyel antagonistlerin 2 kez uygulanması sonucunda çiçeklerde yanıklık çıkışı % 60 -70 oranında azalarak (Johnson et al.,1993; Lindow et al.,1996; Nuclo et al.,1998), kimyasallarla elde edilene yakın bir etki düzeyi sağlandığı belirtilmektedir (Lindow et al.,1996).

Formulasyon teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, bitki yüzeyine inokule edildikten sonra sıcaklık, kuraklık gibi olumsuz çevre koşullarını bakteriyel süspansiyonlardan daha iyi tolere edebilen ve bitki yüzeyinde daha iyi kolonize olabilen biyopreparatlar geliştirilmiştir (Stockwell et al.,1998). Bu araştırma sonucunda, 24 no.lu *E.herbicola* izolatının talk katkılı WP biyoformulasyonu çiçeklenme döneminde 2 uygulama yapılması, iki farklı armut bahçesinde de çiçek yanıklığını % 63.16 ve %

76.25 oranında engelleyerek referans kimyasal preparattan daha başarılı bulundu. Son yıllarda, ABD'de, Frost Ban ve Blight Ban gibi ticari biyopreparatların Ateş yanıklığının savaşımında antibiotiklere alternatif olarak kullanılması da araştırma sonuçlarımızı destekleyici niteliktedir (Pusey,1999).

İki farklı armut bahçesinde gerçekleştirilen 1999 yılı denemelerinin sonuçları oldukça tutarlı ve başarılı bulunmuştur. Çalışmalarımız, gelecek yıl yinelenenlerden sonra patent aşamasına gelecektir.

KAYNAKLAR

- Bora,T., ve Özaktan,H.,1998. Bitki Hastalıklarıyla Biyolojik Savaş,Prizma Matb., 206s.
- Johnson,K.B., Stockwell,V.O., McLaughlin,R.J., Sugar,D., Loper,J.E., and Roberts,R.G.,1993. Effect of antagonistic bacteria on establishment of honey bee-dispersed *E.amylovora* in pear blossoms and on fire blight control. *Phytopathology* 83:995-1002.
- Kloepper,J.W., and Schroth,M.N.,1981. Development of a powder formulation of Rhizobacteria for inoculation of potato seed pieces. *Phytopathology*, 71(6):590-592.
- Knudsen,G.R. and Spurr,H.W.,1987. Field persistence and efficacy of five bacterial preparations for control of peanut leaf spot. *Plant Disease*, 71(5):442-445.
- Lindow,S.and Wilson,M.,1993. Population dynamics of *Pseudomonas fluorescens* strain A506 in pear flowers following inoculation in relation to strategies of biological control of fire blight and frost injury. *Acta Horticulturae*,338:331-332.
- Lindow,S.E.,McGourty,G., and Elkins,R.,1996. Interactions of antibiotics with *Pseudomonas fluorescens* strain A506 in the control of fire blight and frost injury to pear. *Phytopathology* 86:841-848.
- Loper,J.E., Henkels,M.D., Roberts,R.G., grove,G.G., Willett,M.J., and Smith,T.J.,1991. Evaluation of streptomycin, oxytetracycline, and copper resistance of *E.amylovora* isolated from pear orchards in Washington State. *Plant Dis*.75:287-290.
- Nicholson,s.L., Sigee,D.J., and Epton,H.A.S., 1990. Biological control of fire blight of perry pear: Comparative evaluation of antagonists on immature pear fruit slices, micropropagated shoots and orchard blossom. *Acta Horticulturae*, 273: 397-403.
- Norelli,J.,and Aldwinckle,H., 1993. Orchard evaluation of chemical and biological spray materials to control fire blight. *Acta Horticulturae*,338: 363-368.

- Nuclo, R.L., Johnson, K.B., Stockwell, V.O., and Sugar, D., 1998. Secondary colonization of pear blossoms by two bacterial antagonists of fire blight pathogen. *Plant Dis.* 82:661-668.
- Özaktan, H., ve Türküsay, H., 1996. Ateş Yanıklığı Hastalığının (*Erwinia amylovora*) Biyolojik savaşımında Epifitik Bakterilerin Kullanılma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG/1077 Sayılı Proje Kesin Rp., 27 s.
- Özaktan, H., Bora, T., Sukan, F.V., Sukan, S., ve Sargın, S., 1998. Türkiye'de yararlı bakteri biyofarmasöyolarında kullanılan teknikler üzerinde çalışmalar. Türkiye 8. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, 21-25 Eylül 1998:57-61.
- Pusey, P.L., 1999. Effect of nectar on microbial antagonists evaluated for use in control of fire blight of pome fruits. *Phytopathology* 89:39-46.
- Stockwell, V.O., Johnson, K.B., and Loper, J.E., 1996. Establishment of bacterial antagonists of *E. amylovora* on pear and apple blossoms as influenced by inoculum preparation. *Phytopathology* 88:506-513.
- Vidhyasekaran, P., and Muthamilan, M., 1995. Development of formulations *Pseudomonas fluorescens* for control of chickpea wilt. *Plant disease*, 79: 782-786.
- Wilson, M., and Lindow, S., 1993. Interactions between the biological control agents *Pseudomonas fluorescens* A 506 and *Erwinia amylovora* in pear blossoms. *Acta Horticulturae*, 338:329-330.
- Wilson, M., Epton, H.A.S. and Sigeo, D.C., 1990. Biological control of fire blight of hawthorn. *Acta Horticulturae*, 273:363-365.
- Wodzinski, V.S., Umholtz, T.E. and Beer, S.V., 1990. Mechanism by which the antibiotic of EH 318 inhibits *Erwinia amylovora* Ea 273. In *Plant Pathogenic Bacteria* ed: Klement, Z., Budapest:2645-266.

EKOLOJİK TARIMDA YABANCİOT MÜCADELESİ

Ahmet ULUDAĞ¹

ABSTRACT

WEED CONTROL IN ECOLOGICAL AGRICULTURE

Weeds are one of the limiting factors in ecological agriculture as well as traditional agriculture. In this presentation, weed control methods were discussed, and needs for application and research in ecological agriculture in Turkey were proposed. In the beginning, current non-chemical methods can be applied, and using data from continuous observations, application and research can be canalized. Farmers and consultants should be trained on weed identification, biology and control. Collective use of machinery should be encouraged. There are needs for research on solarization, rotation, cover crops, mulches, cutting, relations weeds and the other pests, weed biology, allelopathy, critical period and crop losses.

Key words: Ecological (Organic) Agriculture, Weed Control.

GİRİŞ

Yabancıotlar tarımda verimi kısıtlayıcı önemli unsurlardan birisidir. Çukurova'da hemen hemen bütün buğday tarlalarında rastlanan ve bölgede ortalama 20 bitki/m²'nin üzerinde yoğunluğa sahip olan (Boz ve ark., 1993) kısır yabancı yulaf (*Avena sterilis* L.), bu yoğunlukta % 25 civarında ürün kaybına sebep olabilmektedir (Kadioğlu, 1989). Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk tarlalarının % 91'inde rastlanan ve yaklaşık 3 sürgün/m² yoğunlukta bulunan (Uludağ ve Katkat, 1991) kanyaşın (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) bu yoğunluğu ise % 50 civarında kütlü kaybına sebep olabilmektedir (Uludağ ve ark., 1999).

Yabancıotların oluşturduğu zararların istenilen seviyeye düşürülebilmesi için çeşitli yabancıot mücadelesi yöntemleri uygulanmaktadır. Bunlar, bulaşmanın önlenmesi, mekanik mücadele, fiziksel mücadele, biyolojik mücadele, kültürel yöntemler ve kimyasal mücadeledir. Bu yöntemlerden kimyasal mücadele uygulama kolaylığı, ucuzluğu, sonucunun hızlı bir şekilde görülmesi gibi sebeplerle en fazla başvurulan yöntemdir.

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321 ADANA

Ekolojik tarımda da yabancıotlar verimi kısıtlayıcı unsurlardan birisidir. Ekolojik tarım anlayışına uygun olarak mevcut yöntemlerden yararlanılabileceği gibi, bazı yeni yöntemler de geliştirilebilecektir. Bu bildiride, yabancıotlarla mücadele yöntemleri irdelenerek, ekolojik tarımda yabancıot mücadelesi ile ilgili öneriler ortaya konulmuştur.

YABANCIOT BULAŞMASININ ÖNLENMESİ

Temiz tohumluk kullanılması, çiftlik aletlerinin temizliği ve sulama sistemleri, çiftlik gübresi ve kompost ile yabancıot tohumlarının taşınmasının önlenmesi uygulamalarıyla yabancıotların bulaşması önlenabilir. Tokat'ta selektörden geçirilmiş buğdaylarda 500 gram üründe ortalama olarak 48.89 adet yabancıot tohumu belirlenmiştir (Sırma ve ark. 1995).

Kâfi derecede ihtimar olmamış kompost ve çiftlik gübresinin kullanımı yabancıotlanmayı artırıcı bir rol oynayabilir. Bazı yabancıot tohumlarının, koyunların sindirim sisteminden geçtikten sonra bile % 50'nin üzerinde canlılığını koruduğu ve 12 ay ihtimardan sonra hâlâ bazı türlerin canlılıklarını ve çimlenme kabiliyetlerini korudukları belirlenmiştir (Özer, 1982).

KÜLTÜREL YÖNTEMLER

Yabancıot baskısını azaltıcı kültürel yöntemler arasında münavebe, karışık ekim, örtü bitkilerinin kullanılması, toprak şartlarının değiştirilmesi sayılabilir. Ekolojik tarımda üretimin yapılacağı ekolojinin ve tarlanın doğru seçilmiş olması gerekmektedir. Meselâ, ekolojik pamuk yetiştirmek için yabancıot baskısının daha az olduğu kuru alanlar tercih edilebilir.

Kültürel önlemlerden birisi de toprak ve çevre şartlarının değiştirilmesidir. Bu bağlamda farklı yabancıotların farklı toprak ve çevre şartları istedikleri göz önüne alınırsa ana zararlı konumundaki yabancıotu teşvik eden şartlar ortadan kaldırılarak mesele çözülebilir. Tabii ki genellikle yabancıotların gelişmesini teşvik eden şartlar ile bitki gelişmesini teşvik eden şartların benzerliği bu yöntemin uygulanmasını güçleştirmektedir. Lampkin (1994) asit göstergesi olan tarla köpek papatyası (*Anthemis arvensis* L.), tarla kişnişi (*Spergula arvensis* L.) ve yumak otu (*Sceleranthus annuus* L.) gibi yabancıotlarla mücadelede kireç uygulamasını önermektedir. Buğdayda azot uygulaması püsküllü çayır

(*Bromus tectorum* L.) teşvik etmiş ve buğday veriminin düşmesine sebep olmuştur (Anderson, 1991).

Kültür bitkisinin rekabet kabiliyetinin artırılması da yabancıot mücadelesinde önem taşımaktadır. Bu bağlamda yabancıotlarla rekabet gücü yüksek çeşitlerin seçilmesi başta gelen yöntemlerdendir. Taştan (1988), denediği altı buğday çeşidinden uzun boylu çeşitler Haymana 79 ve Kunderu 79'un kokarotu (*Bifora radicans* Bieb.) diğer çeşitlere nispetle baskı altına aldığını ve gübrelemenin kokarot yoğunluğunu azalttığını bulmuştur. Diğer bir rekabeti artırıcı yöntem, tohumluk miktarının artırılmasıdır. Organik tarım uygulayan Bender (1994) tohumluk miktarını % 5-10 artırarak kullandığını belirtmektedir.

Karışık ekim veya alta ekim ekolojik tarımda kullanılabilecek bir yöntemdir. Zimdahl (1993), bu konuyu değişik yazarlara atfen özetlemiştir: Filipinlerde yaygın olan mısır- baklagil (*Vigna radiata* (L.) Wilczek var. *radiata*) ve mısır- tatlı patates karışık ekimlerinde bitki örtüsünün hızlı gelişiminden dolayı genellikle yabancıotlar baskı altında tutulmaktadır. Karışık ekimde kritik periyot uzamakta ve verimde önemli bir düşme olmaksızın yabancıot mücadelesi yapılabilecek daha uzun bir süre ortaya çıkmaktadır. Bir sıra sorgum ile iki sıra halinde ekilen baklagil (*V. radiata* ve *Vigna unguiculata* (L.) Walp.) karışık ekiminde bir kere ot alımı hiç otsuz olan şahit parseller kadar verime sahipken bir sıra baklagil bir sıra sorgum ekiminde verim artışı gözlenmemiştir. Theunissen (1995), ilaçlama yapılmayan şartlar altında, örtü bitkisi kullanımının lahanada toplam verimi bir miktar düşürmesine rağmen, pazar değeri olan ürün miktarını artırdığını belirtmektedir.

Ekim zamanı ve sürüm de yabancıot yoğunluğu üzerinde önemli rol oynamaktadır. Yağışlardan önce, yağışlar başladığında ve yağışlardan sonra tarla tava geldiğinde ekim yapıldığında 1985 yılının ilkbaharında m²'de, sırasıyla, 112, 45 ve 12.5 adet, 1986 yılında ise aynı sıra ile 147.5, 66.7 ve 17.5 adet kokarot yoğunluğu belirlenmiştir (Taştan, 1988). Normal nadasa bırakmak yerine bir diğer ürünle arazinin değerlendirilmesi ve yabancıot mücadelesini hedefleyen yabancı nadas yönteminde ot hasat edildikten sonra tarla iki kere çizelle sürülür, sonra zincir tırmık iki kez kullanılmaktadır. Ekimden önce de pullukla sürülerek ekim yatağı hazırlanmakta ve kışlık buğday ekilmektedir. Tarla hazırlığından 10 gün kadar sonra ekim yapılırsa bir miktar daha yabancıot çimleneceği için daha az yabancıotlanma olacaktır. Yabancı tohum yatağı hazırlığı ise zamanın daha dar olduğu yazlık ürünlerde önerilen bir yöntemdir (Lampkin, 1994). Tabii ki mesele teşkil eden yabancıota göre uygun zamanda ve aletle sürümün yapılması

gerekmektedir. Ayrıca, karanlıkta sürüm de yabancıot mücadelesinde etkin yöntemlerden birisidir.

Değişik bitkiler (çavdar, üğgöl, hardal vd.) örtü bitkisi olarak hem bahçelerde hem de tarlalarda uygulanabilmektedir. Meselâ, elma bahçelerinde, yabancıot rekabetinin etkili olmadığı dönemlerde, yabancıotların malç olarak bırakılmasının verimi düşürmediği ve toprağın mikrobiyel yapısını iyileştirdiği belirtilmektedir (Gut ve ark., 1997).

Uygulanacak münavebe yöntemleri yabancıotları baskı altında tutabilmektedir. Pancardan önce ön bitki olarak fasulye kullanıldığında pancar, mısır ve arpaya göre daha az yabancıotlanma görülmüştür (Dotzenko ve ark., 1969' a atfen Zimdahl, 1993). Buğday anızına buğday ekildiğinde dar yapraklı yabancıot populasyonu mısır anızına ekilen buğdayınkinden genellikle fazla olmuştur (Kocatürk ve ark., 1997). Allelopatik etkisi olan antep turpu ile yapılan çalışmalarda ürünün tarlada bırakılmasının kanyaşı kontrol edebildiği belirlenmiş ve pamuktan önce ekilmesi önerilmiştir (Uygur ve ark., 1991).

BİYOLOJİK MÜCADELE

Dünyada yabancıotlarla biyolojik mücadele konusunda klasik biyolojik mücadeleden mikoherbisitlere kadar bir çok konuda araştırma ve uygulama mevcuttur (Julien, 1992). Ülkemizde de yabancıotlarla biyolojik mücadeleye yönelik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen uygulamaya aktarılmış bir konuya rastlanmamıştır.

Yabancıotlar diğer zararlı etmenlere ve faydalılara konukçuluk etmektedir. Ekolojik tarımda belki de bitki koruma açısından üzerinde durulması gerekli en önemli konulardan birisi de zararlı yönetimi içerisinde yabancıotların rolünü anlamaktır. Pancar üretiminde, yaygın olan uygulamaya nispetle, tarla daha uzun süre yabancıotlu bırakılırsa, pancarlarda hem afit bulaşması hem de virus zararının, virus taşıyıcı afitlerin doğal düşmanlarının da birlikte bulunmasından dolayı azaldığı belirlenmiştir (Hani ve ark., 1990'a atfen Hurle, 1998). Theunissen (1995), örtü bitkisinin bir anlamda bir biyolojik mücadele yöntemi olarak da ele alınabileceğini öne sürmekte ve doğal düşmanlar için uygun bir habitat oluşturmak amacıyla yaptıkları çalışmalarda başarılı sonuçlar aldıklarını belirtmektedir. Çin'de narenciye kırmızı örümceği (*Panonychus citri*)'nin doğal düşmanlarına uygun ortam hazırlamak amacıyla *Ageratum conyzoides* isimli yabancıot ve diğer yabancıotlar ya korunmuş ya da ekilmiştir (Liáng, 1994). Ülkemizde de bu konuda bazı

çalışmalar yapılmıştır (Uygur, 1998; Atakan ve ark., 1999; Çalı ve ark., 1993)

MEKANİK MÜCADELE

Elle ot alımı, çapalama, biçme, sualtında bırakma ve sürüm gibi yöntemler mekanik mücadele başlığı altında toplanmaktadır. Her yöntem gibi bu yöntemlerin de uygulanamayacağı yer ve zamanlar ile bazı dezavantajları mevcuttur; ancak organik tarım uygulamalarında önemli yer tutmaktadırlar. Bender (1994), kendi ekolojik tarımı işletmesinde rototiller, kùltivatör ve tırmıkla yabancıot mücadelesi yaptığını ifade etmektedir. Lampkin (1994), ürünün çıkışından bir gün önce kör sürüm adını verdiği tırmıkla sürümün Almanya'da uygulandığını belirtmektedir. Çapa bitkilerinde yaygın olarak kullanılan sıra arası sürümün (ara çapası, traktör çapası) hububattaki uygulamaları olduğunu da açıklamaktadır. Sürümü daha etkin hale getirmek için geliştirilen aletlerle ilgili bilgiler de vermiştir. Fırçalama da yeni bir yöntem olarak ve bu amaçla geliştirilen aletlerle birlikte ele alınmıştır.

FİZİKSEL MÜCADELE

Fiziksel mücadele, ışın kullanımı, ses dalgaları gibi uygulamaya aktarılamamış yöntemleri ve etkin bir şekilde kullanılabilen solarizasyon, malçlama, sıcaklık uygulaması gibi yöntemleri kapsamaktadır. Sıcaklık uygulamaları için aletler geliştirilmiş (Lampkin, 1994) ve etkin yakma üzerinde araştırmalar yapılmaktadır (Andersen, 1997). Küçük alanlarda ve seralarda toprak altı zararlıları hedef alınarak uygulanan sıcak su ve buhar uygulaması yabancıot tohumlarını da etkileyebilir. Malçlama organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılan yöntemlerden birisidir (Anonymous, 1996). Plastik gibi maddelerin yanı sıra sap saman gibi canlı kökenli maddeler de malçlamada kullanılabilir (Zimdahl, 1993). Ülkemizde de uygulan Solarizasyonun yabancıotlara etkisi ülkemiz şartlarında da araştırılmıştır (Serim ve Öngen, 1995; Tekin ve ark., 1998).

KİMYASAL MÜCADELE

Bilindiği üzere bazı bitkiler salgıları ile diğer bazı bitkilerin gelişmesini etkilemektedir, bu allelopati olarak adlandırılmaktadır. Bu bitkilerden elde edilecek ekstraktların biyoherbisit olarak kullanımı

mümkündür (Lovett ve Levitt, 1981). Bu konuda ülkemizde de çalışmalar yapılmaktadır (Uygur ve ark., 1991).

SONUÇLAR

Görüldüğü gibi modern tarımda önerilen, fakat pek fazla dikkat edilmeyen ve yapay kimyasal maddelerin kullanılmasına dayanmayan yöntemler ekolojik tarımda da kullanılmaktadır veya kullanımı mümkündür. Ülkemizde doğrudan ekolojik tarımı hedef almasa da bu yönde yapılmış çalışmalar vardır. Mevcut yöntemler ilk etapta ekolojik tarımda kullanılmaya başlanabilir. Devamlı kontrol ve gözlemler sonucunda elde edilecek bulgulara göre de çalışmalar yönlendirilebilir.

Ekolojik tarım devamlı gözlem gerektirmektedir. Bu yüzden çiftçilerin ve danışmanların yabanciotların tanınması ve biyolojileri konusunda eğitilmeleri gerekmektedir.

Yakma aletleri, fırçalar ve bazı özel sürüm aletleri, ülkemizde işletmelerin küçük ve tarlaların parçalı olmasından dolayı ekonomik ve kullanışlı olmayabilir. Bu aletlerin, gerekiyorsa, ekolojik ürünleri pazarlayan şirketler kanalıyla kullanılması önerilebilir.

Literatüre dayalı bilgilerin kullanılması bazı konularda çözüm getirebilir ancak ekolojik tarımla ilgili araştırmalara gereken önem verilmelidir. Bunda üretici, kamu ve araştırma kuruluşlarının yanı sıra pazarda yer alan özel kuruluşların da katkısına ihtiyaç olacaktır. Ülkemizde ekolojik tarımda yabanciot konusundaki araştırma önerileri şöyle özetlenebilir:

-Yabanciot biyolojisi, topraktaki tohum rezervine göre populasyon tahmini, antep turpu gibi allelopatik ürünler üzerindeki çalışmalara devam edilmelidir.

-Uygun münavebe yöntemlerinin belirlendiği çalışmalara allelopatik ürünler, örtü bitkileri, karışık ekilebilecek bitkiler gibi konular da dahil edilmelidir.

-Solarizasyonun, özellikle sebze tarımında kullanılabilmesi mümkündür. En uygun solarizasyon zamanı, süresi vb çalışmalara devam edilmelidir.

-Çok yıllık kültürlerde yabanciotlu bırakmanın, biçme gibi yöntemlerin etkileri araştırılmalıdır.

-Ülkemiz flora ve faunasındaki yabanciotlar aleyhine yaşayan canlıların tespiti çalışmalarına devam edilmelidir. Ayrıca yabanciotları barınak olarak kullanan faydalı ve zararlı canlılar belirlenerek yabanciot mücadelesini diğer zararlılarla mücadele ile beraber ele alan çok boyutlu çalışmaların ekolojik tarıma katkıda bulunması beklenebilir.

-Yabancıotların ekolojik tarımda oluşturabilecekleri ürün kayıpları ve yabancıot mücadelesi için kritik periyodun belirlenmesi çalışmalarına da ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Andersen, J., 1997. Experimental trials and modelling of hydrogen and propane burners for use in selective flaming. *Biological Agriculture and Horticulture*, 14:207-219. (CABPESTCD 1989-1998).
- Anderson, R.L., 1991. Timing of nitrogen application affects downy brome (*Bromus tectorum*) growth in winter wheat. *Weed Tech.*, 5:582-585.
- Anonymous, 1996. Organic strawberry production as an alternative to methyl bromide. U.S.EPA, MeBr Alternative Case Study, Part of EPA 430-R-96-021, 10 Case Studies, V. 2. (www.epa.gov).
- Atakan, E., S. Uygur ve A.F. Özgür, 1999. Çiçek thripsi, *Frankliniella intonsa* (trybom) /Thysanoptera: Thripidae)'ne konukçuluk eden yabancıot türleri. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 2 (1): 32-38.
- Bender, J., 1994. Future Harvest, Pesticide-Free Farming. UNL Press, ABD. 159 s.
- Boz, Ö., F.N. Uygur ve M.N. Yabaş, 1993. Çukurova Bölgesi buğday ekim alanlarındaki dar yapraklı yabancıot türleri ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, 3-5 Şubat 1993, Adana, Bildiriler: 125-131.
- Çah, S., G. Erdiller ve T. Ekim, 1993. Orta Anadolu Bölgesi yonca ekim alanlarındaki yabancıotlar ve virus hastalıklarıyla ilişkileri. *Türkiye I. Herboloji Kong.*, 3-5 Şubat 1993, Adana, Bildiriler: 345-352.
- Gut, D., Y. Huber ve Ernst Barben, 1997. Weed management in orchards: impact of winter groundcover on apple tree performance and on soil microbial biomass and activity. 10th EWRS Symposium, Poznan, 22-26 June 1997, Proceedings: 97.
- Hurle, K., 1998. Present and future developments in weed control-A view from weed science. *Pflanzenschutz-nachrichten Bayer*, 51:109-128.
- Julien, M.H., 1992. Biological Control of Weeds: A World Catalogue of Agents and Their Target Weeds. CAB International, 186 s.
- Kadioğlu, İ., 1989. Çukurova Buğday Ekiliş Alanlarında Görülen Yabani Yulaf (*Avena spp.*) Türleri, Gelişme Biyolojileri, Buğday ile Karşılıklı Etkileşimleri ve Kontrol Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara. 128 s.
- Kocatürk, Ü., Y. Nemli, H. Demirkan ve M. Demirci, 1997. Buğdayda farklı toprak işleme yöntemlerinin bazı yabancıot populasyonuna etkileri. *Türkiye II. Herboloji Kongresi*, 1-4 Eylül 1997, İzmir & Ayvalık, Bildiriler: 233-240.
- Lampkin, N., 1994. Organic Farming. Farming Press, UK. 715 s.
- Liang, W., 1994. Influence of citrus orchard ground cover plants on arthropod communities in China: a review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 50:29-37. (Agricola).

- Lovett, J.V. ve J. Levitt, 1981. Allelochemicals in a future agriculture. *Biological Husbandry, A Scientific Approach to Organic Farming*, Ed. B. Stonehouse: 169-180.
- Özer, Z., 1982. Koyun Sindirim Organları ve Gübre İhtimarının Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme Kabiliyet ve Güçlerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Ün. Basımevi, Erzurum. 57 s.
- Serim, İ. ve N. Öngen, 1995. Ege Bölgesi'nde toprak solarizasyonunun yabancıot mücadelesinde kullanılma olanakları üzerinde araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995, Adana, Bildiriler: 452-467.
- Sırma, M., İ. Kadioğlu ve A. Güncan, 1997. Tokat ve yöresinde tohumluk buğdayda selektörden önce ve sonra ürüne karışan yabancıot tohumlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. Türkiye II. Herboloji Kongresi, 1-4 Eylül 1997, İzmir & Ayvalık, Bildiriler: 279-287.
- Taştan, B., 1988. Orta Anadolu Buğday Ekim Alanlarında Sorun Olan Kokarot (*Bifora radians* Bieb.)'un Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadele Metotları. Doktora tezi. 137 s.
- Tekin, İ., İ. Kadioğlu ve İ. Üremiş, 1998. Studies on solarization against root-knot nematode and weeds in vegetable greenhouses in the Mediterranean Region of Turkey. *Soil Solarization and Integrated Pest Management of Soilborne Pests*, Eds. J.J. Stapleton, J.E. DeVay, C.L. Elmore): 604-615.
- Theunissen, J., 1995. Intercropping and biological control of pests and weeds. BCPC Symposium Proceedings No 63: Integrated Crop Protection: Towards Sustainability?: 27-31.
- Uludağ, A. V ve M. Katkat, 1991. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuk ekim alanlarındaki yabancıotların yayılış alanlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir, Bildiriler: 125-131.
- Uludağ, A., M. Katkat, A. Demir, R.Ş. Güvercin ve Z. Nasırcı, 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)'ın Pamuk Verimine Etkisi Üzerinde Araştırmalar (BKA-U-15/04-4-042). Tarım ve Köyisleri Bakanlığı, TAGEM. 9 s.
- Uygur, F.N., F. Köseli, L. Cesurer, 1991. Antep turpunun (*Raphanus sativus* L.) pamuk alanlarında bioherbisit olarak kullanılma olanaklarının araştırılması. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir, Bildiriler: 167-171.
- Uygur, S., 1998. Doğu Akdeniz Bölgesi önemli yabancıot türlerinden geliş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.)'in stubborn etmenini (*Spiroplasma citri* Saglio et al.) taşıması üzerinde araştırmalar. Türkiye Herboloji Dergisi, 1 (1): 33-37.
- Zimdahl, R.L., 1993. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, ABD. 450 s.

EGE BÖLGESİNDE EKOLOJİK TARIMIN ORGANİK MADDE VE AZOT KAYNAĞI OLARAK BAKLAGİL YEMBİTKİLERİ

Rıza AVCIOĞLU¹

Hikmet SOYA¹

Hakan GEREN¹

ABSTRACT

FORAGE LEGUMES AS SOURCES OF ORGANIC MATERIAL AND NITROGEN FOR ECOLOGICAL AGRICULTURE IN AEGEAN REGION

Cotton is widely grown as a monoculture in Aegean Region which results in decreases of organic fraction of the soil, increases in effect of insects and diseases, pollution of soil and underground water are also polluted by artificial fertilizers. In order to compensate this kind of effects mentioned above; annual forage legumes (vetch-clover) must be grown as second crops. According to the results of our experiments; it was determined that, organic material of 450-2560 kg and biologic nitrogen of 22-58 kg per hectare could be added into the soil by legumes grown for this aim. To get a satisfactory addition, legumes should be sown in narrow rows in early autumn and with the higher rate of seeds, and harvests should be done at the stage of early flowering.

Key Words: Aegean Region, second crops, forage legumes, organic materials.

GİRİŞ

Ege Bölgesi yoğun tarım sistemini simgeleyen en önemli tarımsal alanlardan biri konumundadır. Ekolojik yapıya ek olarak, sosyal-endüstriyel ve tarımsal işletmelerin yapısı ekolojik tarım çabalarında bölgemizi ön plana çıkarabilme olanağına sahip görülmektedir.

Akdeniz ikliminin egemen olduğu Ege Bölgesi sahil kuşağında yoğun bir biçimde pamuk tarımı yapılmaktadır. Monokültür olarak sürekli pamuk ekiminin getirdiği pek çok sorun bulunmakta, bunlar da aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir (Soya vd., 1997).

- Topraklarda organik madde giderek azalmakta ve pamuk ekiminde kaymak bağlama sorunu artmaktadır.
- Toprak verimsizleşmekte, besin maddesi açığı kimyevi gübreler ile kapatılmaya çalışılmakta, sonuçta toprak ve yeraltı suları kirlenmektedir.

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İZMİR

- Hastalık ve zararlı etkisi artmakta, çözüm insektisit ve pestisit kullanımında aranmaktadır. Aşırı ilaç kullanımı da çevre kirliliğine yol açmaktadır.
- Pamuk-pamuk ekim şekli giderek verimsizleşmeye neden olmakta, işletme gelirini azaltmaktadır.

Pamuk-pamuk ekim yönteminde tarla kış döneminde genellikle 5-6 ay boş bırakılmakta, bu boşlukta baklagil yembitkilerinin devreye sokulması olanağı bulunmaktadır. Böyle bir uygulama yukarıda belirtilen sorunları ortadan kaldırdığı gibi, işletmeye 3-4 ton kaliteli yeşil ot sağlamakta, hayvanlarda verimliliği artırma olanağını da vermektedir.

Pamuk tarımında kışlık ikinci ürün olarak yıllık baklagil yembitkilerinden (Fiğ=*Vicia sp.*, Üçgül=*Trifolium sp.*) yararlanma seçeneği, ekolojik tarım adına giderek yaygınlaşma eğilimi göstermektedir.

PAMUK TARIMINDA ORGANİK MADDE VE AZOT KAYNAĞI OLARAK YILLIK BAKLAGİL YEMBİTKİLERİ

A. FİĞLER (*Vicia sp.*)

Pamuk-pamuk ekim şeklinde kışın boş kalan tarlada fiğler yetiştirilebilme olanağına sahip görülmekte, uygulama ile hayvancılığa kaliteli kaba yem sağlanmakta, hasat kalıntıları da toprağı organik madde ve azotca zenginleştirmektedir. Bu amaç için Adı Fiğ, Tüylü Fiğ ve Macar Fiği kullanılabilmekte, Ege Bölgesinde en iyi sonuçları Adı Fiğ (*Vicia sativa*) türü getirmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Fiğ'lerin Hasat Kalıntılarında Verim (kg/da)*

Hasat Kalıntısı	Adı Fiğ	Tüylü Fiğ	Macar Fiğ
Kuru Madde	106	71	76
Organik Madde	88	55	60

(*) Ergin, 1989

Pamuktan sonra Fiğ'lerin ekim zamanı da hasat kalıntılarında verimi etkilemekte, olanakların elverdiği ölçüde erken yapılan ekimler Kuru Madde (Çizelge 2) ve Organik Madde (Çizelge 3) verimini arttırmaktadır.

Çizelge 2: Ekim Zamanının Fiğ Türlerinde Hasat Kalıntıları Kuru Madde Verimine Etkisi (kg/da)*

Ekim Zamanı	Adi Fiğ	Tüylü Fiğ	Macar Fiğ
20 Ekim	113	78	86
10 Kasım	105	69	75
30 Kasım	98	65	67

(*) Ergin, 1989

Çizelge 3: Ekim Zamanının Fiğ Türlerinde Hasat Kalıntıları Organik Madde Verimine Etkisi (kg/da)*

Ekim Zamanı	Adi Fiğ	Tüylü Fiğ	Macar Fiğ
20 Ekim	95	62	71
10 Kasım	88	54	60
30 Kasım	80	49	52

(*) Ergin, 1989

Kışlık ikinci ürün olarak yetiştirilen Fiğ'lerin hasat kalıntısı verimlerine, uygulanan agronomik işlemler de etkili olmakta; tohumluk miktarı arttıkça (Çizelge 4) ve dane üretiminde sıra arası mesafesi daraldıkça (Çizelge 5) toprağa katılan kuru madde miktarı yükselmektedir.

Çizelge 4: Fiğ Türlerinde Tohumluk Miktarının Hasat Kalıntıları Kuru Madde Verimine Etkisi (kg/da)*

Tohumluk Miktarı (adet / m ²)	Adi Fiğ	Tüylü Fiğ	Macar Fiğ
175	83	48	60
200	92	50	77
225	103	54	83

(*) Soya vd., 1988

Çizelge 5: Fiğ'lerde Dane Üretiminde Sıra Arası Mesafenin Hasat Kalıntıları Kuru Madde Verimine Etkisi (kg/da)*

Sıra Arası (cm)	Adi Fiğ	Tüylü Fiğ	Macar Fiğ
17,5	64	46	51
35,0	53	36	48
52,5	47	33	38

(*) Soya, 1988

B. YILLIK ÜÇGÜLLER (*Trifolium* sp.)

Pamuk-pamuk ekim şeklinde kış döneminde kaliteli kaba yem üretimi ve toprağı iyileştirme adına, fiğlerin yanında, yıllık üçgüllerden (İskenderiye Üçgülü = *Trifolium alexandrinum*, Acem - İran - Anadolu Üçgülü = *Trifolium resupinatum*) de yararlanma olanağı bulunmaktadır

(Çizelge 6). Üçgüller bu amaçla olanakların elverdiği ölçüde erken ekilmeli (Çizelge 7), ot üretiminde biçimleri çiçeklenme başlangıcında gerçekleştirilmelidir (Çizelge 8).

Çizelge 6: Yıllık Üçgüllerin Hasat Kalıntılarındaki Verim (kg/da)

Üçgüller	Kuru Madde	Organik Madde	Azot
İskenderiye Üçgülü*	276	234	5,69
Anadolu Üçgülü**	192	152	2,54

(*) Soya, 1979 (**) Momani, 1979

Çizelge 7: Yıllık Üçgüllerde Ekim Zamanının Hasat Kalıntılarındaki Verime Etkisi (kg/da)

Ekim Zamanı	İskenderiye Üçgülü (*)			Anadolu Üçgülü (**)		
	Kuru Madde	Organik Madde	N	Kuru Madde	Organik Madde	N
13 Ekim	298	256	5,8	204	166	3,0
28 Ekim	275	233	5,7	189	147	2,4
12 Kasım	256	213	5,6	183	143	2,2

(*) Soya, 1979 (**) Momani, 1979

Çizelge 8: Yıllık Üçgüllerde Biçim Zamanının Hasat Kalıntılarındaki Verime Etkisi (kg/da)

Biçim Zamanı	İskenderiye Üçgülü (*)			Anadolu Üçgülü (**)		
	Kuru Madde	Organik Madde	N	Kuru Madde	Organik Madde	N
Tomurcuk Başlangıcı	241	205	5,2	216	170	4,5
Çiçek Başlangıcı	285	242	5,8	223	175	4,7
1/4 Çiçeklenme	273	233	5,0	215	168	4,5

(*) Soya, 1979 (**) Momani, 1979

Üçgüller genellikle çok gelişmeli bitkilerdir. Uygun yükseklikten biçildiklerinde, gerekli bakım koşullarında tekrar gelişirler ve ürün verirler. Biçim yüksekliği de hasat kalıntıları verimini etkiler. Biçim yüksekliği arttıkça elde edilen ot ürünü azalmakta, buna karşın tarlada bıraktıkları hasat kalıntıları, dolayısıyla toprağa geçirdikleri madde miktarı artış göstermektedir (Çizelge 9).

Çizelge 9: Yıllık Üçgüllerde Biçim Yüksekliğinin Hasat Kalıntıları Verimine Etkisi (kg/da)

Biçim Yüksekliği (cm)	İskenderiye Üçgülü (*)			Anadolu Üçgülü (**)		
	Kuru Madde	Organik Madde	N	Kuru Madde	Organik Madde	N
5	190	160	3.6	215	169	4.5
10	269	227	5.4	216	171	4.6
15	334	283	6.6	217	173	4.7

(*) Soya, 1979 (**) Momani, 1979

Monokültür pamuk tarımının getirdiği sakıncaları gidermek, kaliteli kaba yem sağlamak için yıllık üçgüller yalın olarak ekildiği gibi, gelişme ritimleri birbirine uygun yıllık çim (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*) ile karışımı halinde de yetiştirilmektedir. Karışımların gerek ot, gerekse hasat kalıntıları verimi yalın ekimlere oranla daha yüksek olmaktadır (Çizelge 10).

Çizelge 10: Yıllık Üçgüllerin Yalın ve Yıllık Çim İle Karışımlarında Hasat Kalıntıları Verimi (kg/da) (*)

Karışımlar	Verimler		
	Kuru madde	Organik Madde	N
İskenderiye Üçgülü	171	145	3.1
İskenderiye Üçgülü + Yıllık Çim (%75 + %25)	235	197	3.2
Anadolu Üçgülü	126	106	2.2
Anadolu Üçgülü + Yıllık Çim (%75 + %25)	222	185	3.6

(*) Çelen, 1988

SONUÇLAR

- Fiğler içinde en verimli tür Adi Fiğ'dir
- Ekim zamanı geciktikçe hasat kalıntıları verimi düşmektedir
- Tohumluk miktarı arttıkça verimler yükselmektedir
- Sıra arası mesafesi genişledikçe verimler azalmaktadır
- Dane üretiminde ot üretimine oranla daha düşük hasat kalıntısı toprağa geçmektedir
- Yıllık Üçgüllerde yüksek verim İskenderiye Üçgülü'nden elde edilmektedir
- Üçgüllerde verimler vejetatif dönem sonu (=generatif dönem başı), yani çiçeklenme başında maksimum olmakta, biçim zamanı daha geciktiğinde azalmaktadır

- Karışımlar, yalın ekimlere oranla daha çok hasat kalıntısı üretmektedir

Ege Bölgesi'nde her yıl ortalama 235.000 ha pamuk ekilmekte, bu alanların yaklaşık 200.000 ha'sı kışın su tutmamaktadır. Pamuk alanlarında kışlık ikinci ürün baklagil yembitkisi yetiştirmekle şu yararlar sağlanabilecektir:

- Hasat kalıntıları ile toprağa 400.000 ton Organik Madde ve 10.000 ton (=50.000 ton Amonyum Sülfat karşılığı) biyolojik Azot katılabilecektir.
- Pamukta en az %10 verim artışı sağlanacaktır
- Kış dönemi tarla boş kalmayacağı için erozyon ile toprak, dolayısıyla besin kaybı engellenecektir.

Uygulama ile bölge hayvancılığına 1,2 milyon ton kaliteli kaba yem sağlanacak, bununla bölge mer'aları üzerindeki hayvan baskısı, dolayısıyla erozyon tehlikesi azalabilecektir.

KAYNAKLAR

- Çelen, A. E., 1988: İtalyan Çimi Acem Üçgülü ve İskenderiye Üçgülünde Değişik Karışım Oranları ve Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Diğer Bazı Karakterlere Etkileri. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir. (Basılmamış Doktora Tezi)
- Ergin, İ. Z., 1989: Adi Fiğ, Tüylü Fiğ ve Macar Fiğinde Farklı Ekim Zamanlarının Ot ve Kök Verimi ile Verim Karakterine Etkisi. E.Ü.Z.F. Derg. 26 (2): 171-186
- Momani, T. O., 1979: Acem Üçgülünde Değişik Ekim Zamanı ve Biçim Uygulamalarının Verim ve Diğer Bazı Karakterlere Etkisi. E.Ü.Z.F. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kürsüsü, İzmir (Basılmamış Doktora Tezi).
- Soya, H., 1979: İskenderiye Üçgülünde Değişik Ekim Zamanı ve Biçim Uygulamalarının Verim ve Diğer Bazı Karakterlere Etkisi. E.Ü.Z.F. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kürsüsü, İzmir (Basılmamış Doktora Tezi).
- Soya, H., 1988: Kimi Fiğ Türlerinde Sıra Arası Mesafesinin Tohum Verimi ve Verim Özelliklerine Etkisi. E.Ü.Z.F. Derg. 25 (1): 204-218
- Soya, H., A. E. Çelen ve M. Tosun, 1988: Kimi Fiğ Türlerinde Tohumluk Miktarının Ot Verimi ve Verim Karakterlerine Etkisi. E.Ü.Z.F. Derg. 25(3):195-200
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren, 1997: Yembitkileri. Hasad Yayınları, P.K: 212 Kadıköy, 81302 İstanbul, 223 s.

BUĞDAYIN AZORHIZOBİUM CAULINODANS'LA AŞILANMASI: EKOLOJİK BİR YAKLAŞIM

Mehmet BABAOĞLU

Mustafa YORGANCILAR

ABSTRACT

INFECTION OF WHEAT BY AZORHIZOBİUM CAULINODANS: AN ECOLOGICAL APPROACH

Biological nitrogen fixation (BNF) is a natural process which supports life on the earth. Most higher plants and particularly those of economical value such as cereals which are non-legumes can not fix atmospheric nitrogen and hence are dependent external supply of nitrogen for their growth. Nitrogen is the most efficient plant nutrient factor, after water, which effects yield in cereals. Approximately one million ton of nitrogenous fertilizers are used each year in Turkey. Sixty percent of this amount is used only in wheat which is about 42% of the total used. Symbiotic nitrogen fixation in wheat, if suitable methods could be developed, will reduce requirement of industrially produced nitrogen. This study aims to reduce the use of industrially obtained nitrogen by inoculation of a durum wheat variety (Kızıltan-91) with Azorhizobium caulinodans peat and vermiculite cultures. Also, it will provide additional nitrogen source for wheat growing areas which are not normally fertilized.

Key Words: Wheat, nitrogen fixation, nitrogenous fertilizer, symbiosis, Azorhizobium

GİRİŞ

Azot havanın %78'ini oluşturmakta veya başka bir ifadeyle bir dekar arazi üzerinde yaklaşık 9000 ton gaz halinde azot bulunmaktadır (Sepetoğlu, 1987). Atmosferik hareketlerle (aydınlanma, şimşek, yıldırım vb.) fiks edilen azot dünyada yılda yaklaşık 10 milyon ton civarında olup bu miktarın artırılma imkanı yoktur. Sprent ve Sprent (1990)'e göre yer kürede biyolojik yollarla yapılan azot fiksasyonu yılda yaklaşık 130-175 milyon ton azota eşdeğerdir. Buna karşılık endüstriyel yollarla elde edilen azot 1950 yılında 3.5 milyon ton olmasına rağmen 1989 yılında 80 milyon tona çıkmıştır.

Bitkilerin çoğu azot ihtiyaçlarını havanın serbest azotundan elde etme kabiliyetinde değildirler. Bununla beraber bitkiler aleminin %5'ini oluşturan baklagillerin büyük kısmında (Fasülye, nohut, yonca vb.) bazı bitki gruplarına has etki gösteren Rhizobium, Bradyrhizobium ve

Azorhizobium genuslarına ait bakteri türleri tarafından kök modülleri oluşturulur ve bunların hepsine birden Rhizobium bakterileri denir. Bunlardan Azorhizobium caulinodans en son teşhis edilmiş (Goethals ve ark 1988) olup tropikal bir bakla türü olan Sesbania rostrata'ya has simbiyosis göstermekte ve nodüller bitki gövdesinde oluşmaktadır.

Gibson (1980)'e göre tarımsal açıdan önemli bitki türlerinin azot ihtiyaçları bakımından kendine yeterliliği baklagil bitkilerindeki gibi simbiyotik yoldan sağlanabilir. Aynı şekilde, Trinick ve Hadobas (1989) baklagil olmayan bir bitki türü olan Parasponia'da Rhizobium bakterileri tarafından, uygun genetik ortam ve çevre sağlandığında nodül oluşturulması ile baklagil olmayan diğer baklagillerde de Rhizobium sayesinde nodül oluşturulabileceğini bildirmişlerdir (Webster, 1996).

Dünya'da yapılan çalışmalar baklagil olmayan bitkilerinde azot tesbit edebileceklerini ve bunun için çeşitli bakteri gruplarının bitki kökleri ile karşılıklı ilişkisi açısından araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Baklagil olmayan bitkiler ile bitkiler arasında yeni simbiyosis oluşturma çalışmaları bitkilerde kök ucu hücre duvarını eriten ve plazma membranını bakterilerle doğrudan temas haline geçirebilen enzimlerin (sellulaz ve pektinaz) başarıyla uygulanması sonucu hız kazanmıştır. Normal olarak Ak Üçgül (Trifolium repens)'de nodül oluşturamayan Rhizobium loti (Gazal Boynuzu=Lotus corniculatus'a has) bu enzim işlemi sonucu azot fiksasyonu yapan nodül oluşturmuş bu sonuç kök epidermisi hücre duvarının üzerinde çalışılması gereken temel nokta olduğunu ortaya koymuştur (Cocking ve ark., 1995).

Baklagil bitkilerinde normal olarak nodül oluşmakta ve nodüller oksijene hassas olan nitrogenaz enziminin bozulmasını engellemektedir. A. caulinodans nodülasyon olmadan hücre içinde ve hücreler arası boşlukta lokalize olarak azot tesbit edilebilmektedir. Daha önce in vitro şartlarda tüpler içinde azot içermeyen ortamlarda A. caulinodans (ORS 571) ile aşılansarak yetiştirilmiş (2,4,8 hafta) yazlık buğdayda (Wembley) asetilen redüksiyonu sonucu üretilen etilen miktarı (nitrogenaz aktivitesi göstergesi olarak) gaz kromatografisi ile ölçülmüştür. Kontrol bitkilerinde hiç etilen üretimi tespit edilmezken, aşılansmış buğdaylarda sırasıyla 13.7, 3.1 ve 3.6 nmole etilen/bitki saat olarak elde edilmiştir. Diğer Rhizobiumların çoğunun tersine A. caulinodans (ORS 571) gaz fazda %3'lük oksijene (bitkiler azotsuz ortamda yetiştirildiklerinde) daha toleranslıdır. Benzer koşullarda Rhizobium ORS310 ancak %0.5 oksijene toleranslıdır. Bu nedenle A. caulinodans'tan bakteri kültürleri hazırlanmaktadır (Cocking ve ark. 1995).

Tahıllarda sudan sonra verimi etkileyen en önemli faktör azottur. Bir yetiştirme sezonunda buğday bitkisi bir hektardan yaklaşık 85 kg azot, 47 kg potasyum ve 17kg fosfor kaldırmaktadır. Şu anda kimyasal gübreler içinde en yüksek payı azotlu gübreler oluşturmaktadır. DİE verilerine göre Türkiye’de tahılların toplam ekim alanı yaklaşık 14milyon 200 bin hektar olup bu miktar içinde yaklaşık 11 milyon 600 bin hektar alan gübrenlenmektedir (Anonymous, 1994). Geriye kalan alanlar ise hiç gübrenlenmemektedir. Yine aynı verilere göre Türkiye’de tarımda yıllık toplam azotlu gübre tüketimi yaklaşık 1 milyon tondur. Bu miktar içerisinde tahılların payı 600 bin tondur ve toplam azotlu gübrenin %42’si buğdayda, %18’i ise diğer tahıllarda (arpa, mısır, çeltik vb.) kullanılmaktadır. Tahılların BAF yoluyla azot fikse etmeleri endüstriyel yolla elde edilen gereksinimi oldukça azaltacaktır. Çünkü baklagillerde yapılan bakteri aşılama sonucu aşılama yapılması durumunda sadece 2 kg/da azottan, aşılama yapılmaksızın verilen azotla aynı verim elde edilmiştir (Önder ve Şentürk, 1996).

Ekolojik ve dış girdili tarım topraklarında uzun süreli verimliliğin korunması yeşil gübreleme ve toprak mikroorganizmaları gibi yenilenebilir kaynakların kullanımı ile olabilir. Çiftçilerimiz genel olarak toprak işleme, ekim ve bakım işlemleri ile ilgili gelişmelere ilave masraf gerektireceği düşüncesiyle yeni özelliklere sahip bir tohum çeşidini göre, genelde daha az ilgi göstermektedirler. Eğer BAF özelliği tahıllara veya baklagil olmayan diğer bitkilere aktarılabilirse bu bitkilerde azot temini potansiyelini arttırabilir. Bu yolla tesbit edilen azot en az kayıpla ve direkt olarak bitkiye fayda sağlar.

Buğdayda başak boyu, başakta tane sayısı, başakçık sayısı ve başak tane verimi önemli verim komponentleri arasındadır. Ayrıca buğdayda verim doğrudan asimilasyon miktarı ve süresine bağlıdır. Bayrak yaprağı uzunluğu ve yaprak ayası alanı buğdayda asimilasyon ve verimde önemli bir paya sahiptir (Soylu, 1998). Bu araştırmanın konusu *A. caulinodans* bakterisinin sera ve tarla şartlarında buğdayın bazı verim komponentlerinde etkinliğini araştırmak ve azotlu gübre kullanımında sağlayabileceği katkıları ortaya koymaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bitki materyali olarak Konya Bölgesinde şulu şartlarda en fazla ekimi yapılan ve Selçuk Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. *A. caulinodans*’ın peat (P+B) ve vermikülit (V+B) taşıyıcı materyalleri

içinde steril şartlarda paketlenerek hazırlanan bakteri kültürleri (MicroBio Hi Stick) İngiltere'den (MicroBio Ltd.) temin edilmiştir. Kültür bakteri yoğunluğu 2×10^8 bakteri/g dir.

Tohum aşılamaında 1 kg bakteri kültürünün 40 kg tohumu aşılacak şekilde ayarlanmış ve aşının buğday tanelerine yapışmasını sağlamak için %16'lık sakkaroz çözeltisi kullanılmıştır. Aşılama ve kurutma işlemi tamamen gölgede yapılmış ve kurutmadan hemen sonra ekim yapılmıştır².

Saksı denemelerinde her deneme konusu (P+B, V+B ve Kontrol) için 7 saksı alınmış ve her saksıya 9 tohum ekilmiştir. Saksılara 1/3 ahır gübresi ve 2/3 toprak karışımı doldurulmuş, 5 gün süre ile solarizasyon uygulanmış ve herhangi bir ticari gübreleme yapılmamıştır. Başaklanma sonrası saksılardan alınan bitkilerde ana saotaki bayrak yapraklarında uzunluklar (cm) tesbit edilmiş ve bayrak yaprağı ayası alanları (cm^2) digital planimetre ile ölçülmüştür. Ayrıca değişik gelişim devrelerinde alınan kök dokuları fikse edilmiş, parafin bloklarına emdirilmiş ve mikrotomla çok ince (5-10 μm) kesitler alınarak Tohidine Mavisi boyası ile boyandıktan sonra mikroskop altında bakterilerin kök hücrelerinde ve hücreler arası boşlukta lokalize olma durumları incelenmiştir.

Tarla denemesi Yukarı Çumra Kasabası, Konya'da 1997-1998 ekim sezonunda sulu şartlarda 1 yıl süreyle Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür x 12 konu = 48 adet perselde yürütülmüştür. Deneme 24 Kasım 1997 tarihinde 6 sıralı parsel mizberi ile kurulmuş olup parsel boyutları $2.4\text{m} \times 5.0\text{m} = 12\text{m}^2$ şeklinde düzenlenmiştir. Ekimde 500 tohum/ m^2 ekim sıklığı ayarlanmıştır. Bu çalışma bir gübreleme denemesi olmadığı için 3.6 kg/da saf azot dozu ve 9.2 kg/da saf fosfor dozu esas alınmış, uygun parsellere ekimle birlikte DAP formunda (20 kg/da) verilmiş ve daha sonra herhangi bir gübreleme yapılmamıştır. Deneme konuları; 1) Aşılama+0 Azot dozu (K0), 2) Aşılama+Azot dozunun %25'i (K25), 3) Aşılama+Azot dozunun %50'si (K50), 4) Aşılama+Azot dozunun tamamı (K100), 5) Aşılama (Peat taşıyıcılı)+0 Azot dozu (P+B0), 6) Aşılama (Peat taşıyıcılı)+Azot dozunun %25'i (P+B25), 7) Aşılama (Peat taşıyıcılı)+Azot dozunun %50'si (P+B50), 8) Aşılama (Peat taşıyıcılı)+Azot dozunun tamamı (P+B100), 9) Aşılama (Vermikülit taşıyıcılı)+0Azot dozu(V+B0), 10) Aşılama (Vermikülit taşıyıcılı)+Azot dozunun %25'i (V+B25), 11) Aşılama (Vermikülit taşıyıcılı)+Azot dozunun%50'si (V+B50),12) Aşılama (Vermikülit taşıyıcılı)+Azot dozunun tamamı (V+B100) olarak alınmıştır. Sadece bir gübreleme yapıldığı için ilgili parsellere fosfor da azot gibi aynı yüzde oranlarla ilave dağıtılmıştır. Fakat inceleme ve değerlendirmede azot

dozları dikkate alınmıştır. Parseller ekimden hemen sonra çıkış için tav suyu, sapa kalkma öncesi ve başaklanma öncesi olmak üzere 3 defa salma şeklinde sulanmıştır. Başak boyu, başakta tane sayısı, başakçık sayısı ve başak tane ağırlığı gibi değerler tesbit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Saksı denemelerinde elde edilen ölçümlerde ortalama bayrak yaprağı uzunluğu (Vermikülit+Bakteri: 15,2 cm, Peat+Bakteri: 15,8 cm, K: 13,5 cm) bakımından bakteri aşılama ile kontrol arasında bir fark çıkmamasına rağmen ortalama bayrak yaprağı ayası alanı (V+B: 12,0 cm², P+B: 11,9 cm², K: 9,35 cm²) bakımından her iki aşılamadan da kontrole göre %1 önem seviyesinde farklı olduğu tesbit edilmiştir. Yapılan LSD testi sonucu bakteri aşılama ile 1. Grupta (a), kontrol 2. Grupta (b) yer almıştır. Yine histolojik incelemeler sonucu bakteri aşılama yapılan bitki köklerinde hücre içi ve hücreler arası boşlukta yoğun şekilde boyanmalar gözlenmiş ve bakterilerin kök hücrelerine girdiği tesbit edilmiştir. Kontrol bitkilerde boyanma ve bakterilere rastlanmamıştır. Bu sonuçlar Cocking ve Davey (1991) ile uyumluluk göstermektedir. Denemede uygulanan bütün şartların aynı olmasına rağmen bayrak yaprağı ayası alanı bakımından aşılama sonucu ortaya çıkan olumlu fark bakterilerin kök hücrelerine girip simbiyotik azot fikse etmeleri sonucu olabilir.

Tarla denemelerinden elde edilen değerlerin yapılan istatistik analizi sonucu, bakteri aşılama uygulamalarının başak boyu ve diğer özellikler üzerine etkisi çok önemli olmuştur (tablo 1). LSD testi sonucunda P+B uygulaması 1. Grupta(a), V+B uygulaması 2. Grupta ve kontrol son grupta (ab) yer almıştır (tablo 2). Gübre dozlarının başak boyu dışında incelenen diğer özellikler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (tablo 1).

Bu sonuçlara göre bakteri aşılama (özellikle Peat taşıyıcı materyali içinde) Kızıltan-91 buğday çeşidinde verim komponentleri üzerine olumlu etkiye bulunmuştur. *A. caulinodans* bakterisinin kök hücrelerine girerek azot tesbit etmesi yoluyla bitkiye faydalı olduğu söylenebilir. Çeltik ve buğdayda benzer sonuçlar alınmış olup, bakterinin azot fikse etmesi hücre özsuyu O₂ konsantrasyonundan etkilendiği ve çeltiğin bu bakımdan daha avantajlı olduğu bildirilmiştir (Cocking ve ark., 1995).

Konu üzerinde yapılacak diğer araştırmalarda bakterilerin kök hücrelerine girmesini artıracak işlemler (flavanoidler), nitrojenaz enzim

aktivitesinin tesbit edilmesi ve yeni simbiyosis imkanlarının incelenmesi gerekmektedir.

Benzer çalışmaların geliştirilmesi sonucu baklagil olmayan bitkilerde simbiyotik azot fiksasyonu yoluyla aşağıdaki avantajlar sağlanabilir :

- Ticari azotlu gübre kullanımının azaltılması veya hiç yapılmaması,
- Gübre kullanımı olmayan ve kuru tarım yapılan tahıl ekim alanlarında toprağa ilave azot sağlanması,
- Çiftçi üretim maliyetinin azaltılması,
- Uygulama sonucu gübre tüketiminde olması beklenen azalmanın yanında toprak yapısının düzelmesi ve çevre kirliliğinin önlenmesi,
- Benzer çalışmaların diğer tahıl ve baklagil olmayan bitkilerde de (özellikle çok yıllıklar ve ağaçlar) uygulanması.

BAF konusunda günümüze kadar yapılan çalışmalar çeşitli şekillerde yürütülmüştür. Bunlardan ilki, azot fiksasyonundan sorumlu olan gen veya genlerin (yaklaşık 20 *nif* geni ve *nod* genleri) baklagil olmayan bitkilere aktarılmasıdır. Ayrıca toprak bakterileri ve baklagil olmayan bitkiler arasında nodülasyonlu veya nodülasyonsuz yeni simbiyosis oluşturma imkanları araştırılmaktadır. Bitkilerde CO₂ fiksasyonu ve azot kullanım etkinliklerinin araştırılması da benzer çalışmalar grubuna girmektedir. Son iki konuda ekolojik tarım açısından herhangi bir problem olmamasına karşın *nif* genlerinin baklagil olmayan bitkilere aktararak azot fiksasyonu ve genetik yönden değiştirilmiş bakteriler kullanılarak nodülasyon ve azot fiksasyonu konusunda önemli tartışmalar çıkabilir. Çünkü uzun vadede transgenik mikroorganizma, organizma ve bitkilerin insan ve çevre sağlığında ortaya çıkarabileceği sorunlar henüz tam bilinmemektedir.

Tablo 1. Araştırmada incelenen özelliklere ait kareler ortalamaları

	Bakteri aşlaması (A)	Gübre uygulaması (B)	AxB	Hata
Başak boyu (cm)	1.492**	0.849*	0.003	0.274
Başakta başakçık sayısı (adet)	35.948**	3.396	0.356	1.792
Başakta tane sayısı (adet)	125.86**	16.105	3.161	6.240
Başakta tane ağırlığı (gr)	0.134**	0.047	0.009	0.025

* : %5, ** : %1 önem seviyesinde istatistiki açıdan önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve grupları

	Başak boyu (cm)				
	%0 N	%25 N	%50 N	%100 N	Ortalama
Kontrol	5.382	5.735	5.855	5.97	5.735 b**
Peat+Bakteri	5.932	6.372	6.39	6.55	6.311 a
Vermikülit+Bakteri	5.44	5.907	5.95	6.08	5.847 ab
Ortalama	5.585 b*	6.005 ab	6.067	6.202 a	%1 LSD:0.50
	Başakta başakçık sayısı (adet)				
	%0 N	%25 N	%50 N	%100 N	Ortalama
Kontrol	14.2	14.3	14.36	15.76	14.66 b**
Peat+Bakteri	16.95	17.65	17.77	17.90	17.57 a
Vermikülit+Bakteri	14.92	15.32	15.50	16.23	15.50 b
Ortalama					%1 LSD:1.29
	Başakta tane sayısı (adet)				
	%0 N	%25 N	%50 N	%100 N	Ortalama
Kontrol	27.515	30.05	30.57	31.07	29.80 b**
Peat+Bakteri	34.82	35.27	35.32	35.14	35.14 a
Vermikülit+Bakteri	28.69	30.95	31.34	32.92	30.98 b
Ortalama					%1 LSD:2.41
	Başakta tane ağırlığı (gr)				
	%0 N	%25 N	%50 N	%100 N	Ortalama
Kontrol	1.27	1.43	1.47	1.51	1.424 b**
Peat+Bakteri	1.58	1.60	1.61	1.62	1.607 a
Vermikülit+Bakteri	1.44	1.46	1.54	1.59	1.511 ab
Ortalama					%1 LSD:0.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1994. DİE Gübreleme Rehberi, Ankara.
- Cocking, EC., Al-Mallah, MK., Benson, E., Davey, MR. 1990. Proc. 8 th Int. Cong. On Nitrogen Fixation, USA, p. 813.
- Cocking, EC., Davey, MD. 1991. Nitrogen from the air for non-legume crops. Chemistry&Industry, 831-835.
- Cocking, EC., Kothary, SL., Batchelor, CA., Jain, S., Webster, G., Jones, J., Jotham, J. Davey, MR. 1995. Interaction of rhizobia with non-legume crops for symbiotic nitrogen fixation nodulation. NATO ASI Series. vol. G 37. AzospirillumVI and Related Microorganisms. I. Fendrik et al (Eds.). Springer-Verlag Berlin Haidelberg.
- Cocking, EC., Webster, G., Batchelor, CA., Davey, MR. 1994. Nodulation of non-legume crops. Agro-Food-Industry Hi-Tech 1:24-26.
- Gibson, AH. 1980. Current Perspectives in nitrogen fixation. Eds. A.H. Gibson & W.E. Newton. Elsevier/North Holland Biochemical Press, Amsterdam, New York, Oxford, pp. 6-7.
- Goethals, K., Megaert P., Gao M., Geelen D., Von Montagu M., Holster M. 1992. Identification of a new Inducible Nodulation Gene in Azorhizobium caulinodans. Molecular Plant-Microbe int. 5(5):405-411
- Önder, M., Şentürk, D. 1996. Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane Ve Protein Verimleri İle Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(12):17-28
- Sepetoğlu, H. 1987. Yemelik Dane Baklagiller. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitk. Böl. Teksir No : 37-1, Bornova, İzmir.
- Sprent, Jç., P. 1990. Nitrogen Fixing Organisms. Pure and Applied Aspects. Chapman & Hall, Cambridge University Press, UK.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Buğday Islahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (Linextester) Yöntemi ile Belirlenmesi. S.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Konya.
- Trinick, MS., Hadobas, PA. 1989. Nitrogen Fixation with Non-Legumes. Eds. FA. Skinner et. al. Kluwer Academic Publishers, Dostrecht, Boston, London pp. 25-33
- Vitousek, P.M., P.A. Matson. 1993. Agriculture, The Global Nitrogen Cycle, and Trace Gas Flux. pp. 193-208 in Biogeochemistry of Global Change, Radiatively Active Trace Gases. New York : Chapman&Hall.
- Webster, G. 1996. Nodulation of Non-Legume Perosponia. Ph. D. Thesis Department of Life Sciences Plant Genetic Manipulation Group, University of Nottingham, UK.

EKOLOJİK SERA DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ORGANİK GÜBRELEMENİN VERİM VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ

Bülent OKUR¹,

Yüksel TÜZEL²,
Dilek ANAÇ¹

Ali Rıza ONGUN¹

ABSTRACT

THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZATION ON THE YIELD AND FRUIT QUALITY OF TOMATO ECOLOGICALLY GROWN IN THE GREENHOUSE

This study was realized to research the effects of compost and farmyard manure on yield and quality properties of tomato. Application of 10 ton/da compost + farmyard manure gave the best results in terms of yield and quality properties of tomato which was grown organically in greenhouse conditions.

Key Words: Organic Manure, Compost, Tomato, Greenhouse, Cop Quality

GİRİŞ

Üretimin artırılması amacı ile yapılan gübreleme, sulama, bitki koruma önlemleri ve iyi tohumluk kullanımı son yıllarda tarımsal işlevlerde büyük önem kazanmıştır. Bu uygulamalar sonunda bitki hastalık ve zararlılarının sayısı azalmış, ürün miktarı artmıştır. Ancak bu tip kültürel işlemlerin dengesiz ve bilinçsiz bir şekilde yapılması birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Sonuçta yoğun bir gıda ve çevre kirlenmesi söz konusu olmuştur. Çevre denilen olgu son derece karışık biyolojik, kimyasal ve fiziksel zincirlerden ve bunların oluşturduğu dengelerden ibaret bir sistemdir. Bu bütünlük, üzerine yapılan müdahalelerle bozulmaktadır. İşte günümüzde aşırı düzeylerde kullanılan gübre ve pestisid buna en güzel örnektir. Sera üreticileri ile yapılan bir anket çalışmasında, üreticilerin % 80'ninin toprak analizi yaptırmadan kimyasal gübreleme yaptıklarını ortaya koymuştur. Pestisid, ticari gübre ve benzeri sentetik kimyasalların kanser ve diğer sağlık sorunlarına yol açabileceği endişesi, insanların dikkatini bu konulara odaklamaktadır (Tüzel, 1996).

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü 35100 Bornova İzmir

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 35100 Bornova İzmir

Özellikle 1980'li yıllardan sonra dünyada çevre ve insana dost, her çeşit kimyasal kullanıma sınırlama getiren organik tarım yaşama geçmiştir (Lamphin, 1990).

Organik maddelerin ve özellikle bitkisel ve hayvansal atıkların kompostlaştırılması yolu ile ayrıştırılması, humus haline dönüştürülmesi en akılcı ve ekonomik bir geri kazanım döngüsüdür. Kompost, yüksek moleküllü bitkisel ve hayvansal maddelerin, nem ve sıcaklığın varlığında, mikrobiyolojik olarak ayrışması ve bu böylece dokuları gevşemiş, yapısındaki N, P, K vb. bazı elementler serbest hale gelmiş, ilk haline göre farklı bir özellik kazanmış organik materyaldir. Toprağa çeşitli bitki besin maddelerini ve özellikle N elementini kazandıran kompostun en önemli bir diğer özelliği de toprakların fiziksel özellikleri üzerinedir. Kompost uygulamalarına paralel olarak toprağa, su ve hava giriş çıkışı iyileşmekte, toprakların su tutma ve katyon değişim kapasiteleri artmaktadır. Bu durum bitkisel üretim ve verim üzerine de yansımaktadır (Woodward and Burge, 1982, Soil Association, 1980; HDRA, 1989).

Bu araştırma ekolojik tarım prensiplerine göre üretimi yapılan domates bitkilerinin verim ve kalite özellikleri üzerine ahır gübresi ve kompostun etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Bağ, bahçe ve tarlalarda gerek hasat öncesi ve gerekse hasat sonrası kalan organik kökenli materyallerin kompostlaştırılarak kullanım olanakları da araştırmanın diğer amacıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma 1998 yılında E.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri ve Toprak Bölümüne ait sera ve laboratuvarlarda yürütülmüştür.

Sera toprağına çevredeki tarım arazilerinden toplanarak kompost haline getirilmiş kompost materyali ve ahır gübresi uygulanmıştır. Sera toprağına, ahır gübresine ve kompost materyaline ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge-1 'de verilmiştir. Domates çeşidi olarak cv. Elif 190 kullanılmıştır.

Çizelge-1. Sera toprağına, kompost ve ahır gübresine ait bazı özellikler.

		Toprak	Kompost	Ahır Gübresi
pH		6.94	7.11	7.59
Suda Çöz. Top. Tuz	(%)	0.14	1.69	2.03
Kireç	(%)	3.13	5.28	4.93
Kum	(%)	67.44	-	-
Mil	(%)	24.00	-	-
Kil	(%)	8.56	-	-
Bünye		Kumlu-tun	-	-
Organik Madde	(%)	7.63	54.82	46.03
Toplam -N	(%)	0.5012	1.302	1.456
Alınabilir P	mg kg ⁻¹	18.27	310.80	189.00
Alınabilir K	mg kg ⁻¹	561	28931	8499
Alınabilir Ca	mg kg ⁻¹	6296	6691	6269
Alınabilir Mg	mg kg ⁻¹	430	2050.00	2350.00
Alınabilir Fe	mg kg ⁻¹	7.56	19.24	14.87
Alınabilir Cu	mg kg ⁻¹	7.22	3.13	9.92
Alınabilir Mn	mg kg ⁻¹	301.32	78.98	70.07
Alınabilir Zn	mg kg ⁻¹	28.73	30.83	61.83

Yöntem

Denemeye ait uygulamalar şöyledir;

Uygulama no:

- 1 10 ton kompost/da + 10 ton ahır gübresi/da
- 2 15 ton kompost/da + 10 ton ahır gübresi/da + yapay organik gübre
- 3 15 ton kompost/da + 10 ton ahır gübresi/da
- 4 10 ton kompost/da + 10 ton ahır gübresi/da + yapay organik gübre
- 5 kontrol
- 6 10 ton ahır gübresi/da
- 7 10 ton kompost/da

Deneme ve üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Parseller 2x2=4 m² boyutlarında oluşturulmuş ve her parşele 15 bitki dikilmiştir. Serada sulama solar radyasyon esas alınarak yapılmıştır (Boztok ve ark., 1984). Diğer bakım işleri Sevgican (1989)'a göre yürütülmüştür. Uygulamalar arasında yer alan yapay organik gübre piyasadan temin edilen biyolojik kökenli bir gübredir. Bileşiminde organik N, P₂O₅, K₂O ve ağırlıklı olarak humik asit bulunmaktadır. Gübrenin uygulaması firmanın önerisi şeklinde yapılmıştır.

Toprak, kompost ve ahır gübresi örneklerinin alınması, analize hazırlanması ile fiziksel ve kimyasal analizlerinde uygulanan yöntemler

Araziden usulüne uygun olarak alınan toprak örnekleri ile ahır gübresi laboratuvarında hava kurusu durumuna getirilip 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra analizlere tabii tutulmuştur. Kompost materyali ise öğütüldükten sonra analize alınmıştır.

Toprak, kompost ve ahır gübresine ait fiziksel ve kimyasal analizler uluslararası yöntemlere göre yapılmıştır (Black, 1965; U.S. Salinity Lab. Staff, 1954; Jackson, 1967; Bouyoucos, 1962; U.S. Soil Survey Staff, 1951; Schlichting ve Blume, 1966; Reuterberg ve Kremkus, 1951; Brammer, 1965; Bingham, 1949).

Domates bitkisinin verim ve meyve kalitesi ile ilgili analizlerinde uygulanan yöntemler

Hasat edilen meyveler 1. ($\emptyset > 4.5$ cm), 2. ($4.5 > \emptyset > 3.5$ cm) ve 3. ($\emptyset < 3.5$ cm) sınıf olarak gruplandırılmıştır. 23.06.1998 ve 14.07.1998 tarihlerinde alınan meyve örneklerinde Toplam Suda Çözünabilir Kuru Madde (TSÇKM) ve Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asitlik Hortwith (1960)'e göre yapılmıştır. pH ve EC parçalanmış örneklerden elde edilen meyve suyunda okunmuştur. Toplam kuru madde miktarı önceden tartılan yaş meyve örneklerinin 65°C'deki etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulması sonrası % olarak belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprağa ilave edilen kompost, ahır gübresi ve yapay organik gübrenin domates verimine ve meyve sınıflandırması üzerine etkisi

Hasat 12.06.1998'de başlamış ve 13.07.1998 tarihine kadar toplam 10 hasat yapılmıştır. Hasat sonuçları haftalık kümülatif verim olarak değerlendirilmiştir. Altıncı haftanın sonundaki verim ise toplam verim olarak verilmiştir. Haftalık kümülatif verim değerlerine yapılan varyans analizi sonucunda denemeye alınan uygulamaların etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge-2).

Çizelge-2. Kümülatif verim değerlerinin (kg/m^2) uygulamalara göre haftalık değişimi.

Uyg.	Haftalar					Toplam
	1.	2.	3.	4.	5.	
1	0.153	0.337	1.000	1.923	3.232	5.666
2	0.000	0.132	0.941	1.798	3.045	5.430
3	0.000	0.056	0.896	1.777	2.760	5.069
4	0.052	0.257	0.923	2.212	3.163	5.170
5	0.354	0.354	1.417	2.938	3.865	5.302
6	0.083	0.188	1.583	2.927	3.792	4.750
7	0.234	0.266	1.776	3.291	5.536	6.109

Uygulamaların toplam verime etkisi önemli olmamakla birlikte, en yüksek verim 2 tekerrürlü olarak denendiği için değerlendirme dışı bırakılarak gözlem sonucu şeklinde verilen 10 ton/da Kompost uygulamasından alınmıştır.

Uygulamaların ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi de istatistiki olarak önemli olmamıştır, ancak ortalama meyve ağırlığı herhangi bir ilave yapılmadan toprakta yetiştirilen domates bitkilerinden alınan ortalama meyve ağırlığına göre 1., 2., 3. ve 4. uygulamalarda sırasıyla % 19.5, 27.0, 17.3 ve 12.33 artmıştır (Çizelge-3).

Çizelge-3. Ortalama meyve ağırlığının (g) uygulamalara göre değişimi.

Uygulama	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)
1	9
2	3
3	2
4	0
5	9
6	3
7	4

Denemede elde edilen meyveler boylarına göre sınıflandırılmış ve 1., 2. ve 3. sınıfa giren meyvelerin toplam meyve adedine oranına yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık bulunmamıştır (Çizelge-4) Ancak 1. boy meyve oranı 1., 2., 3., ve 4. uygulamalarda toprağa göre % 7.77, 7.96, 7.46 ve 6.01 oranlarında artmıştır.

Çizelge-4. Birinci, ikinci ve üçüncü sınıf meyve oranlarının (%) uygulamalara dağılımı.

Uygulama	Meyve Boyu Sınıflandırması %		
	1. boy	2. boy	3. boy
1	99.98	2.02	0.00
2	98.33	1.67	0.00
3	97.88	2.00	0.12
4	96.56	3.44	0.00
5	91.08	5.35	3.57
6	95.66	2.17	2.17
7	97.00	3.00	0.00

Toksöz (1998), 25 litrelik plastik torbalarda kum ve kil bünyeli topraklara değişik oranlarda kompost karıştırılarak yapılan domates yetiştiriciliğinde, verim üzerine etkili olan faktörün toprak bünyesi olduğunu, toplam verimin kompost uygulamalarına göre değişmediğini ancak meyve kalitesinin belirgin bir şekilde yükseldiğini saptamıştır.

Toprağa İlave Edilen Empost, Ahır Gübresi Ve Yapay Organik Gübrenin Domates Meyvesinin Kalite Özelliklerine Etkisi

Her iki analiz tarihinde hasat sonrası analiz edilen meyvelere ait bazı kalite özellikleri Çizelge-5'de verilmektedir.

Çizelge-5. Farklı dozlarda organik gübre uygulamalarının domatesin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi (1: 23.06.1998; 2: 14.07.1998).

Uyg.	EC µmhos/cm			pH			TSÇKM %			TEA mg/100ml			KM %		
	1	2	ort.	1	2	ort.	1	2	ort.	1	2	ort.	1	2	ort.
1	7000	8650	7825	4.60	4.44	4.52	5.6	5.4	5.50	11.828	9.030	10.42	6.214	6.280	6.24
2	7450	9050	8250	4.53	4.45	4.49	5.3	5.4	5.35	11.666	9.870	10.76	5.423	5.752	5.58
3	7700	10050	8875	4.58	4.45	4.52	5.2	5.6	5.40	11.057	10.584	10.81	5.784	6.490	6.13
4	7300	8350	7825	4.54	4.42	4.48	5.2	5.0	5.10	11.603	8.905	10.25	5.667	5.868	5.77
5	6100	8100	7100	4.55	4.45	4.50	5.0	5.0	5.00	9.177	7.602	8.40	5.339	6.013	5.70
6	7000	8100	7550	4.57	4.37	4.47	5.2	5.4	5.30	11.172	8.904	10.03	5.994	6.025	6.00
7	7350	9350	8350	4.55	4.47	4.51	5.2	5.4	5.30	10.395	8.957	9.67	5.549	6.194	5.87
LSI	öd			öd			öd			öd			öd		

Meyve örneklerinin ortalama EC değerleri 7100 ile 8875 arasında değişmektedir. Toprak kontrol 7100 ile minimum değeri verirken, maksimum EC 15 ton Kompost+10 ton Ahır gübresinin verildiği parselde ait meyvelerde analiz edilmiştir.

Birçok araştırmacı domates meyvelerinde pH değerinin genelde 4.30 civarında olduğunu (Gould, 1983, Bingöl, 1980) vurgulamışlardır. Yine Matthews ve Denby (1966) yaptıkları çalışmalarda meyvenin

pH'sının 4.20-4.50 arasında tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmada meyve örneklerinin pH değerleri 4.47 ile 4.52 arasında değişmektedir. Ahır gübresinin 10 ton/da verildiği parselde 4.47 ile minimum pH elde edilirken, maksimum ortalama pH 1. ve 3. uygulamalarda saptanmıştır. Uygulamalar arasındaki farkların meyvenin pH değişimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge-5).

Toprağa ilave edilen farklı düzeylerdeki kompost ve ahır gübresi meyvenin toplam suda çözünebilir kuru madde içeriklerini ortalama değerler dikkate alındığında 5.0-5.5 arasında değiştirmiştir. Toprak kontrol minimum değeri verirken, maksimum TSÇKM 10 ton/da Kompost+10 ton/da Ahır Gübresi uygulanan parselde analiz edilmiştir. Vural (1989), 20 domates çeşidini kullanarak 5 ayrı yerde yürüttüğü verim çalışmasında TSÇKM değerini % 4.89-5.51 olarak saptamıştır. Vittum ve ark. (1962) yaptıkları bir başka çalışmada yüksek gübreleme koşullarında TSÇKM değerini % 5.20, normal koşullarda ise % 5.00 olarak vermişlerdir. Aydın (1994), doktora çalışmasında dekara 0-8-16-24 ve 32 kg K₂O uygulamış ve TSÇKM değerlerini 2 yıl boyunca % 4.36 ve 5.48 arasında belirlemiştir.

Meyve örneklerinin titre edilebilir asit değerleri 2 analiz ortalaması dikkate alındığında 8.40-10.81 mg/100ml arasında bulunmuştur. Toprak kontrol yine en düşük değeri verirken, en yüksek değer 15 ton/da Kompost+10 ton/da Ahır Gübresi uygulanan 3. uygulamada saptanmıştır. Toksöz (1998) yaptığı sera çalışmasında organik domates yetiştirmiştir. Farklı düzeylerde kompost materyalinin ilave edildiği topraklarda yetiştirilen domateslerin ortalama TEA içerikleri 13.88-23.92 mg/100 ml arasında değişmiştir.

Domates örneklerinin kuru madde yüzdeleri 5.58-6.24 değerleri arasında saptanmış ve maksimum kuru madde yüzdesi 10 ton/da Kompost+10 ton/da Ahır Gübresi uygulanan parselde belirlenmiştir. Tüm uygulamalarda meyvenin kalite özellikleri üzerine yapay organik gübre ilavesinin herhangi bir pozitif etkisi belirlenememiştir. Toplam suda çözünebilir kuru madde içerikleri, toprağa göre % 10'luk, çok yüksek olmayan bir artış göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Aydın, Ş., 1994. Sanayi Domatesinde Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkileri. Doktora Tezi, Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Bingham, F.T., 1949. Soil Test for Phosphate. California Agriculture 3(7): 11-14.
- Bingöl, S., 1980. Türkiye'de Domates Salçası Sanayisinde Gelişmeler ve Pazarlama Durumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 142 Ankara.
- Black, C.A., 1965, Methods of soil analysis part-II. Amer. Soc. of Agronomy-Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J., 1962. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils *Agronomy Journal*. 419:434.
- Boztok, K., Sevgican, A., Yoltaş, T., 1984. Solar Radyasyon Esas Alınarak Yapılan Farklı Seviyelerde Sulamanın Sera Domates (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Yetiştiriciliğinde Ürüne Etkileri. E.Ü. Zir. Fak. Dergisi Cilt 21(1), 19-32.
- Brammer, J.M., 1965. Total Nitrogen, Editor C.A. Black, Methods of Soil Analysis Part 2. America Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A. 1149-1178.
- Gould, W.A., 1983. Tomato Production Processing and Quality Evaluation. AVI Publishing Company inc-Wesport, Connecticut.
- HDRA, 1989. News from the Resacrch Grounds. HDRA Newsletter 117: Henry Doubleday research Association; Coventry.
- Jackson, M.L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limited, NewDelhi.
- Lamphin, N., 1990. Organic Farming. ISBN 0-85236-191-2, NY 13607 USA.
- Matthews, J.S. and Denby, L.G., 1966. The Effect of Nitrogen and Phosphorus Nutrition on pH of Tomato. *Can Jour. Pj. Sci.*, Vol. 46, 681-684.
- Reuterberg, E., and Kremkus, F., 1951. Bestimmung von Gesamthumus und Alkalilöslichen Humusstoffen im Boden. *Z.f. Planzenernahrung, Düngung und Bodenkunde*. Verlag, Chemie GmbH, Weinheim.
- Schlichting, E., Blume, H.P., 1966. Bodenkundliches Praktikum. Verlag Paul Paney, Hamburg und Berlin. S:121-125.
- Sevgican, A., 1989. Örtü Altı Sebzeçiliği. Tav Yayınları No: 19, 176 Yakova.
- Soil Association, 1980. Green Manuring. Technical booklet No: 5.
- Toksöz, S., 1998. Kompost Kullanımının Organik Domates Yetiştiriciliğinde Meyve Kalitesi ve Toprak Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tüzel, Y., 1996. Ekolojik Tarım Kitabı. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO) Bornova - İZMİR 1996.
- U.S. Soil Survey Staff, 1951, Soil Survey Manual U.S. Department Agriculture Handbook, U.S. Government Printing Office Washington, No. 18.
- U.S. Salinity Lab. Staff 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils U.S. Government Handbook No: 60, Printing Office, Washington.
- Vittum, M.T., Robinson, W.B. and Marx, G.A., 1962, Raw Product Quality of Vinelipened Processing Tomatoes as Influenced by Irrigation, Fertility Level and Variety. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* Vol. 80, 535-543.

- Vural, H., 1989. Üstün verim Teknolojik Özelliklere Sahip Domates Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Sanayi Domatesi Üretimini Geliştirme Ana Projesi 1989 Yılı Çalışma Raporu (II).
- Woodward, L., P. Burge, 1982. Green Manures. Elm Farm Research Centre Prac. Handbook. No.1.

EKOLOJİK TARIMIN EKONOMİK ANALİZİ

Osman GÖKÇE⁽¹⁾

ABSTRACT

ECONOMIC ANALYSIS OF ECOLOGICAL AGRICULTURE

Supply, demand, production and productivity of ecological agriculture are functionally analyzed based on general resources. In addition to this, positive and negative aspects of relations between ecological agriculture and environment are explored. It is resulted from this study that ecological agriculture is not economically more advantageous than classical agriculture, that the consumer preference will be the dominant factor in its popularization and that there are some concerns on its effects on environment. It is concluded that with the removal of above economical and environmental concerns, supporting and developing ecological agriculture might be useful in further commercializing agriculture.

Key Words: Supply, demand, production, productivity, alimentary security, starvation, environment.

GİRİŞ

Ekolojik tarım, çağımıza damgasını vuran çevre ve çevrecilik kavramları çerçevesinde ortaya çıkmıştır. Çok yönlü, çok boyutlu ve çeşitli bilim dallarını bir arada ilgilendiren bir konudur. Bu nedenle de bu konuda çeşitli inceleme ve irdelemeler yapılmaktadır.

Bilindiği gibi, ekonominin süzgecinden geçmeyen ve ekonomik kurallara uymayan veya uydurulamayan düşünce ve eylemler de istenilen ve beklenen başarıya ulaşamamaktadırlar. Bu bakımdan, ekolojik tarım da başarılı olabilmek için ekonominin vizesine muhtaçtır.

Ekolojik tarımın ekonomik analizi ise tarım ekonomisinin bütün konularını kapsamak durumundadır. Konunun üretim, tüketim, pazarlama ve bu ana başlıklar altındaki girdi temini, verimlilik, depolama, dağıtım, fiyatlandırma, pazar bulma, örgütlenme vs. gibi diğer alt başlıkların her birisi açısından ele alınması, incelenmesi ve irdelenmesi gerekir.

Ancak, bunların tümünü bir bildiri kapsamında dile getirmek mümkün değildir. Bu nedenle aşağıda, ekolojik tarımın ekonomik açıdan

⁽¹⁾ Prof. Dr. Osman GÖKÇE, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova - İZMİR

yargılanmasında temel belirleyici olabileceği düşünülen bazı konularda bir değerlendirmeye gidilmiştir.

EKOLOJİK TARIM ÜRÜNLERİNİN ARZ ANALİZİ

Bilindiği gibi, bir malın arzı o malın fiyatına, o malın tamamlayıcısı veya rakibi olan diğer malların fiyatına, o malın üretiminde kullanılan faktörlerin fiyatına ve o malın üretiminde kullanılan teknolojik seviyeye bağlıdır. Yani $A_o = f(F_a, F_d, F_r, T_s)$ 'dir:

Buna göre, ekolojik tarım ürünlerinin arzının artmasını veya diğer bir anlamda ekolojik tarımın yaygınlaşmasını bu ürünlerin fiyatlarının yüksek, diğer yöntemlerle üretilen rakip ürünlerin fiyatlarının düşük, bu ürünler için kullanılan girdilerin fiyatlarının düşük ve bu ürünlerin üretiminde kullanılan teknolojik seviyenin yüksek olması olumlu yönde etkileyecektir. Şimdi bunları, birer birer inceleyelim:

a) Ekolojik tarım ürünlerinin fiyatı : Elimizdeki son verilere göre, ekolojik tarım ürünleri diğerlerine oranla %20 daha yüksek bir fiyatla satılabilmektedir (FAO, 1999). Ancak, bu farkın gerçek bir fark olup olmadığı bilinmemektedir. Bu farkın anlamlı olabilmesi ve ekolojik ürünlerin arzını olumlu yönde etkileyebilmesi için diğer koşulların eşit olması gerekir. Yani aynı alandan, aynı maliyetle, aynı teknolojik kolaylıkla ve aynı miktarda ürün elde edilebilmesi ve bu ürünlerin de diğer yollardan elde edilen ürünlerle aynı kolaylıklarda pazarlanabilmesi gerekir. Aksi taktirde, düz bir mantıkla, ekolojik ürünler fiyatlarının diğer ürünler fiyatlarından %20 daha yüksek olduğu gerekçesi ile bu farkın üretimi teşvik edebileceğini düşünmek yanlış ve yanıltıcı olur. Örneğin, ürünler için yalnızca (ekolojik) belgesini (sertifikasyon) almak bile ürünün pazar fiyatının %5'i kadar bir değer tutabilmektedir (FAO, 1999). Yani bu konuda karşılaştırmalı fiyat analizleri henüz yapılabilmiş değildir ve elde yaygınlaştırma yeteneği olan veriler bulunmamaktadır. Bu nedenle, ister %20 isterse daha yüksek olsun, ne değerinde olduğu henüz kuşkulu olan herhangi bir fiyat farkı çiftçiyi ekolojik üretime yönleltmeye yetmeyecektir.

b) Diğer ürünlerin fiyatı : Aynı alandan diğer yöntemlerle üretilebilecek ekolojik olmayan aynı tür ürünlerin fiyatlarının giderek düşebileceği ve böylelikle ekolojik üretime yönelimin artabileceği bazı çevrelerin bir beklentisi olabilir. Ancak, böyle olası bir beklentinin çok ta sağlam dayanakları bulunmamaktadır. Çünkü, bilinen çeşitli nedenlerden dolayı, daha uzun bir süre tarımda desteklemeler devam edecek ve fiyatlar yarışmacı piyasanın koşullarına bırakılmaksızın belirli bir

düzeyde tutulacaktır. Hatta bu nedenle, AB'nde olduğu gibi dolaylı yollardan bile olsa, üretim kısıtlamalarına da gidilebilecektir. Nitekim bazı araştırmacılar, AB'nde ekolojik tarımın teşvik edilmesinin sebeplerinden birisinin de ürün fazlalığının azaltılması olduğunu ileri sürmektedirler(OLHAN, 1997). Dolayısı ile, rakip ürünlerin fiyatlarının gelecekteki olası seyri de ekolojik tarım ürünlerinin arzının artmasını veya ekolojik tarımın yaygınlaşmasını destekler nitelikte görülmemektedir.

c) Faktör fiyatı : Verilen bilgilere göre, ekolojik tarım tarımda sürekliliği sağlayıcı bir çok yaklaşım ve tekniklerden yalnızca birisi olup onun ayrıcalığı iki temel nedene dayanmaktadır. Bunlardan birincisi, sentetik kavramının anlamı üzerinde de tartışma olmakla birlikte, hemen hemen bütün sentetik girdilerin yasaklanmış olması ve ikincisi de kültür rotasyonudur(FAO, 1999). Aynı kaynağa göre, ekolojik tarım klasik tarıma oranla daha çok işgücüne gereksinim göstermektedir. Demek oluyor ki ekolojik tarım girdileri ile klasik tarım girdileri arasındaki farklılıklar daha çok kimyasallarla işgücü kullanımları konularındadır. Dolayısı ile kimyasalların fiyatları ile işgücünün ücretindeki artış ve düşüşler arzi etkileyebilecek bir farklılık kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır.

Faktör fiyatının ekolojik ürün arzını nasıl etkileyebileceğini tahmin etmek için ise şu sorulara açık ve doğru yanıtlar bulmak gerekir : 1) Klasik tarımda belli bir ürün için toplam maliyet içinde kimyasalların ve ücretin payları nedir? 2) Ekolojik tarımda aynı ürün için yine toplam maliyet içinde ücretin payı nedir ? 3) Geleceğe dönük olarak, kimyasalların fiyat seyri ve ücretin seyri nasıl olacaktır ?

Bu sorulardan, klasik tarımla ilgili olanına güvenilir yanıtlar bulmak mümkün olmakla birlikte, ekolojik tarım için aynı şeyi söylemek mümkün değildir. Ancak, ekolojik üretimde işgücü maliyetinin yüksek olacağının altı çizilmektedir. Üçüncü soru konusunda da, özellikle gelişmiş ülkeler için, ücretlerin kimyasalların fiyatlarından daha düşük bir artış yüzdesi göstermesi düşünülmemektedir. Bu durum karşısında, faktör fiyatının ekolojik tarım ürünü arzını artıracak yönde bir etkide bulunacağını beklememek gerekir.

d) Teknolojik seviye : Yeni buluşlar ve yeni üretim yöntemleri üretimi kolaylaştırır, maliyeti düşürür ve arzın artmasını sağlar. Bu açıdan ekolojik tarım ürünleri üretimine bakıldığında, eldeki bilgilere göre, bu ürünlerin üretim tekniklerinde klasik ürünlerin üretim tekniklerine oranla bir üstünlük ve bir yenilik görülmemektedir. Dolayısı

ile, ekolojik ürün arzının teknolojik nedenlerle artması da söz konusu değildir.

e) Ekolojik ürün arzını, burada klasik bir model içinde kısaca açıklanan etmenler dışında etkileyen başka etmenler de elbette vardır. Bunlar şöylece sıralanabilir : 1) Çiftçilerin, ekolojik üretime karar verildiği anda hemen geçememeleri ve 2-3 yıl gibi bir geçiş döneminin bulunması ve böylelikle de üreticilerin bir gelir kaybına uğraması. 2) Genel olarak kırsal kesimin yabancısı olduğu ve kolayca uyum gösteremediği formaliter işlemler. 3) İletişim ve bilgi yetersizliği veya eksikliği. Örneğin, bir anket çalışmasına göre, Kuzey Amerika ve Kanada çiftçilerinin bile %73'ü ekolojik ürün işletmeciliği konusunda böyle bir eksiklikten yakınmaktadır (FAO, 1999). 4) Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, kurumsal desteklemelerin yetersizliği. 5) Kırsal kesim insanının yenilikler karşısındaki ürkekliği ve çekingenliği.

EKOLOJİK TARIM ÜRÜNLERİNİN TALEP ANALİZİ

Bilindiği gibi, bir malın talebi a) o malın fiyatına, b) öteki malların fiyatına, c) tüketicilerin gelirlerine, d) nüfusa ve e) tüketicilerin tercihlerine bağlıdır. Yani $T_s = f(F_s, F_d, G, N, T_i)$ 'dir. Şimdi bu denklemin öğelerini ekolojik ürünler açısından teker teker inceleyelim :

a) *Ekolojik ürünün fiyatı* : Ekonomi kurallarına göre, bazı istisnalar dışında, bir malın fiyatı yükselirse o malın talebi düşer. Ancak, ekolojik tarımcılar ekolojik ürünlerin bu genel kuralın dışında ve istisnaların içinde olduğunu düşünmektedirler. Yani, ekolojik ürünlerin fiyatlarının göreceli olarak daha yüksek olmasının bu ürünlerin talebini düşürmeyeceğini ve bugünkü uygulamaların da bu düşüncüyü kanıtladığını ileri sürmektedirler.

Fiyatı yükseldikçe talebi artan mal gruplarından birincisi ekonomistlerin deyimi ile **fakir mallardır** ve fakir tüketicilerin talepleridir. Fakir mallar denilen buğday, patates vb. temel gıda maddelerinin bütçelerindeki payı yüksek olan yoksullar, bu malların fiyatı yükseldiğinde yaşayabilmek için, eskiden az da olsa satın aldıkları pahalı malları almaktan vazgeçerek daha çok bu mallardan satın alırlar. Görüldüğü gibi ekolojik ürünleri, fiyatı yükseldikçe talebi artacak olan bu tür bir mal saymak mümkün değildir.

Fiyatı yükseldikçe talebi artan bir diğer mal grubu da, gösterişe dönük tüketim konusu olan **snop(züppe) mallardır**. Bu malların talebi zenginlerin talebidir ve dikkat edilirse, bu tür talebin kaynağı ekonomik olduğu kadar sosyolojik ve psikolojiktir. Bu konu biraz aşağıda ve

tüketici tercihi ile ilgili açıklamalar arasında ele alınacaktır. Ancak burada şu kadarı belirtilmelidir ki, ekolojik ürünlerin fiyatlarının peşin peşin daha yüksek olması düşünüldüğüne ve öngörüldüğüne göre, bu ürünler zenginler sofrası için üretilebilecektir. Nitekim, gelişmekte olan ülkelerde bu işin ticareti ile uğraşanların büyük çoğunluğu, iç piyasa yerine, gelişmiş ülkelerdeki dış pazarlara yönelmiş durumdadırlar (FAO, 1999).

b) Diğer malların fiyatı : Bu konu yukarıda arz için irdelenmişti. Oradan da anlaşılabacağı üzere, klasik yöntemlerle üretilen ürünlerin yanı sıra diğer malların fiyatlarındaki olası gelişmeler ekolojik ürünlerin talebi üzerinde belirgin biçimde etkili olabilecek nitelikte görülmemektedir.

c) Gelir : Genel kural olarak, tüketicilerin gelirlerindeki artış talebin artmasına, azalış ta talebin azalmasına neden olur. Dolayısı ile, bütün dünyada ve bu arada Türkiye'de de yükselen gelir seviyesi ekolojik ürün talebini artırabilecektir. Ancak bilindiği gibi, besin malları talebinin gelir esnekliği diğer mallara oranla düşüktür. Yani gelir artışı aynı oranda besin maddeleri talebine yansımaz. Bu nedenle de, gelir artışları çoğu besin malları olan ekolojik ürünlerin talebinde aynı oranda bir artış sağlamayacaktır.

d) Nüfus : verilen bilgilere göre (FAO, 1996) :

d₁) 5.7 milyar olan dünya nüfusu 2025 yılında 8.3 milyar olacaktır.

d₂) Gelişmekte olan ülkelere yaklaşık 800 milyon insan kronik kötü beslenme koşulları içinde yaşamaktadır.

d₃) FAO'nun birinci önceliği besin güvenliğini sağlama yönünde olacak ve 2015 yılına kadar kötü beslenenlerin sayısı yarıya düşürülmeye çalışılacaktır.

d₄) Beslenme yetersizliğinin ortadan kaldırılması ve besin güvenliğinin sağlanması için başta teknik ve mali desteklemeler olmak üzere çeşitli önlemler alınacak ve besin açığı marjinal alanlara kaymadan uygun olan gübre kullanımı ve kültür önlemleri ile verim artırılarak kapatılma yoluna gidilecektir.

Demek oluyor ki tarım ürünleri talebi artmaya devam edecektir. Ancak, nüfusa bağlı bu talep artışının ekolojik tarım ürünleri talebini nasıl etkileyebileceği yeterince açık değildir. Düşünülebilir ki ekolojik ürün talebini nüfusun niceliksel yanı sıra değil daha çok niteliksel yönü etkileyebilecektir.

e) Tüketici tercihi : Nüfusun niteliksel yönü, talep fonksiyonundaki bağımsız değişkenlerden tüketici tercihi değişkenini etkileyen özelliklerdir. Yani, tüketici tercihi talep için bağımsız değişken

olmakla birlikte kendisi de başka bağımsız değişkenlere bağlı bir değişkendir. Daha çok **ekonomi sosyolojisi** bilim dalının inceleme alanına giren bu konuda da şöyle bir fonksiyon yazılabilir : $T_i = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$.

Bu fonksiyonda T_i tüketici tercihi ve x 'ler de gerek tüketicinin nitelikleri ve gerekse tüketici tercihi etkileyebilecek diğer sosyolojik, psikolojik ve sosyo-psikolojik faktörleri göstermektedir. Her koşulda hepsi aynı etkiye sahip olmayan bu faktörler şunlar olabilir : Yaş, eğitim, cinsiyet, ırk, alışkanlıklar, gelenekler, görenekler, dinsel inançlar, toplumsal baskılar, toplumsal kaygılar, bireysel kaygılar, saygınlık kazanma isteği, iyilik etme duygusu, soy egosu v.s.

Ekolojik tarım ürünleri talebinde tüketici tercihi etkileyebilecek olan bu ve benzer etmenler arasında, konu yeterince araştırılmamış olmasına karşın, şu etmenler daha önemli olabilir : insanlığın bu günü ve geleceği için duyulan **toplumsal kaygılar**, sağlıklı ve uzun yaşama gibi **bireysel kaygılar**, toplum içinde **saygınlık kazanma isteği**, bireyin kendi ailesini kapsayacak kadar dar bir çerçevede **soy egosu** v.b.

Ekolojik tarım ürünü tercihi olumlu yönde etkili olabileceği varsayılan bu etmenleri teker teker inceleyelim :

e₁) Toplumsal kaygılar, daha yüksek bir kültür ve bilinç düzeyinde ortaya çıkabilen, genellikle zor edinilen ve gerçek varlığı görünüş varlığından daha az olan kaygılardır. Görünüşte herkesin katıldığı ve paylaştığı bu yüce duygular, özellikle de davranış aşamasında, çoğu kez beklenen etkinlikte gerçekleşmemektedir. Dolayısı ile, toplumsal kaygılara dayalı ekolojik tarım ürünleri talep beklentileri çok abartılmamalıdır.

e₂) Bireyin kendi ve yakınlarının sağlıklı ve uzun yaşamları gibi konulardaki bireysel kaygılar ekolojik ürünlerin talebi için en etkili etmen olabilir diye düşünülmektedir. Ancak, bu kaygılara bağlı olarak talebin artabilmesi için iki koşul gerekir. Bunlardan **birincisi** bu kaygının inanılır ve gerçek olması, **ikincisi** de daha yüksek bir ödemeyi kaldırabilecek bir bütçenin bulunmasıdır.

Bu iki koşuldan birincisi yani kaygıların inanılır ve gerçek olması demek ekolojik tarım ürünleri dışındaki ürünlerin insan sağlığı için zehirli veya en azından zararlı olması demektir. Eğer ekolojik ürün tüketicileri ve ekolojik tarım yanlıları ve savunucuları böyle düşünüyorlarsa bu bir **ahlaki sorun** yaratır. Çünkü bunun anlamı, bütün tarımı ekolojik tarıma dönüştürmek düşünülmüyorsa-ki düşünülmendiği bildiriliyor-ekolojik tarım ürünleri tüketicisi olmayan veya olamayan diğer insanlara yani milyarlarca insana (**Bizler başımızın çaresini**

bulduk. Sizler de daha sağlıklı yaşamaya devam edebilirsiniz) demektir. Hiç kuşku yok ki böyle bir düşünce ahlaki değildir ve böyle bir düşüncenin olduğuna da inanılmamaktadır. Dolayısı ile, bu irdelemeye göre, ya bireysel kaygılara bağlı olarak ekolojik ürün talebinde önemli bir genişleme olmayacak veya da bu olay beraberinde başka sorunları da getiren bir **ahlaki sorun** doğuracaktır.

Diğer yandan, örneğin sağlık konusunda olduğu gibi, **bireysel kaygıların** talep üzerindeki etkileri her zaman aynı yönde olmamakta ve birbirine uymayan zıtlıklar da gösterebilmektedir. Nitekim verilen bilgilere göre, Türkiye’de sigara tüketimi 1994’ten beri yılda yüzde 6 ile 10 arasında, yani nüfus artış hızından yaklaşık üç katı daha fazla artmıştır (USUMİ, 1999). **Belli ki pazarlama veya pazarlamacı ustalıkları tüketici tercihinin gerekçelerini değiştirebilmektedir.**

e₃) Toplumda saygınlık kazanma isteği, satın almalarda önemli bir dürtüdür. Çünkü, bir şeyler ve özellikle de daha iyi olduğu düşünülen bir şeyler satın almak hem kendini beğenmenin ve hem de toplum tarafından kabul görmenin bir yoludur. Bilindiği gibi, bu tür mallara **prestij malları** denilmektedir. Ekolojik tarım ürünleri talebinin genişlemesi konusunda bu etmen önemli oranda etkili olabilecek ve etkinliği destek çalışmalarla daha da artırılabilir. Nitekim hünerli satıcılar, Peru kelebeklerinin tanesini 3 bin dolara satabilmekte ve Bangladeş, Hindistan ve Endonezya’nın kurbağalarına Avrupa’nın süper lüks restoranlarında süper zengin müşteriler bulabilmektedirler (DURNING, 1998). Aynı şekilde, ülkemizde de apartman fiyatına kürkler satılabilmektedir.

e₄) Soy egosu da bir oranda bireysel kaygılar içinde düşünülebilir. Çünkü birey, yalnızca kendisini ve yaşamakta olan yakınlarını düşünmekle kalmaz, aynı zamanda doğacak çocuklarını ve onların yaşamlarını da düşünür ve kaygılanır. Özellikle, bazı kimyasalların kalıtım üzerindeki etkilerinden kaygılanabilir. Kısırlık ve sakat doğum gibi olasılıkları akla getirir ve bunun sonucu olarak ta klasik yöntem ürünlerini kullanmaktan vazgeçerek ekolojik ürünlere yönelebilir. Bu son söylenene, akraba evliliğinden kaçış eğilimi bir örnek olarak gösterilebilir. Bu nedenle, örneğin ülkemizde akraba evliliği yapmama olayı ne kadar başarılabilmişse soy egosu ile ekolojik tarım ürünlerindeki talep genişlemesi de ancak o kadar başarılı olabilir.

EKOLOJİK TARIMDA ÜRETİM VE VERİMLİLİK ANALİZİ

Bu konu ile ilgili bilgiler şöylece özetlenebilir :

a) Çiftçiler organik tarıma geçecekleri zaman verimlilikte bazı kayıplar olacaktır. Bu kaybın derecesi işletmelerin biyolojik özelliklerine, çiftçilerin teknik yeteneklerine ve daha önceki dönemde kullanılmış olan sentetik girdilerin miktarına göre az veya çok olabilecektir. Toprağın zayıf ve biyolojik süreçlerin çok bozulmuş olduğu durumlarda ekosistemi onarmak ve mümkün olan verimi alabilmek için uzun yıllara gerek duyulabilir. Böylesi durumlarda sentetik kimyasal girdilerin yerli yerinde kullanımına olanak veren başka yaklaşımlardan yararlanılabilir ve aşamalı bir yol izlenebilir (FAO, 1999).

b) Geçiş döneminden sonra da verim düşüklüğü devam etmekte ve üründen ürüne değişmekle birlikte, bazı kaynaklara göre ortalama %20 ve bazı başka kaynaklara göre de %30-35 dolaylarında olmaktadır (HEISSENHUBER-RING, 1992 - ROTTMAN-FREITAG, 1989 - DABBERT, 1990). Bazı kaynaklar ise, ekolojik tarımın bir verim düşüklüğüne neden olmadığını bildirmektedirler (AKGÜNGÖR, 1996 - OLHAN, 1997).

c) Olaya işletme bazında bakıldığında, ekolojik tarım klasik tarıma göre yaklaşık %10 daha karlı görülmektedir (BESON, 1990).

d) Ekolojik tarım, özellikle ekolojik potansiyelin zayıf olduğu bölgelerde daha çok işgücüne gereksinim duymaktadır. Ancak, bu özellik her yer için bir sınırlandırıcı faktör olmayabilir (FAO, 1999).

e) Tarım ürünleri piyasasında, ekolojik tarım ürünlerinin payı henüz bindelerle ifade edilebilecek düzeyde ve çok küçüktür. Örneğin, 1992 verilerine göre İtalya'da %0.1, Almanya'da %0.8, Fransa'da %0.2 ve İngiltere'de %0.3'tür (OLHAN, 1997). Beklentiler bu rakamların AB için 2000 yılında yaklaşık %2.5'e çıkabileceği yönündedir (EC, 1994). FAO da çiftçilerin yalnızca küçük bir kısmının ekolojik üretici olabileceklerini tahmin etmektedir (FAO, 1999).

f) Ekolojik tarımın ekonomisi konusunda, kendisinden yararlanılabilir bir çok değerli çalışmalar bulunmakla birlikte, üretim ve verim alt başlıkları da dahil olmak üzere, henüz pek çok belirsizlikler ve bilgi eksiklikleri bulunmaktadır (FAO, 1999).

EKOLOJİK TARIM VE ÇEVRE

Ekolojik tarım ile çevre arasındaki ilişkiler şöylece özetlenebilir

a) Henüz ekolojik tarımın tek bir tanımı yapılamamış ise de, ekolojik tarımın çıkışı ve açık amacı tarımda sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak ve tarımsal kaynaklı çevre sorunlarını azaltmak veya ortadan kaldırmaktır. Bu yargı çok sayıdaki çeşitli kaynaklarca da onaylanmaktadır. Gerçekte de, yine çok sayıdaki kaynaklarda açıklanan ekolojik üretim kuralları (Rotasyon, Organik gübreleme, Biyolojik mücadele, Bitki-Hayvan karma işletmeciliği v.s.) çevre için olumlu etkileri olacak kurallardır.

Ancak bu kuralların tümünü yalnızca ekolojik tarıma mal etmek yanlış olur. Daha önce de belirtildiği gibi, ekolojik tarımın ayrııcı özelliği hemen hemen tümü ile sentetik girdilerin yasaklanması ve kültür rotasyonu zorunluluğudur.

b) Diğer yandan, ekolojik tarım bazı çevresel kaygılar da doğurabilmekte ve benzetme yerinde ise görünüşte barış için gerçekte savaş yapma eylemini anımsatabilmektedir. Bu kaygılar şöylece sıralanabilir :

b₁) Ekolojik tarımda verim düşük olacak ve toplam üretim azalacaksa, en büyük çevre sorunu olan açlık sorunu daha da büyüyecektir.

b₂) Ekolojik tarım, %200'lere varan daha çok işgücü kullanma özelliği ile tarımda ilkelliğe dönüşü doğuracak, toplam işgücü verimliliğini düşürecek, tarıma bağımlı nüfusu artıracak ve tarım kesimi aleyhine, yine önemli bir çevre sorunu sayılabilecek olan insanın insanı sömürmesi olayını artıracabilecektir.

b₃) Ekolojik tarımdaki verim ve toplam üretim düşüklüğü, tarımın marjinal alanlara doğru genişlemesine neden olacak ve böylelikle doğa tahribi, erozyon, seller vb. gibi çevre sorunları çoğalabilecektir.

b₄) Ekolojik tarım ürünlerinin pazarlaması, hiç değilse bu günkü uygulamalara göre, tarla ile sofraya arasındaki mesafeyi artırarak ürünlerin daha çok taşınmasını ve daha çok ambalajlanmasını gerektirmektedir. Bu ise enerji verimliliğini düşürmektedir. Örneğin bir çalışmaya göre, bir demet marulun Kaliforniya'dan New York'a taşınması, yeyiştirilmesinden üç kat fazla enerji gerektirmektedir (DURNİNG, 1998). Oysa çevre kaygılı düşünceler, yerel gereksinimler için yerel üretimi öngörmektedirler (GÖKÇE, 1992). Çevreciler, ambalaja karşı da benzer biçimde düşünmektedirler. Örneğin, Birleşik Krallık'taki Kadınlar Çevre Derneği "Paketlemek, Bir Tür Çalmaktır" kahpsözü (slogan) ile kampanya yürütmektedirler (DURNİNG, 1998). Dolayısı ile, ekolojik

tarımın, paketlenme zorunluluğunu artırarak çevre sorunlarını azaltma yerine artırabileceği de düşünülmektedir.

SONUÇLAR

Bu çalışmadan çıkarılabilecek olan sonuç ve öneriler şunlardır :

1) Ekolojik tarımın ekonomisi konusundaki bilgiler, elde bazı veriler olmakla birlikte, tam bir değerlendirmeye elverecek düzeyde ve nitelikte de değildir. Daha pek çok güvenilir istatistik ve araştırmaya gereksinim vardır. Bu nedenle, bu konuda ileri derecede yargılarda ve çıkarımlarda bulunulmamalı ve olabildiğince anılan eksikliklerin giderilmesi için çaba gösterilmelidir.

2) Ancak, eksik te olsa eldeki bilgilere ve kuramsal temellerde yapılan değerlendirmeye göre, ekolojik tarım ekonomik açıdan özendirici ve üstün özellikte görülmemektedir. Tersine bu açıdan, çok ciddi sayılabilecek kaygılar da vardır. Örneğin çiftçilerin olası gelir kaybı, verim düşüklüğü, toplam üretimde bir daralma, besin güvenliği, açlık sorunu vb. gibi bir takım endişeler FAO'nun Tarım Komitesi'nce de paylaşılmış olmalı ki Komite ekonomik amaçların organik çiftçilerin tek güdüsü olmadığını ve onların doğal kaynakların ve ekosistemlerin gelecek nesillerin yararına korunması vs. gibi dileklerinin olduğunu da vurgulamaktadır (FAO, 1999).

Bu ve benzeri sosyo-ekonomik endişelerin giderilmesi ve yaşanmaması için ekolojik tarımın, yukarıda belirtildiği ve yanlış bile olsa genel olarak algılandığı gibi, kendisini katı ve dar bir çerçeve içerisine hapsedmemesi, her türlü tarımsal faaliyetin uyması gereken genel doğruları ve kuralları yalnızca kendisine aitmiş gibi gösteren bir tekelciliğe ve soyutlamaya gitmemesi ve sorunların parçacı (fraksiyoner) değil bütüncül bir bakış açısı ile çözümlenebileceği anlayışına yönelmesi gerektiği düşünülmektedir.

3) Ekolojik tarım hareketinin çıkışı ve gerekçesi her ne kadar çevresel kaygılar temelindeki düşüncelere dayanıyor olsa bile, bu konuda da metin içinde açıklanan bir takım haklı endişelerin olduğu görülmektedir. Hatta 1) üreticiler, 2) tüketiciler, 3) bu işin ticareti ile ilgili olan kesimler ve 4) bu üç gruptan olmayıp ta **(çevreci bir harekettir)** diye bu işe sempati ve ilgi duyanlar olmak üzere, ekolojik tarım çevrimindeki tarafları dört gruba ayırarak, olaya analitik bir biçimde bakıldığında, olayda bir amaç kayması veya amacın araca dönüşmesi gibi kuşkulu bir durumdan da söz edilebilir.

Bu bakımdan, tarımın **ekolojik tarım** ve **ekolojik olmayan tarım** diye sınıflandırılması doğru bulunmamakta ve **tarımın tümü ile ekolojik olmak zorunda olduğu düşünülmektedir**. Tarımsal faaliyetlerin bir kısmının-ki bu gün bu oran %99'un da üzerindedir- çevreye ve çevrebilim kurallarına uyulmadan yürütülmesi, insan sağlığına zararlı üretimlerde bulunması ve dolayısıyla da insanların %99'unun yavaş yavaş zehirlenmelerine göz yumulması düşünülebilecek ve kabul edilebilecek bir yol ve yöntem olamaz. Üstelik te, ekolojik tarım yanlılarının varsayımları doğru ise, insanların %99'unun karşı karşıya olduğu bir faciada, geriye kalan %1'lik daha varıl bir grup insan için ayrıcalıklı bir çaba içine girmek bir takım çok ağır tartışmaları da gündeme getirebilir. Yani doğa koruma adına, çevre sorunu doğurmayan tarım adına, sürdürülebilir tarım adına, insan sağlığı adına bir şey yapılmak isteniyorsa bunu tüm tarımsal faaliyetler için istemek ve çabaları ve olanakları böyle bir amaç doğrultusunda yoğunlaştırmak gerekir.

4) Ancak, diğer alanlarda olduğu gibi tarımsal ürünlerde de, ekolojik tarım hareketi sayesinde ekonomi dilinde **mal farklılaştırılması** diye bilinen bir yöntemle **tüketici tercihi yönlendirilerek** tarımın daha ileri düzeyde ticarileşmesi ve daha karlı çıkması biçiminde küçük te olsa bir olanak yakalanmış ise, yukarıda belirtilen kaygıların giderilmesi koşulu ile, bu hareketin desteklenebileceği ve dolayısı ile gelişebileceği beklenebilir.

KAYNAKLAR

- Akgüngör, S., 1996, Türkiye'de Ekolojik Yöntemlerle Üretilen Çekirdeksiz Kuru Üzümün Verimi, Maliyeti ve Pazarlaması: Salihli ve Kemalpaşa Örneği, Can Ofset, İzmir.
- Beson, Y.M., 1990, Biological Farming in Europe: Challenges and Opportunities, Biological Farming in Europe, REUR Technical Series 12, FAO, Switzerland.
- Dabbert, S., 1990, Zur Optimalen Organisation Alternativ Landwirtschaftlicher Betriebe, Dissertation Hohenheim.
- Durning, 1998, Çeviren: Sinem Çağlayan, Ne Kadarı Yeterli, TÜBİTAK-TEMA Vakfı Yayını, ISBN 975-403-104-5, Ankara.
- EC, 1994, Organic Farming, European Comission, Green Europe 2/94, Luxemburg.
- FAO, 1996, Programme Special Pour La Sécurité Alimentaire, Internet: <http://www.fao.org/spfs/default.htm>

- FAO, 1999, L'Agriculture Organique, Comité de l'Agriculture Quinzième Session, 25-29., Janvier 1999, Rome, Internet: <http://www.fao.org>
- Gökçe, O., "Çevre Sorunları Karşısında Gelişmiş Ülkelerin Tarım Politikalarındaki Yeni Yönelimler ve Türkiye" Verimlilik Dergisi, MPM 1992/1, Ankara.
- Heissenaber, A., Ring, H., 1992, Economical Aspects of Organic Farming, MEDİT 2, Prospettive e Proposte Mediterranee- Rivista di Economia, Agricoltura e Ambiente Anno 3, N.2, Giugno, Bologna.
- Olhan, E., 1997, Türkiye'de Bitkisel Üretimde Girdi Kullanımının Yarattığı Çevre Sorunları ve Organik Tarım Uygulanması- Manisa Örneği, Basılmamış Doktora Tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rottmann, B., Freitag, H., 1989, Ertrage Binder Biologisch-dynamischen Landwirtschaft, Barsinghäuser Berichte.
- Usumi, 1999, "Sigara Tüketiminde Tehlikeli Artış", Cumhuriyet, 9 Haziran 1999, İstanbul.

ANKARA, İSTANBUL VE İZMİR İLLERİNDE EKOLOJİK TARIM ÜRÜNLERİNE OLAN TÜKETİCİ EĞİLİMLERİ

Canan ABAY

Bülent MİRAN²

Sedef AKGÜNGÖR

ABSTRACT

CONSUMER ATTITUDES TOWARD ORGANIC FRESH PRODUCT IN ANKARA, İSTANBUL, AND İZMİR

The aim of this study is to investigate the Turkish urban consumer's potential demand and attitudes towards foods that are certified and labelled as pesticide-free. Personal interviews were conducted via a structured questionnaire with a random sample of 1005 urban consumers living in Istanbul, Ankara and Izmir (three largest city in Turkey). The interviews were made with the household member that did most of the food shopping.

The questionnaire consisted of parts related to consumers' attitudes on food safety; consumers' perceptions related to pesticide residues in foods; consumers' perceptions related to health-risks associated with pesticide residues and questions related to demographics.

The survey data was analysed using frequency tables and cross tabulations. Cluster analysis was conducted to determine whether significant differences exist among consumers regarding perceptions on pesticide residues and perceived health-risks.

Major findings of the study are summarised below:

- *The respondents view nutritional quality and absence of food additives as being the most important food attributes.*
- *The majority of the respondents think that taste and safety of fresh fruits and vegetables have deteriorated over time.*
- *The majority of the respondents think that pesticide residues exist in all foods, except flour and pastry products.*
- *Most consumers view that greenhouse produced fresh produce contain higher levels of pesticide residues than in-season production.*
- *Cluster analysis suggest that consumers can be grouped into meaningful clusters according to their perceptions regarding the existence of pesticide residues in food. The only demographic variable that significantly differs among clusters is age. As age increases, the individuals' perceived levels regarding pesticides residues in food increases.*
- *The consumers' perceived health risks differ significantly between the two scenarios regarding pesticide residues. Scenario 1 did not give any information about pesticide residues. In scenario 2, the consumers were*

provided with a label that guarantees that "current levels of pesticide residues were tested and certified not to cause health problems to consumers".

These results provide an indication that the Turkish consumers are sensitive to pesticide residues and related health problems. The perceived health risks decrease when a certification label exists regarding safe level of pesticide residues. It is evident that Turkish consumers need to have more information and certification labels regarding pesticide residues in food supply.

Key Words: Ecological (Organic) Farming, Consumer Profile, Cluster Analysis.

GİRİŞ

Ekolojik tarım, çevre korumasına yönelik, tarımsal çevre kirliliğini önleyebilecek, insanlar üzerinde kimyasalların olumsuz etkilerini ortadan kaldıracak bir alternatif tarım yöntemidir. Dünyadaki olumlu gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de ekolojik tarım konusunda ilk çalışmalar 1985-1986 yıllarında Avrupa'da faaliyet gösteren firmaların Türkiye'den ekolojik ürün talep etmeleri ve ekolojik üretimi tanıtımlarıyla başlamıştır (Aksoy ve Altındişli, 1989). Ekolojik tarım uygulamalarının ülkemize yabancı firmalar aracılığı ile girmesi sonucu, üretimi yapılan ekolojik ürün çeşitleri dış pazarların talebi doğrultusunda belirlenmektedir. Ekolojik ürünlerin önce üretilip sonra pazarlama şansı kısıtlı olmaktadır. Talep edilen çeşitler, talep edilen miktarlarda ve belli şartlar altında üretilmektedir. Bu sistemin sonucu olarak ekolojik olarak yetiştirilen ürünlerin üretim ve ihrac potansiyelini alıcı piyasalardaki talep belirlemektedir.

Türkiye'de ekolojik yöntemlerle üretilen ve sertifikalandırılarak iç piyasada Türk tüketicisinin tercihi sunulan ürün yok denecek kadar azdır. Ekolojik ürünlerin üretimi sözleşmeli tarım kapsamında gerçekleştirilmekte ve ekolojik yöntemlerle üretilerek bu özelliğin güvenilir kuruluşlar tarafından sertifikalandırılması belli bir masrafı gerektirmektedir.

Ekolojik ürünlere yönelik talebin belirlenmesi, bu ürünleri yurt içinde pazarlama olanaklarını ortaya çıkaracak ve bu ürünler için bir iç piyasa oluşturulması yönündeki çalışmaları yönlendirici bilgiler sağlayacaktır. Bu çalışma, ekolojik yöntemlerle üretilen ve bu özelliği tüketici açısından güvenilir bir kuruluş tarafından sertifikalandırılan ürünler için iç piyasada

potansiyel bir talebin var olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Verilerin Elde Edilmesinde İzlenen Yöntem

Bu araştırmanın verileri, Koşullu Değerleme Anket formu kullanılarak Türkiye'nin en büyük üç tüketim merkezi olan İstanbul, Ankara ve İzmir illerinde, hanelerde yaş meyve ve sebze alışverişini en fazla yapan kişilerle yüz yüze görüşme yolu ile elde edilmiştir. Üç ili temsil edecek tüketicilerin seçiminde tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örnek hacminin belirlenebilmesi için, ana kitle bu üç ile göre tabakalandırılmış ve örnek hacmi 1005 hane olarak belirlenmiştir. Anketlerin il merkezlerinde yer alan mahallelere göre dağıtımında, en güncel veri tabanı olduğu için 1995 seçmen kayıtları esas alınmıştır. Mahalleler illerin nüfuslarıyla orantılı olarak seçilmiştir. Gerek mahaller gerekse sokaklar, bilgisayar ortamında var olan listelerden rassal olarak belirlenmiştir. Her sokakta görüşülecek haneler ise, rassal hane seçim tablosundan hanelerin kapı numaralarına göre belirlenmiştir. Örnekleme sonucunda İstanbul'da 612, Ankara'da 226 ve İzmir'de 167 hanede görüşme yapılmıştır. Alan çalışması, Mayıs 1998'de StratejiMori Araştırma Şirketi ile yapılan işbirliği ile yürütülmüştür.

Verilerin Analizinde İzlenen Yöntem

Alan çalışmasında elde edilen veriler kodlanarak bilgisayar ortamına geçirildikten sonra istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Alan çalışmasının genel sonuçları; frekans dağılımları ve çapraz tablolarla değerlendirilmiştir. Tüketicilerin çeşitli gıda maddeleri ile doğal üretim mevsiminde ve sera/örtü altında yetiştirilen yaş meyve ve sebzelerdeki tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntılar konusundaki duyarlılıklarının belirlenmesi için kümeleme analizinden yararlanılmıştır. Kümeleme analizinin temel amacı, nesneleri özelliklerine göre gruplandırmaktır. Bu teknik, nesneleri (cevap, ürün, kişi, görüş, düşünce vb.), önceden belirlenmiş bir ölçüt veya ölçütlere göre birbirine en yakın kümelerde toplar. Aynı küme içinde söz konusu ölçüte göre nesneler birbirine çok yakın olup, diğer grupların nesnelerinden de oldukça uzaktır.

Bu çalışmada, hiyerarşik olarak Ward tekniği Squared Euclidean Distance yaklaşımlarından yararlanılmıştır. Grup ayırmaları dendogram yardımıyla yapılmıştır (Hair, Anderson ve ark., 1998; Johnson, Wichern, 1998).

Ele alınan özelliğe göre, kümeleme analiziyle elde edilen gruplar arasındaki farklılıklar varyans (oneway) analizi ile belirlenmiştir. Gruplardaki tüketicilerin profilleri arasındaki farklılıklar ise ki-kare analizi ile ortaya konulmuştur (McClave ve ark., 1998).

ALAN ÇALIŞMASININ SONUÇLARI

Araştırma Kapsamında Görüşülen Tüketicilerin Demografik Özellikleri

Araştırma kapsamında görüşülen tüketicilerin ortalama hane halkı sayısı 3.8 olup, çoğunluğu Ankara, İstanbul ve İzmir illeri genelinde olduğu gibi dört kişilik hanelerde yaşamaktadırlar. Araştırma kapsamında yer alan tüketicilerin Haziran 1998 aylık hane halkı gelirlerine göre dağılımları incelendiğinde tüketicilerin %47'sinin 100 milyonun altında gelire sahip oldukları ve örneklemin gelir dağılımı ile Türkiye ve kentlerdeki gelir dağılımı arasında paralellik olduğu belirlenmiştir (DİE, 1994). Görüşülen tüketicilerin %77,7'si kadın olup, %22,3'ü erkektir. Ayrıca %81;8'i evlidir. Ülke ve üç il genelinde 15-24 yaş arası nüfusun toplam nüfus içindeki payı %40-%44 arasında değişmektedir. Araştırmada 18 yaşın altındaki tüketicilerle görüşülmediği için bu gruptaki nüfusun oranı örneklem içinde daha azdır (%12,94). Bununla birlikte örneklem (%73,81), ülke (%55,98) ve her üç ilin genelinde (%56,11), oransal olarak nüfusun çoğunluğu 30 yaşın üzerindedir (DİE, 1990). Araştırma kapsamına giren tüketicilerin eğitim durumları incelendiğinde sadece ilköğretim alanlarının oranının (%44), ülke (%46,13) ve her üç il geneli (%46,91) verileriyle uyumlu olarak oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte örneklem içinde lise ve üniversite eğitimi alanların oranı (%32,5), Türkiye (%10,81) ve her üç il geneline göre (%18,07) daha yüksektir.

Yukarıdaki verilere dayanarak, örnekleme giren tüketicilerin üç ili temsil ettiğini söylemek mümkündür.

Tüketicilerin Taze Meyve ve Sebzelerin Çeşitli Özelliklerine Yönelik Tercihleri

Tüketiciler açısından sebze ve meyveyi satın alırken ya da tüketirken hangi özelliği gözönüne aldığının bilinmesi, tüketicilerin ekolojik koşullarda yetişmiş ürünlere olan eğiliminin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu amaçla tüketicilerden taze sebze ve meyvelerin besin değeri, ilaç, hormon ve koruyucu katkı maddelerini taşıyamaması, lezzeti ve fiyatı gibi özelliklerini, birden dörde kadar önem derecesine göre sıralaması istenmiştir. Tüketiciler açısından taze sebze ve

meyveyi tüketirken öncelikle göz önüne aldığı özellik, meyve ve sebzenin taşıdığı besin değeridir. Hem birinci hem de ikinci önem sırasında, besin değerinden sonra, taze meyve ve sebzenin ilaç, hormon ve koruyucu katkı maddelerini taşınamaması arzulanan özellik olarak belirtilmiştir. Lezzet ve fiyat gibi özellikler ise üçüncü ve dördüncü önem sırasında ağırlık kazanmaktadır. Aynı zamanda tüketicilerin çoğunluğu taze meyve ve sebzenin zaman içinde tadı ve sağlık yönünden güvenilirliğinin azaldığını ifade etmişlerdir. Tüketicilerin gerek taze sebze ve meyveyi tüketirken fiyatından daha çok, besin değeri ve çeşitli katkı maddelerini taşınamaması gibi özellikleri öncelikle tercih etmesi; gerekse, eskiye oranla yaş meyve ve sebzenin tadı ve sağlık yönünden güvenilirliğinin azaldığı görüşünde olması, ekolojik ürünlerin yurt içi pazar potansiyelinin var olduğu konusunda önemli bulgular olarak kabul edilebilir.

Tüketicilerin Gıda Maddelerindeki Tarımsal İlaç Kalıntılarının Varlığına İlişkin Düşünceleri

Tüketicilerden, önce taze meyve ve sebze, dondurulmuş meyve ve sebze, konserve meyve sebze, meyve suyu, un ve unlu mamuller, et (dana, tavuk, koyun), süt ve sütü mamuller gibi gıda maddeleri için genel olarak, daha sonra da sırasıyla doğal üretim mevsimi ile sera ya da örtü altında yetiştirilen çeşitli sebze ve meyvelerdeki tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntılarının varlığına ilişkin düşüncelerinin ortaya konması amacıyla görüşleri alınmıştır. Tüketicilerden söz konusu görüşlerini 1'den 3'e kadar sayı ile ifade etmesi istenmiştir. 1 rakamı; besin maddelerinde ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntı maddeleri yoktur, 2 rakamı; besin maddelerinde ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntı maddeleri vardır, fakat kalıntı tüketici sağlığı açısından tehlikeli değildir, 3 rakamı besin maddelerinde ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntı maddeleri vardır ve kalıntı tüketici sağlığı açısından tehlikelidir biçiminde tanımlanmıştır.

Tüketicilerin çeşitli gıda maddelerinde bulunan tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntıların varlığına ilişkin görüşleri yönünden nasıl kümelendiklerinin ortaya konması amacıyla yapılan cluster analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Genel olarak tüketicilerde, un ve unlu mamuller dışında tüm gıda maddelerinde kalıntının var olduğu yönünde bir görüşün ağırlık kazandığı görülmektedir. Cluster analizi ile yapılan ayırım sonucu 1. Grupta yer alan tüketicilerin tüm gıda maddelerinde hemen hemen tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntıların olmadığı görüşü hakimdir. 4. Grupta yer alan tüketicilerde ise söz konusu gıda maddelerinde var olan tarımsal

ilaç, hormon ve kalıntıların insan sağlığı için tehlikeli olduğu görüşü hakimdir. Ele alınan değişkenler itibariyle tüketicilerin cluster analizi ile bu şekilde gruplandırılması, varyans analizi ile de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çeşitli gıda maddelerinde var olan tarımsal ilaç, hormon ve kimyasal kalıntılar için farklı görüşlere sahip olan söz konusu gruplardaki tüketicilerin demografik özellikleri yönünden profilleri incelendiğinde, yaş dışında diğer demografik özellikleri yönünden gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çeşitli gıda maddelerinde söz konusu kalıntıların olmadığı görüşü ağırlık basan birinci grupta 30 yaşın altındaki tüketicilerin oranı (%33.9), kalıntılar konusunda daha duyarlı olan 4. Gruba göre (%16.4) daha fazladır.

Araştırma kapsamında görüşleri alınan tüketiciler, doğal üretim mevsiminde yetişen ürünlerde genel olarak tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntıların insan sağlığı açısından tehlikeli olmadığını düşünmektedirler. Doğal üretim mevsiminde yetişen ürünlerde bulunan kalıntılara yönelik düşüncelerine göre yapılan cluster analizinde tüketiciler üç alt gruba ayrılmıştır (bkz. Çizelge 2).

Çizelge 1: Tüketicilerin Çeşitli Gıda Maddelerinde Bulunan Tarımsal İlaç Hormon ve Diğer Kimyasal Kalıntılar Konusundaki Düşünceleri Yönünden Kümelenecekleri

	N	Taze Meyve ve Sebze	Dondurulmuş Meyve ve Sebze	Konserve Meyve Sebze	Meyve Suyu	Un ve Unlu Mamuller	Et (Dana, Tavuk, Koyun)	Süt ve Sütü Mamul
1. Grup	127	2,28	1,55	1,52	1,39	1,18	1,29	1,27
2. Grup	395	2,47	2,37	2,34	2,27	1,61	2,14	1,73
3. Grup	92	2,76	2,34	2,93	2,96	1,46	2,97	2,97
4. Grup	226	2,94	3,00	3,00	2,97	2,97	3,00	3,00
Genel*	840	2,60	2,41	2,46	2,40	1,89	2,33	2,13
Grup farklılıklarının istatistiksel anlamlılığı								
F Oranı		40,44	148,05	200,89	229,06	343,29	268,21	430,24
P-Değeri		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000

*Bu soruda 165 tüketiciden cevap alınmamıştır.

Çizelge 2: Tüketicilerin Doğal Üretim Mevsiminde Yetişen Sebze ve Meyvelerde Bulunan Tarımsal İlaç Hormon ve Diğer Kimyasal Kalıntılar Konusundaki Düşünceleri Yönünden Kümelendirmeleri

	n	Portakal	Hıyar	Domates	Havuç	Elma	Pırasa	Karpuz	Üzüm
1. Grup	299	2.20	1.84	2.05	2.14	1.79	1.87	1.79	1.94
2. Grup	406	1.69	1.95	2.01	1.73	1.80	1.68	1.81	1.81
3. Grup	207	2.11	1.74	1.94	2.00	1.72	1.79	1.69	1.86
Genel*	912	1.95	1.86	2.07	1.92	1.77	1.77	1.78	1.86
Cluster farklılıklarının istatistiksel anlamlılığı									
F Oranı		32.70	4.20	0.96	19.11	0.65	4.19	1.37	1.91
P-Değeri		0.000	0.015	0.382	0.000	0.521	0.015	0.253	0.148

*Bu soruda 93 tüketiciden cevap alınamamıştır.

1.Grupta yer alan tüketicilerin diğer gruptaki tüketicilere göre hıyar, elma ve karpuz dışındaki ürünler için söz konusu kimyasalların varlığına karşı daha duyarlı oldukları söylenebilir. Bununla birlikte sadece portakal ve havuç için gruptaki tüketici görüşlerindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır. Tüketicilerin gruplar itibarıyla demografik özellikleri arasında da istatistiksel olarak farklılık yoktur.

Tüketicilerin sera ya da örtü altında yetiştirildiği varsayılan tarımsal ürünlerde bulunan ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntıların varlığına ilişkin görüşleri yönünden nasıl kümelendiklerinin ortaya konması amacıyla yapılan cluster analizi sonuçları da Çizelge 3'de verilmiştir. 1.Grupta yer alan tüketiciler sera ya da örtü altında yetiştirilen ürünlerdeki tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntıların insan sağlığı için tehlikeli olduğunu düşünmektedirler. Buna karşılık 4. Grupta yer alan tüketiciler söz konusu ürünlerde var olan tarımsal ilaç, hormon ve kalıntıların insan sağlığı için tehlikeli olmadığı görüşündedirler.

Cluster analizi ile tüketicilerin bu şekilde gruplandırılması yapılan varyans analizi ile de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 3: Tüketicilerin Sera/Örtü Altında Yetiştirildiği Varsayılan Ürünlerde Bulunan Tarımsal İlaç Hormon ve Diğer Kimyasal Kalıntılar Konusundaki Düşünceleri Yönünden Kümelenebilirliği

	n	Hıyar	Domates	Havuç	Pırasa	Karpuz
1. Grup	349	2,66	3,00	3,00	3,00	3,00
2. Grup	280	1,00	2,99	2,99	2,99	2,99
3. Grup	164	2,10	1,96	2,05	1,57	1,60
4. Grup	158	1,04	2,37	2,50	1,85	1,81
Genel*	951	1,81	2,71	2,75	2,55	2,55
Cluster farklılıklarının istatistiksel anlamlılığı						
F Oranı=		965,72	416,84	324,45	1009,94	932,15
P-Değeri=		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*Bu soruda 54 tüketiciden cevap alınamamıştır

Tüketicilerin sera ya da örtü altında yetiştirildiği varsayılan ürünlerde bulunan tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntılar konusundaki düşünceleri yönünden kümelenebilirliğine göre tüketici profili incelendiğinde demografik özelliklerinden sadece yaşa göre gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Söz konusu ürünlerde tarımsal ilaç, hormon ve kalıntı olduğu görüşü ağırlık basan 1. Grupta genç tüketicilerin oranı, söz konusu ürünlerde tarımsal ilaç , hormon ve kalıntıların sağlık açısından tehlikeli olmadığı görüşü ağırlık basan 4. Gruba göre daha azdır. Bir başka ifade ile 4. Grubun daha çok genç tüketicilerden oluştuğu ve sera ürünlerindeki çeşitli kalıntılar konusunda daha az duyarlı olduğu ifade edilebilir.

Tüketicilerin Taze Meyve ve Sebze Bulunan Tarımsal İlaç, Hormon ve Diğer Kimyasal Kalıntılardan Kaynaklanan Sağlık Riskini Algılama Düzeyleri

Tüketicilerin taze meyve ve sebzelerdeki tarımsal ilaç, hormon ve diğer kimyasal kalıntılardan kaynaklanan sağlık riskini algılama düzeylerini daha iyi anlayabilmek için, "Beslenme şekli sizinle aynı olan 1 MİLYON insan olduğunu düşünelim. Bu kişilerin bazılarının yedikleri taze meyve ve sebzede kalıntılar dolayısıyla gelecekte herhangi bir sağlık sorunuyla karşılaşma olasılığı hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu sorulmuştur (senaryo 1). Tüketicilerin büyük çoğunluğu, bu sebeble yüksek bir olasılıkla gelecekte herhangi bir sağlık sorunu ile karşılaşabileceğini düşünmektedir. Bu düşüncelerini sayı ile ifade etmeleri istendiğinde daha önceki soruya az bir ihtimal diyenlerden, bu soruya milyonda 1 ile 100 kişi arasında bir olasılık belirtenlerin oranı diğer gruplara göre daha yüksektir. Yüksek ihtimal diyenler içinde de

milyonda 500 bin ve üzerinde kişi sayısı belirtenlerin oranı en yüksektir. İki soruya verilen yanıtlar çapraz tablo olarak Çizelge 4'de verilmiştir.

Daha sonra tüketiciye, güvendiği bir kurum tarafından yapılan ölçümler sonucunda, taze meyve ve sebzelerde sağlığa zararlı miktarda kalıntıya rastlanmadığı garanti edilen ürünler ile beslenildiğinde gelecekte sağlık sorunu ile karşılaşma olasılığına ilişkin düşünceleri sorulmuştur (senaryo2). Tüketicilerin senaryo 1 ve senaryo 2'ye ilişkin düşünceleriyle ilgili yanıtlar Çizelge 5'de sunulmuştur. Mevcut durumda taze meyve ve sebzelerdeki çeşitli kalıntılar nedeniyle gelecekte hastalanma olasılığını yüksek olarak ifade eden tüketicilerin, kalıntıların sağlığa zarar vermeyecek miktarlarda olduğu garanti edildiğinde hastalanma olasılığı oldukça düşmüştür. Bu grupta milyonda 0 ile 100 kişi arasında bir olasılık veren tüketicilerin oranı %64,44'dür. Senaryo 2'ye göre genel olarak ise tüketicilerin %96,0'sı gelecekte hastalanma olasılığını milyonda 0 ile 100 kişi arasında ifade etmişlerdir.

Çizelge 4: Tüketicilerin Taze Meyve ve Sebzelerdeki Çeşitli Kalıntılar Sebebiyle Gelecekte Hastalanma Olasılığına İlişkin Görüşleri

Olasılık Grupları (Milyonda)	Hiç Yok		Az Bir ihtimal		Orta Derecede Bir İhtimal		Yüksek Bir İhtimal		Genel	
	Sayı		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Hiçbiri	22								22,00	2,32
1-10		26	16,77		16	5,10	2	0,44	44,00	4,63
11-100		49	31,61		51	16,24	46	10,02	146,00	15,37
101-1000		23	14,84		57	18,15	50	10,89	130,00	13,68
1001-10000		17	10,97		41	13,06	44	9,59	102,00	10,74
10001-100000		17	10,97		62	19,75	98	21,35	177,00	18,63
100001-500000		21	13,55		62	19,75	67	14,60	150,00	15,79
500001-1000000		2	1,29		25	7,96	152	33,12	179,00	18,84
Genel*	22	155	100,00		314	100,00	459	100,00	950,00	100,00

Bu soruda 55 kişiden yanıt alınamamıştır. (Az bir ihtimal, orta derece bir ihtimal ve yüksek ihtimal grupları arasında yapılan Ki-kare testi anlamlı bulunmuştur.

$\chi^2=211.841$, p-değeri = 0.000)

Çizelge 5:Taze Meyve ve Sebzelerdeki Çeşitli Kalıntıların Sağlığa Zararlı Miktarda Olmadığı Garanti Edildiğinde Tüketicilerin Gelecekte Hastalanma Olasılığına İlişkin Görüşleri

Olasılık Grupları (Milyonda)	Hiç Yok	Az Bir ihtimal		Orta Derecede Bir İhtimal		Yüksek Bir İhtimal		Genel	
	Sayı	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Hiçbiri	18	47	30,13	58	18,89	59	13,11	182,00	19,55
1-10		68	43,59	100	32,57	97	21,56	265,00	28,46
11-100		24	15,38	51	16,61	78	17,33	153,00	16,43
101-1000		3	1,92	30	9,77	54	12,00	87,00	9,34
1001-10000		3	1,92	23	7,49	29	6,44	55,00	5,91
10001-100000		8	5,13	25	8,14	43	9,56	76,00	8,16
100001-500000		3	1,92	19	6,19	66	14,67	88,00	9,45
500001-1000000		0	0,00	1	0,33	24	5,33	25,00	2,69
Genel*	18	156	100,00	307	100,00	450	100,00	931,00	100,00

Bu soru için 74 kişiden yanıt alınmamıştır.(Az bir ihtimal, orta derece bir ihtimal ve yüksek ihtimal grupları arasında yapılan Ki-kare testi anlamlı bulunmuştur. $\chi^2=108.346$, p-Değeri = 0.000)

Bu soru için 74 kişiden yanıt alınmamıştır.(Az bir ihtimal, orta derece bir ihtimal ve yüksek ihtimal grupları arasında yapılan Ki-kare testi anlamlı bulunmuştur. $\chi^2=108.346$, p-Değeri = 0.000)

Tüketicilerin iki varsayım altında gelecekte sağlık sorunu ile karşılaşma olasılıkları arasındaki bu farklılık gelecekte etkin bir bilgilendirme ile ekolojik ürünlerin talebinin yaratılabileceğini göstermektedir.

Tüketicilerin Ekolojik Ürünler Hakkındaki Bilgi Düzeyleri

Araştırma kapsamında görüşülen tüketicilerin %91.3 gibi büyük bir çoğunluğu ekolojik-organik ürün kavramını daha önce duymadıklarını belirtmişlerdir. Tüketicilerin ekolojik-organik ürün kavramından haberdar olma durumu ile eğitim düzeyleri arasında bir ilişki olup olmadığı aranmıştır. Bu kavramdan haberdar olanların çoğunluğu lise ve üzerinde eğitime sahiptirler. Yapılan ki-kare analizi ile eğitim ve yeni konuları duyma arasında bir ilişki olduğu söylenebilir.

Ekolojik ürünler hakkında bilginin edinildiği kaynaklar arasında TV-Radyo diyenlerin oranı daha fazladır (%31.3). Bu durum ekolojik ürünler konusunda tüketicilerin bilgilendirilmesinde TV-Radyo gibi iletişim araçlarının daha etkili olabileceğini göstermektedir.

Tüketicilerin Ekolojik Olarak Yetiştirilmesini İstedikleri Ürünler

Tüketicilere ekolojik-organik ürünlerle ilgili bilgi verildikten sonra, ekolojik olarak hangi sebze ve meyvenin yetiştirilmesini istedikleri sorularak, hangi ürünün öncelikle tercih edileceği konusunda bilgi edinilmek istenmiştir. Bu amaçla, tüketiciler en fazla altı ürüne kadar bir sıralama yapmışlardır. Tüketicilerin ilk tercihlerinde domates en fazla istenen üründür. Daha sonra sırasıyla ikinci tercihte ilk sırada hıyar, üçüncü tercihte ilk sırada biber, dördüncü tercihte ilk sırada yine hıyar, beşinci ve altıncı tercihte elma ilk sırada yer alan ürünler olarak belirlenmiştir.

SONUÇLAR

Türkiye'de ekolojik tarımın daha da yaygınlaşması iç taleble yakından bağlantılı olup ekolojik tarım ürünlerine yönelik talebin artırılabilmesi öncelikle ürüne yönelik bilgilendirme ile yakından ilgili görülmektedir. Tüketicilere (özellikle gençlere) yönelik ekolojik tarım ürünlerinin özellikleri konusunda bilgilendirecek ve bilinçlendirecek eğitim ve tanıtım çalışmalarının yapılması gereklidir. Bu ürünler için fazladan ödeme isteğinin yönlendirilmesinde, tüketicilerin ilaç kalıntısına bağlı olarak algıladıkları risk düzeyinde meydana gelebilecek değişim konusunda bilgilendirici araçlardan yararlanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgüngör, Sedef, Bülent Miran, Canan Abay, Emine Olhan ve Nermin Kızıldağ (1999). İstanbul, Ankara ve İzmir İllerinde Tüketicilerin Çevre Dostu Tarım Ürünlerine Yönelik Potansiyel Talebinin Belirlenmesi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No:15, ISBN 975-407-034-2, Ankara.
- Aksoy, U., ve A. Altındışlı (1996). Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım (ed).Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). Bornova.
- Caswell, J. A. (1996). Valuing Food Safety and Nutrition, Boulder Co:Westview Press
- DİE, (1991), Genel Nüfus Sayımı 1990, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Etkinlikleri, Ankara.
- DİE, (1994), Türkiye İstatistik Yıllığı, Ankara.
- Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham, W.C. Black, (1998)Multivariate Data Analysis, 5th Ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Johnson, R.A., D.W. Wichern. (1998), Applied Multivariate Statistical Analysis, 4th Ed., Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Mc Clave, J.T., P.G. Benson, T. Sincich. 1998, Statistics for Business and Economics, 7th Ed. New Jersey.

EKOLOJİK MEYVE VE SEBZE PAZAR POTANSİYELİNİN PERAKENDECİLER DÜZEYİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ: İSPANYA'DAN BİR ÖRNEK

Özlem KARAHAN¹

ABSTRACT

EVALUATION OF THE POTENTIAL OF THE ECOLOGICAL FRUIT AND VEGETABLE MARKET AT THE RETAILERS LEVEL: A CASE STUDY FROM SPAIN

The potential of the ecological fruit and vegetable retail market in Zaragoza(Spain) is examined via a survey study carried out with a sample of traditional fruit and vegetable shop owners. Responsables of the main comercial chains in the city are also interviewed. The results indicated that, although the retailers knew the ecological products, they needed to be informed more, both about the product and on its marketing. Likert graphics implied that the positive opinions on those products were dominant, but, the retailers are agreed on the existance of a series of problem related to marketing, like, limited and irregular supply, insufficient guarranty and excessively high prices. The result of the conjoint analysts uncovered that the price and the origin were the main attributes which are given the priority at the moment of product acquisition by retailers. Nevertheless, the retailers are clustered in to three segments, clearly differanciaded according to their preferences directed toward the origin, the price and the exterior appearance respectively. The presence of the chemical residues does not seem to be relatively importante for any of these segments. A contingent valuation analysis revealed that the retailers were willing to pay higher prices for ecologically grown products. Though, the degree of the willingness vary between the groups. The main hypermarket chains are found to be less willing to pay higher for ecological products. It is concluded that, while traditional fruit and vegetable shops were seen as appropriate for the introduction of the products in the market, the big retailers are needed to be convinced in order to provide sales with high volume.

Key Words: Ecological (Organic) Farming, Ecological Fruit and Vegetable Marketing, Multi-Variable Analysis.

¹ E.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Araştırma Görevlisi

GİRİŞ

20. yüzyılın son çeyreğinde dünya genelinde büyük canlanmanın yaşandığı ekolojik tarım sektörü, son yıllarda Türkiye'de de önem kazanmaya başlamıştır. İspanya'da gerçekleştirilen bir araştırmanın özetlendiği bu çalışmanın kaleme alınmasındaki amaç, ekolojik tarımda Türkiye için gerek bir rakip, gerekse bir örnek kabul edilebilecek bu ülkede, perakende pazar düzeyinde yapılan bazı saptamaları bilgiye sunmak ve Türkiye'de konu ile ilgili olarak yapılacak araştırmalar için bazı yöntem ve hipotezlerin neler olabileceği konusunda fikir oluşumuna katkıda bulunmaktır. Bu ve benzeri katkıların, Türkiye'ye özgü koşullar da göz önünde tutularak değerlendirilmesinin, sektörün geliştirilmesine yönelik planlama çalışmalarında etkinliği arttıracığına inanılmaktadır.

Modern tarımın entansif üretim yöntemlerine uyum göstermeyip, hala geleneksel yöntemleri uygulamaya devam eden çok sayıda çiftçinin bulunduğu İspanya'da, bu durum ekolojik tarım için bir potansiyel olarak görülmekte ve Avrupa ülkelerinde artan talep ile gelişen bir pazara sahip olan sektör, İspanyol tarımı için ekonomik anlamda bir fırsat olarak değerlendirilmektedir (DOXA, 1991). Ekolojik tarımın geliştirilmesinin ülkeye ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.

İspanya'da yakın zamana kadar yapılan araştırmaların çoğunda konunun üretim ve tüketim yönleri üzerinde durulurken, günümüzde, pazarlamanın ekolojik tarım sektörünün gelişiminde anahtar unsur olduğu anlaşılarak, ilgili çabalar bu alana da yaygınlaştırılmıştır.

Bu araştırmanın¹ amacı, İspanya'nın kuzeydoğusundaki Aragon Özerk Bölgesinin başkenti Zaragoza'da, ekolojik meyve-sebze perakende dağıtım sektörünün potansiyelini belirlemektir. Bildiride öncelikle, İspanya'da ekolojik tarım sektörü hakkında bilgi verilmiş, ardından araştırmanın materyal ve yöntemi, bulgular, sonuç ve öneriler sıralanmıştır.

İSPANYA'DA EKOLOJİK TARIM SEKTÖRÜ

AB'nin bir üyesi olan İspanya'da, ekolojik tarım, 1991 tarih ve 2092/91 nolu Birlik yönetmelik esasları ile uyumlu olarak yürütülmek durumundadır. Yine, AB'ce belirlenen yapılanma sürecine uygun olarak, ilgili ulusal organlar oluşturulmuş olup, AB organları ile koordineli

¹ Ö.KARAHAN, ve ark., *Evaluación del Potencial de Mercado de las Frutas y Verduras Ecológicas desde la Perspectiva de la Distribución*, CIHEAM - IAMZ, Tarım ve Gıda Ürünleri Pazarlaması Kurumu (1997-98), Grup Araştırması, Zaragoza, 1998.

şekilde çalışmaktadır. İspanya'da ekolojik tarım kontrol ve sertifikasyon hizmetleri tamamen devlet tarafından yürütülmektedir. Bu görevleri yerine getiren Ekolojik Tarım Düzenleme Komisyonu(CRAE) ve Bölgesel Komiteler'in birincil fonksiyonu, ülkede ekolojik tarımın geliştirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (DOXA, 1991).

Özellikle 90'lı yıllarda üretimde bir sıçramanın yaşandığı İspanya'da, 1991 yılında 4235 ha olan kayıtlı arazi, 1996 yılında 24100 ha'a ulaşmıştır. Yine 1996 yılı rakamlarına göre 103735 ha arazi kayıtlı hale gelerek, ekolojik tarım hazırlık sürecine girmiştir. Araştırmanın yapıldığı Aragon Özerk Bölgesi, 2551 ha (1996) ekolojik tarım arazisi ile, Katalunya ve Andalusya'nın ardından, İspanya'nın üçüncü önemli ekolojik tarım bölgesi durumundadır. Zaragoza ili, 890 ha ile bölgedeki toplam ekolojik tarım arazisinin yaklaşık 1/3'ünü içine almaktadır. Ancak, artan talebin yanı sıra, üretim fazlası sorunundan kurtulmaya çalışan AB'nin doğrudan desteği ile giderek daha cazip hale gelen bu üretim alanında; bölgesel ekolojik tarım etiketlerini geliştirmeye çalışan bölge Ekolojik Tarım Komitelerinin ve bu komitelerle işbirliği içinde faaliyet gösteren bölge Ekolojik Tarım Üreticileri Birliklerinin ortak çabaları sonucunda, yıldan yıla bölgeler arasındaki sıralamayı değiştiren dramatik gelişmeler yaşanmaktadır. Bunlara, ekolojik tarım tecrübesi ve İspanyol toplumunun çevre ve sağlık bilincinin gelişimi yönünde geçirdiği ideolojik-kültürel değişim de eklenince, sektörde son yıllarda görülen üretim sıçramasının nedenleri açıklanmaktadır.

Araştırma sonuçlarına göre, İspanya'da, ekolojik tarım ürünü tüketicileri henüz marjinal bir azınlık durumundadır. Tüketicilerin ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri düşüktür. Potansiyel alıcıların, kültür düzeyi yüksek, orta ve üst düzey gelire sahip kişiler oldukları saptanmıştır. Meyve ve sebze, en çok bilinen ve en çok satın alınan ürünlerdir. Bu ürünlerin satın alınma nedeni, lezzetli ve sağlıklı ürünler şeklinde algılanmaları iken; satın alımdaki çekingenlik, alışveriş yerlerinde bulunmamaları ve yüksek fiyattan kaynaklanmaktadır.

İspanya'da, ekolojik tarım ürünü fiyatlarının, entansif tarım ürünü fiyatlarına göre %40 - 200 fazla olduğu belirlenmiştir. İspanyol tüketicisi, yüksek fiyatı, yetersiz promosyon ve dağıtımdan sonra üçüncü problem olarak görmekte; CRAE ise, fiyatın yükselmesini dağıtım kanalının etkin olmayışına bağlamaktadır (Briz ve ark.,1993; Gracia ve ark., 1999).

İspanya'da üretilen ekolojik tarım ürünlerinin değer olarak %70'i yurt dışına ihraç edilmekte ve ancak %30'u iç piyasada değerlendirilmektedir. Ürünler tüketicilere; doğrudan üretici, tüketici birlikleri, uzmanlaşmış mağazalar veya klasik meyve ve sebze satıcıları

aracılığı ile ulaşmaktadır. Çoğu ülkede olduğu gibi İspanya'da da pazar payları giderek artan büyük market zincirleri, ekolojik ürünler için bir diğer pazarlama alternatifini oluşturmakta ise de, bu alternatifin henüz pek değerlendirilemediği görülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmanın birincil verileri, kentte faaliyet gösteren meyve ve sebze satıcıları arasından tesadüfi olasılık örnekleme ile seçilen temsili bir örneğe yöneltilen bireysel bir anket ile elde edilmiştir. Ayrıca, ilde faaliyet gösteren büyük ticari zincirler de ele alınmıştır.

Yapılan deneme anketlerinde (35 adet), deneklerin %80 den fazlasının ekolojik ürünlerden haberdar oldukları belirlenmiş, ancak, örneğin güvenilirliğini arttırmak açısından $p = 0,75$, $q = 0,25$ kabul edilmiştir ($N = 383$, $k = 1,96$, $e = 0,05$). Örnekleme formülüne göre, toplam 147 işletmelik bir örneğin gerektiği belirlenmiş, bu sayı 150'ye yuvarlanmıştır. Anketler, posta kodlarına ayrılan semtler arasında, mağazaların frekansına göre, oransal tabakalama yöntemiyle dağıtılmıştır. Sayıları belirlenen örnekler, Zaragoza Ticaret Odası tarafından düzenlenen meyve-sebze tüccarları listesinden sistematik olarak seçilmiştir.

Verilerin Analizi

Ekolojik ürünler hakkındaki bilgi düzeyinin, satıcıların ekolojik ürünlere ve sektöre yönelik tutum ve tercihlerin belirlenmesinde; beş basamaklı likert ölçeği verilerine dayalı, frekans dağılımı, varyans analizi ve ortalamaların karşılaştırılması gibi tek değişkenli analiz yöntemlerine başvurulmuştur. Satıcıların ekolojik ürünlere karşı tutumun özetlenmesi, faktör analizi; ekolojik ürünlere yönelik tercih yapılarının belirlenmesi, birleşik (conjoint) analiz; tercih yapılarına ve tutumlarına göre gruplandırılmaları, kümeleme (cluster) analizi; ve ekolojik ürünler için bir fiyat fazlalığı ödeme gönüllülüğünün hesaplanması ise, koşullu değerlendirme (contingent valuation) gibi çok değişkenli yöntemler ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Örneğin Özellikleri

Pazarlama marjı: Ekolojik ürünlerde uygulanan pazarlama marjları, kovansiyonel ürünlerde uygulananlar ile benzerlik göstermektedir. Meyve-sebze de uygulanan pazarlama marjları genel olarak %20 - 40 arasında değişmektedir. Perakendecilerin yarıdan fazlası marjın %25 - 35 arasında olduğunu belirtmiştir. Ekolojik ürünleri pazarlayan 22 işletme içerisinde yanıt veren 18'i diğer ürünlerle aynı pazarlama marjını uygulamaktadırlar.

Yasal Statü: Örneğe giren mağazaların hemen tamamı bireysel özel işletmelerdir. Yalnızca %4'ü bir zincirin üyesidir.

Aylık ortalama satış tutarı: Meyve-sebze için aylık ortalama satış tutarını açıklayan toplam 69 işletmeden; 42'si 500.000 ila 1.500.000 peseta arasında; 11'i 500.000 pesetanın altında, 6'sı ise 2.000.000 pesetanın üzerinde aylık ciro bildirmişlerdir.

Çalışan sayısı: İşletmelerin % 86'sında 1-2 kişi (herbiri %43) ve % 14'ünde 3-5 kişi çalışmaktadır. Büyük market zincirlerinde ise, bu sayı, 2-13 kişi arasında değişmektedir.

Bilgi Düzeyi

Belirtilen bilgi düzeyi: Görüşülen perakendecilerin yalnızca %5'i ekolojik ürünler hakkında yüksek düzeyde bilgi sahibi olduklarını ifade etmişlerdir. Geri kalanlar, orta veya düşük düzeyde bilgili olduklarını söyleyenler şeklinde (sırasıyla %47 ve %48) iki gruba ayrılmaktadır. Ticari zincir sorumluları da benzer yanıt vermişlerdir. İlgili analizlerde örnek, (1) orta-yüksek veya (2) düşük düzeyde bilgi sahibi olanlar şeklinde gruplandırılmıştır.

Ürün ve üretim sistemi hakkında bilgi: Perakendeciler ekolojik ürünleri, öncelikle, kimyasal içermeme ve çevresel fayda ile bütünleştirmektedirler. Bir yasanın varlığı konusunda kayıtsız kalmakta; integral ve zayıflamak için faydalı ürünler oldukları konusunda ise, sırasıyla, kayıtsız kalmakta ve katılmadıklarını ifade etmektedirler. Büyük market zinciri sorumlularının bu konudaki görüşleri önemli bir farklılık göstermemektedir.

Ekolojik meyve-sebzeleri pazarlayan perakendeciler, bu ürünlerle ilgili olarak kendilerine sunulan farklı karakteristikleri, diğer satıcılardan, ya daha çok, ya da onlarla aynı düzeyde onaylamaktadırlar. Üretimde kimyasal kullanılmadığı, normların ve sertifikasyon pulunun varlığı bu satıcılarca önemli derecede daha fazla onaylanmaktadır.

Ekolojik ürünler hakkında yüksek düzeyde bilgi sahibi olduklarını belirten perakendeciler de bu ürünlerin çevresel faydalılıklarına, katkı maddeleri içermediklerine ve ilgili normların ve sertifikasyon pulunun varlığına daha fazla inanmaktadırlar.

Perakendecilerin ekolojik ürünlerle ilgili görüşlerini, %65.4'lük açıklanan değişkenlikle özetleyen başlıca faktörler; "biyolojik" olma veya doğallık, "üretimi normlara bağlanmış ürünler" olma, "diyet ürün" olma ve üretimde doğal yöntemlerin kullanımıdır (Çizelge1).

Sertifikasyon pulları hakkında bilgi düzeyi: Ekolojik ürünleri satan perakendeciler dışında, sertifikasyon sembol ve etiketleri hakkında bilgi düzeyi çok düşüktür. Perakendecilerin %63'ü resmi kuruluşlarca verilen hiçbir etiketi tanımamaktadır. Etiketten haberli olduğunu söyleyen 56 perakendeciden 20'si hiçbir isim hatırlamaktadır. En çok bilinen etiketler, Aragon Ekolojik Tarım Komitesi ve C.R.A.E.'ninikilerdir. Görüşülen 8 büyük mağaza zincirinden 6'sı etiketlerden haberli olduğunu söylerken, bunların 3'ü hiçbir isim hatırlamamaktadır. Etiket bilgisi açısından, ürünü pazarlayanlar ile pazarlamayanlar arasında önemli farklar vardır. Ürünü satanların % 70'i herhangi bir etiket tanımaktadır.

Çizelge 1. Ekolojik Ürünler Hakkında Gerçek Bilgi Düzeyine İlişkin Faktör Analizi

	1. Faktör Biyolojik	2. Faktör Standart	3. Faktör Diyet	4. Faktör Doğal Ürün
Tamamen doğaya dönebiliyorlar	0.78424	0.03407	0.24518	-0.00440
Çevreyi koruyorlar	0.75437	0.10306	-0.22842	0.05906
Katkı maddesi içermiyorlar	0.68291	0.22045	0.02382	0.37133
Bir pul ile sunulmaktadırlar	0.00904	0.84427	0.04688	0.22772
Yasal bir süreç söz konusudur	0.27272	0.80153	0.12378	0.02213
Integral ürünlerdir	-0.00394	0.02759	0.81050	0.17881
Zayıflama diyetleri için kullanılır	0.07883	0.30658	0.60874	0.01873
Kimyasalsız ürünlerdir	0.10256	0.20341	-0.56471	0.49445
Geleneksel yöntemler kullanılır	0.07766	-0.04595	0.34812	0.76761
Doğal girdiler kullanılır	0.13194	0.23860	-0.09216	0.70646
Açıklanan değişkenlik(% 65.4)	% 27.5	% 15.9	% 11.7	% 10.3

Ekolojik meyve sebzelerin satışı

Satış düzeyi: Ekolojik meyve sebzeleri pazarlayan mağazaların oranı düşüktür. İşletmelerin yaklaşık %75'i ekolojik ürünleri hiç satmamışlardır, %15'i bu ürünleri düzenli olarak pazarladıklarını ifade ederlerken, %12'lik bir grup da daha önce küçük miktarlarda sattıklarını

söylemişlerdir. Analiz için, perakendeciler; (1)ekolojik ürünleri satanlar, yani, anket anında halen satıyor olanlar ve (2)satmayanlar, yani, hiç satmamış veya eskiden küçük miktarlar halinde satmış olanlar olmak üzere iki grupta toplanmıştır.

Satışlar içerisindeki yüzde pay: Ekolojik ürünleri pazarlayan toplam 22 işletmede, bu ürünler, toplam meyve ve sebze satış tutarı içerisinde genel olarak küçük bir paya sahip bulunmaktadır. İşletmelerin 8'inde satış tutarının %5'den azını oluşturan ekolojik ürünler, 6 işletmede ise bu tutarın %5 ila 10'una karşılık gelmektedir. Beş işletmede %10 ila 30 arasında değişen satış tutarı payı, ancak üç işletmede %30'un üzerine çıkmaktadır.

Ürünü satmayanların gösterdikleri nedenler: Ekolojik ürünleri pazarlamayan perakendecilerin, bunun için gösterdikleri nedenlerin başında, müşterilerin bu ürünleri talep etmemeleri ve ürün arzının yıl boyunca gösterdiği dalgalılık yer almaktadır. Bunları, yüksek fiyat ve sertifikaya güven eksikliği izlemektedir. Geleneksel mağazaların sahipleri ile büyük marketlerin satınalma sorumlularının bu konudaki görüşleri arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Belirtilen bilgi düzeyine bağlı önemli bir görüş farklılığı da belirlenmemiştir.

Perakendecilerin ekolojik meyve-sebzeleri pazarlamama nedenleri ile ilgili yanıtlara ait varyansın %73,7'si, ürünün fiyatı, arzı, fiziksel özellikleri ve talebi ile ilgili dört faktör tarafından açıklanmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2 Ekolojik Ürünleri Satmama Nedenleri Üzerine Faktör Analizi

	1. Faktör <i>Pahalı</i>	2. Faktör <i>Arz</i>	3. Faktör <i>Fiziksel</i>	4. Faktör <i>Talep</i>
Kar düzeyi düşük	0.80818	0.10925	0.01536	-0.03737
Çok pahalı	0.74688	-0.09377	-0.12040	0.24695
Yeterli garanti yok	0.65469	0.00714	0.24767	0.00368
Düzenli olarak bulunmuyor	0.02406	0.89439	0.04050	0.13832
Görmedim	0.00696	0.88860	0.12559	-0.08787
Dış görüntü daha az cazip	-0.07911	0.03349	0.87058	0.15657
Daha çabuk bozuluyorlar	0.20402	0.14045	0.81361	-0.02693
Müşteriler talep etmiyor	0.11437	0.04762	0.11583	0.95884
Açıklanan değişkenlik(%73,7)	% 26.2	% 20.4	% 15.6	% 11.5

Satınalma noktaları: Meyve-sebze genelde Mercazaragoza'dan temin edilmektedir. Bu toptan satış hali, tüm alımlarının %83'ünün gerçekleştiği yerdir. Ekolojik meyve ve sebzeler, yine çoğunlukla

Mercazaragoza'dan (%50) temin edilmekle beraber, doğrudan üreticiden satın alanların ve kendi ürününü pazarlayanların toplam oranı da (%50) fazladır.

Perakendecilerin Tutumları

Ekolojik Ürün: Perakendeciler, sağlık ve çevre üzerinde olumlu etkiyi ekolojik ürünün başlıca özellikleri olarak görmekte ve büyük oranda kabul etmektedirler. Bu ürünlerin sadece moda nedeniyle tüketildikleri ve konvansiyonel tarım ürünleri ile aynı düzeyde kimyasal içerdikleri şeklindeki ifadelerle ise katılmamaktadırlar.

Çizelge 3: Ekolojik Ürünlere Karşı Tutum ile İlgili Faktör Analizi

	1. Faktör Sağlık	2. Faktör Çevre	3. Faktör Moda	4. Faktör Dış görünüş
Sağlık için daha iyi	0.79156	0.25452	0.05352	-0.11406
Daha yüksek kalite	0.78471	-0.03844	-0.27323	0.02595
Sağlığa faydalı	0.70342	0.27874	0.15001	-0.02962
Daha lezzetli	0.67097	0.12479	-0.19872	0.22531
Çevre için daha iyi	0.23855	0.81864	0.05665	-0.02200
Daha doğal	0.47456	0.55286	-0.11385	0.28173
Sadece bir moda	-0.19175	0.18571	0.80117	0.03663
Aynı kalıntıları içeriyor	0.08251	-0.49915	0.71128	0.10616
Daha kötü dış görünüş	0.02088	0.02299	0.09915	0.95724
Açıklanan Değişkenlik(%70.3)	% 34.1	% 14.6	% 10.9	% 10.7

Büyük marketlerin satınalma sorumluları, bu ürünlerin tüketiminin sağlığı iyileştireceği şeklindeki ifade karşısında kayıtsız kalarak bu konuda önemli tavır farkı sergilemektedirler.

Ekolojik meyve ve sebzeleri pazarlayan perakendeciler ve konu hakkında daha yüksek bilgi düzeyine sahip olduklarını belirten perakendeciler, ekolojik ürünlerin, sağlık, lezzet, doğallık, kalite ve çevresel etki gibi pozitif yönleri üzerinde durmaktadırlar. Ayrıca, ekolojik ürünlerin konvansiyonel olanlarla aynı düzeyde kalıntı içerdikleri ve moda olduğu için tüketildikleri yolundaki önermeye diğer perakendecilerden daha fazla karşı çıkmaktadırlar.

Perakendecilerin ekolojik ürünler hakkındaki tutumları ile ilgili değişkenliğin %70,3'ünü açıklayan 4 faktör saptanmıştır(Çizelge 3). Bunlar, ürünün sağlıklılık ile öne çıkan kalitesi, olumlu çevresel etkileri, moda etkisiyle tüketimi ve kötü görüntüsü ile ilgili bulunmaktadır.

Ekolojik ürünler sektörü: Perakendecilerin tamamı, ekolojik ürünlerin ekonomik açıdan kendiliğinden yaşayıp gelişemeyecekleri görüşünde birleşmekte ve bu ürünler için büyük bir promosyon kampanyasının gerekliliğine işaret etmektedirler. Yine, pazarlama kanalının birimleri arasında ilişkilerin güçlendirilmesinin faydalı olacağına inanmaktadırlar.

Ekolojik ürün fiyatlarının satıcı için avantajlı ve üstlenilen ekonomik riskin düşük olduğuna katılmayan perakendeciler, bu ürünlerin mağaza imajına etkisi konusunda ise kayıtsızdırlar. Gelecekte bu ürünlere ayrılan alanın genişleyeceğine inanılmaktadır.

Çizelge 4: Ekolojik Ürün Sektörüne Karşı Tutum ile İlgili Faktör Analizi

	1. Faktör Potansiyel	2. Faktör Kâr	3. Faktör Fiyat artımları
Reklam yapılmalı	0.80573	-0.05834	0.12738
Birlikler kurulmalı	0.77048	-0.04841	-0.00585
Alan genişleyecek	0.73007	0.14864	-0.17135
Daha uygun fiyatlar	-0.06959	0.75848	-0.22362
Daha yüksek kâr	0.30644	0.72646	0.13759
Daha az ticari risk	-0.15733	0.57875	0.21312
Daha iyi imaj	0.52411	0.53703	0.08161
Fiyatların yükselmesi	-0.00403	0.08350	0.93761
Açıklanan Değişkenlik (% 62.2)	% 30.1	% 19.4	% 12.7

Ekolojik meyve sebzeleri pazarlayan perakendeciler; bu ürünlerin mağazanın imajını iyileştirdiğine daha fazla inanmakta; promosyon yapılması ve pazarlama kanalının farklı birimleri arasında birlikler kurulması gerektiğini daha fazla vurgulamaktadırlar.

Çizelge 4, perakendecilerin ekolojik ürün sektörü hakkındaki tutumlarına ait değişkenliğin %62,2'sinin, gelişme potansiyeli, karlılık ve yüksek fiyatın gerekliliği olarak isimlendirilebilecek, 3 faktör tarafından açıklandığını göstermektedir.

Daha yüksek satış fiyatının nedenleri: Görüşülen perakendecilerin bu bölümde verdikleri yanıtlar genellikle kayıtsızlık ifade etmektedir. Bu durumun, ekolojik ürün üretim tekniği konusunda bilgi eksikliğinden ileri geldiği düşünülmektedir. Perakendeciler, ekolojik üretimde daha fazla iş gücü gerektiği, daha az verim elde edildiği ve bu alanda küçük işletmelerin faaliyet gösterdikleri şekilde ifadeleri onaylamaktadırlar. Diğer yandan, ekolojik ürünlerin moda olmaları nedeniyle pahalı olduğu görüşüne karşı çıkmaktadırlar.

Ekolojik ürünleri satan perakendeciler, bu ürünlerin fiyatlarının yüksek olmasına neden olabilecek tüm gerekçeleri daha çok onaylamaktadırlar. Özellikle, ekolojik ürünlerin daha fazla işgücü istedikleri, verimin daha düşük ve işletme ölçeğinin küçük olduğu, talebin arzı aştığı, kullanılan doğal girdilerin pahalı ve ekolojik üretim sektörüne sağlanan yardımların daha az olduğu bu perakendecilerce önemli derecede daha fazla onaylanan ifadelerdir.

Ticari zincirler, ekolojik ürünlerin fiyatlarının, konvansiyonel ürünlerinkine göre yüksek olmasına neden olabilecek gerekçeleri geçerli bulmamaktadırlar.

Ekolojik ürünlerin pahalı olma nedenleri konusunda verilen yanıtlardaki değişkenliğin 63,4%'ü, dört faktör tarafından açıklanmaktadır (Çizelge 5). Birinci planda, tarım işletmesi ve, daha az bir ölçüde de, etkin olmayan dağıtım değişkenleri ile pozitif ilişkili; üretime ait bir faktör vardır (açıklanan değişkenliğin 28,6%'i). Bunu, ekolojik ürünlerin kaliteli ve az bulunan lüks ürünler olmaları, girdi-çıkı ilişkileri ve moda oluş faktörleri izlemektedir.

Çizelge 5: Yüksek Satış Fiyatının Nedenleri Üzerine Faktör Analizi

	1. Faktör Çiftçi	2. Faktör Lüks	3. Faktör Girdi- Çıktı	4. Faktör Moda oluş
Daha pahalı doğal girdiler	0.75314	0.08488	0.06580	0.01395
Küçük işletmeler	0.72429	0.19614	0.12989	0.04308
Daha az devlet desteği	0.50604	0.40906	-0.06429	0.31342
Etkin olmayan dağıtım	0.48173	-0.05482	0.47517	0.03650
Yüksek kaliteli ürün	0.22275	0.79974	0.08591	-0.21120
Arzın üzerindeki talep	0.06837	0.77404	0.12969	0.19464
Daha düşük verim	-0.11777	0.24300	0.74885	0.10428
Daha fazla iş gücü	0.26268	0.00970	0.73181	-0.06550
Moda	0.08751	0.01481	0.04571	0.94222
Açıklanan Değişkenlik (63,4%)	28.6 %	12.4 %	11.7 %	10.7 %

Perakendecilerin meyve ve sebze satın alımındaki tercihlerinin yapısı:Görüşülen satıcılar, meyve ve sebze satın alımında, kalıntı içeriğini fazla önemsememektedirler. Öncelikle dikkate alınan kriterler ise fiyat ve orijindir. (Çizelge 6).

Conjoint modelden elde edilen parametrelerin işaretleri, ekonomi teorisi ile tutarlıdır. Orijinine ilişkin değişkenlerin pozitif işaretli olması, İspanya'da ve özellikle Aragon'da üretilen ürünlere doğru bir eğilimi ortaya koymaktadır. Ürünün fiyatı, görünüş kusurları ve kalıntı içeriği ile, o ürüne verilen değer arasında beklenildiği gibi ters yönlü bir ilişki vardır.

Görüşülen perakendecilerin kararlarında, ürünün fiyatı (%39,3) ve orijini (%33,4) çok etkilidir. Dış görünüş de (%24,0), kalıntı içeriğine (%3,3) göre daha etkili olmaktadır.

Çizelge 6: Satıcıların Tercih Yapılarının Conjoint Analizi

Özellik		Katsayı	Aralık	Nisbi Önem
Orijin	İthale karşı Aragon ürünü	32.5405	32.5405	% 33.37
	İthale karşı İspanya ürünü	17.5428		
% fiyat fazlalığı	25	-18.8041	38.3086	% 39.28
	50	-38.3086		
Kalıntı miktarı	Yasal kalıntı düzeyi / sıfır kalıntı	-3.2489	3.2489	% 3.33
Berelilik oranı	% 3	-11.9212	23.4279	% 24.02
	% 6	-23.4279		
Sabit		66.4482		
TOPLAM			97.5259	%100.00

$R^2 = .51435$, $F = .0000$; Hesaplanan tüm parametreler %1 düzeyinde önemlidir.

Perakende Pazarın Segmentasyonu

Bireysel perakendecilerin tercihlerine göre yapılan kümetleme analizi, birbirinden açıkça farklı 3 perakendeci segmentinin varlığını ortaya koymaktadır (Çizelge 7). 1.segmentteki perakendecilerin tercihleri, ürünün orijininden yüksek, fiyatından orta, yüzeysel kusur ve kalıntıların varlığından ise düşük düzeyde etkilenmektedir. 2. segment için yüzeysel kusursuzluk başlıca tercih kriteridir. Üründe ilaç kalıntılarının varlığına da en çok bu segment duyarlıdır. 3. nolu segment, tercihini fiyattan yana kullanmaktadır.

Çizelge 7: Perakendecilerin Ürün Tercihlerinin Fonksiyonu Olarak Gruplandırılmaları

Katman No		1. grup	2. grup	3. grup
Anket yapılan üretici sayısı		33.11 %	27.70 %	39.19 %
Küme Merkezleri	FİZİKSEL KUSUR	9.67	42.58	20.83
	ORJİN(MENŞEY)	61.29	19.96	20.50
	FİYAT	23.68	25.23	49.76
	KALINTI	5.38	12.23	8.91
Faktör	SAGLIK	.1663	-.0909	-.0756
	ÇEVRE (1-2,1-3)*	-.3272	.1138	.2200
	MODA	-.0651	-.1111	.1563
	DIŞ GÖRÜNÜŞ	.0280	-.2085	.1018
Değişken	SATIŞ	.0816	.1951	.1897
	BİLGİ (1-3)*	1.6531	1.5366	1.3966

*Belirtilen gruplar için hesaplanan ortalamalar %5'lik hata düzeyinde önemli derecede farklıdır.

Birinci Segment: Ekolojik meyve-sebze satan tüm perakendecilerin %17,4'ü bu segmenttedir. Tercihlerinde orijine birinci unsur olarak yer veren bu perakendeciler, ekolojik ürünlerin çevresel faydalarına inanmayarak, bu açıdan diğer segmentlerden belirgin farklılık göstermektedirler. Buna karşın, ekolojik ürünleri sağlık ve kalite açısından pozitif değerlendirmektedirler. Şaşırtıcı şekilde, ekolojik ürünler hakkında yüksek düzeyde bilgili olduklarını belirtmektedirler. Bu bakımdan 3.segmentten önemli ölçüde farklılaşmaktadırlar. Promosyonun ve birlik haline gelmenin yararına inanmamakta ve ekolojik ürün satışının ekonomik avantaj sağlayabileceği görüşüne katılmamaktadırlar. Dış görünüşün daha kötü olduğu konusunda 3 nolu segment ile aynı fikirdedirler. Ekolojik ürünlerin konvansiyonel olanlarla aynı düzeyde kalıntı içerdiklerini ve sadece moda kaygısı ile tüketildiklerini kabul etmemeleri ve mağaza imajını iyileştirdiklerini düşünmeleri ile 2.segmente benzemektedir.

İkinci Segment: En çok yüzeysel kusursuzluğu önemseyen bu segmentin üyeleri, ürünün olumlu çevresel etkilerini vurgulayarak 1.segmentten farklılık göstermektedirler. Bu gruptaki bireyler, diğerlerinden farklı olarak, ekolojik ürünlerin dış görünüşlerinin iyi olduğunu düşünmekte ve promosyon gereksiniminin altını çizmektedirler. Bu segmentte ekolojik meyve-sebze satan perakendecilerin %34,8'i bulunmaktadır. Yukarıda da değinildiği gibi, ekolojik ürünlerin sadece moda kaygısı ile tüketilmedikleri ve fiyatlarının artırılması gerektiği şeklindeki görüşleri ile 1. segmentle

benzeşmektedirler. Karlılık ve sektör potansiyeli faktörlerine 3. segment gibi pozitif yaklaşmaktadırlar.

Üçüncü Segment: Tercihlerinde fiyat faktörüne ağırlık veren bu segmentteki bireyler, ekolojik ürünlerle ilgili olarak, çevre faktörünü vurgulamakta; sağlık ve kalite özellikleri üzerinde ise olumsuz görüş belirtmektedirler. Ürünlerin moda etkisiyle tüketildiğine ve konvansiyonel ürünlerle aynı miktarda kalıntı içerdiklerine inanırken, -2 nolu segment gibi- sektörün potansiyelini ve karlılığını pozitif değerlendirmektedirler.

Ödeme gönüllülüğü

Segmentler arasında maksimum ödeme gönüllülüğü açısından farklılık bulunmaktadır. Oluşturulan üç gruptan en yüksek ödeme gönüllülüğü gösteren % 67,25'lik bir değerle 2 nolu segmenttir. 3.segment % 64,75'lik bir ödeme gönüllülüğü ortaya koyarken, 1.segment % 59,65 gibi bir oranla en düşük ödeme gönüllülüğünü göstermektedir.

Büyük market zincirlerinin ödeme gönüllülüğü (%45), geleneksel mağazalar için hesaplananın (%62,9) oldukça altında kalmaktadır. Yine, ekolojik ürünler hakkında farklı bilgi düzeyine sahip satıcılar ayrı ayrı ele alındıklarında, ödeme gönüllülüğünün bilgi düzeyi yüksek grupta %68,17, bilgi düzeyi düşük grupta ise %58,86 olduğu hesaplanmıştır.

SONUÇLAR

Sonuçlar göstermektedir ki, perakendeciler ekolojik ürünleri tanımlarına karşın, ürün ve ürünün pazarlanması konularında daha fazla bilgilendirilmeleri gerekmektedir.

Ekolojik ürünler hakkında olumlu görüşler ağırlık taşımakta, ancak, öncelikle yetersiz talep, kısıtlı ve düzensiz arz, ve ikincil olarak da, yetersiz garanti ve çok yüksek fiyatlar gibi bir dizi pazarlama probleminin varlığı konusunda fikirbirliği olduğu saptanmaktadır.

Dağıtım kanallarının kaliteli ve yeterli garantiye sahip ürünlerin düzenli arzını sağlayacak şekilde iyileştirilmesi ve talebi arttırmak amacıyla promosyon çalışmalarının gerçekleştirilmesi, pazarın geliştirilmesi yolunda atılması gereken temel adımlardır.

Meyve ve sebzelerin perakendecilerce satınalımı sırasında görece olarak daha fazla önem verilen özellikler, fiyat ve orijindir. Ulusal ve özellikle bölgesel(Aragon) orijinli meyve ve sebze diğerlerine göre tercih edilmektedir. Perakendeciler satınalma sırasında en çok fiyat faktörünü dikkate alsalar da, pahalılığı, ekolojik ürünlerin pazarlanmasında birinci değil dördüncü sıradaki sınırlayıcı olarak görmektedirler. Dış görünüş ve

bozulabilirlik ekolojik meyve-sebzenin perakendecilerce satın alınmasında önemli bir engel durumunda değildir.

Örnekteki satıcılar, orijin, fiyat ve dış görünüşe yönelen tercihleriyle açıkça farklılaşan üç gruba ayrılmaktadır. Türev bir talep ortaya koyan satıcıların kalıntı miktarına karşı duyarsız oluşlarında, benzer nitelikteki tüketici talebinin yansımaları olduğu ifade edilebilir.

Satıcılar ekolojik ürün için daha fazla fiyat ödemeye gönüllüdürler. Bununla beraber, gönüllülük düzeyi gruplar arasında farklılık göstermektedir.

Büyük ticari zincirler pazarında, ürünün arzı konusunda bir çekimserlik sözkonusu ise de, ekolojik ürünlere talep arttıkça, bu mağazalar, rekabet için, arzlarını çeşitlendirmek ve bu ürünleri bulundurmak zorunda kalmaktadırlar. Ancak, düşük ödeme gönüllülükleri, ekolojik meyve ve sebzelerin halen arzedildiği fiyatlar düşmedikçe büyük ticari zincirlerin sektörün geliştirilmesinde kullanılmalarının güç olduğunu göstermektedir. Oysa, pazardaki payları hergün artan bu mağazalar, büyük miktarda sürüm için vazgeçilmez görülmektedir.

Başlangıçtaki gelişme olanaklarından bir diğeri, küçük ölçekli mağazaların, ekolojik ürünler üzerinde uzmanlaşmalarından geçmektedir. Geleneksel nitelikteki bu meyve ve sebze mağazaları, ekolojik ürünler için daha yüksek bir fiyat ödemeye gönüllüdürler. Ancak, nisbeten düşük ödeme gönüllülüğü gösteren bir segmentin varlığı da dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Briz, J., M. Mahlau, M. Uzcanga, M.J. Alvarez, 1993. Comercialización de España. Revista de Estudios Agrosociales, 164 (abril-junio): 119-140.
- DOXA, SA., 1991. Estudio sobre el mercado de productos de agricultura ecológica (para el I.N.D.O. (Instituto Nacional de Denominación de Origen)). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Gracia, A., J.M. Gil, M. Sanchez, 1999. Potencial de Mercado de los Productos Ecológicos En Aragón. Documento de Trabajo de Diputación General de Aragón, DAMA-DGTA-SIA, Zaragoza.
- Green, P.E., V. Srinivasan, 1978. Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. Journal of Consumer Research, 5(September): 103-123.
- Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham ve W.C. Balck, 1995. Multivariate Data Analysis With Readings, 4th Ed., Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall International.
- Karahan, Ö., M. Cervera, A. Chouket, S. Haj Brahîm, H. Pirân, 1998. Evaluación del Potencial de Mercado de las Frutas y Verduras Ecológicas desde la Perspectiva de la Distribución, CIHEAM - IAMZ, Tarım ve Gıda Ürünleri Pazarlaması Kursu(1997-98), Grup Araştırması, Zaragoza.

EKOLOJİK TARIMDA TARIMSAL YAYIMIN İŞLEVİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA¹

Buket KARATURHAN²

Murat BOYACI²

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE FUNCTION OF AGRICULTURAL EXTENSION ON ECOLOGIC FARMING

The main objective of agricultural policies and extension advises had been directed to increasing output per unit till 1980s. In last two decades the environment was started to take consideration by policy makers in the world. In Turkey, government extension services still count the production increasing as first objective. Environment and related topics are mentioned as the later objectives.

The research have been conducted in two provinces (Manisa and Izmir) of Ege Region which have important share of raisin production in Turkey. According to the findings technology adoption level of farmers is low but farmers tendencies to the ecologic farming is high. In case of the application of premium system by firms the adaptation rate of the extension advises increase. In this system firms give extra money to the farmers who apply the advises. The applications of the companies are very effective on acceptance of the ecologic farming by farmers. Especially, the places which are cultivated with low external inputs are important potential for ecologic production in future.

Unfortunately, the function of government extension service on ecologic farming is not the intended level. Officially there is no coordination between the governmental and private extension services on their activities. The establishment of coordination and cooperation among the government extension and other governmental organisations, private companies, farmers and their organisations, university are suggested for the future of ecologic farming in Turkey.

Key Words: Ecological (Organic) Farming, Agricultural Extension.

¹ Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı tarafından 98-ZRF-043 Nolu proje olarak desteklenmiştir.

² Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi
Ziraat Fakültesi C Blok Kat:3 35100 Bornova-İzmir Tel&Faks: (232) 3390600

GİRİŞ

Tarımsal yayımdaki gelişmeler incelendiğinde 1980'li yıllara dek dünyada verim ve üretim artışına yönelik önerilerin ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu yıllardan sonra özellikle gelişmiş ülkelerde çevre sorunlarından kaynaklanan bilinç nedeni ile çevre korumaya yönelik önerilerin gündeme geldiği belirtilmektedir (Zijp, 1993). Bu yaklaşımların Türkiye'de görülmesi ise 1980'li yılların ortalarında yurt dışı kaynaklı özel firmalar kanalı ile olmuş, kamu yayım örgütünün çabaları ise çok sınırlı kalmıştır. Bugün kamu yayım örgütlerinin hedefi birim alandan daha fazla ürün almak şeklinde özetlenmektedir. Çevre ile ilgili konular ise daha sonraki hedefler olarak görülmektedir (Boyacı, 1998).

Bu araştırmada Türkiye'nin önemli bir ihrac kalemi olan kuru üzüm ele alınarak ekolojik üretime yönelik yayımın ne gibi işlevler üstlenebileceği irdelenmeye çalışılmıştır. Türkiye'de üretilen kuru üzümün %90 kadarının dış satıma konu olması (Anonim, 1997), tüketici sağlığı kaynaklı nedenlerle kimi pazarların (Örneğin; Kanada) kapanmaya başlaması konunun önemini artırmaktadır (EBODAK, 1997).

Araştırmada çiftçilerin ekolojik üretime bakış açıları, ekolojik üretime geçiş nedenleri, neler yapılırsa daha fazla sayıdaki çiftçinin ekolojik üretime başlayabileceği, yayımcılarla görüşme sıklıkları ve bilgi edinme yöntemleri gibi konular incelenerek, kamu ve özel kuruluşlara yönelik bilgiler geliştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, kamu yayımcılarının ekolojik üretime yönelik öneriler verdikleri, yayım çalışmalarında yerel bilgiye önem verildiği gibi bazı hipotezler de test edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyali, konu ile ilgili çeşitli çalışmalardan, Ekolojik Tarım Organizasyonu, İhracatı Geliştirme Merkezi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, sözleşmeli olarak organik tarım yaptıran firmalardan alınan bilgilerden oluşmaktadır. Çalışmanın orijinal nitelikli verileri ise araştırma yöresinde yapılan anketlerden elde edilmiştir.

Orijinal nitelikli verilerinin toplanmasında ekolojik kuru üzüm üreten firmalardan alınan çiftçi adları bağ alanlarına göre listelenmiş, 20 dekar kadar ve 21 dekar üzeri olarak tabakalanmış olan listeden örnekleme formülü (Çağlayan, 1995) yardımı ile görüşülecek çiftçi sayısı 84 olarak belirlenmiştir. Tesadüfi olarak seçilen çiftçilerden toplanan veriler; t testi,

varyans analizi, khi-kare testi gibi istatistiksel analizler yardımı ile yorumlanmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çiftçilerin Kişisel Özellikleri

Görüşülen çiftçilerin yaş aralığı 22 ile 73 , ortalaması da 48' dir. Çiftçilerin %40.5'i 45 yaş ve daha gençtir. Kemalpaşa yöresindeki çiftçiler daha yaşlıdır ($F=17.2949$ $p:0.00$ $\alpha:0.05$)(Çizelge 3.1).

Çiftçilerin %2.4 kadarı 5 yılın altında, %65.5'i 5 yıl, %31.7'si ise daha uzun süre eğitim almıştır. Ekolojik üzüm üreten çiftçilerin aldıkları ortalama eğitim süresi 6.1 yıl olup, 45 yaş ve altı daha eğitimlidir (Çizelge 3.1) ($T: 2.15$, $p: 0.034$, $\alpha: 0.05$). Aynı yörede üzüm üreticileri ile yapılan bir araştırmada ortalama eğitim süresi 5.4 yıl olarak bulunmuştur (Boyacı, 1998). Ekolojik üretim yapan bağcıların daha eğitilmiş olduğu söylenebilir.

Çizelge:3.1 Kişisel Özellikler

yaş ortalaması	48	K.paşa yaşlı
eğitim süresi	6.1 yıl	Gençler daha eğitilmiş
arazi genişliği (toplam işlediği)	88.3 dekar	K.paşa küçük
mülk arazi	%82.4	
ortak arazi	%13.2	
kira arazi	%4.4	
bağ arazisi (ortalama)	32.2 dekar	TurAhmSlh geniş
bağın kaç parça sayısı	3 parça	TurAhmSlh parçalı
ortalama kuru üzüm verimi	399 kg/daa	TurAhmSlh geniş arazide fazla
bağcılık deneyimi	18.4 yıl	K.paşa daha eski

Arazi Genişlikleri ve Mülkiyet Durumu

Çiftçilerin işlemiş oldukları toplam arazi genişliği 5-800 daa arasında olup, ortalama 88.3 daa'dır. Çiftçilerin %79.8'i 20 dekarın üzerinde arazi işlemektedir. İşlenen arazilerin %82.4'ü mülk; %13.2'si ortak ve %4.4'ü kiradır. Kemalpaşa yöresindeki çiftçilerin arazileri daha küçüktür ($F= 4.9972$; $p:0.0090$, $\alpha:0.05$) (Çizelge:3.1).

Bağ Arazisi Genişliği ve Parça Sayısı

Çiftçilerin işlemiş olduğu bağ arazisinin genişliği 4 ile 250 daa arasında olup, ortalama 32.2 daa' dır. Bağların %48.8'i 20 dekar ve

altındadır. Turgutlu, Ahmetli ve Salihli yöresinde bağ arazilerinin daha geniş olduğu saptanmıştır ($F=16.4798$ $p:0000$, $\alpha: 0.05$) (Çizelge 3.1). Görüşülen çiftçiler bağlarının tamamında ekolojik üzüm üretmektedir.

Bağlar ortalama olarak 3 parçadan oluşmaktadır. Bağların yaklaşık %30 u iki parçadan, %21.4 ü tek parçadan oluşmaktadır. Parçalılık durumu yöreye göre farklı bulunmuştur ($F=19.6388$, $p:0000$, $\alpha: 0.05$). Turgutlu-Ahmetli-Salihli grubundaki bağlar daha parçalıdır (Çizelge 3.1). Durum, yöredeki işletmelerin daha geniş araziye sahip olmaları ile açıklanabilir.

Verim

Dekara kuru üzüm verimi 150 ile 750 kg arasında olup, ortalama 399 kg'dır. Verim ortalaması Turgutlu, Ahmetli, Salihli yöresinde ve 21 daa + arazi işleyenlerde daha yüksektir (Çizelge 3.1). Üreticilerin %41.7'si dekara 300 kg veya daha az verime sahiptir. Üreticilerin %19'unun verimi ise 500 kg'ın üzerindedir. Çiftçilerin %71.1'i 4 kg ve daha az (%4.8' i 3-3,5 kg yaş üzümünden) yaş üzümünden bir kilogram kuru üzüm almaktadır. Çiftçilerin %28.9'u da daha fazla miktardaki yaş üzümünden bir kilogram üzüm almaktadır. Üreticilerin %65.5'i ekolojik üretime başlama ile verimlerinin değişmediğini, %11.9'u arttığını ve %22.6'sı da verimlerinin düştüğünü belirtmiştir.

Bağcılıkta ve Ekolojik Üzüm Üretimindeki Deneyimleri

Çiftçiler ortalama 18.4 yıldır kendi adlarına bağcılıkla uğraşmaktadır. Kemalpaşa yöresi çiftçileri daha deneyimli bulunmuştur ($F=11.3395$ $p:0000$, $\alpha:0.05$) (Çizelge 3.1). Çiftçilerin %38.6'sının üzüm üretimindeki deneyimleri on yıldan azdır. Ekolojik üzüm üretimindeki deneyimleri ise ortalama 5 yıl kadardır. Görüşülen çiftçilerin %65.5'i beş yıl veya daha kısa süredir ekolojik üzüm yetiştirmektedir (Çizelge 3.2). Çiftçilerin %4.8'inin ekolojik üzümdeki deneyimi 10 yıldan fazladır. Üreticilerin %25'i başka ekolojik ürünler de yetiştirmekte (Çizelge 3.2), %10.7'si de başka ekolojik ürünleri yetiştirmeyi planlamaktadır.

Çiftçiler ortalama 6.5 yıl önce ekolojik üzüm üretimini duymuşlardır. Duyma yılı ilçelere göre farklılık göstermektedir ($F:10.4297$, $p:0.0001$, $\alpha: 0.05$). Turgutlu-Ahmetli-Salihli yöresi daha önce duymuş ve daha uzun süredir ekolojik üretimde bulunmaktadır ($F:13.0159$, $p:0.0000$, $\alpha: 0.05$) (Çizelge 3.2). Üreticilerin %69'u ekolojik üzüm üretimini ilk kez firmaların elemanlarından, %21.4'ü diğer çiftçiler

ve kitle iletişim araçlarından, %9.5 kadarı da kamu yayıncısından duymuşlardır. Ekolojik üzüm üretiminin ilk duyulduğu kaynak ilçelere göre farklıdır (Khi Kare=4.70072, p:0.09533 a: 0.10). Merkez ve Saruhanlı ilçelerinde ilk kaynak olarak firmalar gösterilmiştir.

Çizelge:3.2 Ekolojik Üretimdeki Deneyimi

ekolojik üzümü yıl önce duydu?	6.5 yıl	Firmalardan duyulmuş
ekolojik üzüm deneyimi	5 yıl	TurAhmSih daha eski
başka ekolojik ürünü olanlar	%25	

Ekolojik Üretime Başlarken Nelerin Etkili Olduğu

Çiftçilerin %36.7'si ekolojik üzüm üretmeye karar verirken fiyatı, %12.7'si pazar garantisini, %14.7'si maliyetin düşük olmasını, %15.3'ü çevre korumayı ve %20.7'si de tüketiciler için sağlıklı ürün yetiştirmeyi göstermiştir(Çizelge 3.3).

Ürün fiyatının etkili olması ilçeye (Khi Kare=11.65364, p:0.00295 a:0.01; Turgutlu-Ahmetli-Salihli'de daha etkili), yaşa (Khi Kare=3.05442 p:0.0852, a:0.10; 45 yaş ve daha genç olanlarda daha etkili), bağ arazi varlığına göre (Khi Kare=4.94829 p:0.02612, a:0.05; 21 daa ve üzeri işletmelerde daha etkili) farklıdır (Çizelge 3.3).

Düşük maliyet nedeni ile benimseyenler ilçe, yaş, eğitim ve bağ arazi varlığına göre farklıdır. Turgutlu-Ahmetli-Salihli'de (Khi Kare=28.45113, p:0.00000 a:0.01;); 45 yaş ve daha gençlerde (Khi Kare=8.00224, p:0.00206 a:0.01); 6 yıl ve daha eğitimliler (Khi Kare=4.35767, p:0.03684 a:0.05) ile 21 daa ve daha geniş bağ alanı işleyenlerde (Khi Kare=11.19040, p:0.00082 a:0.01) düşük maliyet nedeniyle benimsendiği saptanmıştır (Çizelge 3.3).

Pazar garantisi yaşa göre anlamlı olup 45 yaş ve daha gençler ekolojik üretimi benimsemede bu gerekçeyi daha çok belirtmişlerdir (Khi Kare=5.24301, p:0.02204 a:0.05) (Çizelge 3.3).

Çevre koruma amacı ile ekolojik üretime başlama ilçelere göre anlamlıdır (Khi Kare=4.81214 , p:0.09017 a:0.10). Turgutlu-Ahmetli-Salihli'de daha fazla sayıda çiftçi bunu gerekçe göstermiştir.

Çiftçilerin %41.7'si ekolojik üretimle birlikte topraklarının yapısının iyi yönde değiştiğini söylemiştir. Kimi çiftçiler bağlarının güzelleştiğini de ifade etmiştir.

Çizelge: 3.3 Ekolojik Üzüm Başlarken Neler Etkili Oldu?

fiyat	% 36.7	K.paşa/TurAhmSilh	1-20 daa bağ
pazar garantisi	% 12.7	Merkez-Saruhanlı	1-20 daa bağ
maliyet	% 14.7	TurAhmSilh	26 + daa bağ
çevre koruma	% 15.3	Merkez-Saruhanlı	—
sağlıklı ürün	% 20.7	Merkez-Saruhanlı	1-20 daa bağ
savurma makinası kullanma		%69.0	—
Kuru üzümü taşıma			
	kasa	%27.4	MrkShan
	çuval	%72.6	yüksek
Kayıt tutma oranı		%31	MrkShan yüksek

Çiftçilerin Üretimle İlgili Yapmış Oldukları Bazı Uygulamalar

Çiftçilerin hemen hemen tamamı ekolojik üretime geçiş sonucu toprak sürme ve sulama sayılarının değişmediğini belirtmiştir. Bununla birlikte yabancı otla mücadele için çapalama işlerinin attığını ifade etmişlerdir.

Çiftçiler ortalama olarak toprağı 4.9 kez sürmektedir. Çiftçilerin %41.7'si pulluk tabanını kırmak amacı ile supsoiler çekirtmekte olup, ortalama 4.5 yıldır bu işlemi yapmaktadırlar.

Çiftçilerin %28.6'sı bağlarını sulamamaktadır. Sulayanlar ise yılda ortalama 2.6 kez ve salma sulama yöntemi ile sulamaktadır.

Son yıllarda sulama zamanını ve toprak nemini belirlemek amacı ile kullanılan tansiyometre aletinden çiftçilerin %8.3'ünün dört yıldır haberdar oldukları belirlenmiştir. Bu aleti kullanan saptanamamıştır. Tansiyometreyi çiftçilerin %60'ı kamu yayımcısından, %10' u firma yayımcılarından, %40 ı ise diğer bilgi kaynaklarından duymuştur.

Çiftçilerin %59.8'i yeşil gübreleme yapmakta, bu amaçla fiğ kullanmaktadır. Çiftçiler, fiğin yeşil gübreleme amacı ile bağlarda kullanılmasını ortalama 4.7 yıl önce duymuşlardır. Çiftçilerin %81.6'sı bu işlemi özel firma yayımcılarından, %10.5' i ise kamu yayımcısından duymuştur.

Çiftçilerin %42.9'u toprak tahlili yaptırmıştır. Ancak, düzenli olarak yaptıranların sayısı oldukça sınırlıdır. Toprak tahlilinin ilk kez ortalama olarak 5.5 yıl önce yaptırıldığı saptanmıştır. Hayvan gübresini çiftçilerin

%78.6'sı kullanmaktadır. Sığır gübresi yaygın olarak kullanılan hayvan gübresi olup, dekara ortalama 1952 kg verildiği, bunun genelde yüzeye ve yanmış olarak atıldığı belirlenmiştir. Koyun gübresi kullananların da aynı yöntemleri tercih ettikleri ve dekara ortalama 762 kg. atıkları saptanmıştır. Tavuk gübresinin kullanımı ise çok sınırlı kalmıştır. Çiftçilerin %22.6'sının topraklarına tarım kireci attığı saptanmıştır. Tarım kireci kullananlar dekara ortalama 53 kg kireç atmaktadır.

Budak artıklarının parçalanarak toprağa verilmesi işlemini üreticilerin %21.4'ü yapmaktadır. Diğerleri yararını bilmesine karşı makinasızlıktan yapamamakta ve yakmaktadırlar.

Çiftçilerin %64.3'ü yararlı böceklerin olduğunu bilmektedir. Bunları ortalama 6.5 yıl önce firmalardan (%52.6), kamu yayımcılarından (%19.3) ve diğer kaynaklardan (%22.8) duymuşlardır. Mücadele de tuzakların duyulması ise ortalama 5.4 yıl öncesine dayanmaktadır. Çiftçilerin %69.8'i tuzakları firma yayımcılarından, %20 kadarı da kamu yayımcısından duymuştur.

Çiftçilerin %33.3'ü hasat için olgunluk tesbiti (kimisi firmaların elemanları tarafından) yapmaktadır. Bu işlem ortama on yıldır bilinmekte olup, yapılma şeklini çiftçilerin %47.1'i firmalardan, %29.4'ü kamu yayımcılarından, %23.5'i de diğer kaynaklardan duymuştur.

Çiftçilerin %69'u kuru üzümünü savurma makinasından kendileri geçirmektedir. Savurma makinasını ortalama 6.7 yıldır kullanmaktadırlar. Savurma makinasının duyulmasında diğer çiftçiler (%62.1); Tarış (%16.7); firma yayımcısı (%15.2); kamu yayımcısı (%6.1) etkili olmuştur. Çiftçilerin %27.4'ü kuru üzümünü kasalarda, %72.6'sı da bez torba ya da çuvalda taşımaktadır (Çizelge 3.3). Kasaya konan üzüm miktarı 13-25 kg. çuvalara konan üzüm miktarı ise 40-125 kg. arasında değişmektedir.

Çiftçilerin %31'i bağla ilgili harcamaları ve ekolojik tarımla ilgili uygulamaları kaydetmektedirler. Kimisi firmaların kayıt için prim vermeleri nedeniyle bazı yörelerde daha düzenli ve yaygın olarak kayıt tutulduğu gözlenmiştir. Üretimle ilgili uygulamalar ve yapan çiftçilerin oranı Çizelge:3.4 de özetlenmektedir.

Çizelge: 3.4 Çiftçi Uygulamaları ve Uygulayanların Oranı (%)

uygulamalar	uygulayanlar (%)	
pulluk tabanı kıran	41.7	--
tansiyometre	-	
sulama (çiftçilerin oranı)	71.4	--
fiğ (eken çiftçilerin oranı)	59.8	--
toprak tahlili yaptıranlar	42.9	--
hayvan gübresi	78.6	--
tarım kireci atma oranı	22.6	K. paşa yüksek
budak artıklarını parçalama	21.4	MrkShan yüksek
yararlı böcekler	64.3	--
olgunluk tespiti	33.3	MrkShan yüksek
savurma makinesi	69.0	
kayıt tutma	31.0	MrkShan yüksek

Ekolojik üzüm üretimi ile ilgili öneriler dikkate alınarak hesaplanan **Teknoloji Benimseme Düzeyi (TBD)**'nin %38 olduğu saptanmıştır. Malezya Kauçuk Bordu tarafından kullanılan bu yöntemle göre benimseme düzeyinin düşük olduğu söylenebilir (Boyacı, 1998; Saidin and Idris, 1995).

Ekolojik Üzümün Pazarlanması

Çiftçilerin %70'2'si üzümlerini anlaştıkları firmaya, %21.4 ü diğer tüccarlara ve %8.3' ü Tarih'e satmaktadırlar. Çiftçilerden %86.7'si firmaların taahhüt ettikleri üzüm miktarını aldıklarını söylemiştir. Üzümü sattıkları yerler ilçe ve bağ alanına göre farklılık göstermektedir. *Turgutlu-Salihli-Ahmetli'deki* çiftçiler ile (Khi kare:18.98415, p:0.00008, α : 0.01) 21 daa ve üzerinde bağ alanına sahip çiftçilerin daha çok sözleşmeli firmalara sattıkları saptanmıştır (Khi kare:3.28713, p:0.06983, α : 0.10).

Çiftçilerin %79.5'i firma ile anlaşarak üzümü satmanın daha avantajlı olduğunu belirtmiştir. İlçe ve bağ arazisine göre firma ile anlaşarak satmak daha karlı bulunmuştur. *Merkez-Saruhanlı'daki* çiftçilere ve (Khi kare:10.19206, p:0.00612 α : 0.01) 21daa + bağ işleyenlere göre firmayla anlaşarak satmak daha avantajlıdır. (Khi kare:9.28877, p:0.00231 α : 0.01).

Çiftçilere Göre Ekolojik Üretimin Avantaj ve Dezavantajları

Çiftçilerin %60.7'si ekolojik üretimi, %15.5'i de geleneksel üretimi daha karlı bulmakta, % 23.8 kadarı da aralarında fark olmadığını belirtmiştir. Çiftçilerden %38.6'sı fiyat, %41.0'u masraflar, %14'ü de diğer nedenlerle ekolojik üretimin karlı olduğunu belirtmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Hangi Üretimin Daha Karlı Olduğu

ekolojik	%60.7
geleneksel	%15.5
fark yok	%23.8

Çiftçilerden %53.6'sı ekolojik üretim sonucu, masraflarda bir değişimin olmadığını, %46.4'ü de masraflarının azaldığını ifade etmiştir. Masraflarının azaldığını söyleyenlere göre toplam üretim maliyetlerinde ortalama %23'lük bir düşüş olmuştur. Kemalpaşa'da ise masrafların %9.8 oranında azaldığı saptanmıştır.

Çiftçilerin %20.5'i ekolojik ürünlerin fiyat farkının olmadığını düşünmektedir. Çiftçilerden %80 kadarı prim almaktadır. Prim oranları %5-30 arasında değişmekte olup, ortalama %11.1'dir. Çiftçilerden %76.2'i ekolojik üretime geçiş fiyatını duymamıştır. Bu fiyatı alanların oranı ise %10.8'dir. Çiftçilerin sadece % 35.7'si ürünlerinin sertifikalı olduğunu belirtmiştir.

Ekolojik Üretimin Yararları: Çiftçilerin %56'sı ekolojik üretimin pek fazla yararının olmadığını söylemiştir. Çiftçilerin %20.2'si çevre koruma, %15.1'i kadarı da fiyat avantajını, %8.3'ü de pazar garantisini ekolojik üretimin yararlı yönleri olarak göstermiştir.

Firmalardan Yardım Alma Durumu Çiftçilerin %59.9'u bilgi dışında firmaların pek yardımcı olmadığını söylemiştir. Bu arada bilgi konusunda yeterli yardımı alamayanlar da bulunmaktadır. Bilgi dışındaki yardımlar ise girdi temini (%30.2) (ilaç, çuval, kasa vb) ve özellikle hasat öncesinde kimi firmalar tarafından verilen avans (%9.9) olarak belirtilmiştir.

Yayınmcılarla Görüşme Sıklığı ve Bilgi Edinme Yöntemleri

Çiftçilerin %45.2'si kamu yayıncıları ile tarımsal konularda bilgilenmek amacıyla hiç görüşmemekte, %41.7'si zaman zaman görüşmekte, %13.1'i de sadece sorunla karşılaştığında görüşmektedir (Çizelge 3.6). Çiftçilerin %26.2'si kamu yayıncılarının ekolojik üzüm

üretimi ile ilgili konularda bilgi verdiklerini belirtmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre kamu yayımının öncelikli hedefleri **verim yükseltme ve maliyeti düşürmek** olarak belirlenmiştir (Boyacı, 1998).

İlçe ve yaş gruplarına göre kamu yayımcıları ile görüşme durumu farklılık göstermektedir. Buna göre Merkez-Saruhanlı daki çiftçiler ile (Khi kare:14.86764, p:0.00059, a: 0.01) 46 ve daha yaşlılar kamu yayımcıları ile daha az görüşmektedir (Khi kare:8.12117, p:0.00437 a: 0.01)(Çizelge 3.6).

Çizelge: 3.6 Kamu Yayımcısı ile Görüşme

hiç	%45.2	--
bazen	%41.7	TurAhmSilh ve gençlerde yüksek
sorun olunca	%13.1	--

Özel firma yayımcılarının ise üretim döneminde haftada bir veya daha fazla çiftçileri veya bağlarını ziyaret ettikleri belirlenmiştir. Kontrolörlerin ise yılda 2-3 kez ziyaret ettikleri, bu ziyaretlerin bazılarında çiftçilerin haberdar olmadığı saptanmıştır. Kontrolörler bağ ve depolarda denetlemeler yapmaktadır. Zaman zaman toprak, yaprak ve ürünlerden örnekler almaktadırlar. Ekolojik üretim yapan çiftçilerin komşularına da sorular sorarak çiftçileri kontrol etmektedirler. Ayrıca, uygulamalarla ilgili çeşitli soruları kapsayan form doldurmaktadırlar.

Çiftçilerin %73.8'i ekolojik üzüm üretimi ile ilgili toplantı veya konferansa katılmıştır. Bu toplantılarda video film izleyenler de vardır. Kimi toplantıların köy, kimilerinin de İlçe düzeyinde ve düzenli olarak (yılda iki kez) yapıldığı saptanmıştır(Çizelge 3.7). Ekolojik üretimle ilgili basılı yayınlardan yararlanan çiftçilerin oranı %26.2'dir. Firmalar çiftçilere broşür, dergi ve gazete dağıtmaktadır (Çizelge 3.7). Çiftçilerden %10.7'si ekolojik üretimle ilgili geziye katıldıklarını söylemişlerdir. Firmalar tarafından düzenlenen bu geziler yurtiçi ve yurtdışına olabilmektedir. Bu gezilerde firmalar sadece yol ücretini karşılamaktadır(Çizelge 3.7).

Çizelge: 3.7 Bilgi Edinme Araçları (%)

toplantı	%73.8	21 + daa daha fazla
basılı yayımlar	%26.2	TurAhmSilh, genç ve 21 + daa
gezi	%10.7	--

Bilgi edinme kaynakları, ilçe, yaş ve bağ arazi gruplarına göre anlamlı bulunmuştur. Toplantı-konferans vb' ne katılma eğilimi 21 daa ve üzeri bağ arazisinde daha fazladır (Khi kare:4.47691, p:0.03436 a: 0.05). Başlı yayınlardan yararlanma Turgutlu-Ahmetli-Salihli'de (Khi kare:19.26630, p:0.00007, a: 0.01), 45 yaş ve daha gençlerde (Khi kare:4.28680, p:0.03841 a: 0.05), 21 daa ve üzerinde bağ işleyenlerde (Khi kare:3.44407, p:0.06348 a: 0.10) daha fazladır (Çizelge 3.7).

Ekolojik Üretime Devam Etme Eğilimi

Çiftçilerin %82.1'i ekolojik. üzüm üretmeye devam etmeyi planlamakta,%85 kadarı da başka çiftçilere ekolojik üzüm üretimini önerebileceklerini belirtmişlerdir. Çiftçiler ekolojik üretime devam etme ve başka çiftçilere önerme gerekçeleri olarak; prim verilmesi, pazar garantisi, maliyetinin düşük olması, çevre ve tüketici sağlığı, geleneksel olarak (yıllardır) bu şekilde üretim yapıyor olmaları, firma yayım elemanlarının sık sık ziyaretli etmeleri nedeni ile bağların özenle bakıldığını göstermektedirler.

Ekolojik üretime devam etmek istemeyenler ise verimin düşüklüğü, primin tatmin edici olmaması, firmaların ödemeleri geçiktirmeleri, üretici ve tüketici fiyatları arasındaki farktan firmaların yararlanması gibi konuları dile getirmektedir.

Çiftçilerin Ekolojik Üzüm Üretiminde Karşılaştıkları Sorunlar

Yapılan görüşmeler sırasında belirlenen sorunları üretimle ve pazarlama ile ilgili olarak sınıflandırmak mümkündür.

Üretimle ilgili olarak; verimin düşmesi, hastalık ve zararlılarla savaşmada güçlüklerin yaşanması, önerilen kimi girdilerin bulunamaması, hayvan gübresinin temininde ve kullanımındaki güçlükler, yeşil gübrelemenin masraflı ve zahmetli olması, erken uyarı ya da tuzak sisteminin yeterince yaygınlaştırılamaması, geleneksel üretimde girdilere subvansiyon verilirken, ekolojik üretimde verilmeyişi şeklinde özetlenebilir.

Ürünlerin satışı ile ilgili olarak; fiyat farkının tatmin edici olmayışı, ödemelerin gecikmesi, firmaların sözlerini tutmaması, analiz sonuçlarının gecikmesi ve bu süre zarfında ürünlerin bağlanması, kimi zaman 7 numara üzümlerin firmalarca alınmaması (daha önce taahhüt edilmiş olmasına rağmen), firmalarla yapılan kontratların sadece üreticileri bağladığına inanılması, ilk başlarda tel sergi gibi konularda verilen

primlerin kalkması, sertifikaların üreticilere verilmemesi ve Türk üzümünü ihraç eden firmaların birbirleri ile dış pazarda rekabet etmeleri olarak saptanmıştır.

Çiftçilerin Ekolojik Üretimin Yaygınlaşması Konusundaki Görüşleri

"Çiftçilere neler yapılırsa daha çok sayıda çiftçi bu üretimi benimser?" şeklinde soru yöneltilmiştir. Çiftçiler genel olarak; yüksek fiyat, eğitim, devletin subvansiyon vermesi, çiftçilerin örgütlenmesi, pazar garantisi, firmaların girdi desteğinde bulunmaları, kimyasal gübre ve ilaç kullanmama nedeni ile meydana gelen kayıpların finanse edilmesi, firma sayısının artması ile rekabet ortamının sağlanması ve ürünlerin ayırım yapılmaksızın alınmasını önermişlerdir.

SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Araştırmada belirlenen sorunlar ve çözüme yönelik öneriler liste halinde, üretim ve yayım faaliyetleri olarak aşağıda sunulmuştur.

Ekolojik Üretimle İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri

1. Kontrol ve Sertifikasyon Organlarının denetimlerinin yetersiz kalması
2. Tarım Bakanlığı'nın Hizmet İçi Eğitimlerindeki aksaklıklar
3. İhracatçı Firmalar arasında ürünün dışsatım fiyatı konusundaki rekabetin yol açtığı sorunlar
4. Sözleşmeli tarım yaptıran ihracatçı firmalar arasında üreticiye ödenecek fiyat ve prim konusunda rekabetin olmaması
5. Devletin organik tarım yapan üreticilere de girdi desteğinde bulunması
6. Organik tarımın yaygınlaştırılmasında kitle-iletişim araçlarından etkin bir şekilde yararlanılması
7. Tarım Bakanlığı'nın organik tarıma yatkın bölgelerdeki yayım elemanlarını eğiterek, çiftçilerin bu tarım sistemine geçişlerini sağlaması
8. Sözleşmeli tarım yapan firmaların dürüst ve güvenilir olmaları
9. Sözleşmeli tarım yapan firmaların üreticilere makina desteğinde bulunmaları
10. Sözleşmeli tarım yapan firmaların ekolojik tarımda yapılması gerekli işlemlerin herbiri için ayrı bir prim sistemini yerleştirmesi
11. Ahır gübresi vb. gibi kimi girdilerin temininde firmaların organizatörlük yapması

12. İthal organik preparatların Türkiye' de üretilmesi için firmaların Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermesi
13. Sertifikaların firmalarda tutulması dolayısıyla üreticilerin pazarlık gücünün azalması
14. Ekolojik üretimde karşılaşılan sorunların, ihracatçı -kontrol ve danışman firmaları, üniversite, bu konuda faaliyet gösteren dernekler ve Tarım Bakanlığı temsilcilerinin birlikte tartışması ve çıkan sonuçların çiftçi eğitim seminerlerinde kullanılması.

Yayın Örgütleri İle İlgili Öneriler

- * Esnek bir yapıya kavuşması
- * Enformasyon transferinin yanında kavrama ve davranış değişikliği ile ilgili becerilerin kazandırılması
- * Hizmet içi eğitime yer verilmesi
- * Çeşitli yayım yöntemlerinden yararlanılması
- * Katılımcı teknoloji geliştirme yaklaşımlarına yer verilmesi
- * Sisteme geniş katılımın sağlanması
- * Finansal süreklilik kazanması
- * Yayım çalışmalarının koordinasyonu
- * Aktörler arasında işbirliğinin artırılması
- * Ekolojik Tarım Komitesi'ndeki eleman sayısının artırılması
- * Önerileri dikkate alan prim sisteminin geliştirilmesi
- * Organik preparatların Türkiye'de üretiminin sağlanması ve yaygınlaştırılması

KAYNAKLAR

- Anonim, 1997, Çekirdeksiz Kuru üzüm İhracat Raporu, TC. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Ege İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, İzmir
- Boyacı, M., 1998, Tarımsal Bilgi ve Teknoloji Akış (Enformasyon) Sisteminin Yapısal Özellikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri Üzerinde Bir Araştırma Manisa İli Örneği, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Bölümü Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Basılmamış, 182s.
- Çağlayan, L., 1995, İstatistik Analizler ders Notları, EÜZF. Tarım ekonomisi Bölümü, Bornova, 116s.
- EBÖDAK, 1997, Ege Bölgesi Bağcılık Danışma Kurulu Kayıtları, Ege İhracatçı Birlikleri, Alsancak-İzmir, 12 Kasım.
- Saidin, M. and Idris, K., 1995, Research and extension approach: it's impact on Malaysian cacao smallholders technology utilization, *Journal of Extension System*, Vol:11 (2).
- Zijp, 1993, From agricultural extension to rural information management, *Journal of extension systems*, vol:9 (1), 92-116pp.



POSTERLER



TURUNÇGİLLERDE MÜCADELE ÇALIŞMALARINDA EKOLOJİK TARIM OLANAKLARI

L. Erkalıç¹

R. Yumruktepe¹

B. Pala¹

O. Günen¹

ABSTRACT

ECOLOGICAL FARMING POSSIBILITIES IN PLANT PROTECTION ACTIVITIES OF CITRUS CULTIVATION

Citrus horticulture have a special site in Turkish agriculture due to domestic consumption and agricultural exportation. During the growing season various diseases, pests and weed problems will occur, and sometimes their populations could be reach high levels which cause negative effect on yield and quality. Different control methods could be use to keep the pest populations under economic threshold level. However, because of the intensive usage of chemical control in last 40 years on the world, threat on both human and animal health, environmental problems, domination of secondary pests and the resistancy problems lead to work on alternative control methods for plant protection.

In Turkey, the instructions for plant protection problems for citrus recommended that ecological based methods which includes biological control and chemical control accepted in ecological farming. The pest control activities mostly are rely on biological control and summer oil applications. Also diseases and weed problems have methods which are acceptable in ecological farming. All these applications has been given succesfull results. This means the methods are used in citrus plant protection are sufficient to do ecological farming in Turkey.

Key Words: Citrus fruits, organic agriculture, insects, diseases, weeds

GİRİŞ

Turunçgil tarımı ülkemizde 30 milyon ağaç sayısı ve yaklaşık 2 milyon tonluk üretim ile önemli bir potansiyele sahiptir. Bunun yanı sıra dış satım olanaklarının bulunması ile turunçgil üretimi ayrı bir önemi kazanmaktadır. Bugün turunçgil tarımı yönünden dünyada 10. sırada yer alan ülkemizde üretimin % 75'i Doğu Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleşmek ve bu üretimin %70'i ihraç edilmektedir (Anonymous 1995). Her yıl daha da artma eğiliminde olan turunçgil üretimi sırasında

¹ Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü PK 2101321 Adana

çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar arasında bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele, yüksek kalitede ürün elde edilmesini sağlayan ana faktörlerden birisidir. Önceki yıllarda zirai mücadele çalışmalarında kimyasal mücadeleye önem verilirken, son yıllarda entegre mücadele anlayışı ve bunu daha duyarlı bir şekle dönüştüren ekolojik tarım esaslı çalışmalara ilgi artmaktadır.

Günümüzde birçok Avrupa ülkesinde ekolojik tarım yapılan alanlar geleneksel tarım yapılan alanların %2'sini oluşturmaktadır. Bununla beraber her yıl ekolojik tarım faaliyetlerindeki artış oranı %20'yi bulmaktadır (Aksoy ve Altıdişli 1998). Son yıllarda gelişmiş ülkelerde ekolojik tarım ürünleri günlük gıda tüketiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu ülkelerden gelen talepler doğrultusunda ülkemizde fındık, üzüm ve incir başta olmak üzere diğer bazı tarım ürünlerinde de ekolojik üretime geçilmiştir. Turunçgil üretiminin ise yukarıda da belirtildiği gibi diğer tarımsal faaliyetlerimiz yanında önemli bir potansiyele sahiptir. Dış satın potansiyeli de yüksek olan bu ürünümüzde "ekolojik tarım" yapma olanakları diğer birçok tarım ürününe göre daha fazladır. Turunçgil yetiştiriciliğinde entegre mücadele yöntemi kullanılarak ürün elde edilen birçok başarılı üretim örneği vardır (Yumruktepe ve ark. 1999). Turunçgillerde entegre mücadele çalışmalarının esasını, biyolojik mücadele başta olmak üzere ekolojik tarımda kullanılması kabul edilen beyaz yağ, kükürt ve bakırlı preparatlarla yapılan mücadele uygulamaları oluşturmaktadır. Buna göre Türkiye'de turunçgil alanlarında mevcut yöntemler ekolojik tarım yapılmasına olanak sağlayacak düzeydedir. Bu çalışmada bu yöntemler tek tek ele alınarak incelenmiştir.

ZARARLILARLA MÜCADELE ÇALIŞMALARI

Turunçgil alanlarında çeşitli çalışmalarda 80 zararlı tür belirlenmiş olmasına rağmen bunlardan sadece 15 tür ekonomik anlamda zarar yapabilecek durumdadır (Uygun ve ark. 1992). Bu zararlı türlerden de Kırmızı Kabuklubiti, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hom.: Diaspididae), Turunçgil unlubiti, *Planococcus citri* Risso (Hom.: Pseudococcidae) ve Turunçgil beyazsineği, *Dialeurodes citri* Ashmead. (Hom.: Aleyrodidae) bahçeden bahçeye değişmekle birlikte ana zararlı durumunda bulunabilmektedir (Anonymous 1997).

Aonidiella aurantii mücadelesi için yapılması gereken ilk önlem bahçeler kurulurken zararlı ile bulaşık olmayan, temiz fidan kullanılmasıdır. Daha sonra bahçenin bu zararlı ile bulaşık olduğunun

belirlenmesi halinde ise ağaçların bakım işlemleri gerektiği gibi yapılarak ağaç güçlü tutulmalı, bulaşık olan kuru veya kurumaya başlamış dallar kesilip yakılmalıdır. Zararlı daha çok tozlu yol kenarlarındaki bahçelerde yoğun olarak bulunduğu için, bu yollar toz kaldırmayacak şekilde ziftlenmeli veya asfaltlanmalıdır. Doğada kabuklubitlerin birçok doğal düşmanı bulunmaktadır (Çizelge 1). Bu doğal düşmanlardan avcı böcek, *Chilocorus bipustulatus* L. (Col.: Coccinellidae) ile parazitoid böcek *Aphytis chrysomphali* (Mercet) ve *A. melinus* DeBach (Hym.: Aphelinidae) en etkili olanlarıdır. Bunların yeterli etkiyi gösterebilmeleri için geniş etkili ilaçlardan kaçınılmalıdır. Parazitlenmenin %50 nin üzerinde olduğu bahçelerde ilaçlama yapılmamalı, parazitlenmenin düşük olması halinde ise yazlık beyaz yağlar ile mücadele edilmelidir. Özellikle bir kış ve bir yaz mücadelesi şeklinde doğru zamanda yapılacak uygulama ile etkili ve yeterli sonuç alınacaktır. Ayrıca bu zararlıya uygulanacak yağ mücadelesi aynı grupta yer alan Yıldız koşnili, Virgül kabuklubiti ve Yumuşak koşnile de etkili olmaktadır.

Planococcus citri polifag bir zararlıdır, turunçgil başta olmak üzere zeytin, dut, bağ, nar ve benzeri birçok meyve ve süs bitkisinde zararlı olabilmektedir. Zararlı birçok turunçgil çeşidinde görülmekle beraber Washington navel portakal, altıntop ve limonlarda zararlı olur. Turunçgil meyvelerinin sapa birleştiği çanak yaprakları altında ve meyvelerin birbirine temas ettiği yerlerde emgi yaparak meyve kalitesini düşürür, meyvenin sapa bağlandığı sap diplerini zayıflatarak meyvelerin dökülmesine yol açar. Ayrıca salgıladıkları tatlımsı madde ile de yaprakda fotosenteze engel olan ve meyvelerde kaliteyi bozan fumajine sebep olurlar. Turunçgil unlubütünün doğada tesbit edilmiş birçok doğal düşmanı (Çizelge 1) olmakla birlikte 1970'li yıllarda ülkemize yurtdışından getirilip kitle halinde üretilen avcı böcek *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. (Col.: Coccinellidae) ve parazitoid *Leptomastix dactylopii* How. (Hym.: Encyrtidae) bu zararlının biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır. Bu doğal düşmanlar üreticilerin talepleri doğrultusunda her yıl ihtiyaç duyulan bahçelere salınmaktadır. Bu amaçla turunçgil bahçelerinde nisan ayından itibaren *P. citri* 'nin bulunup bulunmadığı kontrol edilmeli zararlının bulaşıklık oranına göre ağaç başına,

% 5 -8 ağaç bulaşıklığında	2-3 adet <i>C. montrouzieri</i> 10 adet <i>L. dactylopii</i>
% 15 ağaç ve meyve bulaşıklığında	4-5 adet <i>C. montrouzieri</i> 10 adet <i>L. dactylopii</i>
% 20 ağaç ve meyve bulaşıklığında	10 adet <i>C. montrouzieri</i> 20 adet <i>L. dactylopii</i>

salımı yapılmalıdır.

Ayrıca zararlının yoğun bulaşıklık durumunda doğal düşmanlar salınmadan önce yazlık beyaz yağ ile yapılacak bir uygulama da zararlı yoğunluğunu düşürerek biyolojik mücadelenin etkinliğini artıracaktır.

Dialeurodes citri 'nin nimf ve pupaları yaprakların altlarında beslenerek doğrudan zararlı olmaları yanında, salgıladıkları yoğun tatlımsı madde ile fumajine sebep olarak da zararlı olurlar. Ayrıca turuncgillerin yanı sıra birçok meyve ve süs bitkisinde de zararları söz konusudur. *D. citri* 'nin de ülkemizde belirlenmiş birçok doğal düşmanı vardır (Çizelge 1). Bu doğal düşmanlar içinden biyolojik mücadelenin başarısı açısından *Serangium percesetosum* Sign., *Clitostethus arcuatus* Rossi (Col.: Coccinellidae), *Encarsia lahorensis* Howard (Hym.: Aphelinidae) ve *Aschersonia aleyrodinis* Web. (Deut.) etkili olanlardır. *S. percesetosum* Turuncgil beyazsineğinin sorun olduğu ancak avcı böceğin tesbit edilemediği bahçelere avcı böceğin bulunduğu bahçelerden toplanarak salınmalıdır. *S. percesetosum* salımı ilk kez yapıldığında bahçenin %10'unda çok yoğun bulaşık ağaçlara 15-50 ergin/ağaç oranında bırakılmalıdır (Yiğit 1996^{*}). Turuncgil beyazsineğinin mücadelesinde Çizelge 1'de verilen doğal düşmanların doğada korunmasının yanı sıra bahçe tesisinde temiz fidan kullanılmalı ve yeni tesis edilecek bahçelerde gerekli dikim aralığına özen gösterilmelidir. Ağaçları sağlıklı bulundurmak üzere bakım ve besleme işlemleri gerektiği gibi yapılmalıdır. Kültürel ve biyolojik mücadele önlemlerinin yeterince etkili olamayacağı çok yoğun popülasyonlar da ilk dölle ait larva ve pupaların bulunduğu haziran ayında yazlık beyaz yağlar ile mücadele yapılmasında önerilmektedir.

* Yiğit, A., R. Canhıtal, K. Zaman ve U. Ekmekçi, 1996. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde zararlı Turuncgil Beyazsineği, *Dialeurodes citri* (Ashm.) (Hom.: Aleyrodidae) ile avcısı *Serangium percesetosum* Sicard (Col.: Coccinellidae) arasındaki ilişkiler. Nihai rapor, proje No: TOAG-1082.

Çizelge 1. Türkiye'de turunçgil bahçelerinde belirlenen ana zararlılar ile potansiyel zararlı türler ve doğal düşmanları (Uygun ve ark., 1992)

Zararlılar	Doğal Düşmanlar	Takım
<i>Aonidiella aurantii</i> Maskell (Hom.: Diaspididae)	<i>Cheletogenes ornatus</i> C. and F.	Acar.
	<i>Hemisarcophaga coccophagus</i> Mey.	"
	<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans)	"
	<i>E. delhiensis</i> Naryanan and Kaur	"
	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	Col.
	<i>Lindorus lophanthæ</i> Baist	"
	<i>Scymnus apetzoides</i> M.	"
	<i>S. rubromaculatus</i> Goeze	"
	<i>Pharetriscymnus pharoides</i> Mars.	"
	<i>Cybocephalus fodori</i> E.-Y.	"
	<i>C. fodori minor</i> E.-Y.	"
	<i>C. mediterraneus</i> E.-Y.	"
	<i>Aspidiotiphagus citrinus</i> Craw.	Hym.
	<i>E. lounsburyi</i> B.P.	"
	<i>Aphytis chrysomphali</i> (Mercet)	"
	<i>E. melinus</i> DeBach	"
	<i>Comperiella bifasciata</i> How.	"
<i>Planococcus citri</i> Rissa. (Hom.: Pseudococcidae)	<i>Anisochrysa prasina</i> (Burmeister)	Neu.
	<i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmæl	"
	<i>Symphorobius fallax</i> Navas	"
	<i>S. pygmaeus</i> (Ramb.)	"
	<i>S. sanctus</i> Tjed	"
	<i>Triphleps minuta</i> L.	Hem.
	<i>Orius minutus</i> L.	"
	<i>Cardiastethus fascifentris</i> Garb.	"
	<i>Cardiastethus nazarenus</i> Reuter	"
	<i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.)	Col.
	<i>Eochoenus quadripustulatus</i> L.	"
	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> Muls.	"
	<i>Scymnus levaillantii</i> Muls.	"
	<i>S. includens</i> Kirsch	"
	<i>S. subvilosus</i> Goeze	"
	<i>S. apetzi</i> Muls.	"
	<i>S. pallidivestis</i> Muls.	"
	<i>S. quadriguttatus</i> Capra	"
	<i>S. sturalis</i> Thunberg	"
	<i>S. rubromaculatus</i> Goeze	"
	<i>Hyperaspis polita</i> Weise	"
	<i>Cybocephalus fodori</i> E.-Y.	"

Zararlılar	Doğal Düşmanlar	Takım
<i>Planococcus citri</i> Risso. (Hom.: Pseudococcidae)	<i>Dicrodiplosis pseudococci</i> Felt. <i>Achrysophagus</i> sp. <i>Leptomastix dactylopii</i> How. <i>Anagyrus pseudococci</i> Gir. <i>Chartocerus</i> sp.	Dip. " Hym. " "
<i>Dialeurodes citri</i> (Ashmead) (Hom.: Aleyrodidae)	<i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephens) <i>Chrysoperla carnea</i> Stephens <i>Conventzia hageni</i> Banks <i>C. psociformis</i> (Curtis) <i>Chilocorus bipustulatus</i> L. <i>Exochomus quadripustulatus</i> L. <i>Clitostethus arcuatus</i> Rossi <i>Adonia variegata</i> (Goeze) <i>Stethorus gilvifrons</i> Muls. <i>Hyperaspis campestris</i> Host. <i>Serangium parcesetosum</i> Sign. <i>Encarsia lahorensis</i> Howard <i>Aschersonia aleyrodix</i> Web.	Neu. " " " Col. " " " " " " Hym. Dent.
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashm. <i>Aceria sheldoni</i> Ewing (Acarina: Eriophyidae)	<i>Anthoseius recki</i> (Wainstein) <i>Amblioseius stipulatus</i> Athias-Henriot <i>Euseius delhiensis</i> Naryanan and Kaur <i>E. finlandicus</i> (Oudemans) <i>Scolothrips sexmaculatus</i> Perk.	Acar. " " " "
<i>Panonychus citri</i> McGegor (Acarina: Tetranychidae)	<i>Orius minutus</i> L. <i>Cardiostethus fascifentris</i> Garb. <i>Conventzia hageni</i> Banks <i>Semidalis aleyrodiformis</i> (Stephans) <i>Stethorus gilvifrons</i> Mulsant <i>Scymnus levillanti</i> Mulsant. <i>Pharoscymnus berytenis</i> Wiese <i>P. pharoides</i> Marseul <i>Cybocephalus fodori</i> minor E-Y <i>Clitostethus arcuatus</i> Flos. <i>Myrrha octodecimpunctata</i> (L.) <i>Hirsutella thompsoni</i> Fisher	Thys. Hem. " Neu. " Col. " " " " " Deut.
<i>Toxoptera aurantii</i> Ponsclombe <i>Aphis gossypii</i> Glover <i>A. craccivora</i> Koch. <i>A. fabae</i> Scob. <i>A. citricola</i> van der Goot <i>Myzus persicae</i> Sulzer (Hom.: Aphididae)	<i>Allathrombium funginosum</i> Herm. <i>Allathrombium</i> sp. <i>Crysoperla carnea</i> Steph <i>Anisochrysa prasina</i> (Burmeister) <i>Chrysopa septempunctata</i> Wesmael <i>Micromus angulatus</i> (Stephens) <i>Exochomus quadripustulatus</i> L.	Acar. " Neu. " " " Col.

Zararlılar	Doğal Düşmanlar	Talam
<i>Toxoptera aurantii</i> Ponsclombe	<i>E. nigromaculatus</i> Goeze	"
<i>Aphis gossypii</i> Glover	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	"
<i>A. craccivora</i> Koch.	<i>C. conglabata</i> L.	"
<i>A. fabae</i> Scob.	<i>C. undecimpunctata</i> L.	"
<i>A. citricola</i> van der Goot	<i>Hyperaspis quadrimaculata</i> Redtb.	"
<i>Myzus persicae</i> Sulzer	<i>Lindorus lophanthae</i> Blaisdell	"
(Hom.: Aphididae)	<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L.	"
	<i>Scymnus syriacus</i> Mars.	"
	<i>S. subvillosus</i> (Goeze)	"
	<i>S. apetzi</i> Muls.	"
	<i>S. interruptus</i> (Goeze)	"
	<i>S. quadrivulneratus</i> Muls.	"
	<i>S. quadriguttatus</i> M.	"
	<i>S. levaillantii</i> Muls.	"
	<i>S. pallidiventris</i> Muls.	"
	<i>S. rubromaculatus</i> (Goeze)	"
	<i>S. includens</i> Kirsch	"
	<i>Pharoscyninus pharoides</i> Mars.	"
	<i>Synharmonia conglobata</i> (L.)	"
	<i>Adonia variegata</i> (Goeze)	"
	<i>Halysia duodecimguttata</i> (Poda)	"
	<i>Syrphus ribesii</i> (L.)	Dip.
	<i>S. balteatus</i> (Deger)	"
	<i>Episyrphus rubicollis</i> Deger	"
	<i>Maliscaeva auricollis</i> Mg.	"
	<i>Scava pyrastris</i> L.	"
	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani)	"
	<i>Trioxys angelicae</i> Hof.	Hym.
	<i>Lysiphlebus ambiguus</i> Mackauör	"
	<i>L. fabarum</i> Marshall	"
	<i>Pachyneuron aphidis</i> Buche	"
	<i>Aphidicyrtus aphidivorus</i> Mayr.	"
	<i>Dendrocercus carpentri</i> Curtis	"
	<i>Melanopsalta</i> sp.	"
<i>Parabemisia myricae</i> (Kuwana)	<i>Euseius delhiensis</i> Naryanan and Kaur	Acar.
(Hom.: Aleyrodidae)	<i>Conwentzia hageni</i> Banks	Neu.
	<i>Chrysoperla carnea</i> Steph.	"
	<i>Clitostethus arcuatus</i> Ros.	Col.
	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	"
	<i>Exochomus quadripustulatus</i> L.	"
	<i>Adonia variegata</i> (Goeze)	"
	<i>Erotmoceris debachi</i> Rose	Hym.

<i>Zararlılar</i>	<i>Doğal Düşmanlar</i>	<i>Takım</i>
<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton (Lep.: Gracillariidae)	<i>Chrysoperla</i> sp. <i>Scymnus</i> sp. <i>Cirrospilus</i> sp. nr. <i>lyncus</i> (Walker) <i>C. variegatus</i> (Masi) <i>C. vittatus</i> Walker <i>C. ingenuus</i> Ganah <i>C. pictus</i> (Nees) <i>Ratzeburgiola incompleta</i> (Boucek) <i>Pnigalio</i> sp. <i>Neochrysocharis formosa</i> (Westwood) <i>Neochrysocharis</i> sp. <i>Diglyphus isaea</i> (Walker) <i>Chrysocharis</i> sp. <i>Baryscapus</i> sp. <i>Semielacher petiolatus</i> (Giault) <i>Pteromalus</i> sp.	Neu. Col. Hym " " " " " " " " " " "
<i>Ceratitis capitata</i> Wied. (Dip.: Tephritidae)	<i>Orius minutus</i> L. <i>Syrphus</i> spp. <i>Habrobracon hebetor</i> Say. <i>Bracon lactus</i> Wesmied	Hem. Dip. Hym. "
<i>Prays citri</i> Milliere (Lep.: Hyponomeutidae)	<i>Orius minutus</i> L. <i>Syrphus</i> spp. <i>Habrobracon hebetor</i> Say.	Hem. Dip. Hym.
<i>Ectomyelois ceratonia</i> (Zeller) (Lep.: Pyralidae)	<i>Orius minutus</i> L. <i>Phanerotoma flavitestecea</i> Fischer <i>Habrobracon hebetor</i> Say. <i>Bracon lactus</i> Wesmael <i>Trichogramma evanescens</i> (Westw.)	Hem. Hym. " " "
<i>Iderya purchasi</i> Maskell (Hom.: Margarodidae)	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens) <i>Rodolia cardinalis</i> (Muls.)	Neu. Col.
<i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock (Hom.: Coccidae)	<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans) <i>E. delhiensis</i> Naryanan and Kaur <i>Scutellista cyanea</i> Motsch <i>Coccophagus scutellaris</i> (Dalman) <i>Tetrastichus</i> sp.	Acar. " Hym. " "

Zararlılar	Doğal Düşmanlar	Takım
<i>C. pseudomagnolianum</i> Kuwana (Hom.: Coccidae)	<i>Cardiastetus nazareus</i> Reuter	Hem.
	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	Col.
	<i>Lindorus lophantae</i> Blaisdell	"
	<i>Exochomus quadripustulatus</i> L.	"
	<i>E. nigromaculatus</i> (Goeze)	"
	<i>Scymnus mediterraneus</i> Khazorian	"
	<i>S. quadrimaculatus</i> Herbst.	"
	<i>Coccophagus lycinta</i> (Walk)	Hym.
	<i>C. scutellaris</i> Dalman	"
	<i>Metahypocis flavus</i> How.	"
	<i>M. helvolus</i> Comp.	"
	<i>Cerapterocerus mirabilis</i> Westwood	"
	<i>Cheiloneurus</i> sp.	"
	<i>Trichomasthus albimatus</i> Thomas	"
	<i>T. ceroplastophilus</i> Domenichini	"
	<i>Microterys tricoloricornis</i> (DeStefani)	"
	<i>Erotmoceris mundus</i> Mercet	"
	<i>Encyrtus lecaniorum</i> (Mayr.)	"
<i>Asymmatresca decedens</i> (Paoli)	<i>Nabis ferus</i> L.	Hem.
<i>Empoasca decipiens</i> Paoli (Hom.: Cicadellidae)		

Turunçgil alanlarında yukarıda sözü edilen ana zararlıların yanı sıra potansiyel zararlılar da vardır. Bunlar bahçenin durumuna, yapılan bazı yanlış uygulamaların sonucuna göre zararlı konumuna geçebilirler. Bu zararlılarla da kültürel önlemler, doğal düşmanlar, tuzaklar ve gerektiğinde kükürt ve yazlık beyaz yağ uygulamaları ile geniş etkili ilaçlar kullanmadan mücadele etmek mümkündür. Bu zararlılar ve mücadele uygulamaları sırasıyla Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Turunçgil bahçelerinde belirlenen potansiyel zararlılar, mücadele şekilleri ve etmenleri

Potansiyel Zararlılar	Mücadele Şekli	Mücadele etmeni
Pas böcüsü <i>Phyllocoptrata oleivora</i> Ashmead	Biyolojik ve kimyasal mücadele	Doğal Düşmanlar ve Kükürt
Turunçgil Kırmızı örümceği, <i>Panonyeus citri</i> Mc Gregor	Biyolojik ve kimyasal mücadele	Doğal Düşmanlar ve Kükürt
Turunçgillerde Yaprakbitleri <i>Aphis</i> spp., <i>Toxoptera aurantii</i> , <i>Myzus persicae</i>	Biyolojik mücadele	Doğal Düşmanlar
Defne Beyazsineği <i>Parabemisia myricae</i> Kuwana	Biyolojik mücadele	Doğal düşmanlar
Turunçgil Yaprak galeri güvesi <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton	Biyolojik mücadele	Doğal Düşman
Akdeniz Meyve sineği <i>Ceratitis capitata</i> Wied	Biyoteknik mücadele	Tuzaklar
Limon Çiçek güvesi <i>Prays citri</i> Milliere	Biyolojik mücadele	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Harnup güvesi <i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller.	Kültürel önlemler ve Biyolojik mücadele	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Torbalı Koşnıl <i>Icerya purchasi</i> Mask. -	Biyolojik mücadele	Doğal Düşmanlar
Yıldız Koşnılı <i>Ceroplastes</i> spp.	Biyolojik ve kimyasal mücadele	Doğal Düşmanlar ve Beyaz yağ
Yumuşak koşnıl <i>Coccus pseudomagnoliarum</i>	Biyolojik mücadele	Doğal düşmanlar
Turunçgillerde Cicadellidler <i>Asymmetrusca desedens</i> , <i>Empoasca decipiens</i>	Kimyasal mücadele	Kireç uygulaması

HASTALIKLAR İLE MÜCADELE

Turunçgil tarımında karşılaşılan diğer bir önemli sorunda hastalıklardır. Turunçgillerdeki önemli hastalıklar; Uçkurutan hastalığı (*Phoma tracheiphila* (Petr.) Kanc. Et. Ghik.) Kahverengi meyve çürüklüğü ve gövde zamklanma hastalığı (*Phytophthora citrophthora* (Smith and Smith) Leonian) ve son yıllarda özellikle yeni çeşit yetiştirme eğiliminde olan Doğu Akdeniz bölgesi turunçgil üretiminde *Minneola tangelo* gibi altıntop ve mandarin hibritleri olan çeşitlerde sorun olan

Alternaria Kahverengi Leke hastalığıdır. Fungal hastalıklar yanında Palamutlaşma hastalığı (*Spi. oplasma citri* Saglioet. Al.) ve Turunçgil Göçüren hastalığı (*Tristeza*) da önemli virüs hastalıklarıdır. Ekolojik tarım uygulamaları çerçevesinde bu hastalıkların mücadelesinde de ekolojik tarımda kabul edilen preparatlar ile uygulamalar yapılmaktadır (Anonymus 1997).

Uçkurutan hastalığı bitkiye yaralardan ve stomalardan hava yolu ile bulaşan özellikle genç sürgünleri zararlandırarak kurutan önemli bir hastalıktır. Hastalığın tipik belirtisi yaprak sapının dal üzerinde kalması ve yaprak ayasının düşmesi, enfekteli dalların iletim demetlerinin turuncu-kırmızımsı bir renk almasıdır. Bu hastalık özellikle dikenli limon çeşitlerinde önemli sorundur. Hastalık ile mücadelede hava kökenli bir fungus olduğu için hastalığın yaygın olduğu yerlerde dikenli çeşitler tercih edilmemeli, gereksiz yere ağaçlarda yara açılmamalıdır. Yetiştiricilik bakımından gerekli olan budama, kuru alma ve özellikle limonlarda tepe gözü hakimiyetinin önlenmesi için uç alma gibi işlemler yaz aylarında tamamlanmalı sürgünlerin kışa pişkin olarak girmesi sağlanmalıdır. Çünkü fungus için optimum gelişme sıcaklığı 18-20 °C'dir. Bunun yanında ağaçların sürekli izlenmesi ve hastalığa yakalanmış sürgünlerin renklenmenin 20 cm altından olmak üzere kesilip yakılması ve yara yerlerinin aşı macunu ile kapatılması da oldukça etkili olan bir uygulamadır. Ayrıca hastalığın bulaşma zamanı olan ekim- mart ayları arasında özellikle hastalığın girişini kolaylaştıracak don, dolu, fırtına gibi iklim olaylarından sonra %0.4 dozunda bakırlı fungisit uygulaması da yapılmalıdır.

Yine ülkemiz turunçgil tarımında özelliklede ağır bünyeli topraklarda ve taban suyunun olduğu yerlerde yaygın ve önemli bir diğer hastalıkta *P. citrophthora* 'dır. Hastalık etmeni toprak kökenli olup turunçgillerde kök ve kökboğazı çürüklüğü, gövde zamklanması ve meyvelerde kahverengi çürüklüğe yol açmaktadır. Hastalık nedeni ile gövde ve kalın dallarda oluşan enfeksiyonlar daha çok kış ve ilkbahar aylarında olmaktadır. Şiddetli enfeksiyonlarda bol miktarda zamk salgısı görülmektedir. Meyve enfeksiyonları ise daha çok sonbaharda toprağa yakın meyvelerde yağmur damlalarının sıçratığı zoosporların yaralardan veya doğrudan kabuk dokusuna penetrasyonu ile oluşmaktadır. Bu hastalık ile mücadelede kültürel önlemlere uyulması oldukça önemlidir. Sulama suyu ile ağacın kökboğazı ve gövdenin ıslanmaması gerekir. Derin dikimden kaçınılmalı aşı noktası toprak yüzeyinden en az 35 cm yukarda olmalıdır. Toprak organik maddece zenginleştirilmeli, taban suyu problemi olan yerlerde bahçe tesis edilmemelidir. Organik tarım

ilkelerine uygun olarak meyve enfeksiyonları meyve enfeksiyonları sonbaharda 1-2 kez % 1.5 'luk bordo bulamacı uygulaması ile önlemektedir. Gövde ve kalın dallardaki zamlanma için ise; ağaçların kökboğazlarının açılması ve enfekteli kabuk dokusunun temizlenerek bu kısımlara % 2 oranında bordo bulamacı uygulaması yararlı olmaktadır.

Alternaria Kahverengi Leke hastalığı ülkemizde ilk kez 1992-1993 yılları arasında *Minneola tangelo*'da görülmüş olup(Erkalıç ve ark.,1997 , Pala ve ark.,1997) bu hastalık ile mücadelede kültürel önlemlere uyulması özellikle önemlidir. Hastalıktan en çok ilkbahar büyüme döneminde oluşan genç yaprak, sürgün ve meyveler etkilenmektedir. Bu hastalık ile mücadelede sık dikimden kaçınılması, hava sirkülasyonunun kolayca sağlanacağı bir dikim şekli uygulanmalıdır. Hızlı sürgün gelişimini teşvik eden sık ve fazla gübrelemeden, aşırı budamadan kaçınılmalıdır. İlkbahar sürgün döneminde yapraklarda primer enfeksiyonlar görülür görülmez mücadeleye başlanması ve bakır hidroksit uygulanması ile belirli bir etkinin sağlanması da mümkündür(Pala ve ark.,1995).

Palamutlaşma hastalığı bir fitoplazma hastalığı olup zamansız çiçeklenme, palamut şekilli meyve oluşumu, navel grubu portakallarda göbeğin kaybolması ile karakterize edilen bir turunçgil hastalığıdır. Hastalık aşı gözü ve vektör böceklerle bulaşmaktadır.

Göçüren hastalığı ise bulaşık aşı gözü ve bazı yaprakbiti türleri ile yayılan bodurluk, çalılaşma, kloroz ve geriye doğru ölüm gibi simptomlar oluşturan bir diğer virüs hastalığıdır. Bu hastalıklarla mücadelede virüs ve virüs benzeri hastalıklardan temiz sertifikalı fidan kullanılması, turunçgil bahçeleri içinde vektörler için konukçu olabilecek bitkilerle ara tarımı yapılmaması, budama makaslarının sodyum hipoklorit ile dezenfekte edilmesi, hastalık simptomsu gösteren bitkilerin imha edilmesi oldukça yararlıdır.

YABANCI OTLARLA MÜCADELE

Gübreleme ve sulama olanaklarının günden güne artışı ile hızla çoğalan yabancıotlar turunçgil bahçelerinde ağaçların suyuna, besin maddelerine ortak olmak, hasadı güçleştirmek, hastalık ve zararlılara konukçuluk yapmakla zararlı olurlar. Turunçgiller, kökleri fazla derine gitmeyen yüzeysel köklü kültür bitkileridir. Bu nedenle, yabancıotlar topraktaki besinler için önemli bir rekabet unsurudur. Özellikle derin köklü ve yüksek boylanan yabancı otlar (Kanyaş vb.) besin ve su için rekabetin yanında virüs vektörü emici böceklerle konukçuluk etmeleri

nedeniyle de turunçgiller için çok önemlidir. Çizelge. 3'de turunçgil bahçelerindeki önemli yabancı ot türleri verilmiştir.

Çizelge 3. Turunçgil bahçelerinde belirlenen önemli yabancı ot türleri

Tek Yıllık Yabancı Otlar	
Tek Yıllık Geniş Yapraklılar	
Bilimsel Adı	Türkçe Adı
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Kırmızı köklü tilki kuyruğu
<i>Anthemis</i> spp.	Köpek papatyası
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Fare kulağı
<i>Calendula arvensis</i> L.	Portakal nergisi
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Çoban çantası
<i>Chenopodium album</i> L.	Siriken
<i>Euphorbia</i> spp.	Sütleşen
<i>Fumaria</i> spp.	Şahtere
<i>Malva</i> spp.	Ebe gümece
<i>Medicago</i> spp.	Yabancı yonca
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Semiz otu
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabancı hardal
<i>Trifolium</i> spp.	Yabancı üçgül
<i>Urtica</i> spp.	Isırgan otu
Tek Yıllık Dar Yapraklılar	
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki kuyruğu
<i>Avena</i> spp.	Yabancı yulaf
<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) PB.	Çatal otu
<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) PB.	Darıcan
<i>Hordeum murinum</i> L.	Duvar arpası
<i>Lolium temulentum</i> L.	Delice
<i>Poa</i> spp.	Tavşan bırığı
Çok Yıllık Yabancı Otlar	
Çok Yıllık Geniş Yapraklılar	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı
<i>Rubus</i> spp.	Böğürtlen
Çok Yıllık Dar Yapraklılar	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Köpek dişi ayrığı
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	

Turunçgil bahçelerindeki yabancı otlarla mücadelede ekolojik tarım uygulamalarında kullanılabilecek yöntemler aşağıda verilmiştir.

1. Sürüm
2. Elle yolma
3. El çapası
4. Biçme
5. Fırça makinası kullanımı
6. Alevleme
7. Örtü bitkisi ile kaplama
8. Malç uygulamaları (saman, siyah plastik gibi)
9. Biyolojik mücadele (Böcek, hastalık etmenleri vb.)
10. Allelopati
11. Toprak koşullarının yabancı otlar aleyhine değiştirilmesi
12. Sulama suyuyla bulaşan yabancı ot tohumlarının engellenmesi
13. Damla sulamanın tercih edilmesi

Bu yöntemlerden sürüm, elle yolma, el çapası ve biçme yöntemleri turunçgil üreticileri tarafından yabancı ot mücadelesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çukurova bölgesi turunçgil entegre bahçelerinde çeşitli yabancı ot mücadele yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada diskaro ile sürüm + biçme kombinasyonu uygulaması, herbisit uygulaması ile tek başına biçme, sürüm ve el çapası uygulamalarına göre sıra aralarında ve sıra üzerlerinde en etkili ve ucuz yöntem olmuştur (Gönen ve ark., 1997).

Son yıllarda yeni tesis turunçgil bahçelerinde, damla sulamanın yaygınlaşması da ekolojik tarıma geçişi kolaylaştıracak bir unsur olarak görülmektedir. Birçok ülkede yabancı ot mücadelesinde yaygın olarak kullanılan örtü bitkisi ile kaplama ve diğer malç uygulamalarının da ülkemizde benimsenmesi mümkün görülmektedir. Fırça makinası ve alevleme makineleri da diğer ülkelerde yabancı ot mücadelesinde kullanıma cevap verebilecek şekilde geliştirilip ekolojik tarıma uygun düzeye getirilmiş olup ülkemizde de kullanılması mümkün olabilecek yöntemlerdir. Yabancı ot mücadelesinde allelopati ve biyolojik mücadele etmenlerinin kullanılması yolundaki çalışmalar da devam etmektedir (Gönen ve ark., 1995; Gönen ve ark., 1996).

Sonuç olarak, ülkemizdeki turunçgil tarımında mücadele çalışmaları açısından ekolojik üretim yapmak için gerekli yöntem ve veriler mevcuttur. Tarımsal ihracatımızın yaklaşık % 20-25'i gibi önemli bir bölümünü oluşturan turunçgil üretimimizde de mücadele

uygulamalarında ekolojik tarımı geçilebilir. Böyle bir uygulamanın yapılması dış satımda gerek üreticilerimize yeni ve daha karlı bir pazar sağlarken, ülkemiz turuncğil tarımına da yeni bir boyut getirecektir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1995. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, DİE Matbaası, Ankara 450s
- Anonymous, 1997. Turuncğil bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar genel Müdürlüğü, Bağdat cad. No:208 06172 Yenimahalle, Ankara. 73s.
- Aksoy, U. ve A. Altındışli, 1998. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği (ETO) Bornova, İzmir.
- Erkiliç, A., Canhoş, Y., Pala, H., Canhoş, E., Biçici, M., 1997. Çukurova'da Minneola tangelolarda *Alternaria* Kahverengi Leke hastalığının (*Alternaria alternata* f. sp. *citri*) şiddetinin belirlenmesi, *Turkish Journal of Agricultural and Forestry* (baskıda).
- Gönen, O., E. Uluğ, F. N. Uygur, 1995. Ekolojik Tarımda Bitki Koruma. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu (27-29 Nisan 1995, Şanlıurfa) Bildiri Kitabı, 66-77.
- Gönen, O., F. N. Uygur, İ. Üremiş, 1996. Çukurova'da Herbisit Kullanımının Boyutları ve Geleceğe Yönelik Görüşler. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu (18-20 Kasım 1996, Ankara), Bildiri Kitabı, 91-100.
- Gönen, O., İ. Üremiş and E. Orel, 1997. Weed Control Methods in Integrated Pest Management of Citrus in Adana and İçel Provinces of Turkey. Brighton Conference. 17- 20 November 1997 UK.
- Pala, H., Tokgönül, S., Turan, K., Başpınar, N., 1995. Minneola tangelo'da *Alternaria* Yanıklık (*Alternaria citri* Ell. and Pierce) hastalığının mücadelesi üzerinde ön çalışmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi 26-29 Eylül, Adana.
- Pala, H., Tokgönül, S., Canhoş, E., 1997. Control possibilities of *Alternaria* brown spot disease on minneola tangelo in Turkey. 10th Mediterranean Phytopathological Union Congress, June 1-5, Montpellier, France.
- Uygun, N., İ. Karaca ve M. R. Ulusoy, 1992. Türkiye'de turuncğil zararlılarına karşı entegre savaş çalışmaları. Uluslar arası Entegre Mücadele Sempozyumu 15-17 Ekim 1992 İzmir, Türkiye, 95-108.
- Yumnüktepe, R., L. Erkiliç ve N. Z. Elekcioğlu, 1999. Entegre mücadele uygulanan ve uygulanmayan turuncğil bahçelerinde mücadele uygulamalarının ekonomik yönden değerlendirilmesi. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana, 131-140.

İZMİR VE MANİSA'DA EKOLOJİK KİRAZ ÜRETİM OLANAKLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

S. Tezcan¹ A. Mısırlı² B. Okur³ M. A. Ul⁴ A. Olgun⁵
N. Çetinkaya¹ A. Ünal² N. Eryüce³ C. Harputlu⁴
H. Demircan¹ U. Aksoy² D. Anaç³
B. Çokuysal³
H. Çakıcı³

ABSTRACT

AN INVESTIGATION ON ECOLOGICAL CHERRY PRODUCTION IN İZMİR AND MANİSA PROVINCES OF TURKEY

Cherry is an important fruit in Turkish economy. Aegean Region of Turkey constitute an important production region with 1.500.000 trees and 37.000 tons of fruit production. In this region, İzmir and Manisa provinces have large areas of cherry orchards. To prevent the side effects of conventional agriculture to human health and environment, ecological agriculture applications have been started all over the world. The objective of this research is the application of ecological practices in cherry production in important cherry production area of western Turkey.

Studies were carried out in cherry orchards in İzmir (Kemalpaşa-Ören) and Manisa (Central province-Muradiye). In these orchards there are 160 trees in Ören and 550 trees in Muradiye. The common varieties in those orchards are "Sapıkisa, Napolyon" and "Salihli" in Ören and "Early burlat, Napolyon" and "Salihli" in Muradiye. Among these, Sapıkisa and Early burlat are early maturing, Napolyon is mid season and Salihli is a late maturing variety. In each orchard, two different doses of water were given to the trees in accordance with the data received from evaporation pans. Farmyard manure and green manure were also given to the trees.

Cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) (Dipt.: Tephritidae) is the key factor in plant protection studies in these regions. To prevent the insect infestation, sticky yellow traps were used in studies for monitoring or mass trapping purposes. In 1998, It was found that the rate of infected fruits were very low (0,1-0,2 %) in early maturing varieties. Infestation was not observed in mid and late maturing varieties.

In addition, Salihli has the biggest fruit in analyzed varieties. Napolyon has shown a high rate of spur fruits.

Results of the studies carried out in 1998 have shown that ecological cherry production can be achieved successfully in this region. According to the

* D.P.T. tarafından desteklenen 98 K 121280 numaralı projenin bir bölümüdür.

¹ Bitki Koruma B. ² Bahçe Bit. B. ³ Toprak B. ⁴ Tar. Yap.-Sul. B. ⁵ Tarım Eko. B.
Ege Üniversites, Ziraat Fakültesi, 35100 Bornova, İzmir, Türkiye

results of the studies that will be conducted in 1999 and 2000, the potentiality of this work will be more promising.

Key Words: Ecological agriculture, cherry, *Prunus avium*, ecological cherry production

GİRİŞ

Anavatanı Türkiye olan kiraz, ülke ekonomisinde önemli yere sahip olan ilkbaharın erkenci meyvelerinden birisidir. Ege Bölgesi kiraz yetiştiriciliği bakımından 1.500.000 adet ağaç ile Türkiye'nin % 25'ini ve 37.000 ton üretim ile de üretimin % 20'sini karşılamaktadır (Anonim, 1998). İzmir ile Manisa illeri bölgede üretim potansiyeli yanında erkencilik açısından en önemli üretim yörelerine sahiptir.

Diğer kültürlerde olduğu gibi kirazın alışılmış yöntemlerle üretiminde özellikle son 40-50 yıllık dönemde pestisit ve yapay gübre kullanımının yoğunluğu dikkati çekmektedir. Kullanılan kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığı için olumsuz yönlerini ortadan kaldırmak amacıyla Türkiye'de ekolojik tarım çalışmaları başlatılmış ve ekolojik tarımın kiraz üretimindeki uygulamasını içeren bir proje kapsamında 1998 yılından itibaren konu ele alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar, İzmir (Kemalpaşa-Ören)'de ve Manisa (Merkez-Muradiye)'da seçilen ekolojik üretim sürecindeki 1'er bahçede 1998 yılından itibaren yürütülmektedir. Erkenci, orta mevsim ve geççi çeşitlerden oluşan bahçelerde Ören'de 160, Muradiye'de 550 ağaç bulunmaktadır. Bu bahçelerde zararlı, hastalık ve yabancı otlarla savaşta kültürel önlemlerin yanısıra mekaniksel ve biyoteknik savaş yöntemleri uygulanmaktadır. Ana zararlılardan Kirazsineği (*Rhagoletis cerasi*)'ne karşı sarı yapışkan tuzaklarla kitlesel tuzaklama yapılmaktadır. Ayrıca toprak verimliliği ile bitki gelişim ve direncini arttırıcı budama, sulama, gübreleme gibi işlemler düzenli kontrollerle izleme altına alınmıştır. Sulama çalışmalarında A sınıfı buharlaşma kaplarından yararlanılarak sulama zamanı ve ağaçlara verilecek su miktarı belirlenmektedir. Deneme bahçelerinden uygun bir şekilde ve uygun bir zamanda alınan toprak, yaprak ve meyve örnekleri makro ve mikro besin elementleri yönünden analiz edilerek, bu sonuçlara göre çiftlik gübresi ve yeşil gübre uygulamaları başlatılmıştır (Kacar, 1972;1992). Bahçelerde

fenolojik ve pomolojik değerlendirmeler yapılmakta, ayrıca maliyeti oluşturan unsurlar da belirlenmektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın yürütüldüğü bahçelerde organik gübreleme öncesindeki durumu saptamak amacıyla alınan toprak örneklerinin analizinden bu toprakların genelde nötr ve hafif alkali reaksiyonda olduğu, tuzluluk sorununun olmadığı ve organik madde içerikleri yönünden "fakir" topraklar olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 1). Verimlilik özellikleri yönünden düşük düzeylerde olan bu topraklara hayvan gübresi (yanmış sığır gübresi) ve yeşil gübre (fiğ) uygulamaları yapılmıştır. Deneme bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin makro ve mikro element (N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn) içerikleri de incelenmiş ve her iki bahçedeki örneklerin Fe elementi bakımından düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Diğer elementler yönünden Ören'deki bahçe, Muradiye'deki bahçeye göre daha iyi durumda olmasına rağmen her iki bahçe de bitki besin elementleri açısından istenilen düzeyde değildir (Chapman, 1973; Bergmann, 1993).

Çizelge 1. İzmir (Kemalpaşa-Ören) ve Manisa (Merkez-Muradiye)'daki deneme bahçelerinde 1998 yılında açılan toprak profillerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Kemalpaşa-Ören					
Derinlik (cm.)	pH (sat.çamur.)	Suda çözünabilir toplam tuz (%)	Kireç (%)	Bünye	Organik madde (%)
0-30	7.05	<0.030	1.19	Kumlu tın	0.20
30-60	6.70	<0.030	0.80	Kumlu tın	-
60-90	6.92	<0.030	0.90	Kumlu tın	-
90-120	6.70	<0.030	0.95	Kumlu tın	-
Merkez-Muradiye					
0-21	7.50	<0.030	7.33	Kumlu tın	0.67
21-33	7.43	<0.030	6.00	Kumlu tın	0.33
33-54	7.67	<0.030	7.56	Kumlu tın	0.15
54-80	7.33	<0.030	15.85	Kumlu tın	-
80-110	7.68	<0.030	11.50	Kumlu tın	-
110+	7.63	<0.030	9.50	Kumlu tın	-

1998 yılında A sınıfı buharlaşma kaplarından ölçülen birikimli buharlaşma değerlerinin 1.0 ve 0.5 katsayıları ile düzeltilmesi sonucu 2 farklı sulama dozu hesaplanmış ve Ören'deki bahçede toplam 5, Muradiye'deki bahçede ise 4 sulama yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. İzmir (Kemalpaşa-Ören) ve Manisa (Merkez-Muradiye)'daki deneme bahçelerinde 1998 yılında uygulanan sulamaların tarih ve miktarları

Kemalpaşa-Ören		Merkez-Muradiye	
Sulama tarihi	Uygulanan tam doz sulama suyu miktarı (mm.)	Sulama tarihi	Uygulanan tam doz sulama suyu miktarı (mm.)
26.06.1998	150.0	07.07.1998	150.0
14.07.1998	144.0	24.07.1998	135.0
31.07.1998	128.5	13.08.1998	165.9
19.08.1998	144.4	01.09.1998	127.3
08.09.1998	114.5		

1998 yılında yapılan sulama, gübreleme vs. uygulamalarının meyve özelliklerine etkilerini incelemek üzere 1999 hasat döneminde meyvelerde yapılan meyve ağırlığı (gr.), ikiz meyve oranı (%), toplam asit, suda çözünebilir kuru madde, pH ve EC ölçümlerinde bahçeler ve uygulamalar arasında bazı farklar bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılık meyve ağırlığı bakımından istatistiksel yönden % 1, su dozu X gübre interaksyonunda ise % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Salihli en iri meyveli çeşittir. İkiz meyve oranının % 1 düzeyinde önemle Napolyon çeşidinde en yüksek olduğu belirlenmiştir. Titre edilebilir asit miktarı bakımından çeşitler % 1 düzeyinde önemli farklı çıkmıştır. Suda çözünebilir kuru madde içerikleri yönünden de çeşitler arasında farklılık % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meyve suyuna ait elektriki geçirgenlik (EC) değerleri de çeşitler için % 1 düzeyinde önemli bulunmuş olup, en yüksek değer Napolyon çeşidinden elde edilmiştir.

Ekolojik kiraz üretimini sınırlayan ve üreticilerin büyük bölümünün kimyasal savaşa başvurmasına yol açan Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi*)'ne karşı sarı renkli yapışkan tuzaklarla kitlesel tuzaklama yapılmış ve bu işlem sonunda elde edilen bulaşık meyve oranları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi erkenci çeşitlerde çok düşük (% 0.1-0.2) oranda bulaşık meyveye rastlanmışsa da asıl zarar yapmaları beklenen orta mevsim ve geçici çeşitlerde bir zararla karşılaşmamıştır.

Çizelge 3. İzmir (Kemalpaşa-Ören) ve Manisa (Merkez-Muradiye)'daki deneme bahçelerinde 1998 yılında elde edilen Kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi*) ile bulaşık meyve oranları

Yer	Çeşit	Hasat dönemi	Bulaşık meyve oranı (%)
Kemalpaşa-Ören	Sapıkısa	Erken	0.2
	Napolyon	Orta	0.0
	Salihli	Geç	0.0
Merkez-Muradiye	Early Burlat	Erken	0.1
	Napolyon	Orta	0.0
	Salihli	Geç	0.0

1998 Yılında özellikle erkenci çeşitlerin hasat döneminde görülen yoğun yağışlar meyvelerde Monilya (*Monilinia* spp.) hastalığının zararına yol açmış olup, elde edilen bulaşık meyve oranları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. İzmir (Kemalpaşa-Ören) ve Manisa (Merkez-Muradiye)'daki deneme bahçelerinde 1998 yılında elde edilen Monilya (*Monilinia* spp.) ile bulaşık meyve oranları

Yer	Çeşit	Hasat dönemi	Bulaşık meyve oranı (%)
Kemalpaşa-Ören	Sapıkısa	Erken	2.2
	Napolyon	Orta	0.4
	Salihli	Geç	0.0
Merkez-Muradiye	Early Burlat	Erken	3.2
	Napolyon	Orta	0.8
	Salihli	Geç	0.0

Her iki bahçede de tek ve çok yıllık yabancı otlar belirlenmiş olup, bunların en önemlileri Kanyaş (*Sorghum halepense*), Semizotu (*Portulaca oleracea*), Horozkuyruğu (*Amaranthus retroflexus*), Çatalotu (*Digitaria sanguinalis*), Yapışkanotu (*Setaria* sp.), Demirdikeni (*Tribulus terrestris*), Sirken (*Chenopodium album*), ve Domuzpıtrağı (*Xanthium strumarium*)'dır. Bu etmenlerle toprak işleme ve biçme gibi mekaniksel yöntemlerle savaşmış ve allelopatik çalışmalar için belirlenmelerde bulunulmuştur.

Ekolojik kiraz üretiminde maliyeti oluşturan unsurlar da bu çalışmada belirlenmekte olup, bunlar içinde en büyük payı ürünü toplama giderinin oluşturduğu belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen 1998 yılı uygulamaları ile 1999 yılı meyve özelliklerinin değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar, ekolojik kiraz üretiminin ümit verici olduğunu ortaya koymuştur. 1999 ve 2000

yıllarında da yürütülmesi planlanan çalışmalarla daha iyi sonuçların alınması beklenmekte ve gelecekte bu potansiyelin harekete geçirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu projenin gerçekleşmesindeki destek ve yardımları için Devlet Planlama Teşkilatına ve E.Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonuna teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1998. Türkiye İstatistik Yıllığı 1997. DİE Yayın No: 2110, 733 s.
- Bergmann, W., 1993. Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag, Uena-Stuttgart.
- Chapman, H.D., 1973. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. University of California, Riverside, USA.
- Kacar, B., 1972. Bitki Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. AÜZF Yayın No: 453, Ankara.
- Kacar, B., 1992. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. AÜZF Yayın No:3 Ankara.

AYDIN İLİ İNCİR ÜRETİMİNDE EKOLOJİK TARIM SİSTEMİ UYGULAMALARI

Ş.AYDIN²

F.ÇOBANOĞLU²

ABSTRACT

THE APPLICATIONS OF THE ECOLOGICAL AGRICULTURE SYSTEM FOR FIG PRODUCTION IN AYDIN PROVINCE

In developed countries, as the consumer conscious evolves the production and consumption of crops, which are both of quality and delightful as well as its damages to human being and environment are the lowest instead of the parameter of higher yield, for dried fig and the other all products have been increasing. Especially, because of suitability of ecological conditions in Aydın province, the best quality dried fig production in the world has been realized. In recent years, on the whole of country, approximately 730 producers in Turkey have achieved the production of 2615 mt dried fig by means of applications of ecological agriculture at the area of 4053 ha.

For that reason, in this study, the state of applications of ecological agricultural system (as regards production, harvesting, processing and marketing) and the problems encountered in fig growing in Aydın province were determined through the data obtained from some producers, fig processing houses, directorate of agriculture at province and Fig Producers Association (TARİS) and it was aimed to present proposals of solution to these problems.

Finally, it was determined that 1800-2000 tons of dried fig was ecologically produced in area of approximately 3500 ha in Aydın province and generally was exported to foreign countries from İzmir. In addition, the number of fig processing and marketing establishments, which are on the road of Denizli-İzmir (Buharkent, Nazilli, Köşk, Germencik), should be also increased at inner zones and the fig producers are needed to be certificated and the activities of publishing should be expanded. Briefly, in all the stages from providing the fig shoots until the product would be reached to consumer, the fact that it is conformed to standardizations which are required by system of ecological agriculture appear to be a compulsion.

Key Words: Fig (Ficus carica L.), production, ecological applications, Aydın province.

² Dr. Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Incirliova-AYDIN.

² Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Incirliova-AYDIN.

GİRİŞ

Geleneksel ihraç ürünlerimiz içerisinde,önemli bir yeri oluşturan, İzmir ve özellikle Aydın yöresinde,klimatolojik faktörlerin elverişliliği ile,dünyanın hiçbir yerinde görülmeyen, üstün kaliteli ve verimli,kuru incir üretimi gerçekleştirilmektedir(Aksoy ve Şahin,1993). Dünyadaki 95 bin tonluk kuru incir üretiminin,yaklaşık olarak 45-50 bin tonunu ülkemiz karşılamakta olup,Türkiye genelinde üretilen kuru incir miktarının da % 80-85'i Aydın ilinden sağlanmaktadır (Anonim,1996).

Ancak,diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi,incir üretiminde de uygulanan,sürekli monokültür ve ensantif tarım,söz konusu ürünlere zarar veren hastalık ve zararlıların (kanlı balsıra,kırmızı örümcek vb.) çoğalmasına yol açmış,sonuçta da bilinçli olarak kullanılmayan sentetik kimyasal pestisitler,bazı faydalı ırkların kaybolmasına neden olmuş ve biyolojik mücadele ortamı tahrip edilmiştir. Bununla birlikte,özellikle çabuk yıkanan azotlu gübrelerin yer altı sularına kadar ulaşmasıyla,hayvan ve insanlarda nitrat zehirlenmeleri görülmüş ve kademeli olarak biyolojik tarım sistemi uygulamalarına geçilmiştir (İlter ve Altındişli,1998).

Ülkemiz, özellikle ekonomik kuru ve kurutulmuş meyve üretim ve dış satımında ilk sıralarda yer almasına rağmen,halen üretim değerleri toplam üretim içinde oldukça küçük bir pay tutmaktadır.

Bununla birlikte, kurutulmuş ekolojik incir,Türkiye'de üretilen ilk ürünlerden birisi olup diğer ekolojik ürünler arasında kalite açısından ikinci üründür. Ekolojik incir üretimi,Ege Bölgesinde,özellikle Aydın yöresinde,sözleşmeli çiftçiler ile gerçekleştirilmektedir. (Aksoy ve Altındişli,1993;İlter ve Altındişli,1994).

Ekolojik üretim içinde,kuru ve kurutulmuş meyveler,sağlıklı beslenme açısından ve pazarlamadaki avantajları nedeniyle,büyük bir potansiyel oluşturduğundan,Avrupa ülkelerinden gelen talepler doğrultusunda,işletme ve üreticiler arasında yapılan sözleşmeler yoluyla,ekolojik incir yetiştiriciliği,Aydın yöresinde her geçen yıl artış göstermektedir. Bu bağlamda,bu çalışmada,Aydın ili incir yetiştiriciliğinde ekolojik tarım sistemi uygulamalarının mevcut durumu (üretim,hasat,işleme ve pazarlama),karşılaşılan problemler ve bunların çözüm yolları,Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri,Tarış Incir Birliği ve bazı incir işleme evlerinin yardımıyla, konu ile ilgili sorunlar saptanarak çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır.

AYDIN İLİ İNCİR ÜRETİMİNDE EKOLOJİK TARIM SİSTEMİ UYGULAMALARININ MEVCUT DURUMU

Aydın yöresinin sahip olduğu 6.810.090 adet toplam incir ağacının 6.172.380 adedi meyve veren yaşta olup, 195.722 ton üretim ile, incir yetiştiriciliğinde ülkemiz tekeli elinde bulundurmaktadır (Anonim, 1996; Anonim, 1999a).

Aydın ilinde, taban arazilerde sulu tarım sistemine (seracılık, sebzeçilik vb.) geçilmesiyle havzadaki incir plantasyonları doğal olarak, verimsiz, yamaç ve dağlık arazilere kaymış olup, incirde vejetatif gelişmedeki sınırlılıklar ve budamanın sağlıklı yapılamaması nedeniyle, çeşitli hastalık ve zararlılar ortaya çıkmıştır. Ayrıca tozlayıcı çeşit aynı bahçe içinde olmadığından, kontrolsüz erkek incir meyveleri, iç çürüklüğü ve aflatoksin oluşumuna neden olmuş, hasat, kurutma ve depolama dönemlerinde de, uygun olmayan koşullar, bazı hastalık ve zararlıların bulaşmasına yol açmıştır. Bütün bunların sonunda, ülkemiz ekonomisi açısından da önemli olan bu ürünümüzden, özellikle Avrupa pazarlarından gelen talepler doğrultusunda, daha kaliteli ve sağlıklı ürün alınabilmesi, uygulanan ekolojik tarım sistemi çalışmalarının başlaması, programlı ve sistematik bir şekilde geliştirilmesi ile sağlanacaktır.

Çizelge-1. Ege Bölgesinde 1988 ve 1996 Yılları Arasında Ekolojik Kurutulmuş İncir Üretimi, Alanı ve Üretici Sayısı

Yıllar	Üretim (MT)	Alan (ha)	Üretici Sayısı
1988	565	130	46
1990	631	168	60
1992	2400	944	171
1994	2088	877	403
1996	2615	4053	730

Çizelge 1 incelendiğinde, ekolojik kurutulmuş incir üretiminde, üretici sayısı ve dolayısıyla üretimi yapılan alanlarda, yıllara göre istikrarlı bir artış görülmekte ve özellikle 1990 yılından 1992 yılına geçildiğinde, yukarıda belirtilen parametrelerde, yaklaşık olarak % 200'ün üzerinde bir artış görülmektedir (Altındişli ve Ertem, 1997).

55 adet incir tüccarı, işletme ve fabrikası bulunan Aydın'da (Anonim, 1998), Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinden, Tarış İncir Birliğinden ve bazı incir işleme evlerinden alınan bilgiler aşağıda verilmiştir.

İlde yaklaşık olarak 550-600 adet ekolojik incir yetiştiriciliği yapan üreticinin, 3500 hektar alanda, 1800-2000 ton ekolojik kuru incir üretmekte olduğu ve bu üreticilerin büyük çoğunluğunun, ekolojik tarım sistemini kendi isteği ile değil, incir işletme ve ihracatçıların, kendileri ile imzaladıkları sözleşmelere bağlı olarak tercih ettikleri saptanmıştır. Geleneksel metodları kullanan incir yetiştiricilerinin, ürünlerini

pazarlarken büyük oranda tüccar,Tariş ve son olarak incir işleme evlerini tercih ettikleri,buna karşılık ekolojik tarım sistemini uygulayan üreticilerin ise ürünlerini sözleşme yaptıkları işletmelere ve Tariş'e vermekte olduğu belirlenmiştir. Yıllara göre de değişmekle beraber ekolojik tarım sistemini uygulayan işletmelerin sayılarının 10 adedi geçmediği gözlenmiştir.

Ekolojik tarım sistemini uygulayan incir işletme evlerinin,genellikle merkez sayılabilecek bölgelerde,özellikle Buharkent-Nazilli-Atça-Sultanhisar-Köşk-Aydın-İncirliova-Germencik-Ortaklar-Söke-İzmir- asfaltı üzerinde tesis edildikleri ve bununda ürün alımları ve nakliyesinde bir kolaylık sağlamakla birlikte,işletmelerin.son yıllarda yamaç ve dağlık arazilere yönelmiş olan kurutmalık incir plantasyonlarında da,belirli bir program ve proje dahilinde,ekolojik tarım sistemini gerçekleştirmekte oldukları anlaşılmıştır.

Ekolojik tarım sistemini uygulayan incir üreticilerinin sertifikalanması ve kontrolünü sağlamak amacıyla incir işletmeleri tarafından bağlantısı sağlanan özel kurumların bulunduğu genellikle bu kurumların da dış ülke merkezli oldukları,örneğin,Aydın ili Köşk ilçesinde faaliyette bulunan,Gabay Dış Ticaret ve Gıda San .A.Ş.,8 adet bölgede,45 adet üretici ile, ekolojik incir yetiştiriciliğini gerçekleştirmekte olduğu saptanmıştır.Üreticilerin bulunduğu yörelerin,Atça-İncealan Köyü,Sultanhisar-Malgaç ve Emir köyleri, Yenipazar-Koyunlar köyü,İncirliova-İsafakılar köyü,Umrulu-Terziler ve Eğrikavak köyleri olduğu ve bu köylerdeki incir bahçelerinin de büyük oranda yamaç ve dağlık arazilerde bulundukları belirlenmiştir.Yine aynı incir işletmesinin,iletişim kurduğu sertifikalama ve kontrol kuruluşunun, merkezi İsviçre'de bulunan IMO adındaki bir kurum olduğu ve genel olarak, ekolojik tarım sistemi uygulayan işletme ve üreticiler arasında,imzalanan sözleşmede, üreticilerin son 3 yıl içerisinde hiçbir şekilde kimyasal madde esaslı ilaç ve gübre kullanmamaları gerektiği belirlenmiştir.Bununla birlikte üreticiler ile kısa zaman aralıkları ile kontrole gidildiği zaman,karşılıklı olarak görüşülüp,üreticilerin aylar itibarıyla hangi tarımsal faaliyetleri yaptıkları,tespit edilip,elde edilen verilerin "update"adı verilen formlara işlendiği belirlenmiştir. Ayrıca ekolojik tarım sisteminin uygulandığı incir plantasyonların da,herhangi bir hastalık ve zararlı görüldüğünde, hastalık ve zararlının tür ve çeşidine göre koruyucu önlemler ve gübre niteliğindeki doğal orjinli besin maddeleri olarak 18 Aralık 1994 tarihli ve 22145 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan doğal preparatların kullanıldığı ve bu işlemin de sözleşme yapılmış olan incir işleme evlerinin,maddi ve teknik katkıları ile gerçekleştirmekte olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde incirin pazarlanmasında kooperatiflerin payı % 27.7'dir (Karaaslan ve Mülâyim,1993). Bu bağlamda,özellikle kurutulmuş incirin yoğun olarak yetiştirildiği Ege Bölgesinde faaliyet gösteren Tariş İncir Birliği'ne bağlı 21 adet kooperatif bulunmakla birlikte, bu birimlerde toplam olarak 8925 adet üretici,ortak üye olarak faaliyette bulunmaktadır (Koçtürk ve Katarbaşı,1998). Fakat,aynı birliğe bağlı ekolojik incir üreticisi ve dolayısıyla yetiştirme alanı ve üretim miktarları,oldukça düşük seviyelerdedir. İncir Birliği'nden elde edilen verilere göre,birliğe ortak olan 101 adet çiftçi, 269 hektar incir bahçesinde ekolojik tarım sistemini uygulamakta olup, 130-150 ton ekolojik kuru incir üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunun da 31 tonu Almanya'ya 5 tonu İtalya'ya,geriye kalanı da dünyanın çeşitli ülkelerine ihraç edilmektedir (Anonim,1999 b). Bu değerler,Tariş'in yıllık faaliyetlerinde (kurutulmuş incir alımı,işleme,pazarlama vb.) oldukça küçük oranları ifade etmektedir. Gerek iç ve gerekse dış pazarlarda, toplam olarak Tariş 4000 ton kuru incir işleme ve pazarlamasını gerçekleştirmektedir. Yani,toplam içerisinde,işlenen ve pazarlanan ekolojik kuru incir miktarı, % 3-4 düzeyinde kalmaktadır.

AYDIN İLİ İNCİR ÜRETİMİNDE GELENEKSEL (KONVANSİYONEL) VE EKOLOJİK TARIM SİSTEMİ UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI, PROBLEMLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Genelde, incir bahçesinin tesis edilmesinden,ürünün pazarlanmasına kadar olan aşamalarda geleneksel ve ekolojik tarım sistemi uygulamaları karşılaştırılıp,mevcut problemler ve çözüm önerileri aşağıda verilmiştir.

Toprak analizlerine dayalı ticari gübre uygulaması yerine,ekolojik incir üretiminde, toprağı bitki besin maddelerince zenginleştirmek için,yeşil gübre ve yanmış gübre uygulamaları ile birlikte arpa,fiğ gibi bitkilerle ara ziraat yapılması önerilebilir.

İzole ve kontrollü erkek incir parsellerinin tesisi,ekolojik incir üretiminin temel sorunlarından birisidir. İlekleme işlemi esnasında,ilek meyvelerinin hastalık etmeni (aflatoksin,iç çürüklüğü) olmasını önlemek için, ilek meyveleri işlem bittikten sonra, toplanarak yakılmalıdır(Aksoy ve Altındişli, 1993). Çelik marazi, beyaz kök çürüklüğü, mantar hastalıkları, kanlı balsıra, sirke sinekleri, kırmızı örümcek vb. zararlılarına karşı da,ekolojik tarım sisteminde sırasıyla,kültürel uygulamalar,kışın hasattan sonra bordo bulamacı uygulamaları,Resmi Gazete'de belirtilmiş olan çeşitli doğal preparatlar,parafin yağları

(DNOC'suz),doğal düşmanlar,çekici tuzaklar vb. araçların kullanılması gerekir. Depolama esnasında görülen zararlılar olan,kurutulmuş meyve güvesi ve incir kurdu zararlılarına karşı da,sırasıyla;kısa aralıklı hasat(günlük hasat),hasat işleminde toprak yerinin düzgün ve temiz olması,fümigasyona alternatif metodlar olarak yüksek basınçlı kontrollü atmosfer ve değiştirilmiş atmosfer uygulamalarının yapılması isabetli olacaktır(Johns,1971; Onogur ve Altındışli, 1998; Şahin ve Ürel, 1992; Aksoy ve Altındışli,1998). Pazara sunulma aşamasına gelen ürünler,çiftçilerden sık aralıklarla satın alınmalı, sözleşme yapılan işletmeler tarafından polietilen (PE) yada plastik kutulara konulmalı,ambalaj üzerinde de,ekolojik tarım sistemine uygun olarak üretildiğini gösteren,etiketler bulunmalıdır(Aksoy ve Altındışli,1997).

Yine Avrupa ülkelerinde,artan ekolojik kuru incir talebini karşılamak için,Aydın ili ve çevresinde,üreticilerin bu sistem ile yetiştiricilik yapmalarının özendirilmesi,devlet tarafından üreticilere,incir işleme evlerine ve kooperatiflere,bu alanda faaliyette bulunmak koşuluyla, tarıma dayalı sanayi kredileri ve yatırım teşvikleri sağlanması ile gerçekleştirilebilir. Denizli İzmir asfaltı üzerinde (Buharkent, Atça, Sultanhisar, Köşk, Germencik) bulunan incir işleme ve pazarlama işletmelerinin iç kesimlerde de sayılarının artırılması ile bu konuda yayım faaliyetlerinin geliştirilmesi de önerilebilir. Ayrıca üreticilere sertifikalama işlemlerini yapan yerli firmaların kurulması,bir kolaylık olması açısından,çiftçilerin bir üretim yılı içinde yaptıkları faaliyetlerin, harcamaların tarihleriyle birlikte,defterlere kayıt edilmesi ve son olarak da,incir fidanının temininden,ürünün tüketiciye ulaştırılınca kadar geçen tüm aşamalarda, ekolojik tarım sisteminin gerektirdiği standardizasyonlara uyum sağlaması gerekli ve zorunlu olarak görülmektedir.

SONUÇLAR

Kısacası;ülkemizde ekolojik üretimin yaygınlaştırılması mevcut potansiyelin çok fazla olmasına rağmen bazı koşullara bağlıdır. Aydın ilinde yaklaşık olarak 3500 hektar alanda 1800-2000 MT ekolojik kuru incir üretilmekte olduğu ve genellikle İzmir'den dış ülkelere ihraç edildiği belirlenmiş olup, Denizli İzmir asfaltı üzerinde bulunan incir işleme ve pazarlama işletmelerinin iç kesimlerde de sayılarının artırılması gerekmektedir. Üreticilerin eğitimi ve konuda aydınlatılmaları, kaynakların daha iyi kullanımı için ekolojik üretimde yer alan kuruluşların sıkı işbirliği,bitki koruma amaçlı tuzak, parazit, predatörler ile toprak verimliliğinin artırılmasında yardımcı doğal preparatların üreticinin hizmetine sunulması, araştırma kuruluşları ile yakın işbirliği,hastalık ve zararlılar ile fizyolojik bozukluklara

dayanıklılık çeşitlerin geliştirilmesi ve ekolojik üretimde yararlanılan tekniklere ilişkin araştırmaların bir an önce başlamasıyla sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U. and A. Altındışli, 1993. Organic Fig Growing, Agribiomediterraneo '93, 28-31 October 1993, Athens, Greece.
- Aksoy, U. ve N. Şahin, 1993. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Ürünler Özel İhtisas Komisyonu Incir Raporu. Erbeyli Incir Araştırma Enstitüsü. S.20.
- Aksoy, U. and A. Altındışli, 1997. Past, Present and Future of Organic Agriculture in Turkey. Proc. Of International Seminar Organic and Sustainable Agriculture in the Mediterranean, 12-16 May 1997, Acireale, Sicily, 38-39.
- Aksoy, U. and A. Altındışli, 1998. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. (Editörler: U. Aksoy ve A. Altındışli, 1998), Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), Bornova-İzmir. S.95-104.
- Altındışli, A. and A. Ertem, 1997. Organic Fig Production in Turkey. (Ed. U. Aksoy and S. Hepaksoy), Proceedings of the First International Symposium on Fig, İzmir. P.227-232.
- Anonim, 1996. Ticaret Borsası İktisadi Raporu, İzmir.
- Anonim, 1998. Ticaret Odası Kayıtları, Aydın.
- Anonim, 1999 a. Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri Kayıtları, Aydın.
- Anonim, 1999 b. Tarih Incir Birliği Kayıtları, Alsancak-İzmir.
- İlter, E. and A. Altındışli, 1994. Organic Production in Turkey and Future Potential. International Congress on Turkish Food Industry, 30/05-03/06, 1994, İstanbul, Turkey.
- İlter, E. ve A. Altındışli, 1998. Ekolojik Tarım ve İlkeleri. (Editörler: U. Aksoy ve A. Altındışli, 1998), Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), Bornova- İzmir. s.1-6.
- Johns, G.F. (Ed.), 1971. The Organic Way to Plant Protection. Rodale Press, Inc., Emmaus, Penna, U.S.A.
- Karaaslan, G. Ve Z.G. Mülâyim, 1993. Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlanmasında Kooperatiflerin Payı. Kooperatifçilik Dünyası, Yıl:23, Sayı:268, s.7.
- Koçtürk, O.M. ve N. Katarbaşı, 1998. Ege Bölgesi Tarımında Tarih'in Rolü ve Önemi, Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Onoğur, E. ve A. Altındışli, 1998. Ege Bölgesinde Başlayan ve Gelişen Bir Tarım Sistemi: Ekolojik Tarım. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül 1998, Aydın. s.334-344.
- Şahin, N. Ve N. Ürel, 1992. Incir Yetiştiriciliği, Erbeyli Incir Araştırma Enstitüsü, Aydın.

KARA LEKEYE DAYANIKLI EKOLOJİK ŞARTLARDA YETİŞTİRİLEBİLECEK ELMA ÇEŞİTLERİ

Ute Lina KILIÇ*

ABSTRACT

THE IMPORTANCE AND PRESENTATION OF THE RESISTANT APPLE VARIETIES FOR ORGANIC PRODUCTION

According to the principles of ecological agriculture the possibility of disease in minimal frequency should be taken into consideration while selecting the plant varieties. Because in the control of diseases and pests, the reasons of the factors egress are more important than the struggle with symptoms.

Scab takes an important part in the apple production. The usage of susceptible standard cultivars in ecological growing results in spending more efforts and increasing the costs.

For this reason it becomes inevitable to choose resistant cultivars to get a contented profit out in the ecological fruit production.

Today the resistant apple varieties are raised by traditional crossbreeding methods. In this work different scab resistant wild species with small fruits are used.

A perfect sensorial quality is the condition for the success in the market. The results of regularly organized taste experiments shown clearly, that the new scab resistant varieties don't fail comparing with the known standart cultivars. Since many years the breedery of resistant apple varieties is getting active in different countries. Also in Turkey the ecological production of scab resistant varieties within license conditions has begun since 1997.

Key Words: Apple, Scab, Resistance, Resistant varieties

GİRİŞ

Türkiye, 2 200 000 tonluk bir üretim ile dünyada sayılı elma üreticisi ülkeler arasında ön sıralarda yer almaktadır (Anonim, 1996). Ancak değişik faktörlerden dolayı ihracat oranı giderek azalmaktadır ve %2'ye kadar düşmüştür (Kaşka,1997, Gündüz, 1997). Türkiye'de hala 1960ların yaygın çeşitleri Starking Delicious, Golden Delicious, Amasya ve Granny Smith yetiştirilmektedir. Fakat, dünya ticareti uzun yıllardır

*P.K. 39 - 32500 Eğirdir/İSPARTA

yeni çeşitleri kullanmaktadır ve daha yoğun yetiştiricilik sistemlerini geleneksel üretim metodlarına tercih etmektedir (Gündüz, 1997).

Türkiye’de 1985 yılında 2 ürün ile başlamış olan ekolojik üretim, geçen yıllar içinde önemli bir gelişme göstermiştir ve 1997 yılında ürün sayısı 53’e yükselmiştir. Bu ürünlerin tamamı ihraç edilmektedir ve bu ürünler içerisinde kurutulmuş meyveler %90 oranı ile en büyük paya sahiptir (Onoğur ve Altındişli, 1998). ETO arşivlerine göre, 1994 yılında 20 hektarlık üretim alanından 15 ton kuru elma üretilmiştir. Bu oran 3487 tonluk kuru üzüm ile kıyaslanırsa yok denilecek kadar az bir miktardır, yaş elma ihracatı ise hiç yoktur. Ancak İGEME’ye göre, ekolojik yaş ve kuru meyveler potansiyel arz eden ürünler olarak dikkat çekmektedir (Gündüz, 1994).

Ekolojik elma yetiştiriciliği yapılan Elstar çeşidi ile kurulu 6 bahçede üretim düşüklüğünün nedenleri incelendiğinde, birçok faktöre bağlı olduğu görülmüştür. Bunlar, meyve sayısının azlığı, meyve iriliğinin küçüklüğü ile hastalık ve zararlılara bağlı kayıplar olarak bildirilmektedir (Aksoy ve Altındişli, 1996).

Modern, sık dikim sistemleri ile verim ve kalite artırılması mümkündür (Kankaya ve Özyiğit, 1998). Ayrıca budama, seyreltme, hasat, ilaçlama, mekanik mücadele gibi kültürel işlemler de kolayca yapılabilir.

Ekolojik tarım ilkelerine göre bitki çeşitlerinin seçiminde hastalıklara en az seviyede yakalanma olasılıkları dikkate alınmalıdır. Çünkü hastalık ve zararlıların kontrolünde, etmenin çıkış nedenleri semptom mücadelesinden daha önemlidir. Elma yetiştiriciliğinde karaleke oldukça büyük bir rol oynar ve hassas olan standart çeşitlerin kullanılması, hem çok çaba harcanmasına hem de maliyetin artmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla ekolojik meyvecilikte tatmin edici kazancı elde edebilmek için yeni dikimlerde karalekeye dayanıklı çeşitleri seçmek şarttır. Dış ülkelerde pek çok yıldır denenmiş olan bu elma çeşitleri yüksek ve düzenli verim sağlamıştır. Ayrıca iç ve dış kaliteleri yönünden karşılaştırıldığında, karalekeye dayanıklı çeşitlerin standart çeşitlerden geri kalmadığı açıkça görülmektedir (Çizelge 1) (Straub ve Kopp, 1995, Anonymous 1996, Mayr, 1997).

KARALEKEYE DAYANIKLILIK HAKKINDA BİLİNMESİ GEREKENLER

Bugünün dayanıklı elma çeşitleri geleneksel çaprazlama yöntemi ile yetiştirilmiştir. Burada karalekeye dayanıklı, küçük meyveli değişik

yabari türler (*Malus floribunda* Vf, *Malus pumila* Vr vs.) ile Antonovka (Va) çeşidi kullanılmıştır. Vf dayanıklılığına sahip çoğu çeşit bu yüzyılın başında ABD'de *Malus floribunda*, Klon 821 ve Rome Beauty (Morgenduft) ile yapılan çaprazlamaya dayanır.

Vf dayanıklılığı ise yeni bulgulara göre monogen değildir, bilakis kompleks bir genetik sistemdir. (Kienzle, 1997; Tupy, 1997) Modern yetiştiricilikteki amaç, çoğunlukla hala düşük olan karalekeye karşı dayanıklılığın esasının (ağırlıklı olarak sadece Vf-dayanıklılığı) geri çaprazlama ve diğer dayanıklılık elemanları ile daha geniş alanda desteklemektir. Böylece bir çok dayanıklılık tek çeşitte kombine edilmelidir (pyramidal) (Mayr, 1997).

Karalekeye karşı tek dayanıklılık mekanizmasına sahip çeşitlerin geniş alanlara plantasyonu, bu dayanıklılığı yenerek yeni ve saldırgan bir karaleke cinsinin oluşma riskini yükseltebilir. Bu nedenle önlem olarak çeşitli dayanıklılık mekanizmalarına sahip çeşitlerin karışık olarak veya dayanıklı çeşitler ve olgunlaşma süresi benzer daha az hassas çeşitlerin; örneğin: Discovery, Kidds Orange, Boskoop, Delbard Jubile plantasyonu tavsiye edilir.

Bugüne kadar ekolojik işletmelerin karalekeye dayanıklı çeşitleri kullandığı eski plantasyonlarda henüz hiçbir kara leke vakasına rastlanmamıştır (Kienzle, 1997).

Karalekeye Dayanıklı Çeşitlerin Yetiştiriciliği : Yıllardır değişik ülkelerde hastalıklara dayanıklı çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Önem kazanan ilk çeşit Fransız çeşidi Florina'dır. Bunun tadı hoştur, ancak yoğun bir aroması yoktur ve küllenme ile ateş yanıklığına karşı orta derecede hassastır. Batı ve Doğu Almanya'nın birleşmesinden sonra Pillnitz-Dresden Bundesanstalt für Züchtungsforschung, Batı Alman meyve yetiştiriciliği açısından bir kaynak olarak ortaya çıkmıştır. Orada yetiştirilen Re-çeşitleri (Resi, Reanda, Rewena vs.) karalekeye karşı dayanıklıdır, kısmi olarak da küllenme ve ateş yanıklığına karşı dayanıklılıkları vardır. Esasen, bunlar Doğu Almanya'nın amaçladığı tatlı Golden Delicious'tan elde edilen elma suyuna karıştırmak için yaratılmak istenen çeşitler olduklarından, bu çeşitler tüketiciye özgün, bazen biraz fazla kekremsi asit tadı sunarlar.

ABD'de de uzun süreden beri kapsamlı bir dayanıklı çeşit yetiştiriciliği sürdürülmektedir. Ancak ilk çeşit nesilleri nadiren Avrupa'nın damak zevkine uygundular. Yeni yetiştirilen çeşitler kalitelerini önümüzdeki deneme yıllarında ispat etmelidirler.

Çok başarılı bir şekilde dayanıklı çeşitlerin yetiştiriciliğini yapan ve hala sürdüren başka bir devlet ise Çek Cumhuriyeti'dir. Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Experimental Botany, Prof. J.Tupy tarafından birkaç yıl önce erkenci çeşitlerden Hana, Lena ve Nela ile aynı zamanda iyi depolanabilen sofralık çeşitlerden Topaz, Rubinola, Rosana, Otava, Rajka, Goldstar, Viktoria vs. piyasaya sürüldü.

Topaz, tat deneylerinde düzenli olarak ilk sıralarda yer almaktadır. Bu çeşit geç olgunlaşır, uzun süre depolanabilir ve şeker-asit oranındaki denge ve aroması ile etkileyicidir (Çizelge 1). Meyve, kütür olmasına rağmen fazla sert değildir. Topaz, Corkspot'a (Kuru Benek) yakalanmaz, küllenme ve ateş yanıklığını (Erwinia amylovora) gözlemlemek amacıyla yapılan denemelerde bu hastalıklara yakalanma oranının düşük olduğu görülmüştür (Magens, 1995).

Çizelge 1. Çek Cumhuriyetinden dayanıklı elma çeşitlerinin tat değerlendirilmesi (Anonymous, 1996)

Çeşit	Fazla Eləsi	Dengeli (%)	Fazla Tatlı (%)	Kıvam	Sululuk	Aroma	Kabuk	Ortalama
Topaz	1.01	93.94	5.05	4.0	3.4	4.0	4.3	3.9
Otava	47.96	51.02	1.02	3.3	3.6	4.8	4.7	4.1
Goldstar	15.79	78.95	5.26	3.0	3.2	5.0	5.2	4.1
Rajka	5.43	72.83	21.74	4.3	3.8	5.1	4.8	4.5
Elstar	0	86.70	3.30	5.7	4.5	4.2	4.1	4.6
Jonagored	3.26	67.39	29.35	4.8	4.2	5.3	4.5	4.7
Rubinola	2.11	74.74	23.16	4.4	4.5	4.9	5.0	4.7
Viktoria	2.08	50.00	47.92	4.1	4.5	5.3	5.3	4.8
Vesna	6.19	73.20	20.62	5.0	4.4	5.0	5.3	4.9

Karşılaştırmada standart çeşitler Elstar ve Jonagored kullanılmıştır.

Değerlendirme : 1= Pekiyi, 3= İyi, 5= Tatminkar, 7= Yeterli, 9= Yetersiz

Karalekeye dayanıklı bazı elma çeşitleri

TOPAZ®

MENŞEI

RUBIN X VANDA , 1984 (Prof. Dr. J. Tupy, Strizovice, CZ)

AĞAÇ

Büyüme

orta kuvvetli ve kuvvetli, enine ve boyuna büyür, taç oluşumu iyi, yatık dallanma açısı vardır

Hastalıklar

Kara lekeye karşı dayanıklı (Vf), köllenmeye karşı az hassas

Çiçeklenme

Çiçeklenme zamanı orta ve orta geç, diploid, bol polen

Dölleyici

Karı lekeye dayanıklı çeşitler Rajka, Rubinola, Viktoria

Otava, yazlık çeşitler Hana, Nela, Lena gibi

MEYVE

Ebat, Şekil

Orta ile büyük arası, küre şeklinde, boy/en: 0.86

Kabuğu

Düz, hafif yağlı, sap çukurunda hafif pas, ana renk sarı-turuncu, ¼ -¼ oranında narıncı-kırmızımsı, çizgili, soluk renk ile kaplı

Et

Sarı, sert, ince gözenekli, çok sulu, kütür kütür, aroma tatlı-ekşimsi, leziz

Hasat

Eylül sonu-Ekim başı (Golden Delicious'dan tokriben 1 hafta önce)

Depolama

Doğal depoda Nisan'a kadar (CA-Depoda Mayıs'a kadar) (Şartları: 1-2 C, %3 CO2, %1-1.5 O2)

TARIMI VE
KULLANIMI

Meyveye erken yatar, verim düzenli ve yüksek. Depolanan çeşit, özellikle iyi kalitede sofralık elmadır. Tat deneylerinde en iyi sonuçlara sahiptir. Oda sıcaklığında raf ömrü uzundur. Meyveler depoda renklenir. Hasadın çok geç yapılması meyvenin yağlanmasıya yol açar. Şimdiye değin Corkspot (Kuru Benek) ve periodisite görülmemiştir. Zıvaf (badur) ve orta kuvvetli anaçlar için uygundur.

® Tescilli ticari marka

GOLDSTAR®

MENŞEI

RUBIN X VANDA 1984(Prof. Dr. J. Tupy, Strizovice, CZ)

AĞAÇ

Büyüme

Orta kuvvetli, enine büyür, taç oluşumu iyidir.

Hastalıklar

Kara lekeye karşı dayanıklı (Vf). küllenmeye karşı dirençli

Çiçeklenme

Çiçeklenme zamanı orta-geç, diploid

Dölleyici

Kara lekeye dayanıklı çeşitler Rajka, Rubinola, Otava, Viktoria gibi

MEYVE

Ebat, Şekil

Orta ile büyük arası, küre şeklinde, boy/en:0.96

Kabuğu

Düz, hafif yağlı, özellikle sap çukuru çevresinde hafif pas eğilimli, ana renk sarı-yeşil (doğal depoda sararır). Başka renkle kaplı değildir, yer yer turuncu-kırmızımsı renge rastlanır.

Eti

Sarı, sert, ince gözenekli, çok sulu, hafif çeşnili, aroma tatlı-ekşimsi, kütür kütür, leziz

Hasat

Ekim başı-ortası (Golden Delicious'dan takriben 3-6 gün sonra)

Depolama

Doğal depoda Nisana kadar (CA-Depolama henüz incelenmemiştir.)

TARIMI VE

KULLANIMI

® Ticari Marka Tescilli İçin
Beyanında Bulunmaktadır

Meyveye erken yatar, verim düzenli ve yüksek. Geç depolanan çeşit, özellikle lezzetli sofralık elma olarak kullanılır. Oda sıcaklığında raf ömrü uzundur. Tarımda anaç ayrımı yapmaz. Mevki olarak Golden Delicious'un şartlarını arar.

RAJKA®**MENŞEI****ŞAMPION X KATKA 1983** (Prof. Dr. J. Tupy, Strizovice, CZ)**AĞAÇ***Büyüme**Orta kuvvetli ve kuvvetli, enine büyür, taç oluşumu iyidir**Hastalıklar**Kara lekeye karşı dayanıklı (Vf), küllenmeye karşı az hassas**Çiçeklenme**Çiçeklenme zamanı orta, diploid**Dölleyici**Kara lekeye dayanıklı çeşitler Topaz, Rubinoia, Goldstar gibi***MEYVE***Ebat, Şekil**Orta ile büyük arası, küre - koni şeklinde, boy/en: 2.36**Kabuğu**Düz, hafif yağlı, sap çukurunda hafif pas, ana renk sarı¹/₂ -¹/₄ oranında kırmızı, çoğunlukla soluk kırmızı renk ile kaplı**Eti**Sarımsıtrak, sert, ince gözenekli, sulu, hafif çeşnili, aroma tatlı-ekşimsi**Hasat**Eylül sonu-Ekim başı(Golden Delicious'dan takriben 10 gün önce)**Depolama**Doğal depoda Ocak-Şubat'a kadar (CA-Depolama henüz incelenmemiştir.)***TARIMI VE****KULLANIMI****® Tescilli ticari marka***Meyveye erken yatar, verim düzenli ve yüksek. Depolanan güz sonu çeşidi, alımlı bir görüme sahiptir ve lezzetli sofralık elmadır. Tarımda anaç mevki ayırımı yapmaz.*

RUBINOLA®

MENŞEI

PRIMA X RUBIN 1980 (Prof. Dr. J. Tupy, Strizovice, CZ)

AĞAÇ

Büyüme

Kuvvetli, enine büyür, taç oluşumu orta, sık sık genç dallardaki sürgün uçlarında meyve taşır.

Hastalıklar

Kara lekeye karşı dayanıklı (Vf), kallenmeye karşı dirençli

Çiçeklenme

Çiçeklenme zamanı orta, bol polen, diploid

Dölleyici

Kara lekeye dayanıklı çeşitler Rajka, Topaz ve vaz çeşitler Hana, Lena, Nela gibi

MEYVE

Ebat, Şekil

Orta ile büyük arası, ortolama meyve ağırlığı küre şeklinde, hafif bask, boy/en: 0.84

Kabuğu

Düz, hafif yağlı, sap çukurunda hafif pırs, ana realı sarı-turuncu 3/4'a kırmızı, çoğunlukla soluk kırmızı renk ile kaplı

Et

Sarı, sert, ince gözenekli, kütür kütür, sulu, hafif çeşnili, aroma tatlı-ekşimsi, leziz

Hasat

Eylül sonu-Ekim başı (Golden Delicious'dan takriben 10 gün önce)

Depolama

Doğal depoda Mart sonuna kadar (CA-Depolama henüz incelenmemiştir.)

TARIMI VE

KULLANIMI

Meyveye erken yatar, verim düzenli ve yüksektir, seyreltme gerekmez. Depolanan çeşit, özellikle iyi

® Tescilli ticari marka

kalitede sofralık elmadır. Zayıf (bodur) anaç arar. Erken hasat (Elstar ile) depolama meyve kalitesini yükseltir.

Karalekeye dayanıklı TOPAZ, RUBINOLA, GOLDSTAR ve RAJKA elma çeşitlerini Türkiye için lisans hakkı YAŞAM Su ve Toprak Ürünleri Ltd.Şti, Eğirdir/Isparta tarafından alınmış ve 1997'de bu çeşitlerin ekolojik koşullarda fidan üretimi başlamıştır. Ayrıca karalekeye dayanıklı Hana, Nela, Lena yazlık elma çeşitleri ile Viktoria, Otava sofralık çeşitleri de denenmektedir.

Bu çeşitler 1998 yılında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve 1999 yılında Ç.Ü. Pozantı Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Adana tarafından da denemeye alınmıştır.

SONUÇLAR

Hastalık ve zararlılara dayanıklı elma çeşitlerinin sunulması, ekonomik ve ekolojik yönüyle ülkemizin kalkınmasına hizmet eder. Üretici, tüketici ve çevre ekseninde memnun edici kazanç yanısıra, sağlıklı ve bilinçli bir yaşam sunar.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., Altındışli, A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri, Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, ETOYayın İzmir
- Anonim, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık DİE Yayınları, Ankara
- Anonymous, 1996. Auswertung: Resistente Apfelsorten aus Tschechien-16. Kernobstseminar am 27.2.1996 in Oppenheim/BRD Neustadter Heft Nr. 90, SLFA Neustadt
- FAW/FiBL, 1997. Sortenempfehlungen für den biologischen Obstbau 1997, Schweiz.
- Gündüz, M., 1997. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Dünya Ticareti ve Türkiye Açısından Değerlendirme. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yalova, 295-303 s.
- Gündüz, M., 1994. Dünyada ve Türkiye'de Organik Tarım, Organik Ürün Pazarları ve Türkiye İhracatı Açısından Değerlendirilmesi, İGEME, Ankara
- Kankaya, A., Özyüğü, S., 1998. Eğirdir Yöresinde M 9 üzerine aşılı bazı Elma Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Bitkisel Gelişimi - Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Aydın, 72 - 80 s.
- Kaşka, N., 1997. Türkiye'de Elma Yetiştiriciliğinin Önemi, Sorunları ve Çözüm Yolları - Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova, 1-12 s.
- Kienzle, J., LVWO Weinsberg, 1997. Wissenswertes zur Schorffresistenz - Sorten-Info 1997
- Kuntz, Th., Zimmer, J., Kienzle, J. Sorten-Info 1997 - Eine aktuelle Übersicht über schorffresistente Apfelsorten
- Magens, St., 1995. Beratungsdienst ökologischer Obstbau Weinsberg, 1995. Welche Apfelsorte ist die beste? - bio-land 2/1995
- Mayr, U., 1997. INTERREG- Informationsveranstaltungen über schorffresistente Apfelsorten - Öko-Obstbau 1/1997
- Onoğur, E., Altındışli, A., 1998. Ege Bölgesinde Başlayan ve Gelişen bir Tarım Sistemi: Ekolojik Tarım. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, Aydın, 334-344 s.
- Ortlieb, R., 1995. Ökologischer Obstbau, Studienzentrum für Agrarökologie, Innsbruck, Österreich
- Straub, M., Kopp, B. 1995. Pressekonferenz auf der Mainau: Resistente Sorten im ökologischen Obstbau-LVWO Weinsberg/BRD Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e.V. - Mitteilungen 3/1995
- Tupy, J., 1997. Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Experimental Botany, Prague, CZ
- Weibel, F., FiBL, 1999. Obstbau: Schweizer Biobauern setzen auf resistente Sorten - Ökologie & Landbau 1/1999

ÖRTÜALTI BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BOMBUS ARILARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Nurgül ERCAN SAMANCI³

Rana KURUM¹

Filiz BOYACI¹

ABSTRACT

THE EFFECT OF BUMBLE BEES ON QUALITY AND YIELD OF PEPPERS GROWN IN GREENHOUSE

In recent years, bumble bees are being used in plants like tomato, eggplant, pepper grown under glasshouse in Antalya and this use is being increased every year. Bumble bees are used especially as an alternative to plant growth regulators in tomato. Eventhough growth regulators are not applied to peppers, bumble bees are use in winter production to reduce deformed fruit ratio caused by low temperatures. In greenhouse where bumble bees are used as pollinator agent. There is a large use at window netting and nets which reduce the population at insects and chemical spray application.

In this study conducted in greenhouses at Akdeniz University research fields during 1998-1999 growing period, the effect of bumble bee uses on quality and yield at peppers was studied. The results belongs to quality and yield were compared in control and bee sections.

Key Words: Pepper, bumble bee, yield and quality.

GİRİŞ

Toplam sera alanlarımız içinde 13.502 dekar alanda biber yetiştirilmektedir ve bu rakam sera sebze üretiminde en fazla yetiştirilen ürün sıralamasında biberin, domates ve hıyardan sonra üçüncü sırada yer aldığını göstermektedir (Anonim, 1998).

Biber bitkisi anthesisten önce veya anthesis sırasında düşük sıcaklık koşullarında (12-15°C gece) kalırsa, tohumuz meyve oluşumuna sebep olan çevresel partenokarpi gösterdiği bilinmektedir.(Rylski ve Spigelman, 1982 ; Polowick ve Sawhney 1985 Shiffriss ve Zidelman, 1986).

Anthesisten önce bitkinin yetiştiği sıcaklıklar meyve şeklini etkilemektedir. Biber bitkileri çiçeklenmeden önce (8-10°C) düşük gece sıcaklığına maruz kalırsa, ovaryumları daha yüksek sıcaklıkta (18-20 °C)

³ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

yetiştirilen bitkilerin ovaryumlarından daha geniş ve daha iri olma eğilimindedir (Rylski, 1973, Polowick ve Sawhney, 1985). Düşük sıcaklık nedeniyle ovaryumu irileşmiş olan çiçekler olgunlukta daha iri meyve meydana getirmezler. Aksine, bu gibi koşullarda normal meyve gelişimi zarar gördüğünden, genellikle küçük, tohumuz meyveler meydana getirmektedirler (Polowich ve Sawhney, 1985). Böyle tohumuz meyveler genellikle daha küçük, perikarpı daha ince ve basık veya şekilsizdirler. Asimilat oranı daha yüksek, pazarlanabilir şekilde olmayan bu meyveler olgunlaşmaya kadar bitki üzerinde kalırlar.

Rylski (1973) meyve başına tohum sayısı ile meyve iriliği arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Shifriss ve Eidelman (1986), California Wonder tipi biberlerde yaptıkları sera denemelerinde 150 grama kadar olan meyve ağırlıklarında tohum sayısı ile meyve ağırlığı arasında yüksek bir korelasyon, tohumlu-iri meyvelerin yaklaşık yarısı kadar olan 60-70 gramlık partenokarp meyvelerde ise doğrusal regresyon olduğunu açıklamışlardır. Aynı araştırmacılar 'Maor' çeşidinde 80, 90, 130, 200 ve 280 tohum içeren meyvelerin hepsinin aynı meyve ağırlığında (170-180gr.) olduğunu 'Giant' hatlarında ise 90, 100, 130, 140 ve 160 tohuma sahip meyvelerin ağırlığının 240-310gr. arasında olduğunu saptamışlardır. Böylece, meyve ağırlığının genetik potansiyelinin ortaya çıkmasında temel bir tohum sayısı bulunduğunu bunun 100-150 adet arasında olduğunu açıklamışlardır.

Rylski ve Spigelman (1986) bitki başına meyve sayısı arttıkça tek meyve iriliğinin azalacağını, bunun tam tersi durumda ise tek meyve iriliğinin artacağını ifade etmişlerdir. Meyvenin tohum oluşturmama hali anormal yada tamamen cansız polenden kaynaklanabilirse de polen miktar ve canlılığında önemli bir azalma olmasa da döllenmenin uygun şekilde gerçekleşmemesinden dolayı partenokarp ve şekilsiz meyvelerin meydana geldiği bilinmektedir (Rylski ve Spigelman, 1982). Ancak tohum oluşturmamasına rağmen meyvenin bitki üzerinde gelişmeye devam etme mekanizması tam olarak bilinmemektedir (Rylski ve Spigelman, 1982).

Çevresel partenokarpiye yüksek eğilim gösteren biberde bombus arılarının meyve miktarını arttırmaktan çok meyveye kalite kazandırmak amacıyla kullanılması önerilmektedir. Çünkü partenokarp olarak oluşan meyvelerin yüksek oranda meyve deformasyonu gösterdiği ve pazarlanabilen ürün miktarının çok düşük olduğu bilinmektedir. Arı ile tozlama sonucu meyve daha fazla tohum içereceğinden daha düzgün şekilli ve daha kalın perikarplı olacağı öne sürülmektedir.

Kaptanoğlu ve Abak (1997) biberde bombus arılarının erkenci verimde bitki başına %29.6, toplam verimde %22.4 oranında artış sağladığını, meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve hacmi ve meyve eti kalınlığında ise sırasıyla %18.7, %9.9, %16.4 ve %7.9 oranında artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Tohum sayısının arı uygulamasıyla kontrole göre %50 oranında arttığı ve çiçeklerin yeterli bir şekilde döllenmesi sonucu düzgün şekilli meyvelerin oluştuğu saptanmıştır.

Seralarda bombus arıları Hollanda Belçika ve Fransa'da 1987 yılında İsrail, ABD, Japonya ve İngiltere'de son birkaç yıl içinde kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada amaç, özellikle sebze seracılığının yoğun olarak yapıldığı Antalya'da tozlayıcı ajan olarak bombus arılarının kullanılmasının biber bitkisinin verim ve kalitesine etkilerini araştırmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanındaki 1 da'lık ısıtmasız cam serada 1998-1999 tek ürün periyodunda gerçekleştirilmiştir.

Sera Demre 8 ve Amazon biber çeşidinin kullanıldığı araştırmada 12.08.1998 tarihinde tohumlar ekilmiş ve 18.09.1998 tarihinde 100-50x30 cm sıra aralıklarıyla seraya dikilmişlerdir.

Çalışmada seranın tüm havalandırma aralıkları tül ile kapatılmıştır. Çiçeklenme başladığında bombus arı kovani seranın güney yönüne direk güneş ışığı almayacak şekilde yerleştirilmiştir. Kovanlar 6 hafta sonra yenisiyle değiştirilmiştir. Sera içerisinde de tül ile kapatılarak ayrılan 200 m²'lik bölüm arısız parsel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada üretim periyodu boyunca, 15 gün aralıklarla çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu miktarı Ercan ve Vural (1994)'da açıklandığı şekilde çimlendirme testleri ve hemasitometrik lamda sayımlarla tespit edilmiştir. Çiçek tozu çim borusunun stilde gelişimi için Kasım, Şubat ve Mayıs aylarında çiçek örnekleri alınmıştır. Arının ziyaret ettiği çiçekler etiketlenmiş, 24, 48 ve 72 saat sonra her grup için 10 çiçek toplanarak laboratuvarında Kho ve Baer (1968)'e göre preparatları hazırlanarak florans mikroskopta incelenmiştir.

Bombus arılarının verim üzerine etkisini saptamak amacıyla arılı ve arısız parsellerde bitki başına verim, meyve kalitesi üzerine etkisi için tek meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (cm), meyve çapı (cm), perikarp

kalınlığı (mm), suda erir toplam kuru madde (%) belirlenmiş ve ayrıca meyve başına tohum sayıları elde edilmiştir.

Arılı ve arısız parsellerde elde edilen verim ve kaliteye ait veriler t testi ile değerlendirilmiş ve ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Biberde Çiçek Tozu Miktarı ve Canlılığının Değişimi ile İlgili Bulgular

Kasım ayının ikinci haftasından başlayarak 15 gün aralıklarla Mayıs ayının ikinci haftasına kadar süren çiçek tozu miktarı ve canlılığı ile ilgili sonuçlar Şekil 1 ve Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil.1. Demre ve Amazon çeşitlerinde çiçek tozu miktarının değişimi.

Çiçek tozu miktarındaki değişim incelendiğinde her iki çeşitte de Ocak, Şubat ve Mart aylarında çiçek tozu miktarının genel bir azalma gösterdiği izlenmektedir. Sera Demre 8 çeşidinde Ocak ayının son haftasında çiçek tozu miktarı en düşük seviyeye inmiştir. Amazon çeşidinde ise en düşük çiçek tozu miktarı 21250 adet ile Nisan ayının ilk haftasında saptanmıştır.

Çiçek tozu çimlendirme denemeleriyle belirlenen canlılık değerlerine bakıldığında Ocak ayının ilk haftasında ani bir düşüş ile çiçek tozu canlılığı Sera Demre 8'de 0.2, Amazon çeşidinde ise 0.85 oranına

inmiştir. Çiçek tozu canlılığındaki bu azalmanın Nisan ayının üçüncü haftasından sonra arttığı görülmektedir. Çiçek tozu çimlenme oranındaki düşüş, çiçek tozu miktarına kıyasla çok daha şiddetli olarak gerçekleşmiştir.

Çiçek tozlarının stilde gelişimini izlemek üzere Kasım, Şubat ve Mayıs aylarında arının çiçeği ziyaretinden 24, 48 ve 72 saat sonra toplanan çiçeklerde yapılan incelemelerde 48 ve 72 saat sonra çiçek tozlarının tohum taslaklarına ulaştığı saptanmıştır. Arı ziyaretinden 24 saat sonra alınan örneklerde ise çiçek tozu çim borularının stilin sonuna dek geldikleri bazı örneklerde ovaryumun üst yarısına ulaştıkları tespit edilmiştir.



Şekil.2. Demre ve Amazon çeşitlerinde çiçek tozu canlılığının üretim periyodunda gösterdiği değişim.

Çiçek tozu çim borusunun stilde ilerleme hızında aylar arasında bariz bir fark gözlenememiş olmasına karşın stigma üzerine gelen ve tohum taslaklarına ulaşan çiçek tozu miktarında bu fark belirgin olmuştur. Stigma üzerine gelen ve tohum taslaklarına ulaşan çiçek tozu miktarı çok bol olmasına karşın Şubat ayında alınan örneklerde tohum taslağında az sayıda çim borusu tespit edilmiştir.

Kato (1989) biberde döllenme işleminin gerçekleşmesi için 36 saatin gerekli olduğunu bildirmiştir. Cochran (1938) ise 27/21°C gece/gündüz sıcaklığında yetiştirilen biber bitkilerinde tozlanmadan 42 saat sonra döllenmenin gerçekleştiğini açıklamıştır. Bu çalışmada amaç

döllenmenin tozlanmadan kaç saat sonra gerçekleştiğinin saptanması olmayıp arıların ziyaret ettiği çiçeklerde stigma üzerine yeterli çiçek tozunun taşınıp taşınmadığı ve bu çiçek tozlarının tohum taslaklarına ulaşarak döllenmeyi gerçekleştirip gerçekleştirmediğinin tespiti olduğu için bu konuda daha dar aralıklarda örnek alınmasına gerek duyulmamıştır.

Meyve Verimi ve Meyve Kalitesi ile İlgili Bulgular

Bu çalışmada amaç özellikle kış periyodundaki düşük sıcaklıklarda bombus arılarının biberin meyve verimi ve kalitesine etkisini tespit etmek olduğu için Mayıs ayının ikinci haftasından sonra yapılan hasat verileri değerlendirmelere tabii tutulmamıştır.

Bombus arılarının verim üzerine etkisi bitki başına toplam verim olarak ele alınmış ve her iki çeşitte de aylar uygulamalar ve çeşitler arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Amazon çeşidinde arı uygulamasında 1228 g ürün alınırken aynı çeşidin kontrol parselinde 803 g ürün alınmıştır. Benzer durum Sera Demre 8 çeşidinde ortaya çıkmıştır. Bombus arısının tozlayıcı olarak bulunduğu parselde bitki başına verim 1164 g iken kontrol parselinde 701 g olmuştur.

Meyve kalitesi için ortalama meyve ağırlığı (g), meyve boyu (cm), meyve eni (cm), perikarp kalınlığı (cm), ve meyve başına ortalama tohum sayısı (adet) ile ilgili veriler toplu halde Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Bombus arısı ve kontrol grubunda bitki başına verimin aylık dağılımı.

			Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Toplam
Bitki	Amazon	Arılı	80 a	88 a	107 a	131 a	256 a	301 a	365 a	1228 a
		Kontrol	52 b	57 b	82 b	93 b	102 b	144 b	283 b	803 b
Verim	Sera	Arılı	35 a	43 a	125 a	136 a	210 a	281 a	344 a	1264 a
		Kontrol	18 b	35 b	63 b	87 b	131 b	162 b	205 b	701 b
(g)	Demre 8									

Aynı çeşit içinde uygulamalarda değişik harfleri taşıyanlar arasında Duncan testine göre %95 güvenirlilik sınırları içinde önemli farklılıklar vardır.

Meyve kalitesi için ortalama meyve ağırlığı (g), meyve boyu (cm), meyve eni (cm), perikarp kalınlığı (cm), ve meyve başına ortalama tohum sayısı (adet) ile ilgili veriler toplu halde Çizelge 2'de verilmiştir.

Çalışmada meyve ağırlığının aylara ve uygulamalara göre gösterdiği farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bombus arılarının bulunduğu bölümde ortalama meyve ağırlığı 23.37 g iken kontrol grubunda 20.79 g olmuştur. Aylar bakımından gerek arılı gerekse kontrol parsellerinde en yüksek meyve ağırlığı kasım ayında alınmış bunu arı uygulamasında aralık, ocak ve şubat ayları izlemiştir. Kontrol parsellerinde ise aralık ve ocak ayı meyve ağırlığı bakımından ikinci grubu oluşturmuştur. Meyve boyu ve meyve eninde ay*uygulama etkisi önemli bulunmuş, meyve boyu kriteri için çeşitler arasındaki fark da istatistiki önemde olmuştur. Amazon çeşidinde ortalama meyve boyu 18.09 g sera demre 8 çeşidinde 17.60 g olmuştur. Kuru madde ve perikarp kalınlığı bakımından istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Tohum sayısı için veriler normal dağılışı göstermediğinden t testi uygulanamamış ve sonuçlar ortalama şeklinde verilmiştir.

Kaftanoğlu ve Abak (1997) bombus arıları ile döllen biberlerin normal olarak gelişebildiklerini, tohum sayısının arttığını ve meyvelerin çeşit özelliğini gösterebildiklerini, buna karşılık döllenmenin yetersiz olduğu seralarda yetiştirilen biberlerde ise tohum sayısının azaldığını, meyvelerin gelişemediklerini ve çeşit özelliklerini gösteremediklerini açıklamışlardır.

Çizelge 2. Bombus arısı ve kontrol grubunda meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, perikarp kalınlığı, SETKM (%) ve ortalama tohum sayısının aylara ve uygulamalara göre değişimi.

		Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs
Ort. Mey.	Anlı	26.95 a	25.49 b	25.10 b	22.48 b	20.73 c	20.81 c	22.05 c
Ağır. (g)	Kontrol	24.33 a	20.51 b	22.52 b	19.81 c	19.06 c	19.29 c	20.03 c
Meyve	Anlı	17.70 b	19.49 a	17.22 c	18.24 ab	18.04 b	18.45 ab	19.19 a
Boy (cm)	Kontrol	18.15 ab	17.49 bc	16.48 c	16.12 c	17.46 bc	17.07 c	18.74 ab
Meyve	Anlı	2.89 a	2.44 b	2.25 cd	2.35 bc	2.30 c	2.22 cd	2.42 b
Çapı (cm)	Kontrol	2.45 b	2.42 b	2.21 d	2.29 c	2.25 cd	2.17 d	2.41 b
Perikarp	Anlı	0.20	0.21	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22
Kalın. (cm)	Kontrol	0.20	0.20	0.19	0.20	0.20	0.20	0.22
SETKM (%)	Anlı	5.0	5.0	4.98	4.95	5.0	5.1	5.0
	Kontrol	5.0	5.0	4.95	4.95	5.0	5.0	5.0
Ort. Toh.	Anlı	166.27	179.84	96.83	68.00	80.05	92.26	101.25
Sayısı	Kontrol	143.76	147.60	44.70	46.17	27.58	59.92	60.21

Aynı kriter içindeki uygulamalar arasında değişik harfleri taşıyanlar arasında Duncan testine göre %95 güvenirlilik sınırları içinde önemli farklılıklar vardır.

SONUÇLAR

Bu çalışmada biberde bombus arılarının meyve veriminde, meyve ağırlığı, meyve boyu ve eninde kontrole göre istatistiki önemde artışlar sağlamış olduğu saptanmıştır.

Biberde bombus arısının kullanımının verim ve kaliteye olumlu etkileri yanında seralarda tüm havalandırma pencerelerinin tüllerle kapatılması, dışardan sera içine giren zararlı oranını azaltma yönünde etkili olabilecektir. Anton ve ark. (1993) havalandırma pencerelerinin tüllerle kapatılmasının sera içinde beyaz sinek, afit ve yaprak bitlerinin populasyonunun azaltılmasında oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bombus arılarının kullanıldığı birçok Avrupa ülkesinde seralarda aynı zamanda biyolojik mücadele de uygulanmaktadır. Biyolojik mücadelenin

bölgemiz seralarında da kullanılması önemli bir sorun olan aşırı ilaç kullanımını azaltmış olacaktır.

Bombus arılarının kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla Ziraat Bankası kredi vermeye başlamış ve arının işletme kredileri içerisinde değerlendirilmesi uygun görülmüştür. Bu olumlu gelişmenin bombus arısı kullanımında etkili olması arı ile tozlanan ürünün halde fiyat farkının olmasıyla da teşvik edilmiş olacaktır.

Seralarda bombus arılarının kullanılmasıyla hem verim ve kalitede artış sonucu ekonomiye katkı sağlanacak, hem de seraların tüm havalandırma açıklıklarının kapatılması ayrıca biyolojik mücadelenin devreye girmesiyle sera yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan ve insan sağlığını tehdit eden kontrol dışı ilaçlamalar sınırlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1998. Antalya İl Müdürlüğü 1997 yılı Çalışma Raporu. s12.
- Anton, A., Montero, J.L., Angles, A., Gil, C., 1993. Greenhouses For Mild-Winter Climates Goals and Restraints. Acta Horticulture 263, 21-32.
- Cochran, H.L. 1938. A Morphological Study of Flower and Seed Development in Pepper. Journal of Agricultural Res. 56, 395-419.
- Ercan, N. Ve Vural, H. 1994. The Effects of Low Temperatures on Fruit Set of Tomatoes. Acta Horticulturae 366, 65-72.
- Kaftanoğlu, O. ve Abak, K., 1997. Seracılığın Genel Durumu ve Bombus Arılarının Önemi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi.
- Kho, Y.O. and Baer, J., 1968. Observing Pollen Tubes by Means of Fluorescence. Euphytica 17:298-302.
- Monterio A. A., 1994. Outlook on Growing Techniques of Greenhouse Solanacea in Mild-Winter Climates. Acta Hort. 366, 21-32.
- Polowick, P.L. and Sawhney, V.K., (1985). Temperature Effects on Male Fertility and Flower and Fruit Development in *Capsicum annum* L. Scientia Horticulturae 25, 117-127.
- Rylski, I., 1973. Effects of Night Temperature on Shape and Size Of Sweet Pepper (*Capsicum annum* L.) J.Amer.Soc.Hort.Sci. 98, 149-152.
- Rylski, I. and Aloni, B., 1994. Flowering, Fruit Set, Fruit Development and Fruit Quality under Different Environmental Conditions in Tomato And Pepper Crops. Acta Horticulture 366, 45-55.
- Rylski I. and Spigelman, M., 1982. Effects Of Different Diurnal Temperature Combination On Fruit Set Of Sweet Pepper. Sci. Hort. 17:101-106.
- Rylski, I. and Spigelman, M., 1986. Effects of Shading on Plant Development, Yield and Fruit Quality of Sweet Pepper Grown Under Conditions of High Temperature And Radiation. Scientia Horticulture 29, 31-35.
- Shifriss, C. and Eidelman, E., 1986. An Approach To Parthenocarp In Peppers. Hort Science 21(6):1458-1459.
- Wien, H.C., 1997. Peppers, In The Physiology Of Vegetable Crops.(M.C.Wien, Ed.) Cambridge, U.K. 259-344.

EGE BÖLGESİ'NDE ÖRTÜ ALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EKOLOJİK TARIMA DOĞRU İLK ADIM: IPM UYGULAMALARININ 4.YILI

Nilgün YAŞARAKINCI, İbrahim ÇINARLI, Ülkü FİDAN, Ayşe UÇKAN,
Hasan KOÇER, Nursen ÜSTÜN, Nedim ALTIN¹

ABSTRACT

THE FIRST STEP TOWARDS THE ECOLOGICAL FARMING ON THE PROTECTED VEGETABLES IN THE AEGEAN REGION: 4. YEAR OF THE IPM IMPLEMENTATION

Integrated pest management was carried out in Muğla, Aydın, İzmir provinces in Aegean Region of Turkey. The natural control, mass trapping with yellow sticky traps, cultural and hygiene measures were the major alternative control methods instead of chemical control. When the pests populations reached the treatment threshold the selected chemicals which has the least side effect were used. As a result of implication of integrated pest management, beneficials began to appear at a low population incidence of the pests and mostly suppressed the pests populations. Consequently, the pests were recorded at a very low level in the IPM greenhouses which IPM has been carried out for 4 years. The chemical treatments were applied when the symptoms of diseases were appeared. Thus, an unconscious chemical treatments were prevented. In spite of the limited alternative control methods, a significant reduction of chemical treatment were achieved and a natural balance was preserved. Plant growth regulator was not used in 10 tomato greenhouses. The growers who implemented IPM for 2-4 years or applied fertilizers according to the soil analyses, used optimum amount of fertilizers. Thus, the excessive use of the fertilizers were prevented.

Key Words: Integrated Pest Managment, Greenhouse, Vegetables

GİRİŞ

Örtü altı yetiştiriciliği Türkiye'de 33833,6 ha alanda ve Ege Bölgesi'nde 2968,67 ha alanda yapılmaktadır. Bu alanın %95'inde sebze, sebzenin de %51'inde domates yetiştirilmektedir. Domatesi hıyar, biber, patlıcan, fasulye takip etmektedir (Tüzel, 1999). Türkiye'de ekilen

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bornova -Türkiye

alanlarda kimyasal preparatların hektara düşen etkili madde miktarı 1988'de 633 g/ha olduğu ve bunun 2/3'ünden fazlasının Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde kullanıldığı saptanmıştır (Delen, 1992; Bora ve Delen, 1981). Zararlılara karşı mücadelede yaygın ve yoğun olarak kullanılan kimyasal mücadelenin nedeniyle, alternatif mücadele yöntemleri araştırılarak uygulamaya konmuştur. Tüm mücadele yöntemleri içerisinde ekolojik ve ekonomik mücadele yöntemlerinin seçilerek uygulanması ile oluşturulan entegre mücadele programları uygulanmaya başlanmıştır. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde entegre mücadele projesi 1995 yılında İzmir'de 13 serada, 1995-1996'da Muğla ve İzmir'de 37 serada, 1996-1997'de İzmir, Aydın ve Muğla'da toplam 44 sebze serasında uygulanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde entegre mücadele Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü koordinatörlüğü ve danışmanlığında, Tarım İl Müdürlükleri Bitki Koruma Şubesi ve İlçe Tarım Müdürlükleri tarafından Entegre Mücadele Teknik Talimatına göre üreticilerle birlikte yürütülmüştür. Çalışmalarda kullanılan mücadele yöntemleri: Kültürel önlemler: Sağlıklı tohum ve fide kullanmaya, yetiştirme tekniklerini uygulamaya, yeterince gübreleme, sulama ve havalandırma yapmaya özen gösterilmiştir. Sera içerisinde ve dışında yabancı ot temizliği, hastalıklı bitkiler ile bitki artıklarının imhası yapılmıştır. Nematodlara karşı toprak 15 gün aralıklarla en az iki kez alt üst edilmiş, seranın bozulmasından sonra bitki kökleri topraktan temizlenmiş ve solarizasyon yapılmıştır. Bitki sağlığı için hijyenik önlemler alınmıştır. Kitlesel tuzaklama: Beyaz sinek (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) ve yaprak galeri sineğine (*Liriomyza trifolii* (Burgess), *L. bryoniae* (Kaltenbach), *L. huidobrensis* (Blanchard)) karşı sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Doğal Mücadele: Beyaz sineğin predatörü (*Macrolophus caliginosus* Wgn.), yaprak galeri sineğinin parazitoidi (*Diglyphus isaea* Walker ve *Hemiptarsemus zilahisebessi* Erdős), yaprak bitlerinin (*Myzus persicae* Sulz., *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)) parazitoidleri (*Aphidius matricariae* Hal., *Lysiphelebus fabarum* Markhall.), kırmızı örümceğin (*Tetranychus urticae* Koch., *T. cinnabarinus* Boisd) predatörü (*Typhlotromus similis* Qud.), pas akarının (*Aculops lycopersici* (Massee)) predatörü (*Pronematus ubiquitus* (MCG)), tripsin (*Trips tabaci* Lindeman, *Frankliniella occidentalis* Pergande) predatörü (*Scolothrips longicornis* Priesner), ayrıca genel

predatörlerden Coccinellidae, Syrphidae, Chrysophidae, *Orius* spp. ve *Nabis* spp. türleri gözönüne alınmıştır. Bu amaçla yararlılara karşı en az etkili olan preparat seçilmiş ve yararlılara mümkün olduğunca en az etkili olan zamanda uygulanmıştır. **Kimyasal Mücadele:** Kimyasal preparatlar zararlı böcek populasyon yoğunluğu ve doğal düşman yoğunluğu göz önüne alınarak yapılmıştır. Bunun için zararlıların yoğunluğu mücadele eşiğine geldiğinde (beyaz sinek için 5 adet/yaprak; kırmızı örümcek için 3 adet/yaprak, yaprak biti için 10 adet/yaprak, pas akarı görüldüğünde) yararlı yoğunluğu veya parazitlenme oranı dikkate alınmıştır. Yararlı yoğunluğu veya parazitlenme oranı giderek artınca veya en azından sabit kalınca populasyon yoğunlukları izlenmeye devam edilmiştir. Ancak zararlı yoğunluğu artarken, yararlı yoğunluğu azalınca veya sabit kalınca kimyasal mücadele uygulanmıştır. Kimyasal mücadelede yaprak biti, beyaz sinek ve pas akarına karşı lokal mücadele yapılmıştır. Pas akarına karşı kükürt %80 WP, Kırmızı örümceğe karşı Hexythiazox 5 EC yaprak bitine karşı Pymetrozine %25 WP, Kök-ur nematoduna (*Meloidogyne* spp.) karşı solarizasyon uygulama olanağı olmadığı durumlarda veya solarizasyonun hatalı uygulanması sonucunda ilaçlama yapılmıştır. Nematoda karşı Cadusafas %10 ve Ethoprophos 10 % kullanılmıştır. Fungal ve bakteriyel hastalıkların ise ilk belirtileri görüldüğünde kimyasal mücadelesi yapılmıştır. Domates mildiyösüne (*Phytophthora infestans* Mont. De Bary)) karşı Oxadaxyl %10 + Mancozeb %56, Mancozeb %80, Captan 50 WP; Erken yaprak yanıklığına karşı (*Alternaria solani* Ell and Mart.) propineb %70, İmazalil, Mancozeb %80, Kurşuni küfe (*Botrytis cinerea* Pers.) karşı Iprodione %50, Propineb %70, Cyprodinil 37.5 + Fludioxonil, Diethofencarb %25 + Carbendazin %25, Küllemeye (*Erysiphe cichoracearum* D.C., *Sphaerotheca fuliginea* (Schlech) Polacci)) karşı Kükürt %80, Hıyar Mildiyösüne (*Pseudoperonospora cubensis* Berkeley and Curtis), karşı Dimothomorph %9+Mancozeb %60, Metalaxyl %8+Mancozeb %64, Propineb %70, Oxadixyl %8+Cymaxonyl %3.2+ Mancozeb kullanılmıştır. Domates bakteriyel benek hastalığına ise bakırlı preparatlar kullanılmıştır. Dana burnu (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.) ve Bozkurta (*Agrotis* spp.)'ye karşı zehirli yem kullanılmıştır.

SONUÇLAR

Ege Bölgesinde Entegre Mücadele 1998 yılında 58 serada (50 domates, 3 hıyar, 2 fasulye ve 1 biber) uygulanmıştır.

Entegre Mücadele yürütülen seralarda yaprak galeri sineği erginleri ilkbaharın başından itibaren bulunmasına (maksimum 34 adet/tuzak/hafta) ve bazı seralarda yüksek yoğunluğa (maksimum 11 adet/tuzak/hafta) erişmesine karşın larva yoğunluğu çok düşük yoğunlukta (0.001-1.7 adet/yaprak) bulunmuştur. Zararlı yoğunluğu parazitoidleri tarafından baskı altına alınmış; hiçbir serada bu zararlıya karşı herhangi bir ilaç atılmamıştır. Oysa entegre mücadele uygulanmayan seralarda bu zararlıya karşı 3-7 defa ilaç atılmaktadır. Entegre mücadelenin 3-4 yıl boyunca uygulandığı seralarda, zararlı hemen hemen hiç görülmemiştir. Buna karşın Muğla'da devamlı ilaçlama yapan bir üretici, domates serasını yaprak galeri sineği zararından dolayı bozmak zorunda kalmıştır.

Beyaz sinek yoğunluğu genellikle yaz başlangıcında artmaya başlamıştır. Ergin yoğunluğu üretim mevsiminin sonuna doğru artmasına karşın (maksimum 150 adet/tuzak/hafta), larva yoğunluğu çok düşük (0.01-6.1 adet/yaprak) olmuştur. *M.caliginosus* beyaz sineğin serada görülmesiyle birlikte görülmeye başlayıp, yoğunluğu (maksimum 4.3 adet/yaprak) artmaktadır. Entegre Mücadele yürütülen seralarda çoğunlukla beyaz sinek popülasyon yoğunluğunun (0.01-6.1 adet/yaprak), *M.caliginosus* (0.08-4.3 adet/yaprak) tarafından baskı altına alındığı saptanmıştır. Sadece iki serada beyaz sinek ergin yoğunluğu çok yüksek (maksimum 820 ve 13000 adet/tuzak/hafta ergin, sırasıyla 15.86 ve 29.2 adet/yaprak larva) olmuştur. Bu seralardaki predatör yoğunluğu (maksimum, sırasıyla, 0.016 ve 0.048 adet/yaprak) zararlıyı baskı altına alamamıştır. Bu seralarda dışarıdan devamlı beyaz sinek bulaşmasının olduğu, beyaz sinek larva yoğunluğunun mücadele eşiğini aştıktan sonra predatörünün görülmeye başladığı; ancak zararlıyı baskı altına alamadığı saptanmıştır. Entegre mücadelenin devamlı uygulandığı seralarda beyaz sinek yoğunluğunun giderek düştüğü ve 1998 yılında hemen hemen hiç görülmediği saptanmıştır. Buna karşın entegre mücadele uygulamayan üreticiler beyaz sineğe karşı 4-9 adet ilaçlama yapmışlardır.

Yaprak biti ilkbaharda lokal olarak görülmüştür. Yaprak bitinin görülmeye başladığı dönemde doğal düşmanlarının da görülmesi halinde çoğunlukla yaprak biti yoğunluğu baskı altına alınmıştır. Parazitlenme oranı %2-60 arasında değişmiştir. Parazitlenme yaprak biti yoğunluğunun yüksek olduğu dönemde artmıştır. Yaprak bitinin görülmesiyle (0.01-0.1 adet/yaprak) birlikte Coccinellidae (0.02-13 larva/yaprak), Chrysopidae (0.01-2 larva/yaprak) türleri serada bulunmuştur. Syrphidae türleri (0.03-1.2 larva/yaprak) ise yaprak biti yoğunluğunun maksimuma ulaştığı dönemde görülmüştür. Bu sırada da

yaprak biti yoğunluğunun önemli oranda azaldığı saptanmıştır. Yaprak bitinin dışardan devamlı bulaşması halinde dahi yaprak bitinin yoğunluğu sera genelinde mücadele eşliğini aşmamıştır. İlkbaharda havanın devamlı yağışlı olması ve bu koşulların yaprak biti yaşama isteklerine uygun olmasına karşın yaprak biti yoğunluğu doğal düşmanları tarafından baskı altına alınmıştır. Beş serada yaprak biti yoğunluğunun lokal olarak mücadele eşliğini aşması sonucunda tavsiyeler doğrultusunda iki kez ilaçlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan ilaçlamalardan sonra predatör yoğunluğu azalmakla birlikte 10-15 gün içerisinde predatör yoğunluğu tekrar artmaya başlamıştır. Parazitlenme oranının ise ilaçlamadan sonra da giderek arttığı belirlenmiştir. Üç serada tavsiye dışı ve geniş spektrumlu insektisit iki kez atılmıştır. Bundan sonra predatörler hiç görülmemiş; parazitlenme oranının da azaldığı saptanmıştır. Entegre mücadele uygulamayan üreticiler yaprak bitine karşı 3-7 kez ilaç atmaktadır.

Kırmızı örümceğin üretimin sonuna doğru görülmeye başladığı (0.02-1.8 adet/yaprak) ve bu dönemde predatör faaliyetinin fazla olduğu saptanmıştır. Predatörlerden Syrphidae (0.03-1.2 adet/yaprak), Coccinellidae (0.02-1.3 adet/yaprak) ve Chrysopidae (0.01-2 adet/yaprak) türlerinin yoğun olduğu ve zararlıyı baskı altında aldığı belirlenmiştir. Ancak, yaprak bitine karşı tavsiye dışı ilaçlama yapılan seralarda, ilaçlamadan sonra kırmızı örümcek yoğunluğunun hızla artarak (1.21-10.7 adet/larva) mücadele eşliğini aştığı saptanmıştır. İlaçlamadan sonra predatörlerin görülmediği ve yoğunluklarının önemli oranda azaldığı saptanmıştır. Predatörlerin baskısı ortadan kalktıktan sonra kırmızı örümcek yoğunluğunun arttığı belirlenmiştir. Özellikle, Coccinellidae ve Chrysopidae türlerinin azaldığı dönemde artmaya başladığı ve bu türlerin artmaya başladığı tarihlerde ise zararlı yoğunluğunun azaldığı saptanmıştır. Entegre mücadele yürütmeyen üreticiler yaprak bitine karşı yetiştirdikleri bitkiye göre değişmekle beraber 4-9 kez ilaçlama yapmaktadırlar.

Pas akarı genellikle üretimin sonuna doğru ortaya çıkmıştır. Pas akarı predatör yoğunluğunun çok düşük olduğu veya hiç görülmediği seralarda veya dönemlerde artmıştır. Predatörlerin bulunmadığı seralarda yoğunluğunun çok fazla artması (bitkilerin yer yer pas rengi alması) sonucu dört serada 1-2 kez ilaçlama yapılmıştır. Üreticiler bu zararlıya karşı 3-4 kez ilaç atmaktadırlar.

Yaprak piresi tuzaklarda devamlı yakalanmasına karşın yapraklarda ergin ve nimfi hemen hemen hiç görülmemiştir. Dana burnu ve bozkurda karşı beş serada fide döneminde zehirli yem kullanılmıştır.

Entegre mücadele yürütülen seralarda zararlı böcek ve akarlara karşı uygulanan alternatif mücadele yöntemleriyle ilaçlamalar önemli oranda azaltılmıştır. Bölgede entegre mücadele yürütülen seraların %62'sinde hiç insektisit kullanılmamış; %16'sında bir insektisit, %22'sinde iki insektisit kullanılmıştır.

Nematoda karşı mücadelede Muğla'da tek ürün yetiştiriciliğinde solarizasyon yapılmıştır. Beş serada solarizasyon tekniğine uygun şekilde yapılmadığından etkili olmamıştır. Bu nedenle ekim öncesi veya sonrasında ilaçlama yapılmıştır. İzmir ve Aydın'da yaz boyunca üretim yapıldığından solarizasyon yapılamamıştır. Entegre mücadele seralarının onbirinde nematoda karşı kimyasal mücadele yapılmıştır.

Bakteriyel solgunluk ve kanser hastalığı 4 domates serasında; Domates öz nekrozu hastalığı 2 serada görülmüştür. Hastalıklı bitkiler sökülüp atılarak bu hastalıkların yayılması önlenmiştir. İki serada Bakteriyel benek hastalığına karşı ilaçlama yapılmıştır.

Domates seralarından ikisinde tobacco mosaic virus (Tütün mozaik virus), üçünde tobacco mosaic virusunun ırkı olan (domates iç kahverengileşme hastalığı) ve domates spotted wilt virus (Domates lekeli solgunluk virus) hastalıkları tesbit edilmiştir. Hastalıkların yayılmasını önlemek için virüslü bitkiler seradan uzaklaştırılmıştır.

Entegre mücadele uygulanan seralardan 21'inde Domates mildiyösu, 17'sinde Domates erken yaprak yanıklığı, 15'inde Kurşuni küf, 9'unda Domates yaprak küfü, 3'ünde Domates küllemesi, birinde hıyar mildiyösu görülmüştür. Seralarda üretim mevsimi boyunca domates mildiyösüne karşı 1-11 kez, domates erken yaprak yanıklığına karşı 1-3 kez, kurşuni küfe karşı 1-5 kez, domates yaprak küfüne karşı 1-6 kez, domates küllemesine karşı 1-2 kez, hıyar mildiyösüne karşı 4 kez ilaçlama yapılmıştır. Entegre mücadele uygulanan seraların %21'inde hiç ilaç kullanılmamış; %11'inde bir; %25'inde iki; %9'unda üç; %14'ünde dört, %4'ünde beş, %2'sinde altı, %4'ünde yedi; %4'ünde sekiz, %2'sinde onbir, %4'ünde onüç adet ilaçlama yapılmıştır. Dört serada ortaya çıkan değişik fungal hastalıklara karşı havalandırma, hastalıklı bitkilerin sökülüp imhası gibi kültürel önlemlerin alınması sonucu ilaçlamaya gerek kalmadan hastalıkların yayılması durdurulmuştur. Entegre mücadele uygulamayan üreticiler hastalıklara karşı mücadelede hastalık görülmeden önlem almak amacıyla ilaçlama yapmaktadır. Bu nedenle haftada en az bir veya iki ilaç atmaktadır.

Bir serada çiçek burnu çürüklüğüne karşı kireç uygulaması yapılmıştır. Bir serada zarar oranı %10-40 arasında değişen don zararı olmuştur. İzmir'de ilkbahar üretimi yapıldığından ve sera içi sıcaklığı

çiçek döllemesi için yeterli olması nedeniyle bitki gelişim düzenleyicisi kullanılmamıştır. Buna karşın diğer üreticiler üretim mevsimi boyunca bitki gelişim düzenleyicisi uygulamaktadır. Aydın ve Muğla'da aralık-mart aylarında sera içi sıcaklığı çok düşük olduğundan bitki gelişim düzenleyicisi kullanılmıştır. Bu seralarda da önerilen dozlar kullanılarak, bitki gelişim düzenleyicisi kullanımı en az düzeye indirilmiştir. Bir serada *Bombus* spp. arısı kullanılmıştır. Domates seralarından 10'unda bitki gelişim düzenleyicisi kullanılmamıştır. Entegre mücadeleyi 4 sene boyunca uygulayan ve toprak analizi yaparak gübre kullanan üreticiler ile çiftlik gübresi kullananlar daha az kimyasal gübre kullanmışlardır. Entegre mücadele uygulanan domates serasında verim 12-25 ton/da, hıyar serasında 13.6-30 ton/da olmuştur. 1998 yılında ürün fiyatları düşük olduğundan seralar erken bozulmuştur. Bu birim alandan alınan verim de genel olarak düşük olmuştur. Bu nedenle iki serada bakım işlemlerinin yapılması ve seranın çok erken bozulması nedeniyle verim çok düşük (1 ve 7 ton/da) olmuştur.

Sonuç olarak Ege Bölgesi'nde 1998 yılında yürütülen entegre mücadele uygulamalarında toplam 58 seranın %17'inde pestisit kullanılmamıştır. Bu seraların %13'ünde bir, %13'ünde iki, %9'unda üç, %7'sinde dört, %13'ünde beş, %7'sinde altı, %4'ünde yedi, %2'sinde sekiz, %7'sinde on, %4'ünde onbir, %2'sinde ondört, %2'sinde onaltı ilaçlama yapılmıştır. İlaçlama sayısının fazla olduğu (ilaçlama sayısının 5 ve üzeri olan) seralar genellikle Muğla'da kış aylarında üretimin yapıldığı seralar olup, üretim mevsiminin uzun olmasından ve kış aylarında hastalıkların daha fazla çıkmasından kaynaklanmaktadır. Bu dönemde meyveler henüz olgunlaşmamış olup yararlılar da havaların serin olması nedeniyle nadiren görülmektedir. Bu nedenle fazla ilacın atıldığı dönemde rezidü kalıntısı ve doğal düşmanlara yan etkileri açısından önemli bir sorun oluşturmamıştır. Entegre mücadele uygulanan seralarda çok kısıtlı alternatif mücadele yöntemleri kullanılmasına karşın ilaçlama sayısı %40-100 arasında azaltılmıştır. Buna karşın entegre mücadele uygulamayan üreticilerin haftada en az bir, genellikle iki ilaçlama yaptığı ve bu ilaçlamalarda en az bir fungusit, bir insektisit uyguladıkları saptanmıştır. Üretim mevsiminin en az 6-10 ay sürdüğü göz önüne alındığında entegre mücadele yürütülen seralardailaçlama sayısının önemli oranda azaltıldığı görülmektedir. Ege Bölgesi'nde 1995 yılından beri 4 serada, 1996 yılından beri 3 serada, 1997 yılından beri 14 serada devamlı olarak entegre mücadele programı yürütülmektedir. 2-4 yıl boyunca entegre mücadele yürütülen seralarda doğal denge korunmuş ve yararlılar üretim mevsiminin başında ve zararlı yoğunluklarının çok

düşük olduğu zaman görülmeye başlayarak çoğunlukla zararlıları baskı altına almışlardır. Bu seralarda zararlılar hemen hemen hiç görülmemiş ve hastalıklar da diğer seralara göre daha az görülmüştür.

İlk adım olarak entegre mücadele ile başlanılan üretimde alternatif mücadele ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi halinde son hedef organik tarım olmaktadır. Örtü altı sebze yetiştiriciliğinde organik tarımın gerçekleştirilebilmesi için zararlılara karşı alternatif mücadele metotlarının geliştirilmesi, yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi toprak işleme konularında organik tarıma uygun tekniklerin belirlenmesi; üreticilerin organik tarıma geçebilmesi için ise bu konuda bilinçlendirilmeleri, organik tarım ürün fiyatlarının özendirici hale getirilmesi, pazar olanaklarının sağlanması; Türkiye organik tarım standartlarının belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca organik tarımı özendirici ve destekleyici önlemlerin alınması yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Bora,T.,Delen N.,1981. Türkiye’de bitkisel üretimde tarımsal ilaç sorunu ve öneriler. 2. Türkiye İktisat Kongresi. Tarım Komisyonu Tebliği, 809-824.
- Delen,N., Özbek,T.,1992. Tarım İlaçları ve Çevre Tarım ve Mühendislik, 42:12-15.
- Tüzel,Y.,1999. Greenhouses. Production methods in organic agriculture. Normative principles and technical aspects. Ders kitabı; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir-TÜRKİYE.
- Tüzel, Y., 1999. Greenhouses. Production methods in organic agriculture. Normative principles and technical aspects. Ders kitabı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir-Türkiye

MANYETİK UYGULAMALARIN SERA HİYAR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Günür KOÇAR⁴

Aytekin RZAKULIYEVA⁵

ABSTRACT

ARTIFICIAL MAGNETIC FIELD EFFECT ON PLANT GROWTH AND YIELD OF THE GREENHOUSE CUCUMBER PRODUCTION

In this research, seeds of cucumber (cv. Rabina) were treated by passing them through an artificial magnetic field with a predefined constant velocity before seeding. The seeds were exposed to magnetic field with a strength, in the range of 50-60 Oe on a moving conveyor with the velocity of 1 m/sec. Cucumber seedlings obtained from the seeds exposed to magnetic field and the seeds of the control group were planted in the plastic greenhouse on 8th of April. The experiment was designed according to randomized block design with four replicates.

Observations were made on plant growth, early yield and total yield. Especially in total yield a positive effect of magnetic field was clearly observed.

Key Words: Magnetic field, presowing treatments, magnetism, biomagnetic responses.

GİRİŞ

10 yıllık süreç içerisinde halen artmakta olan dünya nüfusuna bağlı olarak, şu ana göre üç kat daha fazla gıda gereksinimi olacağı tahmin edilmektedir. Bu bağlamda yeni ve çevresel olarak yararlı yöntemlerle tarımsal üretimin artırılması gereği karşımıza çıkmaktadır. Şu ana kadar gelişmekte olan ülkelerde yeni tarım alanlarının açılmasına, gelişmiş ülkelerde ise yoğun kimyasal maddelerin kullanımı ile tarımsal üretimin artırılmasına dayanan yöntemler, dünya üzerindeki yaşamı önemli oranda tehdit etmekte ve lokal ekosistemler için de bir tehlike oluşturmaktadır. Nüfus artış oranını azaltma olasılığımız güç olduğu için yeni tarımsal yöntemlerle bitki yetiştirilmesi ve dolayısıyla tarımsal

⁴ Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü Bornova -İZMİR.

⁵ Dubna Birleşik Nükleer Araştırma Enstitüsü Moskova-RUSYA.

Çalışma Ege Üniversitesi Araştırma Fonu ile Dubna Birleşik Nükleer Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenmiştir.

Üretimin artırılması, doğal kaynaklarımızın yok edilmesinin engellenmesi adına büyük yararlar sağlayacaktır. Çoğu ülkede yeni çeşitler ve yetiştirme tekniklerine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar seleksiyon ve ıslah çalışmaları, ekolojik tarım uygulamalarının yanı sıra tohumlarda ekim öncesi manyetik alan gibi dışsal biyostimulasyon yöntemlerinin kullanımıdır (Wojcik, 1995). Manyetik alan uygulamaları özellikle herhangi bir çevresel zarara neden olmaması ve böylece ekolojik açıdan tercih edilir nitelikte olması nedeniyle ümit var olarak görülmektedir.

Çoğu araştırmacı çimlenmeden önce tohumlara manyetik alan uygulanması ile belirli metabolik gelişme proseslerinin etkinliğinin teşvik edilebileceği üzerinde durmaktadır. Ayrıca manyetik uygulamaların tohumda daha az O₂ tüketimine neden olarak gelişim oranının daha da artmasını sağlayabileceği vurgulanmaktadır. Bu durumun muhtemelen solunumun azaltılmasına bağlı olarak glikoz oluşumunun teşvik edilmesinden yani CO₂'in değerlendirilme oranındaki artıştan kaynaklanabileceğine dikkat çekilmektedir. Ayrıca solunum süresince tohumdan ısı kaybının bir sonucu olarak manyetik uygulamalar sıcaklığı da etkileyebilmektedir. (Pittman ve Ormrod, 1970; Phirke ve ark., 1996).

Yapılan çalışmalarda üzerinde durulan bir diğer konu ise manyetik alanın etkisi sonucu tohumdaki kimyasal proseslerde bir takım değişimlerin olabileceği ve bazı enzim aktivitelerinin manyetik uygulamalarla artırılabilirliği. Ayrıca manyetik uyarımın DNA duplikasyonunda ya da normal olarak hücre bölünmesi ile ilişkili mekanizmadan ortaya çıkan metabolik olayları etkilediği, bu durumun da oksin aktivitesindeki ya da konsantrasyonundaki değişiklikten kaynaklanabileceği vurgulanmaktadır. Manyetik alanın protein ve nükleik asit sentezini etkileyebileceği belirtilmektedir. Ayrıca çimlenme olayı suyun tohum tarafından alınımı ile başlayacağı içindir ki, manyetik alanın suyun alınımını teşvik edici etkisi bugün üzerinde durulan bir diğer husustur (Ting ve Ho, 1972; Pittman ve Ormrod, 1970; Phirke ve ark., 1996).

Manyetik alanın biyolojik olaylar üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı ya da negatif etkiye sahip olduğu şeklinde bulgular da (Magnusson, 1984; Wojcik, 1995; Phirke ve ark., 1996) elde edilmiş olmasına rağmen genel olarak ekim öncesi manyetik uygulamalar ile çimlenme oranının artırılmasının mümkün olabildiği, verimde %12-50 arasında bir artışın sağlanabildiği, 7-10 gün gibi bir erkenciliğin elde edilebildiği ve meyvelerde erken olgunlaşmanın yanı sıra tohumlarda hastalıklara karşı direncin artırılabilirdiği üzerinde durulmaktadır (Paulov

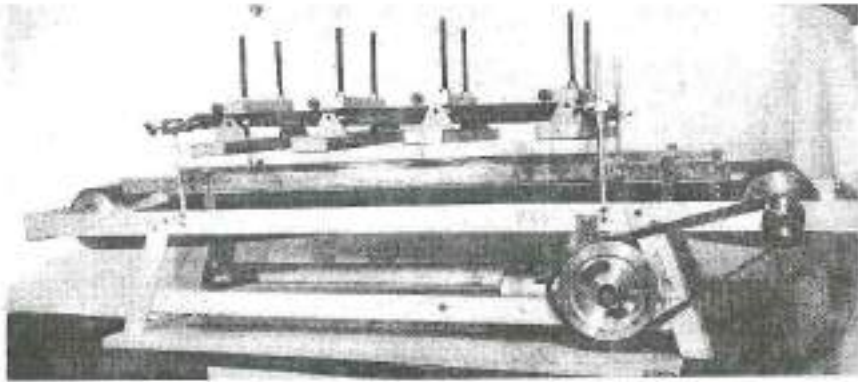
ve ark., 1983; Pietruszewski, 1993; Danilov ve ark., 1994; Phirke ve ark., 1996).

Bu noktada, sera sebze yetiştiriciliğinde sağlığa zararları yoğun bir şekilde tartışılmakta olan büyüme düzenleyici maddeler yerine doğal ortamın ıslahına yönelik biyomanyetik metodların kullanımı aklı gelmektedir. Bunun içindir ki, bu çalışmada ekim öncesi tohumlara manyetik alan uygulanmasının, ilkbahar dönemi sera hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişimi ve verime etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Dubna Nükleer Araştırma Enstitüsü (JINR) işbirliği ile gerçekleştirilen bu çalışma, E.Ü. Güneş Enerjisi Enstitüsüne ait kuzey güney doğrultusundaki plastik serada yürütülmüştür.

Manyetik alan uygulamalarında sürekli dönen (değişen) veya sabit manyetler kullanılabilir. Değişen manyetik alan halen ilgi çekmesinin dışında nadiren kullanılmaktadır. Tohumlara ekim öncesi manyetik alan uygulamalarında yaygın olarak kullanılan, manyet ya da elektromanyetlerle sağlanan sabit manyetik alandır. (Pietruszewski, 1993; Wojcik, 1995). Bunun içindir ki, çalışmamızda sabit manyetlerden oluşan bir manyetleme ünitesi kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Denemede kullanılan manyetleme ünitesi

Denemeye alınan "Rabina" hıyar çeşidinin tohumları, 65x45x22 mm boyutlarındaki 10 adet manyetten oluşan ünitenin hareket edebilen bantı üzerine, manyetlerden 40 mm mesafede olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Tohumlar 1m/sn hızda ve 50-60 Oe manyetik alan

şiddetinde uygulamaya alınmışlardır. Bu şekilde belirli bir hız ve şiddette manyetik alandan geçirilen tohumlar ile herhangi bir uygulamaya tabi tutulmayan kontrol tohumlar, 1 Mart tarihinde ekilmiş ve elde edilen fideler 8 Nisan tarihinde sıra arası ve üzeri mesafeleri 90-50x40 cm olacak şekilde, seraya çift sıralı olarak dikilmişlerdir. Böylece manyetik uygulama ile kontrolden oluşan 2 farklı uygulama tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlı olarak denetlenmiş ve her parsel 16 bitkiden oluşmuştur. Deneme süresince sera içinde gerçekleşen sıcaklık ve nem değerleri belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Serada gerçekleşen sıcaklık ve nem değerleri.

Yetiştiricilik dönemi boyunca bitki gelişimleri izlenmiş ve hasatlar başladıktan sonra her bir uygulama için ağırlık ve adet olarak verim saptanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yetiştiricilik dönemi süresince uygulamalara bağlı olarak bitki gelişimleri morfolojik olarak gözlenmiştir. Manyetik alana maruz kalan tohumlardan elde edilen fidelerin, kontrol tohumlarından elde edilen fidelere göre seraya dikim sonrası daha iyi gelişme gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 3). Gözlenen bu etkinin gelişme döneminin ilerlemesi ile ortadan kalktığı saptanmıştır.



Şekil 3. Uygulamalara bağlı olarak bitki gelişimlerinde gözlenen değişim (soldaki sıra kontrol, sağdaki sıra manyet uygulaması).

Denemede hasatlar 21 Mayıs tarihinde başlamış ve 25 Temmuz tarihine kadar 10 hafta devam etmiştir. Uygulamaların meyve ağırlığı (kg/m^2) ve meyve adedi (adet/m^2) olarak irdelenen verim değerlerine etkilerini belirlemek üzere haftalık birikimli verim değerlerine varyans analizi uygulanmıştır (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1. Uygulamalara göre haftalık birikimli verim (kg/m^2) değerlerinin değişimi

	Haftalar									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manyetik uygulama	1.648	2.096	3.593	4.296	5.715	7.028	8.570	9.944	11.036	12.150a
Kontrol	1.470	2.010	3.296	4.025	5.371	6.598	7.730	9.107	9.850	10.283 b
LSD%5	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	1.169

Çizelge 2. Uygulamalara göre haftalık birikimli verim (adet/m^2) değerlerinin değişimi.

	Haftalar									
Uygulamalar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manyetik uygulama	13.5	17.5	028.	32.8	41.8	49.8	59.8	68.0	75.8	80.3a
Kontrol	11.5	15.8	25.0	29.5	38.3	46.3	54.0	62.3	67.8	71.8 b
LSD%5	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	0.d.	8.4

Çizelge 1 ve 2 irdelendiğinde, 10. haftaya kadar birikimli verim değerleri açısından uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olmadığı ancak manyetik uygulamaların kontrole göre gerek meyve ağırlığını (kg/m^2), gerekse meyve adedini (adet / m^2) az da olsa arttırabildiği görülmektedir. Toplam verim olarak irdelenen 10.haftanın birikimli verim değerleri açısından ise istatistiki olarak uygulamalar arasında önemli farklılık olduğu saptanmıştır. Bu açıdan tohumların ekim öncesi manyetik alandan geçirilmesi durumunda, kontrole göre toplam meyve ağırlığında %18.4, toplam meyve sayısında ise %11.8 artış sağlanabilmektedir. Nitekim daha önce ifade edildiği gibi, manyetik alana maruz bırakılan tohumlardan elde edilen bitkilerin, kontrole göre serada daha iyi gelişme gösterdikleri gözönüne alınacak olursa, bu bitkilerden toplam verim açısından da daha yüksek değerlerin elde edilmiş olması kaçınılmaz bir sonuçtur.

Tohumların manyetik alandan geçirilmesi durumunda , tohum canlılığı, fide gelişimi ile ürün veriminin olumlu yönde etkilenebileceği ve verimdeki artışın %12-50 arasında olabileceği üzerinde durulmaktadır (Pietruszewski, 1993; Wojcik, 1995; Danilov ve ark., 1994; Phirke ve ark., 1996), ki bu da çalışmadan elde etmiş olduğumuz bulguları destekler niteliktedir.

Manyetik uygulamaların bitki üzerindeki etkileri, tür ve çeşide, manyetik parametrelere (manyetik alan şiddeti, manyetik alan hızı, uygulama süresi, tohumla manyetik alan arasındaki mesafe), yetiştiriciliğin yapılacağı bölge ve iklim koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir. Bu koşullarda, manyetik mekanizmanın bitki üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek ve manyetik mekanizmanın yararlı uygulamalarını belirlemek amacıyla daha sistematik ve ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Belki de bu çalışmaların sonuçlarına göre, yoğun sentetik kimyasal maddelerin kullanımı ile üretimin arttırılmaya çalışıldığı sera sebze üretiminde, alternatif bir yöntem olarak manyetik alan uygulamalarının önerilmesi mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Danilov., V., Baş, T., Eltez, M., Rızakulyeva, A., 1994. Artificial magnetic field effect on yield and quality of tomatoes. *Acta Horticulturae* 366:279-287.
- Magnusson, M., 1984. Magnetic treatment of the nutrient solutions for tomatoes and the influence of a magnetic field on water and plants. *Hort. Abst.* 56:322.
- Pavlov, P., Gyurov, S., Parmakov, D., 1983. Effect of magnetized water on the yield of greenhouse tomatoes. *Hort. Abstr.* 53:639.
- Phirke, P., Kubde, A., Umbarkar, S., 1996. The influence of magnetic field on plant growth. *Seed Science and Technology*. 24:375-392.
- Phirke, P., Patil, M., Umbarkar, S., Dudhe, Y., 1996. The application of magnetic treatment to seeds: methods and responses. *Seed Science and Technology*, 24:365-373.
- Pietruszewski, S., 1993. Effect of magnetic seed treatment on yields of wheat. *Seed Science and Technology*. 21:621-626.
- Pitman, J., Ormrod, P., 1970. Physiological and chemical features of magnetically treated winter seed and resultant seedlings. *Canadian Journal of Plant Science*, 50:211-217.
- Ting, N., Ho, K., 1972. Studies on the influence of magnetic field on metabolism of germinating seeds. III. *Advances in Research and Seed Technology* part IV.
- Wojcik, S., 1995. Effect of the pre-sowing magnetic biostimulation of the Buck wheat seeds on the yield and chemical composition of Buck wheat grain. *Current Advances in Buckwheat Research*:667-674.

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİRLİKTE EKİM SİSTEMLERİ

İsmail GÜVENÇ¹

Ertan YILDIRIM²

ABSTRACT

MULTIPLE CROPPING SYSTEMS IN VEGETABLE PRODUCTION

Multiple cropping systems are characterized by simultaneous or successive planting two or more crops in the same field. In many countries where crop land is scarce and labor is inexpensive, these systems are preferred due to its effective use of resources present, reduced pest incidence, erosion control and higher yields produced per unit area in vegetable production. Horticultural farm is relatively labor and capital intensive undertakings, thereby satisfactory cropping systems should be determined and it should be at least compensated for all the cost spent by farmer.

Key Words: Multiple cropping, vegetable production

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde tarım alanlarını genişletme olanaklarının azalması nedeniyle bitkisel üretimin artırılması ancak birim alandan daha fazla ürün alınması ile mümkündür. Birim alan başına verimin artırılmasında; zamanında ve uygun dozda kültürel işlemlerin uygulanması, çeşit ıslahı ve üretim sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda, aynı alanda iki veya daha fazla bitki türünün ardışık olarak yada bir arada ve eş zamanda yetiştirilmesi ile de birim alandan elde edilecek ürün miktarı artırılabilir (Üstün, 1986, Akman, 1994). Belirli bir alanda tek bitki yerine iki yada daha fazla bitkinin birarada yetiştirilmesine "birlikte ekim" denilmektedir (Janick, 1979, Splittstoesser, 1990).

Arazinin kıt ve değerli, insan gücünün ucuz olduğu birçok ülkede tarımsal gelirlerin önemli bir kısmını oluşturan bahçe bitkileri ürünleri özellikle sebzeler çoğunlukla birlikte ekim sistemleriyle yetiştirilmektedir. Bu gibi ülkelerde toprak kaynakları sınırlı olan küçük

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum

² Atatürk Üniversitesi Hamza Polat M.Y.O İspir, Erzurum

işletmeler, mevcut kaynakları daha iyi kullandığı, risk unsurunu azalttığı, toprak verimliliğini koruduğı, daha sık bir bitki örtüsü oluşturarak hem erozyonu önlediğı hem de daha iyi bir yabancı ot kontrolüne olanak sağladığı, bir çok durumda hastalık ve zararlıların etkisini azalttığı, karlılığı artırdığı için birlikte ekim sistemlerini tercih etmektedirler (Peirce, 1987, Hutabarat, 1994).

Bu incelemede, sebze yetiştiriciliğinde birlikte ekim uygulamalarının avantajları incelenerek, bu sistemlerde gübre ve pestisit gibi kimyasalların kullanımı ile birim alandan elde edilen verim açısından değerlendirilmesi yapılacaktır.

BİRLİKTE EKİM SİSTEMLERİNDE BAşLICA UYGULAMA şEKİLLERİ

Birlikte ekim sistemleri (çoklu üretim, polikültür), sıra düzenlemesi olmadan iki yada daha fazla bitkinin aynı anda ve karışık halde yetiştirilmesi (mixed-cropping), aynı alan ve zamanda iki yada daha fazla bitkinin farklı sıralar halinde yetiştirilmesi (intercropping) ve aynı arazide bir bitki hasat edilmeden önce sıralar arasına ikinci bir bitkinin ekilmesi yada dikilmesi (relay-cropping) gibi farklı şekillerde uygulanmaktadır (Harwood, 1975).

BİRLİKTE EKİM SİSTEMLERİNE UYGUN SEBZELER VE ANTAGONİSTLER

Sebze yetiştiriciliğinde birlikte ekim sistemlerinin başarısındaki önemli koşul, uygun bitkilerin seçilmesidir. Bu seçim bölgenin şartlarına göre değişmekle birlikte, bitkiler arasındaki "agronomik interaksiyon" önemli bir faktördür. Yani birarada yetiştirilecek bitkilerin birbirlerine faydaları zararlarından fazla olmalıdır (Deniz, 1989).

Çizelge 1. Birlikte ekim sistemlerinde birarada yetiştirilebilen sebzeler ve antagonistleri (Javier, 1990).

Sebzeler	Arlıkadaş Bitki	Antagonist
Kuşkonmaz	Domates, Maydanoz, Reyhan	—
Fasulye	Havuç, Hıyar, Karmabahar	Soğan, Sarmısak
Lahana	Kereviz, Soğan, Nane	Fasulye
	Dereotu, Domates	
Havuç	Bezelye, Marul, Soğan	Dereotu
	Prasa, Domates	
Kereviz	Prasa, Domates, Karmabahar	—
	Lahana, Çiğlifasulyesi	
Hıyar	Turp, Bamya, Patlıcan	Patates
	Fasulye, Bezelye	
Patlıcan	Fasulye, Çiğlahana, Turp	
	Kabak	
Prasa	Soğan, Kereviz, Havuç	
Marul	Havuç, Turp, Hıyar	—
Bamya	Kabak, Çiğlahana, Turp	—
Soğan, Sarmısak	Domates, Marul, Havuç	Bezelye, Fasulye
Maydanoz	Domates, Kuşkonmaz	—
Bezelye	Havuç, Turp, Hıyar, Fasulye	Soğan, Sarmısak
Turp	Bezelye, Marul, Hıyar	—
Domates	Soğan, Sarmısak, Maydanoz, Marul	Patates, Rozene
	Kuşkonmaz, Havuç, Turp	
	Çiğlahana, Kabak	

Birlikte ekim sistemlerinde tür seçiminde, allelopathi ve kalıntı problemi, birarada yetiştirilen bitkilerin kök derinlikleri ile bitkilerin farklı besin ihtiyacına sahip olmaları hususlarına dikkat edilmelidir (Javier, 1990). Çizelge 1 de görüldüğü gibi uygulamada genellikle hızlı gelişen sebzelerle geç olgunlaşanlar birarada yetiştirilmekte ve farklı familyadan bitkiler kullanılmaktadır (Thompson ve Kelly, 1957, Splittstoesser, 1990).

BİRLİKTE EKİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI

Risk Faktörlerinin Azalması: Çevresel koşullar yada böcek ve hastalık popülasyonlarındaki ani değişiklikler ürünleri önemli ölçüde zarara uğratmaktadır. Eş zamanlı iki bitkinin yetiştirilmesinin belkide en belirgin avantajı toplam ürün kaybı ya da fiyat düzensizliğinden kaynaklanan riskleri önemli ölçüde azaltmasıdır (Horwith, 1993).

Bitkilerin fiziksel ve çevresel streslere karşı gösterdikleri tepkiler farklıdır. Örneğin herhangi bir türün içinde bulunduğu ortam, o türün gelişimini zayıflatırken, aynı ortamda bulunan bir diğer tür için teşvik edici olabilmektedir. Bu nedenle birlikte ekim sistemlerinde ürün ve varyete desenindeki farklılıklar üretici için belirgin riskleri azaltmakta, örneğin hastalık ve zararlılar yada fiyat dalgalanmaları sonucu bir türünde meydana gelebilecek düşük gelir, diğer üründen gelen normal gelirle telafi edilebilir (Fordham, 1983).

Zararlı, Hastalık ve Yabancı Ot Populasyonları Üzerine Etkileri: Birlikte ekim sistemlerinin biyotik, sürtüktürel ve mikro klima bakımından hastalık ve zararlılar aleyhine bir durum oluşturduğu saptanmıştır. Bu sistemlerde zararlı böcek populasyonlarının azalması, parazit ve predatör populasyonlarının artması ile açıklanabilir. Sistemde bulunan arkadaş bitki diğer bitki türü zararlılarının doğal düşmanlarına bir konukçu olarak hizmet edebilir (Wiech ve Wnuk, 1993). Bu sistemde parazit ve predatör populasyonunun artmasının nedeni, alternatif besin varlığıdır. Polikültürlerde monokültürlere göre daha fazla doğal düşmana rastlanmaktadır. Predatörler polifag olarak beslenirler ve geniş habitat isteklere sahiptirler. Bu nedenle bunlara kompleks koşullarda geniş oranda alternatif ve mikro habitatların sağlanması beklenir (Francis, 1986, Afifi ve ark., 1991).

Zararlı kolonizasyon ve üremelerinin azalması; arkadaş bitkilerin kimyasal olarak uzaklaştırıcı ve maskeleyici etki göstermesi, konukçu olmayan bitkiler sayesinde beslenme inhibasyonu ve bunların hareketinin önlenmesi ile de elde edilebilir (Bach, 1980, Matteson ve ark., 1984). Yapılan araştırmalarda hıyar/domates, domates/fasulye, soğan/sarmısak, soğan/domates v.b. birlikte ekim sistemlerinin bir çok önemli sebze zararlısı populasyonunu azalttığı saptanmıştır (Rosset ve ark., 1989, Afifi ve Haydar, 1991, Roltsch ve Gake, 1991).

Karışık halde bulunan bitkiler arasındaki dayanıklı ve bağışıklık kazanmış bitkiler patojenin yayılmasını önler. Yapılan çalışmalarda çeşitli birlikte ekim sistemlerinde hastalıkların tamponlandığı görülmüştür. Biber, lahana, domates ve turp gibi sebzelerin karışık halde yetiştirilmesiyle bir çok hastalık ve virütik patojenlerin epidemisinin azaldığı tespit edilmiştir (Marwoto ve Rohana, 1989).

Birlikte ekim sistemlerinin monokültür uygulamalara göre mevcut kaynakları daha iyi kullandıkları için yabancı ot kontrolünde bir potansiyele sahip oldukları bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Javier, 1990). Polikültürlerde yabancı ot kontrolü için ekonomik ve/veya

ekolojik alternatif sunulmaktadır. Örneğin baklagillerin yabancı otlarla rekabeti güçlüdür. Pek çok yabancı ot türü, toprağa yerleşebilmek için toprağın karıştırılmasına ihtiyaç duyar. Doğal malç sistemleri toprak işlemeyi en aza indirdikleri için yabancı otların gelişimini azaltmaktadır (Risch ve ark., 1983).

Kaynakların Etkin Kullanımı: Sebze yetiştiriciliğinde birlikte ekim sistemleri özellikle yağışın yeterli olduğu alanlarda, su ve besin maddelerinin alınabilirliğinin kolay olduğu durumlarda etkili olmaktadır. Bu etki daha çok sistem içindeki bitkilerin farklı kök yapıları ile ilgilidir. Bitkilerin kök özellikleri farklı olduğundan toprakta, farklı derinlikteki su ve besin maddelerinden yararlanma olanağı artmaktadır. Baklagiller yaygın kök sistemleri ile hem kendinden önceki bitkiye verilen gübreden daha iyi yararlanmakta hemde toprak üstü aksamının oluşturduğu gölge nedeniyle toprak nemini uzun süre muhafaza etmektedir. Ayrıca yılın büyük bir kısmında, toprak sık bir bitki örtüsü ile kaplı olduğundan su ve rüzgar erozyonu önlenmektedir (Francis, 1978, Dernek, 1987).

Baklagil türleri azot fikse eden Rhizobium bakterileri vasıtası ile diğer bitkiye ilave azot sağlayarak daha etkin bir kaynak kullanımı sağlayabilir (Ofori ve Stern, 1987). Baklagil bitkileri ayrıca diğer birçok tarımsal öneme sahip bitki familyalarında olduğu gibi, bir çeşit kök mantarı olan bir fungal grupta (Vascular Arbuscular Mychoriza) ortak yaşam halindedir. Bu ortak yaşam konukçu bitkileri açısından besin elementlerini alabilme yeteneğini, özellikle fosfor için artırmaktadır. Bazı araştırma sonuçlarında, birlikte yetiştirilen bitkilerden biri VAM ile ortak yaşam içerisinde ise VAM'ın türler arası spesifik maddelerin değişimine aracılık ettiği bildirilmektedir (Chiariello ve ark., 1982).

Suyun ve besin elementlerinin sınırlayıcı faktör olmadığı durumlarda, tutulan ışık miktarı bitkinin toplam kuru madde miktarını belirleyen temel faktör olmaktadır. Bilindiği gibi su ve besin maddelerinden farklı olarak ışık depolanması mümkün olmayan bir kaynaktır. Eğer ışık bir bitkinin yaprakları yada diğer yeşil aksamlarındaki kloroplastlar tarafından tutulmazsa önemli ölçüde kaybedilir (Fordham, 1983). Birlikte ekim sistemlerde kullanılan alanın büyük kısmı bitki örtüsü ile kaplı olduğu için bu kayıp en aza indirilmektedir.

Pestisit İhtiyacındaki Azalma: Monokültürlerin aksine, birlikte ekim sistemlerinin zararlı ve patojenlerin yayılma hızını azalttığı bir çok araştırma sonucunda görülmüştür. Bu katkı, sistem içerisindeki bitkilerin

farklı yapılarının tek bitkiye adapte olmuş spesifik zararlılar için itici bir rol oynamasına bağlanabilir (Francis, 1985).

Monokültürlerde herbisit, insektisit ve fungusit kullanımı polikültürlere göre daha fazladır. Monokültür tarımda aşırı ve bilinçsiz bir şekilde kullanılan pestisitlerin ortaya çıkardığı problemlerden biri, canlı populasyonundaki çeşitliliği azaltmasıdır. Zira pek çok pestisit, arzu edilen düzeyde seçici değildir. Bu nedenle predatör canlı populasyonunda zarar görebilmekte ve ekosistem içerisindeki doğal denge bozulmaktadır. Pestisitler ayrıca pek çok hastalık ve zararlı türü için dayanıklı ırkların gelişimini teşvik etmektedir. Pestisitlerin taşıdığı bu tarımsal komplikasyonların yanı sıra, en az bunlar kadar önemli insan sağlığı ile ilgili taşıdığı risklerdir (Horwith, 1993).

Birim Alandan Elde Edilen Verim Ve Gelirdeki Artışlar: Birim alandan elde edilen toplam ürünlerdeki artış, sistemin önemli avantajlarından biridir. Agronomik araştırmalar sonucunda, polikültür tarımdan elde edilen gelirin monokültür tarımdan sağlanandan daha fazla olduğu saptanmıştır (Francis, 1985, Kashi, 1995). Birarada yetiştirilen ürünler birbirleri ile rekabet ettiklerinden bireysel verimlerinde azalma görülebilir. Ancak elde edilen toplam verim ve birlikte ekimde kullanılan arazi yalın ekimde kullanılanın yarısı olduğu düşünüldüğünde, sistemin yalın ekime göre avantajı görülecektir (Brown ve ark., 1985). Monokültür ile polikültür arasındaki özellikle verim açısından farklılığı belirleyebilmek için Alan Eşdeğer Oranı (Land Equivalent Ratio) olarak ifade edilen LER değerleri hesaplanmaktadır. LER değerleri bitkilerin birlikte ekimdeki verimlerinin yalın ekimdeki verimlerine oranlarının toplamıdır (Dernek, 1987, Deniz, 1989). LER terimi birlikte ekim sistemin biyolojik etkinliğini gösterir ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$LER = LA + LB = AI/AS + BI/BS$$

LA ve LB, A ve B ürünlerinin bireysel LER 'leridir. LA, birlikte ekim durumundaki A ürününün veriminin (AI), yalın haldeki aynı üründen elde edilen verime oranıdır. LB'de aynı şekilde hesaplanır. LER'in 1'den büyük olması sistemin monokültürden verim açısından daha etkili olduğu anlamına gelir. Diğer taraftan LER'in 1'den küçük olması, birlikte ekim sistemin monokültüre göre daha az etkili olduğunu ifade eder. Birlikte ekim sistemleri üzerinde yapılan çalışmalar Alan Eşdeğer Oranının genellikle 1'den büyük olduğunu göstermektedir (Javier, 1990).

Bamya, ispanak, soğan, domates, lahana v.b. birçok sebzenin kullanıldığı farklı birlikte ekim sistemlerinin verim ve elde edilecek gelir üzerine etkilerinin incelendiği bir çok araştırmada birlikte ekim

sistemlerinin yalın halde yetiştiriciliğe göre daha üstün oldukları saptanmıştır (Quayyum ve Ebrahim, 1990, Subhan, 1991, Singh, 1995).

SİSTEMİN DEZAVANTAJLARI

Bitkiler ışık, su ve besin maddeleri gibi büyüme faktörleri yönünden sürekli yarış halindedirler. Bazı bitkiler sahip oldukları üstün özellikleri nedeniyle diğer bitkilere göre daha yüksek rekabet gösterirler (Ofori ve Stern, 1987). Sistemin daha fazla besin maddesi ve neme gereksinim göstermesi ve önemli ölçüde insan gücü gerektirdiğinden maliyeti artırması en önemli dezavantajlarıdır (Thompson ve Kelly, 1957, Üstün, 1986). Yıllık yağışın yeterli olmadığı, sulanmayan ve verimsiz araziler sistemin başarısızlığında büyük rol oynar ve ciddi verim azalmalarına neden olur (Kass, 1978, Splittstoesser, 1990, Kantar ve ark., 1999).

SONUÇLAR

Birlikte ekim sistemleri, tek bir bitkinin belli bir alanda tek başına yetiştirilmesi olarak tarif edilen yalnız yetiştiriciliğe göre, birim alandan daha fazla ürün alınması, tarımsal zararlıları, hastalık ve yabancı otların olumsuz etkilerinin azaltılması ve işletmede işgücünün zamana dengeli dağıtılması gibi bazı üstün özelliklere sahiptir. Tipik monokültür tarımın uygulandığı modern tarımda, gelişmiş ülkelerde yüksek oranda verim artışları olurken girdi maliyetleride artmaktadır. Makina, pestisit ve gübre girdilerinin aşırı kullanımı, üretim maliyetlerini artırmakta ve yükselen maliyetlerin yanı sıra çevre kirliliği ve hatta insan sağlığını tehdit eder boyutlara ulaşmıştır.

Ülkemizde arazinin oldukça kıt ve değerli olduğu yerlerde eldeki arazinin en karlı şekilde kullanılması gerekmektedir. Kullanılabilir araziden daha fazla ve çeşitli ürün alma olanakları araştırılmalı, bunların mevcut yetiştiricilik sistemleri ile mukayeseleri yapılarak en uygun istemler tespit edilmelidir. Bunun yanında sebzelerin diğer tarla bitkileri ve değişik kombinasyonlar halinde yetiştiriciliği yapılarak elde edilecek sonuçlar değerlendirmeye alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Afi, F.M.L., M.F., Haydar, 1991. Effect of different intercropping systems on onion and garlic infestation with the cotton and onion thrips, *Thrips tabaci* Lind. Horticultural Abst, 61(12), 10940.
- Afi, F.M.L., Haydar, M.F., H.I.H., Omar, 1991. Effect of different intercropping systems on tomato infestation with major pests: *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae), *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) and *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae). Horticultural Abst, 61(10), 9093.
- Akman, Z., 1994. Mısır-Baklagil (fasulye, börülce) çoklu üretiminde farklı ekim sistemlerinin verim ve bazı agronomik karakterlere etkisi. G.O.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Bach, C.E., 1980. Effect of plant density and diversity in the population dynamics of a specialist herbivore, the striped cucumber beetle, *Acalymna vittata* (Fab.), Ecology 61: 1515-1530.
- Brown, E.J., Splittstoesser, W.E., J.M., Geber, 1985. Production and economic returns of vegetable intercropping systems. J.Amer.Soc.Sci, 110(3): 350-353.
- Chiariello, N., Hickman, J.C., H.A., Mooney, 1982. Endo mycorrhizal role for interspecific transfer of phosphorous in a community of annual plants. Science 217: 941-943.
- Dernek, Z., 1987. Karışık ekim sisteminde fasulye ile birarada yetiştirilen mısırın azot ve fosfor gereksiminin belirlenmesi. Tarım Orman ve Köy İşl. Bak. Köy Hizm. Gen. Md. Ankara Araş. Enstitüsü Md. Yay. No:137-51, Ankara.
- Deniz, N., 1989. Ankara yöresinde birden çok bitkinin birlikte yetiştirilmesinin tekli ekim sistemine olan farklılığının saptanması. Tarım Orman ve Köy İşl. Bak. Köy Hizm. Gen. Md. Toprak ve Gübre Araş. Enstitüsü Md. Yay. No: 157, Ankara.
- Fordham, R., 1983. Intercropping- What are the advantages? Wye Collage, University of London, Ashford, Kent. TN25 5 AH, UK.
- Francis, A.C., 1978. Multiple cropping potentials of beans and maize. Hortscience, 13(1).
- Francis, A.C., 1985. Intercropping-competition and yield advantage. Rodale Research Center, Box 323, RD Kutztown, USA.
- Francis, A.C., 1986. Multiple cropping systems. Macmillan Publishing Company, USA.
- Harwood, R.R., 1975. Farmer-oriented research aimed at crop intensification. In Proc. The Cropping Systems Workshop, pp. 12-31. IRRI, Losbanos, Philippines.
- Horwith, B., 1993. Modern tarımda karışık ekimin rolü. Çev, Z. Akman. Hasad, Aylık Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi.
- Hutabarat, B., 1994. Cropping systems of vegetables and its significance on labor use and revenues in Kabupaten Bandung, West Java. Acta Horticulturae. 369: 26-38.

- Janick, J., 1979. Horticultural Science. W.H.Freeman and Company, Sanfransisco, USA.
- Javier, E.Q., 1990. Vegetable production training manuel. Asian Vegetable Research-development Center. P.O.Box 205, Taipei.
- Kantar, F., Öztürk, A., E., Elkoca, 1999. Mercimek+tahıl karışımlarında verim ve verim unsurları. Atatürk ÜniZir Fak Der. 29(2), 187.
- Kashi, A., 1995. Study of intercropping of cucumber with sweet peğğır and aurbergine. Horticultural Abst. 65(1), 336.
- Kass, C.L., 1978. Polyculture cropping systems: review and anaysis. New York State Collage of Agriculture an Life Sciensis. New York, USA.
- Marwoto, B., D., Rohana, 1989. The effect of intercropping capsicums with some vegetable crops on capsicum yield and the insideance of Meloidogyne spp. Horticultural Abst. 59(9), 7495.
- Matteson, P.C., Altieri, M.A., W.C., Gagne, 1984. Modification of smell farmer practices for better management. Annual Rev. Entomol. 29: 384-402.
- Ofori, F., W.R., Stern, 1987. Cereal-legume intercropping systems. Advances in Agronomy. Vol.41, Australia.
- Peirce, L.C., 1987. Vegetables: Characteristics, Production and Marketing. John Wiley and Sons, USA.
- Quayyum, M.A., M., Ebrahim Akanda, 1990. Productivity and profitability of cabbage intercropped with vegetables. Horticultural Abst. 60(9), 7201.
- Risch, S.J., Andow, D., M.A., Altieri, 1983. Agroecosystems diversities and pest control, data tentative conciusstons and new research directions. Environ. Entomol. 12: 625-629.
- Roltch, W.J., S.H., Gage, 1991. Influence of bean-tomato intercropping on population dynamics of the potato leaf-hopper (Homoptera: Cicadellidae). Horticultural Abst. 61(3), 1979.
- Rosset, P., Diaz, I., Ambrose, R., Cano, P., Varella, G., A., Snook, 1989. Evaluation and validation oh the 0polycultural systems of tomatoes and beans as a part of an integrated pest management programme for tomatoes, in Nicaragua. Horticultural Abst. 59(12), 10115.
- Singh, R.V., 1995. Production and economics of vegetables with rainfed okra. Horticultural Abst. 65(5), 4064.
- Splitstoeser, W.E., 1990. Vegetable Growing Handbook. Avi Publishing Company, Connecticut, USA.
- Subhan, A., 1991. Effect of intercropping with Phaseolus vulgaris L on growth and yield of tomato Solanum lycopersicum L. Horticultural Abst. 61(4), 2864.
- Thompson, H.C., W.C., Kelly, 1957. Vegetable Crops. Mc Graw-Hill Book Company, NewYork, USA.
- Üstün, A., 1986. Mısır-bodur fasulye (Phaseolus vulgaris L) karışık ekiminde ekim düzenlenmesi ve fasulye sıklığının tespiti üzerine bir araştırma. O.M. Univ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Tezi.
- Wiech, K., A., Wnuk, 1993. The effect of intercropping cabbage with clover and french bean on the occurance of some pests and beneficial insects. Horticultural Abst. 63(7), 5069.

SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ORGANİK ARTIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

İsmail Güvenç¹

Ertan Yıldırım²

ABSTRACT

EVALUATION OF ORGANIC AMENDMENTS IN VEGETABLE PRODUCTION

Intensification of farming has produced not only higher yields but has also created problems such as environmental pollution and loss of fertility in agricultural lands. Today, to reduce the pollution of water and soil due to chemical materials used extensively, to minimize use of energy and to improve productivity of agricultural soils, organic materials have gained great importance as alternative nutrient sources. Composting and recycling of wastes is a strategic approach for the management of resources and preservation of the environment.

Key Words: Vegetable Producing, organic amendments.

GİRİŞ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarımda, özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra mekânizasyon düzeyi ve kimyasal kaynaklı girdi kullanımı artmıştır. Bu entansifleşme tarımda yüksek verim sağlarken çevre kirliliği ve toprakların verimsizleşmesi gibi bazı problemleride beraberinde getirmektedir (Parr ve ark., 1986, Rehber, 1991).

Kimyasal gübreler ucuz olmaları, kolay elde edilebilirliği ve ürün miktarında meydana getirdiği artışlardan dolayı yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak 1970'li yıllarda baş gösteren enerji krizi organik kaynaklı bitki besin maddesi kullanımının önemini ortaya çıkarmıştır. Organik artıklar uygun kalite ve miktarda tarımsal topraklara kazandırıldığında toprak verimliliğini artırdığı gibi mineral gübre ihtiyacını da azaltmaktadır (Parr ve Colacicco, 1987).

Bugün aşırı kimyasal madde kullanımından kaynaklanan su, hava ve toprak kirliliğini azaltmak, enerji kullanımını minimize etmek, tarım

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ERZURUM

² Atatürk Üniversitesi, Hamza Polat M.Y.O., İspir.ERZURUM

topraklarımızın verimliliğini korumak için tarımsal ya da tarımsal olmayan organik artıkların kullanımı büyük önem kazanmıştır. Organik artıkların kompostlama ile yeniden kullanışlı duruma getirilmesi, çevrenin korunması, su, toprak ve hava kirliliğinin önlenmesi için önemli stratejik bir yaklaşımdır (Parr ve Papendick, 1978).

Ülkemizde üreticilerin organik gübre olarak kullandığı hemen hemen tek materyal çiftlik gübresidir. Bu gübre gerekli miktarda, uygun peryotta ve yeterli olgunlukta uygulanmadığı zaman yarar yerine zarar verebilmektedir. Bunun yanında çiftlik gübresinin oldukça pahalı olması ve tarlada yabancı ot sorununu arttırması maliyeti arttırmakta ve yetiştiriciyi başka arayışlara yöneltmektedir. Bu durumda çiftlik gübresinin yerini tutaabilecek organik artıkların kompost yapılarak toprağa kazandırılması sonucunda, bu organik artıkların tekrar organik madde olarak tarım topraklarına eklenmesi sağlanacaktır (Özgüven ve ark., 1996, Özgüven, 1997).

Toprağın yapısını iyileştirme ve verimliliğini arttırmada tarımsal işletmelerden elde edilen hayvansal ve bitkisel artıklar ile çeşitli sanayi kollarında sağlanan organik materyallerden yararlanma olanakları üzerine araştırmalar yapılmaktadır (Wang ve ark., 1984). Birçok ülke tarım topraklarının ıslahında ve verimliliğini arttırmada kullanabileceği farklı organik materyallerin mevcudiyeti, tipi ve miktarı hakkında yeterli bilgiye sahip değildir (Parr ve ark., 1986).

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde toprağı ıslah eden organik materyale olan talebin her geçen gün artması farklı organik artıkların yeniden işlenerek elverişli duruma getirilmesini zorunlu kılmaktadır (Verdonck ve ark., 1984, Pini ve ark., 1992).

Bu incelemede, tarımsal işletmelerden ve tarım dışı alanlardan elde edilen organik artıkların sebze yetiştiriciliğinde değerlendirme olanakları ile sağlayacağı yararlar üzerinde durulacaktır.

ORGANİK ARTIKLARIN ELVERİŞLİ DURUMA GETİRİLMESİ

Organik artıkların besin elementleri içeriği yetersiz ve dengesiz olabilir. Bunun yanında çevreyi kirlitebilecek maddeler de içerebilirler. Bu artıkların tarımda kullanılabilmesi için kompostlama gibi bazı ön işlemlere tabi tutulmaları gerekmektedir. Kompost, bitkisel veya hayvansal kökenli organik materyalin kısmen parçalanmış karışımıdır. Tarımsal işletmelerden elde edilen tüm bitkisel artıklar, saplar, yapraklar ile mutfak artıkları kompost olarak değerlendirilebilir (Eyüboğlu, 1987, Soliva ve Giro, 1992). Kompost yapımında esas olan gerek bitkisel ve

gerekse hayvansal artıkların yığın yapılarak ısınmalarının sağlanmasıdır. Kompostlaşmada oksijenle yanma söz konusu olduğundan, karıştırma ile yığınlar arasında oksijenin girmesi kolaylaşacak ve yanma olayı hızlanacaktır (Türemiş ve Kaşka, 1996).

Bu gün kompostlanabilir organik artık materyallerin yeniden kullanışlı duruma getirilmesi politik ve çevresel bir amaç olmuştur. Araştırmacılar milyonlarca ton kompostlanmış organik artığın tarımda ve bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde toprağı ıslah etme amacıyla ve yetiştirme ortamı olarak kullanabileceğini belirtmektedirler (Schmiewski, 1991, Tattini ve ark., 1992). Yeterince olgunlaşmış kompost materyalleri sebze fidesi yetiştiriciliğı, fidancılık, çileklerde tüplü fide yetiştiriciliğı, meyve üretimi, kültür mantarı yetiştiriciliğı ve süs bitkileri üretiminde kısaca bitkisel üretimin tüm alanlarında başarılı bir şekilde kullanılabilir (Türemiş ve ark., 1996).

Vallini ve ark. (1992) sebze yetiştiriciliğinin üretim tüketim zincirinde önemli miktarda bitkisel artığının vurgulayarak bu artıkları yüksek kalitede kompost üretimi için uygun olup olmadıklarını araştırmışlardır. Sebze artıkları ile hazırlanmış kompostun fitopatojenik ve fitotoksik etkisinin olmadığını, yüksek kalitede organik madde içerdiğini ve iyi bir toprak ıslah edici materyal olduğunu saptamışlardır.

ORGANİK ARTIKLARIN TOPRAK YAPISI VE VERİMLİLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bitki verimliliğı kalitesi,substratların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yakından ilgilidir (Martorell ve ark.,1993).Organik materyalin toprağı düzenliolarak ilavesi ile tarım topraklarının verimliliğini artırılmasını ,su ve rüzgar erozyonundan korunması ile besin maddelerinin süzülerek kaybolması engellenmektedir. Bu materyaller; bitkiye besin maddesi sağlama, toprağın su tutma kapasitesini arttırma, bunun yanında toprağın agregasyonunu, havalanmasını ve geçirgenliğini iyileştirme gibi önemli etkilere sahiptirler (Hornic ve Parr, 1987, Avnimelech ve ark., 1992). Birçok organik materyal, organik madde ve makro elementler (EN, PE, K) yanında Ca, Fe, Mg, Cu, Zn ve Mn gibi diğer besin elementlerini de içermektedir.

Kompost, tarım yapılan toprakların ıslahında kullanılmasıyla direkt ve indirakt olarak bitki büyümesi ve gelişmesi üzerinde olumlu etki göstermektedir. Örneğın toprağı uygulanmasıyla kompostun bitki

köklerinin daha iyi gelişme göstermesine, verim ve kalitede artışlara neden olduğu tespit edilmiştir (Gajdos, 1992).

Cizelge 1: Farklı organik materyalden hazırlanmış olan kompostun fiziko-kimyasal özellikleri (Tattini ve ark., 1992).

	Üzüm meyve sapı+Şehir atığı	Kayak kabuğu+Ahır gübresi
PH	6.89	7.80
Kül%	50.12	58.90
Organik madde%	49.88	41.10
Organik Karbon%	28.10	21.40
Toplam N%	2.00	1.12
C/N	14	19.10
P ₂ O ₅ %	1.49	0.58
K ₂ O%	1.63	0.51
CaO%	6.20	2.97
MgO%	1.03	1.38
Fe mg/kg	14000	13600
Mn mg/kg	735	620
Cu mg/kg	185	45
Zn mg/kg	855	238
Toplam Humik Asit %	4.23	7.63

ORGANİK ARTIKLARIN AGRONOMİK VE EKONOMİK ÖNEMİ

Bir organik materyalin agronomik ve ekonomik değeri uygulanmasıyla ürünün verim ve kalitesi üzerindeki olumlu etkisi ile ölçülür. Bu etkiler toprak tipi, iklim koşulları ve kullanılan organik materyale bağlı olarak değişir. Araştırmacılar, organik materyalin, kimyasal gübrelerin etkinliğini arttırdığından, bunların kombinasyon halinde uygulanmasının verimde daha fazla artışların neden olacağını bildirmektedirler (Parr ve ark., 1986, Parr ve Colacicco, 1987). Bazı durumlarda, belirli materyallerin organik madde içerikleri toprağın fiziksel özelliğini iyileştirme ve verimliliğini artırma üzerinde fatdalı etkisi toplam besin içeriğinden daha önemli olmaktadır (Hornic, 1982).

Sebzeler diğer ürünlerle mukayese edildiğinde kısa vegetasyona sahip olmaları, topraktan kaldırdıkları besin miktarının fazla olması ve toprağın fiziksel yapısının bitki gelişimi ve verim üzerine olan etkisinden dolayı toprağa uygulanacak organik materyalin önemini arttırmaktadır. Özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde yüksek sıcaklıktan dolayı organik madde parçalanmasının hızlı olması ve dezenfeksiyon sırasında toprağa organik madde kazandıran solucanların önemi nedeniyle toprağa

daha fazla organik madde ilavesi gerekmektedir (Sevgican, 1989, Günay, 1992).

Yapılan araştırmalarda tarımsal alanlarda yetiştiricilik sonunda elde edilecek bitkisel artıkların (Parraga ve ark., 1997, Devliegher ve Rooster, 1998), şehir artıklarının (Manios ve Kapetanios, 1992, Maynard, 1995) ve farklı sanayi kollarından elde edilen organik artıkların (Inbar, 1986, Padem ve ark., 1998), kompostlanarak sebze yetiştiriciliğinde kullanılması ile verim ve kalitede artışlar görülmüş, toprağın fiziksel yapısının iyileştiği ve kimyasal gübre sentezlerine gereksinimin azaldığı saptanmıştır.

SONUÇLAR

Endüstri çağında kaynakların bilinçsiz ve dikkatsiz bir şekilde kullanımı sonucunda, toprak erozyonu, hava ve su kaynaklarının kirlenmesi gelecek nesilleri tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. Son zamanlarda, organik artıkların kompostlanarak yeniden değerlendirilmesi çevrenin korunması kaynakların etkin kullanımı açısından önemli bir adımdır.

Dünyada ve Türkiye'de tarım yapılan toprakların organik madde ve besin elementi içeriğinin yetersiz olmasından dolayı verimliliği gittikçe azalmaktadır. Öte yandan, kimyasal maddelerin aşırı kullanımından kaynaklanan su, hava ve toprak kirliliğini azaltmak, enerji kullanımını minimize etmek, tarımsal topraklarımızın verimliliğini korumak için tarımsal yada tarımsal olmayan organik artıkların kullanımı büyük önem kazanmıştır.

Toprağın yapısını ve verimliliğini düzeltmede, hayvan gübresi, ürün artıkları, gıda artıkları, organik endüstri artıkları, işlenmiş ağaç artıkları gibi organik materyaller kullanılmaktadır. Bu gün bir çok ülke gibi ülkemizde de tarım topraklarımızın verimliliğini artırmada kullanılabileceği farklı organik artık materyallerin varlığı, tipi ve miktarı hakkında yeterli bilgiye sahip değildir.

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde toprağı ıslah eden ve verimliliği artıran organik materyale talebin artması, farklı organik artıkların yeniden işlenerek elverişli duruma getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ülkemizde gerek tarım dışı endüstriden ve gerekse yetiştiricilik sonunda elde edilecek organik artık materyal genellikle değerlendirilememektedir. Bu nedenle tarımda kullanılabilecek organik materyal belirlenerek bunların yararlılığı ve kullanılabilirliği üzerine araştırmalar yapılmalıdır. Türkiye özellikle tarıma dayalı sanayinin gelişmiş olduğu bir ülke olmasından dolayı bu sanayiden elde edilecek organik yapıdaki artıkların değerlendirilmesi yönünde çalışmalar hızlandırılmalıdır.

EKOLOJİK TARIMDA ÇAYIR MER'A VE YEMBİTKİLERİ

İsmail GÜL¹

Mehmet BAŞBAĞ¹

ABSTRACT

RANGE AND FORAGE CROPS IN ECOLOGICAL FARMING

Ecological farming, which has emerged as an agricultural system that limits or rules out use of chemicals and that gives least harm to the environment among sustainable agricultural systems, has recently occupied a significantly part on the world agenda, and even agricultural products that are obtained in ecological way can find buyers with more money.

Range and forage crops are not only quality feed sources for animals but also they involve those plants that can help for re-planning of agricultural lands accordingly, improvement of low level organic matters, protection of areas subject to erosion.

Forage crops which can be grown in winter and spring within rotation system, and ranges which can be shortly established allow sustainable agriculture by using them in soil reclamation. Organic material that will be obtained through conservation and use of forages obtained from permanent and temporary range areas will lead to increases in the yield and health of our animals.

In this article, the place and importance of range and forage crops in ecological farming has been dealt with.

Key Words: Organic agriculture, Range and Forage Crops

GİRİŞ

Ekolojik tarım, toprakların verimliliğini ve organik madde seviyelerini koruma, toprağın biyolojik aktivitelerini destekleme, organik madde artıklarından istifade etme, ekim nöbeti, çeşitlilik ile biyolojik olarak hastalık ve zararlılarla mücadele, insan ve hayvan sağlığını koruma, doğal bitkisel alan ve yaban hayatının korunması, ürün kalitesini arttırma, çevre kirliliğini önleme, tarımsal üretimde besin döngüsü, azot fiksasyonu ve zararlı-predatör ilişkilerini düzenleyerek doğal dengeyi sağlamak gibi konuları kapsamaktadır.

¹ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır.

Klasik tarım sisteminde ortaya çıkan sorunların ortadan kaldırılması amacıyla kimyasal gübre ve ilaçların kullanılmaması veya azaltılması yoluna gidilmiş, bunların yerini organik gübre ve biyolojik savaş yöntemlerinin alması temeline dayanan Ekolojik Tarım Sistemi geliştirilerek, ekolojik dengenin korunması amaçlanmıştır (Er ve ark; 1996).

Çoğu kişinin sandığının tersine, ekolojik çiftçilerin çoğu 1930'larda uygulanan tarıma dönmüş değillerdir. Onlar, sentetik kimyasal girdi kullanımından kaçınırken veya bunları kısıtlarken modern çiftlik mekanizasyonunu, tavsiye edilen çeşitleri, ekolojik atık yönetimindeki esaslı metotları ve önerilen toprak ve su koruma çalışmalarını uygulamaktadırlar (Anonymous, 1980).

1-Ekolojik tarıma geçmek isteyen bir tarım işletmesinin yalnız bir üretim dalında değil, işletmenin tümünde ekolojik tarıma geçmesi gerekmektedir.

2-Doğal olarak bölgeye adapte olmuş, hastalıklara dayanıklı, üstün kaliteli tür ve çeşitlerin seçilmesi gerekir.

3-Ekim nöbetini uygulaması gerekir.

4-Ekolojik tarımda doğal kaynaklara dayalı gübreleme gerekmektedir.

5-Ekolojik tarımda zararlıların biyolojik düşmanlarından yararlanılarak mücadele yapılması gerekmektedir.

6-Yabancı ot mücadelesinde kültürel önlemler kullanılmalıdır. (Er ve ark; 1996).

Çayır-mer'a ve yembitkileri hayvanların ihtiyaç duyduğu yemleri sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda toprağın korunması ve ıslahında önemli görevler üstlenmektedir. Sürekli çayır-mer'a alanları ise genetik materyal ve yaban hayatının korunmasında ayrıca önem taşımaktadır.

EKOLOJİK TARIMDA ÇAYIR-MER'A VE YEMBİTKİLERİ

Hayvan Beslemedeki Önemi: Ruminantlar; ot ve sindirilebilir selülozları yemek için düzenlenmişlerdir. Fazla proteinli yemler ve tanelerle aşırı beslenme ile bir çok problemler görülür. Rumen bakterileri, rumen pH'sını düşüren yemlerle değişmektedir. Vücudun savunma sisteminin önemli bir kısmı olan akyuvarların kandaki asitlilik ve serbest yağ asitleri yüzünden çalışması engellenir ve hastalığa yakalanırlar. Bir süt ineği sürüsünün yaşam süresinin ortalama 4 laktasyon olması bu durumdan kaynaklanmaktadır. Halbuki bu değer ekolojik üretimde 2 katına çıkmaktadır. Ruminant beslemede ilk prensip kaba yemlerle beslemedir. İlave olarak konsantre yemler verilmelidir.

Dolayısıyla işletme içerisinde yem temini önem taşımaktadır. Çiftçi dışarıdan yem alıyor ise ekolojik prensiplere uygunluğunu araştırması gerekmektedir. Ekolojik sistemde önemli olan diğer konu hayvanların temiz havada ve egzersiz yaparak beslenmesidir. (Blake, 1994)

Hayvanların ürün ve sağlıklarına katkıda bulunan ekolojik tarım sistemi yem bitkileri ve çayır-mer'alara önem vermektedir.

Çayır-Mer'a ve Yem bitkilerinin Kullanımı: Çayır-mer'alar kısa, orta, uzun ve sürekli olarak kısımlara ayrılırlar. Her tipinde mer'aları oluşturacak bitki tipleri farklıdır. fakat uygulamada ruminantlar için ya biçilerek ya da otlatılarak değerlendirilir. Ayrıca domuzlar ve kümes hayvanları için de kullanılırlar.

Ekolojik tarımda, baklagil-buğdaygil karışımları sistemin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. İşlenebilir tarımsal alanlarda geçici mer'aların tesisi hayvancılık için üretim sisteminin hem temel taşı olmakta hem de toprak verimliliğinin devamını sağlamaktadır. Çayır-mer'alar ekolojik amenajman kurallarına göre maksimum potansiyel gösterirler.

İyi seçilmiş karışımlarda baklagiller sayesinde azota ihtiyaç yoktur. Mer'ada otlayan hayvanların dışkı ve idrarları sisteme geri döndürülmektedir. Ortam pH'sını ayarlamak söz konusu ise ortama kireç taşı ilave edilir. Toprağın biyolojik faaliyeti ve bitkilerin gelişimi için pH 6 civarında olmalıdır. Potasyum ve fosfor çiftlik gübrelerinden sağlanabildiği gibi, fosfat kayası ve mikoriza gibi kaynaklardan da sağlanabilmektedir.

Ekolojik tarımda çayır-mer'alar farklı türler içermelidir. Bunlar baklagil, buğdaygil ve diğer familyadan (özellikle tıbbi bitkiler) türlerdir. Dolayısıyla en az 7 veya daha fazla bitki türü olmalıdır. Karışımlara tıbbi bitkilerin katılmasının iki sebebi bulunmaktadır (Çizelge 1).

1.Otların mineral madde kapsamını artırmaları ile hayvan sağlığına katkıda bulunurlar.

2.Bazı türlerin derinlere giden kökleri ile (mızrak yapraklı sinirotu, hindiba) derinlerdeki mineralleri yukarıya çıkararak toprak verimliliğine katkı sağlamaktadır. (Lampking 1997).

Karışımları oluşturan türler seçilirken çevresel koşullar, türler arası uyum ve yaşam süreleri iyi bilinmelidir.

Çizelge 1. Tıbbi Bitkiler İlaye Edilmiş 'Cockle Park' Tip Mer'a Karışımı.

Türler	Çeşit Adı	Miktarı (kg/ha)
Domuz ayrığı	Cambria	5.00
İtalyan çimi	Trident	2.50
İngiliz çimi	S 23	7.50
İngiliz çimi	Frances	5.00
İngiliz çimi	Melle	5.00
Çayır kelp kuyruğu	Kampe II	3.75
Hindiba		1.25
Mızrak yapraklı sinirota		0.60
Ak üçgül	Huia	0.60
Ak üçgül	Kent wild	0.60
Çayır üçgülü	Altaswood	2.00
Melez üçgül		1.25
Toplam		35.05

Karışımlarda çimlerin oldukça önemi vardır. İtalyan çimi erken otlatma kapasitesine gelir ve hastalıklara dayanıklılığı fazladır. İngiliz çiminin 3 çeşidinin konmuş olması başaklanma süreleri ve gelişme tiplerinin farklılığındandır. Çayır kelp kuyruğu ve çayır yumağı ağır toprakların ıslahında kullanılan önemli bitkiler olup, erken veya geç otlatmalara uygundur. Domuz ayrığı çok yıllık olup, ekolojik tarımda güçlü ve derinlere giden kökleri ile ve kurağa dayanıklılığı ile bilinmektedir. Baklagiller ise toprağa hem azot kazandırmakta hem de ottaki besin dengesini sağlamaktadırlar.

Ayrıca, hem sığır hem de koyun otlatılan mer'aların vazgeçilmez unsurları İngiliz çimi ve ak üçgüldür. Ancak sığır otlatılacak mer'alarda karışıma çayır kelp kuyruğu katılırken, koyunlar için domuz ayrığı ve çayır yumağı katılır (Lampking, 1997).

Diğer taraftan tek yıllık yembitkilerinden kolza ve bazı tahıllar yüksek protein içerikli ve β -karotin kaynağıdırlar. Hayvan pancarı ise karbonhidrat kaynağıdır.

Yembitkileri ve kısa ve orta süreli tesis edilen çayır-mer'alar ekolojik tarımda toprak verimliliği yönünden büyük önem taşımaktadır. Genellikle çok yıllık yembitkileri suda eriyen mineral maddeleri bünyelerine alıp, onları uzun süre koruyarak yıkanıp gitmelerine engel olmakta, hasat kalıntılarıyla da bu besin maddelerinin önemli bir kısmını toprağa geri vermektedirler.

Ekim Nöbeti: Ekim nöbetine mutlak surette dahil edilmeleri gereken yembitkileri ekolojik tarıma imkan sağlarlar. Baklagil ve

buğdaygil yembitkileri toprağı organik ve fiziksel bakımdan düzeltmede kullanılır. Ayrıca baklagil yembitkileri, havanın serbest azotunu toprağı bağlayan bakterilerle simbiyotik bir yaşam arz ederler. Böylelikle baklagil yetiştirilen alanlarda, toprakta fazlaca bir azot birikimi vardır (Çizelge 2). Bu fazla birikim yembitkilerinden sonra gelen bitkinin verimini artırmaktadır.

Çizelge 2. Bazı Baklagillerde Azot Fiksasyonu (kg/ha-yıl) (Blake; 1994).

	Toprakta kalan	Yenilen veya kaldırılan	Diğer kayıplar	Toplam fiksasyon
Ot amaçlı				
çim+üçgül	60-180	150-250	30	240-460
Üçgül	80-100	125-325	25	230-450
Yonca	100-120	180-400	20	300-540
Figler	50-80		10	60-90
Lüpen	50-100		10	60-110
Aküçgül	60-100		10	70-110
çayır üçgülü	80-120		10	90-130
Tane amaçlı				
Bezelye	30-50	60-180	15	105-245
Börülce	50-70	90-200	15	155-285

Kök kuru madde miktarları, yembitkilerinde daha fazla olmaktadır. Bu nedenle, bu tür bitkilerin ekim nöbeti içerisindeki oranı, tarlada kalacak organik madde miktarını belirleyecektir. Ekolojik tarım sisteminde azot yönetiminde şu hususlara önem verilmelidir:

- Biyolojik azot fiksasyonu için baklagiller maksimum düzeyde kullanılmalıdır.
- Satın alınan gübreler minimum seviyeye indirilmelidir.
- Doğal denge kurulmalıdır.
- Yeşil gübreleme yapılmalı, ürün ve hasat atıkları değerlendirilmelidir.

Ekolojik tarımda ekim nöbeti sistemlerinde topraktan kaldırılan besin elementleri ile toprağı organik yolla verilen besin elementleri arasında bir denge bulunmalıdır(Çizelge 3).

Cizelge 3. Ekolojik Sistemde Azot ve Potasyum Besin Bütçesi (Blake; 1994).

Ekim Nöbeti	Fikse edilen N	Verilen N	Kaldırılan N	Verilen K	Kaldırılan K
3 yıllık buğdaygıl+üçgül	700		500		250
Potasyum kayacı 1.75 t/ha				190	
2 x çamur 10t/ha		60		145	
Kışlık buğday			120		25
yeşil gübre(fığ+ingiliz çimi)					
Çiftlik gübresi 25t/ha		75		125	
Patates			100		120
Havuç			50		100
Çiftlik gübresi 15t/ha		45		75	
Kışlık arpa			100		30
Toplam	700	180	870	535	525
N dengesi = 700+180-870=+10					
K dengesi = 535-525=+10					

Yeşil Gübreleme: Organik gübreler, toprağın organik madde kapsamını artıran her türlü hayvansal ve bitkisel artıklardır. Organik gübrelerin başında ahır gübresi gelmektedir. Organik gübrelerden ikinci önemlisi ise yeşil gübrelemedir. Baklagiller hem toprakta kolay parçalandıkları, hem de toprağa azot bağladıkları için yeşil gübre olarak tercih edilirler

Yeşil gübrelemeden sağlanan yararları şu şekilde sıralamak mümkündür.

- Azot ve Karbonun biriktirilmesi ve topraktaki devamlılığının sağlanması
- Besin elementlerinin yıkanmasını azaltmak
- Kendisinden sonra yetiştirilen bitkide verim artışı sağlamak
- Toprak erozyonunu azaltmak
- Yağışları tutmak
- Toprağı gölgelemek
- Toprağı havalandırmak
- Hastalık ve yabancı ot kontrolü sağlamak
- Tasarruf sağlamak (Daha az gübre kullanımı, Besin elementi kullanımını geliştirmek, Toprak daha kolay işlenir, Bitki koruma masrafları azalır.)

Yeşil gübreleme için tek yıllık üçgüller, fığ, kolza, lüpen, arı otu kullanılabilir. Ayrıca hardal yeşil gübre olarak yetiştirildiğinde kök kurtlarını önlemektedir.

Otların Korunması: Kaba yemler ve düşük konsantreli diyetler ruminant beslemede ekolojik yaklaşımı oluşturmaktadır. Ruminant beslemede en az % 60 oranında yembitkileri bulunmalıdır. Kış beslemesi için ot ve silaj iyi korunmuş olmalıdır. Diğer taraftan ekolojik üretim yapan çiftlikler hem kuru ot hem de silaj üretimini beraber seçmelidir. Baklagil-buğdaygil karışımları hem kuru ot hem de silaj için karbonhidrat ve proteince dengeli otlardır. Ayrıca yonca büyük balyalar halinde saklanmaya uygun bir bitkidir. Otların korunmasında önemli olan husus sentetik ilave ve kimyasalların kullanılmaması ve deponun hava etmenlerinden etkilenmemesidir.

KAYNAKLAR

- Anonymous; 1980. Report and Recommendations on Organic Farming. United States Department of Agriculture, U.S.A
- Blake, F., 1994. Organic Farming and Growing. Crowood Press, U.K.
- Er, C., Yıldız, M., Uranbey, S., 1996. Organik Tarım ve Uygulamaları. Tarım ve Köy Dergisi, 106: 40-47.
- Gençkan, M.S., 1983. Yembitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:467, İzmir.
- Kansu, İ.A., 1996. Doğa ve Tarım. Mersin Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi Tarım Çevre İlişkileri Sempozyumu, Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı Bildiri Kitabı, Sh: 1-9. 13-15 Mayıs 1996, Mersin.
- Lampkin, N., 1997. Organic Farming. Farming Press, U.K.
- Loockeretz, W., 1981. Organic Field Crop Production in The Midwestern United States). Biological Husbandry, Oxford. U.K.
- Serin, Y., 1983. Nadas Alanlarının Azaltılmasında Yembitkilerinin Rolü ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. Erzurum.
- Sönmez, K., 1997. Toprak Korumucu Madde Organik Madde. TEMA Vakfı Faaliyet Dergisi, 4:14, Sh: 48-49, Kaya Basım, İstanbul.
- Stonehouse, B., Biological Husbandry, a scientific approach to organic farming. University of Broadford, Oxford. U.K.
- Tanrı, V., Sağlamtimur, T., İnal, İ., Kızılsimşek, M., 1996. Ülkemizde Organik Tarım. Tarım ve Köy Dergisi, 106: 47-51.

EKOLOJİK TARIMDA BİYOLOJİK AZOT FİKSASYONUNUN KULLANIMI

Ufuk KARADAVUT⁷

Cahit ERDOĞAN¹

ABSTRACT

THE USE OF BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION IN ECOLOGICAL FARMING

In Turkey, most of the agricultural soils are deficient in nitrogen. Microbiological practices can be used to overcome the problem. By using legume based crop rotations, reductions in brought inputs recycling of plant nutrients can be provided. Farmers using ecological farming rely on nitrogen from biological nitrogen fixation while those using conventional farming use chemically produced fertilizers. According to 1997 data, of the food legumes grown in our country, lentils, chickpea, faba bean, bean, pea and cowpea contributed to the soil 67200, 57680, 5248, 11200, 153 and 18 t N respectively the total amount contributed to the soil, is 141499 t. This quantity is equal to 673804 t nitrogen fertilizer with 21%. In this review, general state of biological nitrogen fixation and its place in the Turkish ecological farming is implied, sometimes using the experiment conducted in Amik Plain.

Key Words: Ecological Farming, Biological Nitrogen Fixation

GİRİŞ

Bitkisel üretimin en önemli girdilerinden biri gübredir. Doğal çevrim ve ekolojik denge altında bitkinin gübrelenmesine gerek yoktur. Bitki gelişimi için gerekli olan maddeler toprakta mikrobiyolojik faaliyetler sonucunda yeterince bulunmaktadır. Bitkiler geliştikleri topraktan bu maddeleri alırlar ve öldüklerinde de toprağa bırakırlar. Bu çevrime hayvanlarda katılır ve topraktaki madde miktarı sabit kalır. Ancak, besin maddelerinin bu çevrimi insan müdahalesi ile bozulur. İnsanlar önce doğal bitki örtüsünü kaldırarak ve bu alanlara kendileri için ihtiyaç duydukları bitkileri ekmektedirler. Bitkiler yetiştikten sonra hasat edilerek topraktan uzaklaştırılırlar. Bu şekilde bitkilerin sürekli olarak

⁷ Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 31034 Antakya/HATAY

topraktan uzaklaştırılmaları ile bitkilerin gelişmeleri ve yetiştirilmeleri için gerekli olan besin maddeleri sürekli azaltılmış olur (Halkman, 1991).

Bitkisel yöntemlerle gübre kullanımı 19. yüzyılın ikinci yarısında başlamıştır. Bugün tarımda kullanılan gübreler kimya endüstrisinin oldukça gelişmiş fabrikalarında üretilmektedir. Modern bitkisel analizler ışığında topraktaki tüm besin maddelerinin analizi yapılabilmekte, yetiştirilecek ürün arazi, iklim ve sulama gibi faktörler dikkate alınarak gerekli miktarda besin maddeleri verilebilmektedir. Kimyasal gübrelerin bileşiminde bulunan azot çok hızlı bir şekilde eriyip suya karışmakta ve toprağın alt katmanlarına inmektedir. Bunun sonucunda özellikle nitrat bileşikler oluşmakta, bu da insan sağlığı ve bu kaynaklardan beslenen canlıların sağlıklarına olumsuz etkide bulunmaktadır.

Bitkiler gelişmeleri için gerekli olan azotu nitrat ve amonyak gibi basit azotlu bileşikler halinde alırlar. Ancak havanın serbest azotunu fikse edebilen mikroorganizmalar bulunmaktadır. Bunlar, aerobik bakterilerden Azotobakter; aneorobik bakterilerden Clostridium; fotosentetik fototropik bakterilerden Rhodospseudomonas ve Rhodospirillum tipleri ile kemotropik bakterilerden Thiobacillus türleri; mavi-yeşil algler gibi serbest yaşayanlar olduğu gibi baklagillerden Rhizobium bakterileri de bulunmaktadır (Burris, 1977).

Baklagil bitkileri, diğer bitkilerden ayrı bir özellik taşımaktadırlar. Bu da havanın serbest azotunun bakteriler yardımıyla fikse edilmesidir. Bu ise Rhizobium bakterisi yardımıyla olur (Carpenter, 1961). Biyolojik Azot Fiksasyonu (BAF) bitkinin ihtiyacı olan azotun %50-75 lik kısmını karşılamaktadır. (Wittver, 1977)

Baklagil bitkilerinin Rhizobium bakterilerini çekme özelliği bulunduğu, bunun en önemli nedeninin ise simbiyotik ilişkiyi doğrudan etkileyen amino asitler ve organik asitlerin olduğu ifade edilmektedir (Rai ve Prased, 1986).

Simbiyotik yolla tesbit edilen azot miktarı; Baklagil bakterisinin çeşidine, bakterinin etkinlik derecesine, toprak şartlarına ve kullanılabilir bitki besin maddeleri miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 10-20 kg /da N olarak kabul edilmektedir. Biyolojik yolla tesbit edilen azot global olarak üretilen kimyasal azotun dört katına yakındır (Kızıloğlu, 1995).

1997 yılı verilerine göre ülkemizde yetiştiriciliği yapılan yemeklik tane baklagillerden mercimek 67200 ton, nohut 57680 ton, bakla 5248 ton, fasulye 11200 ton, bezelye 153 ton ve börülce ise 18 ton azotu biyolojik yollar ile toprağa kazandırmıştır. Bu baklagillerin toprağa

kazandırdıkları toplam azot miktarı ise 141499 ton olmuştur. Bu miktar, yaklaşık 673804 ton' luk %21'lik azotlu gübreye denk gelmektedir.

Kimyasal gübreler bitkisel üretimde modern tarım uygulamalarının hala önemli bir parçasıdır. Diğer yandan azotlu gübreler, birçok gelişmekte olan ülkelerde fiyatının yüksekliği nedeniyle fazla bulunmamaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise, ekonomik ve çevresel nedenlerle azotlu gübrelerin alternatiflerinin araştırılması hız kazanmıştır. Biyolojik azot fikasyonu bu alternatiflerden önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Bazı bitkilerin toprağa fıkse ettikleri azot miktarları aşağıda verilmiştir (Ülgen, 1975)

Bitki	Bağlanan azot miktarı(kg da ⁻¹ , sene ⁻¹)
Yonca	24
Acıakla	19
Çayırüçgülü	14
Aküçgül	13
Mercimek	12
Kırmızı üçgül	12
Börölce	11
Çemen	10
Fiğ	10
Bezelye	9
Soya	7
Yerfıstığı	5
Fasulye	5

Sürekli monokültür, sıkı toprak işleme, yüksek toprak sıcaklığı ve nemli şartların bulunduğu sulu tarım alanlarında artan havalanma ve mikrobiyal aktiviteden dolayı, toprak organik maddesi kısa sürede parçalanıp kaybolmakta ve strüktürde bozulma olmakta; erozyon artmakta ve ürün miktarında düşme olmaktadır (Kantar ve ark., 1999). Bu durumlarda mineral gübre uygulaması yalnız başına verimliliği sağlamamakta ve organik madde kullanımı zorunlu olmaktadır (Doran ve ark., 1996)

Sürdürülebilirlik, çevre kalitesini devam ettirirken ya da artırırken ve kaynakları korurken insanların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakların başarılı bir şekilde yönetilmesidir. Ekonomistler sürdürülebilirliği, topraktaki stokların tükenmesini göz önünde bulundurarak çıktılarının girdilere oranı olarak ifade etmektedirler. Tarımdaki stoklar toprak, su, yenilenemeyen enerji kaynakları ve çevre

kalitesini kapsamaktadır. Modern tarımdaki girdi etkinliği maksimum seviyedeki bu toprak stoklarının devamlılığı için gereklidir. Azotlu gübreler tarımda girdiler içinde en yüksek paya sahip olmaktadır. Buna karşın azotlu gübrelerin etkinliği ise, diğer besin maddeleri içinde en düşük olanlardan birisidir ve dolayısıyla çevre kirliliğine neden olabilmektedir (Fujita ve ark., 1992).

Topraktan büyük miktarda bitki besin maddelerinin kaldırılması toprağın doğal azot rezervlerini tüketmektedir. Biyolojik Azot Fiksasyonu (BAF), mikrobiyolojik bir işlev olarak atmosfer azotunun nitrojenaz enzimi yardımıyla bitkilerin kullanabileceği forma dönüştürülmesidir. BAF ile azot girdisi, azotlu gübrelerin yerini alması yanında toprağın azot rezervlerinin sürdürülmesine de yardımcı olmaktadır.

Simbiyotik azot fikse eden sistemler kullanıldığında biyolojik azot fiksasyonu tarımda ana bir kaynak olabilir. Azot girdi miktarı 360 kgN/ha a kadar çıkabilmektedir. Ancak simbiyotik olmayan mikroorganizmaların tesbit ettiği azot miktarı az olduğundan (20 kg/ha/yıl) ilave azota ihtiyaç duyulabilecektir (Bahlool ve ark., 1992).

BAF dan beklenen faydaların elde edilebilmesi için baklagillerin mutlak suretle ekim nöbetine alınması gerekmektedir. Ekim nöbetinden gelecek faydadan verimin faydaları şunlardır: (Poples ve Crasvel, 1992)

- a- Baklagillerden sonra toprak strüktüründeki iyileşmeler veya toprağın su tutma ve tampon kapasitesindeki iyileşmeler ve baklagil artıklarının karıştırılmasıyla ilgili olarak besin madde alımının artması
- b- Tahıl hastalık ve zararlı döngülerinin kırılması
- c- Baklagil artıklarının toprağa karıştırılmasından sonra topraktaki mikrobiyolojik aktivitenin artması
- d- Baklagil olmayan bir bitkiye göre bir baklagilden sonra toprakta daha fazla nitrat kalmaktadır. Bunun nedeni baklagillerin daha az nitrat alması olabilir.

Azot verimi ve böylece BAF'ı maksimuma çıkarmak için baklagil bitkisi en uygun büyüme peryodunda yetiştirilmelidir. Yeşil gübreleme, bir sonraki bitkiye faydası olabilecek önemli miktarda azotu toprağa kazandırabilecektir.

BAKTERİ AŞILAMASI (İNOKULASYON)

İnokulasyon, inokulantın ya doğrudan doğruya tarlaya uygulanması ile yada baklagil tohumlarının inokulant ile kaplanarak toprağa verilmesi şeklinde gerçekleştirilebilir. Bu metotlardan uygun

olanı, baklagil tohumlarının inokulant ile kaplanarak ekilmesidir. Bu yöntemin üstünlüğü tohum çimlendikten sonra kök bölgesine çok yakın olan rizosfer bölgesinde seçilmiş şuşlarla oluşan *Rizobium* bakterilerini bulundurmasıdır.

Tohum başına düşecek canlı *Rizobium* sayısı 105 adet olması önerilmektedir. Buna göre büyük tohumlar için (fasulye, nohut, soya vb.) %1; orta büyüklükteki tohumlar (mercimek, fiğ, korunga vb.) %1.5; küçük tohumlar (yonca gibi) %3 inokulant hesap edilir (Halkman, 1991). Kullanılacak şekerli su miktarı ise tohumun iriliği, seçilecek gübre miktarı, çevre sıcaklığı ve çevre nemine göre 100 kg tane için 1-2 litre arasındadır. Örneğin 100 kg tane için 1 kg inokulant (biyolojik gübre) kullanılıyorsa çevrenin bağıl nemi yüksek sıcaklık düşükse tane yüzeyine aktarılan su daha geç kuruyacağı için yeterli olacaktır. Aksi halde bu 2 litreye kadar çıkarılabilmektedir. Bu işlemler yapılırken tohumların, alet ve makinaların temiz olması, gübre ve ilaç artığının bulunmaması gereklidir. Ayrıca bu işlemlerin gölge bir yerde yapılması bakterilerin canlılığı açısından önemlidir.

SONUÇLAR

Azot tarımsal üretimde en sık karşılaşılan sınırlayıcı faktörlerdendir. Bitkiler topraktan aldıkları bütün maddeler içinde en fazla azota ihtiyaç duyarlar. Kültüre alınan toprakların çok büyük bir kısmı normal ürün almak için gerekli azotu karşılayacak kapasitede değildir. Azot, tarımda az ürün almanın en önemli nedenlerinden biri ve insanları eksik beslenmesi problemleri ile yakından ilgilidir. Azotlu gübre maliyetlerinin yüksek olması, biyolojik azot fiksasyonu (BAF) için kullanılan inokulantların ise daha ucuz olması ve ayrıca çevre kirliliğine neden olmaması nedeniyle önemli hale gelmiştir. Biyolojik azot fiksasyonunu geniş üretici kesiminin faydasına sunabilmek için;

-Ekolojik tarımda bu konuyla yoğun olarak ilgilenecek merkezler (Ekolojik tarım merkezleri gibi) kurulmalıdır.

-Bu merkezler dünyadaki gelişmeleri izlemeli, karşılaşılan problemlerin aşılmasını, ve bu konuda geliştirilecek teknolojilerin en aktif bir şekilde kullanılmasını sağlamalıdır.

-Biyolojik azot fiksasyonunu engelleyen besin maddeleri, toprak tuzluluğu ve su kalitesi gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

-Yemlik veya yemliklik baklagillerin ekim nöbetine girmeleri sağlanmalı ya da ekim nöbeti+organik gübre sistemi geliştirilmelidir.

-Biyolojik azot fiksasyonunun gerekliliği ve önemi üreticilere uygun bir şekilde tanıtılarak benimsetilmelidir.

KAYNAKLAR

- Bahlool, B.B., Ladha, J.K., Garrity, D.P., George, T.1992. Biological Nitrogen Fixation for Sustainable Agriculture: A Perspective, Plant and Soil, 141(1-2):1-10
- Burris, R.H.1977 Overview of Nitrogen Fixation. Genetic Engineering for Nitrogen Fixation. Basic Life Science. Ed: Alexander Holacnder. New York-London, 9-17
- Carpenter, P.L. 1961. Microbiology. W.B. Saunders Company . Philedephia. London, 263-290
- Doran, W.J., Sarrantonio, M., Liebeg, M.A.1996. Heath and Sustainability. Advances in Agronomy. 1-45
- Fujita, K.G., Ofosu-Buda, Ogada, J.1992. Biological Nitrogen Fixation in mixed legume-cereal cropping systems. Plant and Soil 141(1-2):155-172
- Hallaman, A.K.1991. Tarım mikrobiyolojisi. A.Ü.Z.F. Yayınları:1214, Ders Kitabı:350
- Kantar, F., Kızıloğlu, T., Algur, Ö.F. 1999. GAP için biyo-organik tarım sistemleri. GAP I Tarım kongresi, 26-28 Mayıs 1999. Şanlıurfa, 767-774
- Kızıloğlu, F.T. 1995. Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası Atatürk Üni. Zir. Fak. Yayın:180, Erzurum.
- Rai, B.R. ; Presad,V. 1986, Chemotaxiss of cicer Rhizobium strains to root exutates of chickpea (Cicer arietinum L.) genotyps and their interaction responce on nodulation. Journal Agric. Sci. 1-7:75-81
- Ülgen, Z. 1975. Baklagil bitkilerinin nodül bakterileri ile aşılınması. T.C. Köyışleri Bakanlığı. Toprak Su Genel Müd. No:56, Teknik yayın:40, Ankara.
- Wittver,S.H.1977. Agricultural Productivity and Biological Nitrogen Fixation-An international View. Genetic Engineering for Nitrogen Fixation Basic Life Science, Volume:5 edit: Alexander Holacnder, New York-London, 515-529

ABSTRACT

BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION IN ECOLOGICAL AGRICULTURE

Growing world population is continuous and serious threat for the humans which can result in inadequate and inefficient food resources provided that success in animal and plant production is achieved by using environmentally friendly techniques.

There are many factors that effect the plant yield. Among these nitrogen is very important because it is found in many organic compounds of plants, increase biological yield of plants and affect quality of plant on positive direction. The place where the plant is growing nitrogen ions should be suitable for absorption. The main source of nitrogen is atmosphere. Nitrogen moves freely in nature in and out of atmosphere, soil and alive organism.

Nitrogen found in soil comes from organic matter, commercial fertilizers, biological and nonbiological nitrogen fixation. Annually, 175 million metric tons of nitrogen is fixed in biological nitrogen fixation which represents 67 % of the total nitrogen fixation. Biological nitrogen fixation is performed by some bacteria which are classified as asymbiotic, semisymbiotic and symbiotic.

Especially, Rhizobia and legumes establish the most effectent symbiosis for biological nitrogen fixation. This qualification of legumes is used for protection of soil structure and fertility.

In ecological agriculture, biological nitrogen fixation performed by legumes is an important in respect to biologic agricultural inputs and protection of soil fertility. Biological nitrogen fixation is also an important fixed nitrogen for the soil and the grown plant and thereafter for ecological agriculture. For protection of our cultivated agricultural soil, legumes and food legumes should be included in crop rotation in dry and irrigation forming systems. This is necessary for animal and plant production in respect to ecological agriculture.

Key Words: Biological nitrogen fixation, nitrogen resources, Rhizobium bacteria, ecological agriculture

^a Doç. Dr. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

GİRİŞ

Günümüzde çevre kavramının ön plana çıkmasıyla, yıllardır bilinçsizce kullanılan doğal kaynaklarımızın korunmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Beslenmemizde vazgeçilmez bir yere sahip olan bitkisel ürünlerin, bir yandan artırılmasına çalışılırken diğer yandan tarımsal girdilerden, kimyasal gübre ve ilaçların kullanımı sınırlandırılmaya çalışılmaktadır.

Bitkisel üretimde birim alan verimini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Başta, verim potansiyeli yüksek, kaliteli ve olumsuz çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi gelmektedir. Bu yönde yapılan çalışmalar sonucu tarla ve bahçe bitkilerinde yeni çeşitler ıslah edilmiş ve üretime kazandırılmıştır. Ancak, yetiştirme tekniklerinin ve tarımsal girdilerin yetersiz olması bu çeşitlerde istenilen verim düzeyine ulaşılmasını engellemiştir. Tarımsal girdiler içerisinde yer alan tohumluk, gübre, su ve kimyasal ilaçlar ayrı ayrı verim üzerinde etkili olmaktadır.

Üretim girdileri arasında yer alan gübreleme temel anlamıyla bitkinin ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin toprağa verilmesidir. Bitkilerin gelişmesinde gerekli olan elementlerin 10 tanesi makro, 7 tanesi mikro element olmak üzere toplam 17 elementtir. Tüm canlıların yapı taşını oluşturan, amino asit, protein, hormon ve vitaminlerin yapısına giren azot, canlı yaşamı için gerekli temel elementlerden en önemlisidir (Aktaş 1991).

Bitkilerde biyolojik kütlenin % 1-2 kadarını azot oluşturmakta, bazen bu oran % 4-6'ya kadar çıkabilmektedir. Azot, birim alan verimini artırdığı gibi kaliteyi de olumlu yönde etkilemektedir. Bitkinin yetiştirildiği ortamda yeterli düzeyde, alınabilir formda azot iyonları bulunuyorsa, yetiştirilen ürünün protein oranı da artmaktadır. Ortamdaki mevcut azot eksikliğinin bitkilerde normal büyüme ve gelişmenin olmaması, yaşlı yaprakların sarı veya sarımtırak yeşil olması, çiçeklenme ve kardeşlenmenin normal düzeye ulaşamaması ve sonuç olarak verimin düşmesi gibi pek çok olumsuzluklara neden olduğu bildirilmektedir.

Bitkiler için bu kadar önemli olan azotun kaynaklarının bilinmesi ve toprak-bitki ilişkisinde en yararlı azot formunun belirlenmesi, tarımsal girdiler yönünden önem kazanmaktadır.

BİTKİLER İÇİN ÖNEMLİ BİR ELEMENT OLAN AZOTUN KAYNAKLARI

Azot, fosfor ve potasyum ile birlikte topraktan en fazla kaldırılan bitki besin elementi olup, hem gaz halinde hem de yıkanma ile kaybolan bir elementtir. Azotun temel kaynağı atmosferdir. Atmosferde elementer halde ve gaz formunda bulunan azot, atmosfer gazlarının hacim olarak yaklaşık % 78'ini, ağırlık olarak ta % 75.5'ini oluşturmaktadır (Ünver ve Kaya 1998). Yer küresinin çeşitli katmanlarında bulunan azot formları ve miktarları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yer küresinin çeşitli kısımlarında bulunan azot formları ve miktarları

Yer	Azot formu	Miktarı (ton)
Atmosfer	N ₂	3.92 x 10 ¹³
Atmosfer	N ₂ O	1.82 x 10 ⁹
Litosfer	Organik N	7.98 x 10 ¹³
Litosfer	İnorganik N	1.96 x 10 ¹⁴
Hidrosfer	Organik N	3.96 x 10 ¹¹
Hidrosfer	İnorganik N	9.94 x 10 ¹⁰
Toprak	Organik N	1.75 x 10 ¹¹
Toprak	İnorganik N	1.61 x 10 ¹¹
Kara bitkileri	-	7.98 x 10 ⁹
Kara hayvanları	-	2.10 x 10 ⁷
Deniz bitkileri	-	1.96 x 10 ⁷
Deniz hayvanları	-	1.96 x 10 ⁷

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, yer kabuğunda, tortul kayalarda, toprakta, okyanuslarda ve atmosferde bol miktarda azot bulunmaktadır. Ancak, bitkilerin yararlanabileceği azot, (NH₄⁺) ve (NO₃⁻) gibi iyonik formlarda bulunmamaktadır.

Azotun doğadaki döngüsü oldukça dinamik olup, atmosfer, hidrosfer, toprak ve canlı dokusu gibi çevre bileşenleri arasında hızlı bir etkileşim bulunmaktadır. Topraktaki organik azot ile organik karbon mineralizasyonu birbirleriyle ilişkili olup, işlenmeyen topraklarda bu iki elementin mineralizasyonu paralellik gösterir.

Normal koşullarda, tarıma açılmamış verimli topraklarda toplam azot miktarı bitki için yeterli olabilmektedir. Ancak, toprağın işlenmeye başlamasıyla birlikte, iklim ve toprak koşullarına, uygulanan yetiştirme tekniklerine ve yetiştirilen bitki çeşidine bağlı olarak azot kayıpları artmaktadır. Azalan bu azotun toprağa tekrar verilmesi ise dört ayrı

yoldan yapılmaktadır. Bunlar; toprağa organik madde verilerek, ticari gübrelerle toprağa azot verilmesi, biyolojik olmayan ve biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa azot kazandırılmasıdır (Çiftçi 1998).

AZOT FİKSASYONU

Atmosferde bol miktarda bulunan moleküler azotun amonyum formlarına indirgenerek yarayışlı duruma geçmesine azot fiksasyonu adı verilir. Azot fiksasyonu hem biyolojik hem de biyolojik olmayan yollarla gerçekleştirilmektedir. Atmosfer azotunun, biyolojik olarak bir yılda 175 milyon tonu fikse edilebilmekte, bu da tüm azot fiksasyonunun % 75'ini oluşturmaktadır. Çizelge 2'de azot fiksasyon olayları ve düzeyleri verilmiştir.

Çizelge 2. Çeşitli yollarla toprağa bağlanan azot miktarları (Anonymous 1983).

Azot bağlama yöntemleri	Bağlanan azot miktarı (milyon ton/yıl)
Endüstriyel yollarla	40
Atmosferik olaylar sonucu	10
Yanma (endüstriyel, otomobil motorları vb)	20
Ozonizasyon	15
Biyolojik yolla	175
Toplam	260

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, biyolojik azot fiksasyonu ile yılda 175 milyon ton azot bağlanabilmekte olup, bu da toplam azot fiksasyonunun % 67'sini oluşturmaktadır. Biyolojik yolla toprağa azot bağlamanın üç değişik mekanizmada olduğu ve bununla ilgili araştırmaların devam ettiği bilinmektedir. Ekolojik tarımda tarımsal girdilerin biyolojik kökenli olması ve verimliliğin korunması yönünden biyolojik azot fiksasyonunun önemi tartışılmaz bir gerçektir.

BİYOLOJİK AZOT FİKSASYONU

Bazı özel mikroorganizmalar tarafından, atmosferdeki elementer azotun toprağa bağlanmasına biyolojik azot fiksasyonu adı verilmektedir. Bir çok mikroorganizma tarafından gerçekleştirilen azot fiksasyonu, mikroorganizmaların işlevlerine göre farklılık göstermektedir. Serbest azot fiksasyonu (asimbiyotik): toprakta serbest yaşayan ve molekül azotu

bağlama yeteneğinde olan mikroorganizmalar, bakteriler ve mavi yeşil alglerdir (Çakmakçı 1987).

Serbest ve yarı serbest yaşayan bakteriler

Azotobacter, Beijerinckia, Pseudomonas, Azospirillum, Methylococcus, Methylobacter	O ₂ varsa azot fikse edebilmektedirler.	0,5-1 kg ha/yıl
Bacillus, Escherichia, Klebsiella, Enterobacter, Clostridia	O ₂ 'siz ortamda azot fikse edebilmektedirler.	1 kg ha / yıl
Rhodospseudomonas, Chromatium, Rhodospirillum	Düşük O ₂ 'li ortamlarda	1 kg ha / yıl
Cyanobacteria (mavi yeşil algler)	Anabaena, Plectonema, Trichodesmium, Gloeocapsa	10-50 kg ha/ yıl
Kök çevresinde bulunan ve yarı serbest azot fikse edenler	Azobacter paspali	5-10 kg ha / yıl
	Azospirillum lipoferum	30 kg ha/yıl
	Azospirillum brasilense	ha/yıl
Çeltikte	Azotobacter, Beijerinckia, Pseudomonas, Arthrobacter	20-50 kg ha /yıl

Yarı serbest azot fiksasyonu (semisimbiyotik): özellikle tropikal bölgelerde bazı bitkilerin kök çevresinde (rizosferde) yaşayan bakteriler tarafından yapılan fiksasyondur.

Baklagil – Rhizobium ortak yaşamıyla azot fiksasyonu (simbiyotik): Rhizobium bakterilerinin, baklagillerle ortak yaşama geçerek atmosferin elementer azotunu toprağa bağlamasıdır. Biyolojik azot fiksasyonunda en fazla bu yolla toprağa azot bağlanmaktadır. Rhizobium türü	Bitki türü	Yaklaşık azot bağlama kapasitesi (kg ha / yıl)
Rhizobium meliloti	Yonca (Medicago) Taş yoncası (Melilotus)	229-290
Rhizobium trifolii	Üçgül (Trifolium spp.)	128-207
Rhizobium leguminosarum	Bezelye (Pisum)	52-77
	Fiğ (Vicia)	100-110
	Mercimek (Lens)	88-114
<i>Rhizobium phaseoli</i>	Fasulye (Phaseolus)	40-70
Rhizobium lupini	Acı bakla (Lupinus)	45-55
Rhizobium japonicum	Soya fasulyesi (Glycine)	60-168
	Börülce (Vigna)	63-73
Rhizobium ciceri	Nohut (Cicer)	103
Rhizobium spp	Özel türleri içerir	

Biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa bağlanan azot miktarı, üretim alanlarına göre farklılık oluşturmaktadır. Bir yılda bağlanan 175 milyon ton azotun üretim alanlarına göre dağılımı Çizelge 3'e verilmiştir.

Çizelge 3. Biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa bağlanan azot miktarları (Anonymous 1983)

Alanlar	Azot miktarı (milyon ton /yıl)
Baklagil üretim alanları	35
Baklagil olmayan üretim alanları	9
Çayır ve meralar	45
Orman alanları	40
Üretim yapılmayan alanlar	10
Okyanuslar	36
Toplam	175

Çizelgede görüldüğü gibi, biyolojik yolla toprağa bağlanan azot miktarı, iklim koşullarına ve toprak koşullarına göre farklılık göstermektedir.

Tarım topraklarından her yıl önemli düzeylerde azot kaybı olmaktadır. Tarımın başlangıcından, günümüze kadar, bitki yetiştiriciliği yönünden toprağa azot kazandırılması en önemli sorunlardan birini oluşturmuştur. Toprakta kaldırılan ya da kaybedilen azot açığını gidermek amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmakta olup, bunlar içerisinde toprak-su-bitki ilişkisi yönünden doğal kaynakları koruyan biyolojik azot fiksasyonu en önemli yeri tutmaktadır (Geçit 1999).

Tartışılmaz bir öneme sahip olan biyolojik azot fiksasyonu, özellikle son sınırına ulaşan ve giderek amaç dışı kullanımlarla azalan tarım topraklarımızın korunması ve verimliliklerinin artırılması yönünden üzerinde durulması gereken önemli bir konudur.

Günümüzde baklagillerin öneminden söz ederken, beslenme ve ekonomideki önemlerinin yanında ekim nöbetindeki önemi özellikle vurgulanmaktadır. Kendisinden sonra gelen bitkiye iyi bir toprak bırakan baklagiller ekolojik tarım sisteminde yer alması gereken ender bitkiler arasındadır. İster, *Rhizobium*-baklagil yaşamıyla olsun, isterse çeltik tarlalarında *Azolla anabeana* ortak yaşamında olsun toprağa kazandırılan azot miktarı küçümsenmeyecek oranlardadır. Bitki yetiştiriciliğinde su kadar öneme sahip olan azotun, tarım topraklarımızda eksikliği, üretimi sınırlandıran faktör olma özelliğini sürdürmektedir. Ekim nöbeti içerisine baklagil bitkilerinin alınması, biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa azot kazandırılabilen, ancak biyolojik azot fiksasyonunu etkileyen faktörlerin kontrolü gerekmektedir.

Biyolojik azot fiksasyonunu etkileyen faktörler; sıcaklık, deniz seviyesinden yükseklik, değişen toprak tipleri, toprağın azot içeriği, toprağın nem durumu, toprak tuzluluğu, alkalilik, bitkisel faktörler, topraktaki doğal *Rhizobium* populasyonu ve ışık olarak sıralanabilmektedir. Bu faktörlerden bazıları, yetiştiriciler tarafından kontrol edilebilirken, bazıları tamamen doğal koşullardır. Eğer toprağa, *Rhizobium*-baklagil ortak yaşamıyla azot kazandırılmak isteniyorsa,

özellikle toprakta o baklagil türüne özel Rhizobium bakterisinin bulunması gerekmektedir.

Uzun yıllar baklagil yetiştirilen tarım alanlarında sorun olmamakla birlikte, nodül oluşumunu artırmak, verim ve kaliteyi yükseltmek amacıyla aşılama yapılması gerekmektedir. Aşılama, baklagil bitkisine özel Rhizobium bakterilerinin toprağa kazandırılması, ya da var olan bakterinin etkin olabilmesi için sayısının artırılmasıdır. Örneğin, soya fasulyesi ekim alanlarında, ekim öncesi tohumların Rhizobium japonicum'la bulaştırılması; genç bitkinin azotsuz kalmamasını, verimin artmasını, protein oranının yükselmesini sağlamıştır.

SONUÇLAR

İnsan ve hayvan beslenmesinde vazgeçilmez bir yere sahip olan bitkisel ürünlerde bir yandan üretimi artırma çabaları sürerken, diğer yandan doğal kaynakların korunmasına ve elde edilen ürünün sağlıklı olmasına çalışılmaktadır. Tarımsal girdilerden gübre ve ilaç kullanımını kısıtlayıcı önlemler alınarak, insan sağlığını tehdit etmeyecek kalıntıya sahip bitkisel ürünler elde edilmeye özen gösterilmektedir. Ancak, bitkiler için su kadar önemli olan azotu sınırlandırmak, bitkilerde verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, biyolojik azot fiksasyonu ile toprağa azot kazandırılması, doğal kaynaklar yönünden ve elde edilen ürün yönünden en sağlıklı yol olarak bilinmektedir. Ekolojik tarımda, biyolojik kökenli tarımsal girdilere yer verilmesi istenildiğine göre; özellikle tarım alanlarında, ekim nöbetine baklagil bitkilerinin alınması, çeltik ekim alanlarında Azolla anabaena ortak yaşamının arttırılması, toprağın biyolojik yapısının korunması gerekmektedir. Biyolojik azot fiksasyonunun artırılmasıyla, bir yandan toprağa azot kazandırılırken, diğer yandan ticari gübrelerden tasarruf edilmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aktaş, M. 1991. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:1202, Ders Kitabı: 347, Ankara, 345 s.
- Anonymous, 1983. Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation. Legume/Rhizobium. FAO, Rome, 1983, ISBN 92-5-101440-x.
- Çakmakçı, M.L. 1987. Biyolojik Azot Tespiti ve Ekolojik Araştırma Yöntemleri. TÜBİTAK Tarım Orman Araştırma Grubu, Tarımsal Mikrobiyoloji Araştırma Ünitesi Yay. No: 2, Sayı:2 Ankara.
- Çiftçi, C.Y. 1998. Tarla Bitkilerinde Biyolojik Azot Fiksasyonu, Yüksek Lisans Ders Notları. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış).
- Geçit, H.H. 1999. Yemelik Tane Baklagiller Ders Notları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. (Basılmamış).
- Önver, S., Kaya, M. 1998. Doğada Azot Kaynakları. Türk Koop. Ekin Dergisi, Yıl:2, Sayı: 3. S:16-19. Ankara.

FARKLI GENOTİPLERİN BİTKİ BESİNLERİNDEN YARARLANMASI

İmren BARAN⁹ Hatice EYÜPOĞLU² Ferhan HATİPOĞLU³

ABSTRACT

NUTRIENT UTILIZATION OF DIFFERENT PLANT GENOTYPES

Since chemical fertilizer are is prohibited in ecological farming yield reductions appear to be inevitable. However, one of the ways to overcome this problem is to select genotypes which can nutrients from the soil efficiently. Durum wheat and chickpea are the crops which are in the rotation system in rainfed conditions of Central Anatolia in Turkey. Nitrogen and soil moisture relations is very important especially for durum wheat and lime content of the soil and phosphorus relations for chickpea. Two different researches were carried out to find out these relations and select efficient genotypes in these condition. Durum wheat (Kundur 1149, Çakmak 79, Ç 1252, Ç 1259, Kızıltan 91, ANK 01) were tested without N and with 8 kgN da in two fields, shallow (60 cm), and deep (2m). There were 4 genotypes in the chickpea trial which was carried out in 4 locations with 10-20-30 and 40 % lime in the soil. Results indicated that it is possible to get greater yield than the optimum fertiliser rate condition by selecting efficient varieties.

Key Words: Durum wheat, N utilisation, chickpea, soil lime level, phosphorus

GİRİŞ

Ekolojik tarımda, suda kolay çözünebilen, kimyasal gübrelerin kullanımından kaçınılmaktadır. Burada akla gelen soru " ekolojik tarım ile çiftçi gelirleri azalacak üretimde belli düşüş olacak mı? "dır.

Ülkemizin toplam ekilebilir alanlarının % 42'sini kapsayan Orta Anadolu bölgesinde yaygın olarak yağışa bağlı nadas- tahıl ekim nöbeti uygulanmaktadır. Araştırmalar, baklagil-tahıl ekim nöbeti sistemlerinin önerilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sistem içinde baklagiller azot fikse eden bitkiler olduklarından beslenmelerinde fosfor daha önemli

⁹ Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü P.K.54 -Yenimahalle/Ankara

² Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enst. P.K. 253 Bakanlıklar/Ankara

³ Ankara Ün. Zir.Fakültesi

olmakta, buna karşın tahıllarda azotlu gübreleme verim ve kalite açısından önem kazanmaktadır. Tahıllarda, azot ile su, baklagillerde ise fosfor ile toprakların kireç kapsamı arasındaki karşılıklı ilişkiler önemlidir. Bu bağlamda makarnalık buğday genotiplerinde azot ve toprak nemi ilişkileri, nohutta toprak kireç kapsamı ile fosforlu gübre ilişkilerini belirlemek amacıyla iki ayrı araştırma çalışması yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Denemeler, Tarım Bakanlığı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün, Ankara'ya 45 km uzaklıktaki, Haymana yolu üzerinde araştırma ve uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Araştırma çiftliği 39° 40' kuzey enlemi ve 39° 95' doğu boylamı üzerinde bulunmakta ve deniz seviyesinden yüksekliği, yaklaşık 1055 m.'dir. Bu çalışmada yürütülen tarla denemeleri, toprak derinliği bakımından farklılık gösteren, taban ve kırıç olarak nitelendirilen iki ayrı yerde kurulmuştur.

Taban olarak nitelendirilen yerde toprak derinliği 2 m' den fazla iken, kırıç yerde toprak derinliği 60-70 cm civarında bulunmaktadır. Her iki deneme alanındaki topraklar da kahverengi toprak grubuna aittir. Tarla denemelerinin yürütüldüğü yer, tipik Orta Anadolu iklimini yansıtmaktadır. Yıllık toplam yağış 350-400 mm. civarında, yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve sert karasal iklim olarak tanımlanabilir. Denemelerde bitki materyali olarak, Orta Anadolu ve geçit bölgeleri için geliştirilen, 6 adet makarnalık buğday çeşit ve çeşit adayları (KUNDURU 1149, ÇAKMAK 79, Ç - 1252, Ç - 1259, KIZILTAN 91, ANK - 01) ile 4 adet nohut çeşit ve çeşit adayları (ESER 87, ILC 482, ILC 195, 87 AK 71114) kullanılmıştır. Makarnalık buğday denemeleri, 2 ana (Azot) ve 6 alt (genotipler) konulu, nohut denemeleri ise, ana parseller çeşit, alt parseller fosfor olmak üzere tesadüf bloklarında, bölünmüş parseller deneme deseninde olup, 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Uygulanan azot düzeyleri ve uygulama zamanları aşağıda verilmiştir. Uygulama dönemleri,

- 1- Sonbaharda, ekimle birlikte (ilk gelişme dönemi)
- 2- Erken ilkbaharda (kardeşlenme dönemi)
- 3- İlkbaharda (başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde) serpererek verilmiştir.

Genotiplerin azot kullanımındaki su kısıtının etkisini minimize etmek üzere ekim sonrasında taban arazide sonbahar çıkışı sağlamak amacı ile, her iki yılda da 25' er mm destek sulaması yağmurlama sistemi yardımıyla yapılmıştır. Buna ek olarak, ilkbahar gelişme döneminde

(denemenin ilk yılında,1992) Mayıs ayında yağış ortalaması, ortalama değerlerin altında kaldığı için su stresini önlemek üzere 20 mm sulama yağmurlama sistemi yardımıyla yapılmıştır. Denemenin ikinci yılında ise (1993) Mayıs ayı yağış rejimi uzun yıllar ortalamasının üzerinde (82.4 mm) gerçekleştiğinden ek bir sulamaya gerek kalmamıştır. Bu uygulamalar sonucunda toprak orijinli azot kapsamı minimize edilmiş, ancak azottan genotiplerin yararlanma yeteneğini en başta etkileyen su faktörü yönünden, hem toprak derinliğinin etkisi hem de destek sulama ile yeterli su ortamı bulunan taban alanlar ile su kısıtı olan ve bu kısıtı yüzlek toprak profili ile destekleyen ve kırıç alanlar olarak tanımlanan deneme alanları yaratılmıştır.

Makarnalık buğday ile yürütülen araştırmada, tane verimi yanısıra kalite kriterlerinden hektolitreye ağırlığı ,bin tane ağırlığı, cımsılık ve protein miktarı , nohut ile yürütülen araştırmada ise pişme süresi incelenmiştir.

SONUÇLAR

Makarnalık Buğday Tane Verimi:

Azotlu gübrelemenin ve su kısıtının bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacı ile bu çalışma iki yıl süre ile (1991-92 ile 1992-93 ürün yılları) ve iki ayrı yerde (kırıç ve taban tarlalar) yürütülmüş ve yapılan denemelerden elde edilen sonuçlar çizelge 1)'de sunulmuştur. Yağışa bağlı şartlarda iki yıl ortalaması azotlu gübre uygulanmaması durumunda genotipler arasındaki verimler 131-206 kg/da; destek sulama yapıldığında ise 438.3-552.8 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Optimum gübre uygulanması durumunda ise elde edilen en yüksek ve en düşük genotip verimleri yağışa bağlı ve destek sulama koşullarında sırasıyla 211.8-260.3 ve 541.3-613.3 kg/da olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı makarnalık genotiplerin taban ve kıraç tarla verimleri.

N Düzeyleri (kg/da) kıraç tarla				
GENOTİPLER	1991-1992		1992-1993	
	N ₀	N ₈	N ₀	N ₈
Kunduru 1149	140.0	180.6	123.0 c	243.0 bc
Çakmak 79	146.3	202.0	178.3 b	280.0 a**
Ç-1252	191.3**	248.0**	221.0 a**	272.6 ab*
Ç-1259	169.0	201.3	186.3 b*	252.6 abc
Kızıltan 91	182.0*	222.6*	184.0 b*	258.3 abc
Ank 01	152.6	209.0	113.0 c	228.0 c
ORTALAMA	163.5c	210.6ab	167.6	255.7
N Düzeyleri (kg/da) taban tarla				
GENOTİPLER	1991-1992		1992-1993	
	N ₀	N ₈	N ₀	N ₈
Kunduru 1149	337.3	421.0	539.3	661.6
Çakmak 79	416.0	490.0*	592.3	691.6
Ç-1252	444.3**	484.0	661.3	742.3**
Ç-1259	409.3	478.3	670.0**	730.3*
Kızıltan 91	429.3*	498.3**	666.0*	714.6
Ank 01	365.3	458.3	613.3	674.6
ORTALAMA	400.2 d	471.6 c	623.7 c	702.5 b

Çizelge 2. Makarnalık buğday genotiplerinin optimum azot uygulaması ile kontrol verimlerinin karşılaştırılması

N Düzeyleri (kg/da) kıraç tarla				
GENOTİPLER	1991-1992		1992-1993	
	N ₈ -N ₀	% FARK	N ₈ -N ₀	% FARK
Kunduru 1149	40.6	22.5	120	49
Çakmak 79	55.7	27.6	101.7	36
Ç-1252	56.7	22.7	51.6	18
Ç-1259	32.3	16	66.3	26
Kızıltan 91	40.6	18	74.3	28
Ank 01	56.4	27	115	50
ORTALAMA				
N Düzeyleri (kg/da) taban tarla				
GENOTİPLER	1991-1992		1992-1993	
	N ₈ -N ₀	% FARK	N ₈ -N ₀	% FARK
Kunduru 1149	88.7	19	122.3	18
Çakmak 79	74	17	99.3	14
Ç-1252	39.7	8	81	10
Ç-1259	69	14	60.3	8
Kızıltan 91	69	13	48.6	6
Ank 01	93	20	61.3	9

Çeşitlerin en yüksek verimin elde edildiği N₈ düzeyine göre N'lu gübre uygulanmamasıyla verimlerde oluşan kayıp ve oranları Çizelge2'de verilmektedir.

İki yıl ve dört ayrı deneme sonucunda, camsılığa çevrenin, özellikle su kısıtının etkisinin önemli olduğu, ortamda yeterince su olduğunda camsılığın, denenen bu genotipler için, problem olmadığı, yüksek camsı tane oluşturmak için yağışlı ve sulanabilir alanlarda yeterli azot kullanılarak makarnalık buğday yetiştirilmesi gerektiği saptanmıştır.

Nohut Tane Verimi

Genel olarak toprağın kireç kapsamı arttıkça verim seviyesinde düşme görülmüştür. Her iki yılda da % 10 ve 40 olan yerler arasında 125-243 kg/da arasında değişen farklılıklar olmuştur.

Denemelerin yürütüldüğü yerler ve yıllarda uygulanan fosforlu gübre ile verim arasındaki linear ve kuadratik ilişkinin belirlenmesi amacıyla, her çeşit için tek tek hesaplanan regresyon denklemleri ve önemlilikleri aşağıda verilmektedir.

% 10 CaCO₃ 1992

$$\text{Eser 87} \quad Y = 156.85 + 12.89 P_2O_5 - 0.935 P_2O_5^2 \quad R = 0.893^{**}$$

$$\text{ILC 482} \quad Y = 175.61 + 10.82 P_2O_5 - 0.917 P_2O_5^2 \quad R = 0.808^{**}$$

$$\text{ILC 195/2} \quad Y = 249.43 + 14.14 P_2O_5 - 0.907 P_2O_5^2 \quad R = 0.828^{**}$$

$$\text{87AK 71114} \quad Y = 257.85 + 10.78 P_2O_5 - 0.676 P_2O_5^2 \quad R = 0.751^{**}$$

% 20 CaCO₃ 1992

$$\text{Eser 87} \quad Y = 133.28 + 12.87 P_2O_5 - 1.065 P_2O_5^2 \quad R = 0.851^{**}$$

$$\text{ILC 482} \quad Y = 155.47 + 08.04 P_2O_5 - 0.629 P_2O_5^2 \quad R = 0.629^{**}$$

$$\text{ILC 195/2} \quad Y = 230.95 + 03.82 P_2O_5 - 0.361 P_2O_5^2 \quad R = 0.155^{OD}$$

$$\text{87AK 71114} \quad Y = 189.93 + 10.87 P_2O_5 - 0.852 P_2O_5^2 \quad R = 0.797^{**}$$

% 30 CaCO₃ 1992

$$\text{Eser 87} \quad Y = 133.28 + 12.87 P_2O_5 - 1.065 P_2O_5^2 \quad R = 0.851^{**}$$

$$\text{ILC 482} \quad Y = 155.47 + 08.04 P_2O_5 - 0.629 P_2O_5^2 \quad R = 0.629^{**}$$

$$\text{ILC 195/2} \quad Y = 230.95 + 03.82 P_2O_5 - 0.361 P_2O_5^2 \quad R = 0.155^{OD}$$

$$\text{87AK 71114} \quad Y = 189.93 + 10.87 P_2O_5 - 0.852 P_2O_5^2 \quad R = 0.797$$

% 10 CaCO₃ 1993

$$\text{Eser 87} \quad Y = 159.58 + 09.75 P_2O_5 - 0.879 P_2O_5^2 \quad R = 0.814^{**}$$

$$\text{ILC 482} \quad Y = 175.76 + 02.92 P_2O_5 - 0.278 P_2O_5^2 \quad R = 0.326^{OD}$$

$$\text{ILC 195/2} \quad Y = 219.90 + 11.13 P_2O_5 - 0.830 P_2O_5^2 \quad R = 0.726^{**}$$

$$\text{87AK 71114} \quad Y = 232.22 + 07.91 P_2O_5 - 0.546 P_2O_5^2 \quad R = 0.702^{**}$$

% 20 CaCO ₃ 1993			
Eser 87	$Y=115.05 + 05.017 P_2O_5$	$- 0.398 P_2O_5^{-2}$	$R=0.526^*$
ILC 482	$Y=111.03 + 05.011 P_2O_5$	$- 0.463 P_2O_5^{-2}$	$R=0.340^{0.05}$
ILC 195/2	$Y=124.62 + 07.205 P_2O_5$	$- 0.787 P_2O_5^{-2}$	$R=0.155^{**}$
87AK 71114	$Y=108.38 + 09.739 P_2O_5$	$- 0.713 P_2O_5^{-2}$	$R=0.713^{**}$
% 30 CaCO ₃ 1993			
Eser 87	$Y=112.53 + 05.34 P_2O_5$	$- 0.278 P_2O_5^{-2}$	$R=0.610^{**}$
ILC 482	$Y=116.61 + 03.42 P_2O_5$	$- 0.222 P_2O_5^{-2}$	$R=0.475^*$
ILC 195/2	$Y=123.22 + 02.91 P_2O_5$	$- 0.176 P_2O_5^{-2}$	$R=0.478^*$
87AK 71114	$Y=112.37 + 07.84 P_2O_5$	$- 0.629 P_2O_5^{-2}$	$R=0.643^*$

Kireç kapsamı % 40 olan tarlada birinci yıl uygulanan fosfor düzeyleri ile verim arasında negatif ilişki bulunduğu ikinci yıl ise ilişkinin önemli çıkmaması nedeniyle değerlendirme dışı bırakılmıştır. Nohutun yıllar ve çeşitlere göre topraktaki fosfordan yararlanma bakımından farklılıklar belirlenmiş olmakla birlikte genelde topraktaki fosfordan yararlanma oranı yüksek olmuştur.

Çizelge 3. Nohut genotiplerinden kireç kapsamları farklı tarlalarda elde edilen en yüksek verimlerinin kontrol verimleriyle karşılaştırılması

Çeşitler		%10		%20		%30	
		1992	1993	1992	1993	1992	1993
ESER 87	V max	206	187	172	131	151	138
	V kontrol	156	160	133	114	132	118
	Vmax/Vkon	0,78	0,86	0,78	0,87	0,88	0,81
	Fark	50	27	39	17	19	20
ILC482	V max	201	181	181	125	177	130
	V kontrol	176	176	156	111	143	116
	Vmax/Vkon	0,84	0,96	0,86	0,9	0,89	0,89
	Fark	25	5	25	14	34	14
ILC 195/2	V max	305	258	211	141	199	132
	V kontrol	249	218	201	123	182	124
	Vmax/Vkon	0,82	0,85	0,91	0,86	0,9	0,9
	Fark	56	40	10	18	17	8
87AK711114	V max	301	260	225	142	203	133
	V kontrol	258	231	185	109	171	112
	Vmax/Vkon	0,86	0,89	0,85	0,76	0,85	0,82
	Fark	43	29	40	33	32	21

Kullanılan çeşitler , nohutun en önemli sorunu olan antraknoz hastalığına dayanıklılık bakımından farklı özelliktedirler. Orta Anadolu Bölgesi koşullarında Eser 87 ve ILC 482 antraknoz hastalığına toleranslı, ILC 195/2 ve 87 AK 71114 dayanıklı genotiplerdir. 1992 yılında gelişme dönemi boyunca devam eden yağışlar nedeniyle antraknoza toleranslı çeşitler üzerindeki baskı devam etmiş ve bu çeşitlerin verim potansiyellerine ulaşmasını engellemiştir. Buna karşılık antraknoza dayanıklı çeşitler, yağışlardan daha fazla yararlanarak toleranslı çeşitlere göre verimde önemli farklılıklar oluşturmuşlardır.

Pişme süresi

Genel olarak iki yıl* dört kireç kapsamı* dört çeşidin otuz iki kombinasyonunun onbeş tanesinde fosforlu gübreleme ile pişme süresinde artış olmuştur.

Pişme süresi en düşük 1992 yılında % 40 kireçte Eser 87'de (100 dakika) en yüksek yine aynı yıl ve yerde 87AK 71114' te (180) dakika belirlenmiştir. Bu değerler aynı zamanda tüm yer, yıl çeşitler arasında en kısa ve en uzun pişme süreleridir. İki değer arasında bir saat farklılık vardır. İkinci yılda ise en uzun pişme süreleri çeşitlerin tamamında % 40 kireçli tarla da belirlenmiştir. Bu sonuçlar yer ve yıldan gelen etkileşimin önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, toprak derinliği ve kireç kapsamının toprak verimliliğinin ifade etmede önemli göstergeler olduğunu göstermektedir. Eğimi fazla toprak derinliğinin az, verimin düşük olduğu yerlerde üretimde kullanılan girdilerle sağlanan verim artışı nispeten azdır. Topraklarda erozyonun engellenmesi ve verimliliğin sürdürülebilirliği birinci öncelikli alanlarda ekolojik tarım uygulaması hem kontrollü bir üretim yapılması hem de üreticinin daha fazla gelir elde etmesini sağlayacaktır. Ekolojik tarım uygulamalarında toprakta bitki besin kaynaklarından etkin bir şekilde yararlanabilen genotiplerin belirlenmesi önemli rol oynayacaktır.

NEMATOD GRUPLARININ FARKLI GÜBRELERE TEPKİSİ*

Erdal N. YARDIM¹

İsmail ÖZGEN¹

Namık KAYA²

ABSTRACT

THE RESPOND OF NEMATODE GROUPS TO DIFFERENT NUTRIENT INPUTS

One of the main purposes of the ecological agriculture is to conserve and enhance the quality of soil. Therefore, effects of agricultural practices on organisms and ecological processes in soil need to be known.

Nematodes have important roles in soil. Plant parasitic nematodes affect plants directly by their feeding activity whereas bacterivorous and fungivorous nematodes do indirectly by enhancing mineralization of nutrients immobilized by the soil microflora, in turn, increasing the availability of nutrients for growth.

*In this study, the response of bacterivorous, fungivorous and plant parasitic nematodes to inorganic fertilizer, animal manure and dried dung ash used as plant nutrient sources in and around Van Province. Experiments were conducted in laboratory microcosms (pots) and pepper (*Capsicum annuum*) agroecosystems based on a randomized plot design with sixteen plots involving four replicates for each treatment. Nematode populations were sampled periodically and extracted using Baermann funnels.*

Results showed that bacterivorous and fungivorous nematode numbers were greater in the animal manure and the dried dung ash added pots than in the inorganic fertilizer and the no nutrient (control) added ones. In contrast, plant parasitic nematode numbers were found to be greater in the inorganic fertilizer added pots than in the other nutrient added and the control pots.

Key words: Nematodes-bacterivorous, fungivorous and plant parasitic, fertilizers.

* Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

¹ Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080, VAN

² Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi, BahçeBitkileri Bölümü, 65080, VAN

GİRİŞ

Nematodların agroekosistemlerde önemli rolleri bulunmaktadır. Toprakta pek çok ekolojik olaylara katılarak bitki büyümesini etkilerler. Bitki paraziti nematodlar bitkilerde beslenerek büyümeyi doğrudan etkilerken; fungivor nematodlar rizosferde saprofitik, patojenik ve mikorhiza gibi funguslarla beslenerek, bakterivor nematodlar ise saprofitik ve bitki patojeni bakterilerle beslenerek, rizobium nodülasyonunu etkileyerek ve bitkiye elverişli inorganik azotun miktarını düzenleyerek, bitki büyümesi üzerine önemli etkilerde bulunurlar (Freckman ve Caswell, 1985).

Nematodlar tarımsal uygulamalardan değişik şekillerde etkilenmektedirler. Örneğin toprak işleme nematod komünitelerini etkileyen bir faktör olarak göze çarpmaktadır. Nitekim toprak işleminin yapıldığı alanlarda bakterivor (Juma ve Mishra, 1987), minimum işleme yapılan alanlarda fungivor (Parmele ve Alston, 1986) ve toprak işleme yapılmayan alanlarda ise bitki paraziti (Fortnum ve Karlen, 1985) nematod populasyonlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Agroekosistemlerde kullanılan pestisitlerin de nematodlar üzerine etkieri bulunmaktadır. Yardim ve Edwards (1998) domates agroekosistemlerinde kullanılan pestisitlerin bakterivor ve fungivor nematod populasyonlarında düşüslere, bitki paraziti nematodların populasyonlarında ise atışlara neden olduğunu göstermiştir. Mahn ve Kastner (1984) ise herbisit uygulamalarından kaynaklanan bitki ölümlerine tepki olarak bazı mikroorganizma populasyonlarında artış olduğunu ve buna bağlı olarak da bakterivor nematodların sayılarının arttığını belirtmiştir.

Gübreler ile ilgili çalışmalar daha çok bitki paraziti nematodları baskı altında tutma şeklindeki etkileri üzerinde odaklanmıştır. Rodriguez-Kabana (1986) amonyak şeklinde azot içeren gübrelerin bazı bitki paraziti nematodları baskı altında tutmada etkili olduğunu, Chen ve ark. (1994) inorganik azotun bitki paraziti nematodları baskı altında tutan fungal endosporları arttırdığı için anılan parazitlerin oranlarında düşüslere neden olduğunu, Mactahedi ve ark. (1993) ise sudanotunun yeşil gübre olarak kullanıldığında bazı bitki paraziti nematodları baskı altında tuttuğunu bildirmişlerdir.

Toprakta organik ve diğer tarımsal uygulamaların ekolojik olaylara etkilerinin ve bu uygulamalara karşı değişik organizmaların biyolojik tepkilerinin bilinmesi gereklidir. Bu çalışmada bakterivor, fungivor ve bitki paraziti nematodların yapay ve hayvan gübrelerine ve

Van Yöre'sinde bitki besin kaynağı olarak başvuru alan tezek külüne karşı kısa süreli tepkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, arazi ve laboratuvar şartlarında yapılmıştır. Arazi denemesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 1m x 2m boyutlarındaki parsellerde, her biri 4 tekerrürlü olmak üzere dört gübre muamelesinden oluşmuştur. Parsellerde 20 cm aralıklarla biber yetiştirilmiştir. Gübre muamelelerini olarak yapay gübre, hayvan gübresi, tezek külü ve hiçbir gübrenin kullanılmadığı kontrol oluşturmuştur. Yapay gübre olarak 11.5 kg/da N ve 20 kg/da P, hayvan gübresi olarak 3 ton/da yanmış koyun gübresi ve 3 ton/da değerinde tezek külü dikimden önce verilmiştir.

Nematod populasyonları için topraklar, ilki dikimden iki hafta sonra olmak üzere Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarının ilk haftasında 7 cm çapında burgu aleti kullanarak 15 cm derinlikten örneklenmiştir. Her parselden tesadüfi olarak üç örnek alınmış, bu örnekler laboratuvarda karıştırılmış ve bu karışımdan 20 g'lık analiz edilecek alt örnekler hazırlanmıştır.

Laboratuvardaki çalışmalarda, üst çapı 22 cm ve alt çapı 15 cm olan 20 cm uzunluğunda saksılar kullanılmıştır. Saksılar biber yetiştirilen alanlardan alınan topraklarla doldurulmuş ve saksılara, arazide tavsiye edilen oranlarda yapay gübre, hayvan gübresi ve tezek külü ilave edilmiştir. Gübreler 5 cm derinliğindeki saksı toprağıyla karıştırılmıştır. Her bir gübre muamelesi dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Saksılarda bitki yetiştirilmemiştir. Saksılardaki nematod populasyonları aylık olarak, 2 cm çapında ve 15 cm derinliğinde örneklenmiştir. Her saksıdan üç örnek alınmış ve bu örnekler karıştırılarak 20 g'lık analiz edilecek alt örnekler hazırlanmıştır.

Gerek araziden ve gerekse saksılardan alınan toprak örneklerindeki nematodlar, Baermann hunileri vasıtasıyla analiz edilmiştir. Elde edilen nematodlardan sadece bitki paraziti, bakterivor ve fungivor bireyler sayılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Nematodların arazide ve saksılarda uygulanan gübrelere ve tezek külüne tepkileri farklılık göstermiştir (Çizelge 1 ve Şekil 1). Arazide

tezek külü ve hayvan gübresi uygulanan parsellerdeki fungivor nematod populasyonları dışında, kontrol parselleriyle karşılaştırıldığında, bütün

Çizelge 1. Gbrele tepki olarak nematod populasyon yoğunlukları.

Nematodlar	Muameleler			
	Tezek külü	Hayvan gübresi	Yapay gübre	Kontrol
Arazide				
Bakterivor	14.25 ± 3.70	19.38 ± 3.60	15.75 ± 5.10	21.12 ± 6.30
Fungivor	1.43 ± 0.61	1.50 ± 0.39	1.00 ± 0.37	1.43 ± 0.34
Bitki paraziti	12.50 ± 3.70	10.81 ± 2.40	10.94 ± 2.70	12.69 ± 3.80
Saksıda				
Bakterivor	68.44 ± 7.90*	73.94 ± 7.10*	47.94 ± 8.40*	20.88 ± 3.70
Fungivor	4.56 ± 1.10*	6.50 ± 1.30*	2.00 ± 0.64	0.81 ± 0.23
Bitki paraziti	15.37 ± 2.60*	9.12 ± 1.60	18.18 ± 3.00*	5.25 ± 1.00

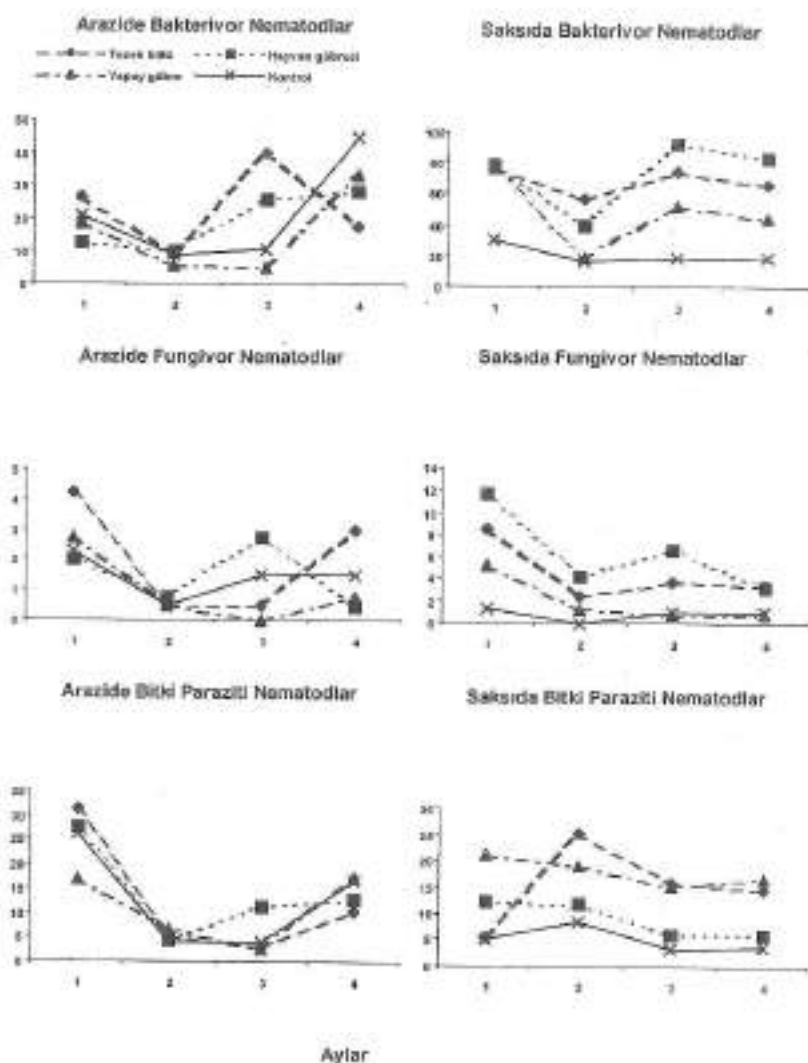
*: $p < 0.01$ seviyesinde kontrolden önemli derecede farklı.

uygulamaların parsellerdeki nematod populasyonlarında düşüşlere neden olduğu gözlenmiştir. Bunun aksine saksılardaki uygulamalar, nematod populasyonlarında artışa neden olmuştur. Parsellerde nematod populasyonlarındaki düşüşler istatistiksel olarak önemli olarak bulunmamakla birlikte; hayvan gübresi verilen saksılardaki bitki paraziti ve yapay gübre verilen saksılardaki fungivor nematodlar dışında, saksılarda nematod populasyonları önemli derecede ($p < 0.01$) artış göstermiştir.

Bakterivor nematodlar gerek parsellerde ve gerekse saksılarda populasyonu en yüksek grubu oluşturmuştur Toprağa organik maddelerin eklenmesiyle toprakta serbest yaşayan nematodların etilendiği ve karakteristik bir tepki gösterdikleri özellikle hayvan gübresinin bakterivor nematod populasyonlarında artışlara neden olduğu ve bu artışında bu gübrenin ayrışmasında önemli rol alan bakterilerin bolluğuna bir tepki olabileceği bildirilmiştir (Bohlen and Edwards, 1994). Halbuki bu çalışmada bakterivor nematodlar, parsellerdeki uygulamalardan olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu olumsuz etkilenme % 35.52 oranıyla tezek külü kullanılan parsellerde en fazla, % 8.23 oranıyla hayvan gübresi kullanılan parsellerde en düşük olarak ortaya çıkmıştır. Saksı denemesinde ise en yüksek bakterivor nematod populasyonu hayvan gübresi verilen saksılarda, en düşük populasyon ise yapay gübre verilen saksılarda gözlenmiştir. Yapay gübre verilenlerle karşılaştırıldığında

hayvan gübresi verilen parsellerde ve saksılarda bulunan bakterivor nematodların bolluğu, Bohlen ve Edwards (1994)'ın bulgularıyla uyum göstermektedir.

Fungivor nematod populasyonları da tezek külü ve yapay gübre ile karşılaştırıldığında hayvan gübresi verilen parsellerde daha yüksek bulunmuştur. Parsellerde tezek külünün bir etkisi görülmemiş, yapay gübre ise populasyonda azalmalara sebep olmuştur. Saksılarda ise bütün uygulamalar fungivor nematod populasyonunda artışa neden olmuş, kontrolle karşılaştırıldığında sadece tezek külü ve hayvan gübresi katkısından dolayı ortaya çıkan fark önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Fungivor nematod populasyonlarındaki bu değişme, uygulamaların doğrudan etkilerinden ziyade, toprakta bulunan ve bu nematodlar için besin kaynağı teşkil eden fungal hiflerin oranlarındaki artış ve azalmalardan kaynaklanabilir (Ingham et al., 1985). Bitki besin maddesi verilen parsellerde bitki paraziti nematodu populasyonlarında düşüş gözlenmiştir. Halbuki, saksılarda bu uygulamalar bitki paraziti nematodlarda artışlara neden olmuş; artışlar özellikle tezek külü ve yapay gübre uygulanan saksılarda önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Bohlen ve Edwards (1994), yapay gübrelerin bitki paraziti nematod populasyonlarında artışlara neden olduğunu göstermiştir. Rodriguez-Kabana (1986), hayvan gübreleri gibi organik gübrelerin, bitki paraziti nematod populasyonunu azalttığını ve bu azalmanın toprağa amonyak bırakmadan kaynaklandığını belirtmiştir. Topraktaki biyolojik değişiklikler de bitki paraziti nematod populasyonlarında artışa neden olabilmektedir (Schmitt ve ark., 1983). Schmitt ve Corbin (1981), alachlor uygulamasının soya fasülyesi yetiştirilen alanlarda bakterilerde artışa neden olduğunu, buna paralel olarak bakterivor nematodların sayısının arttığını ve bununda bitki paraziti nematod populasyonunun yükselmesine neden olduğunu bildirmiştir. Saksılarda ve bakterivor ve bitki paraziti nematod populasyonlarındaki düşüşlere rağmen parsellerde alınan sonuçlar Schmitt ve Corbin (1981)'in hipotezini destekler mahiyettedir.



Şekil 1. Gübrelere tepki olarak bakterivor, fungivor ve bitki paraziti nematod populasyonları.

KAYNAKLAR

Bohlen, P.J., C.A. Edwards, 1994. The response of nematod trophic groups to organic and Inorganic nutrient inputs in agroecosystems. Soil. Soc. Am special publ. No.35: 235-244.

- Chen, S., Dixon, D.W., E.B. Whity, 1994. Response of *Meloidogyne* spp. to *Pasteuria penetrans*, fungi and cultural practices in tobacco. *J.Nematol.* 26(4S): 620-625.
- Fortnum, B.A., D.L. Karlen, 1985. Effects of tillage system and irrigation on population densities of plant nematodes in field corn. *J.Nematol.* 17(1): 25-28.
- Freckman, D.W., E.P. Caswell, 1985. The ecology of nematodes in agroecosystems *Ann.Rev. Phytopathol.* 23: 275-296.
- Ingham, R.E., Trofymow, J.A., Ingham, E.R., D.C. Coleman, 1985. Interactions of bacteria, fungi and their nematode grazers: Effects on nutrient cycling and plant growth. *Ecol. Monog.* 55(1): 119-140.
- Juma, N.G., C.C., Mishra, 1988. Effect of an annual and perennial crop on trophic group dynamics of Nematodes. *Can. J. Soil Sci.* 68: 101-109.
- Mahn, E.G., A. Kastner, 1984. Effects of herbicide stress on weed communities and soil nematodes in agroecosystems. *Oikos*. 44: 185-190.
- Moctahedi, H., Santo, G.S., R.E. Ingham, 1993. Suppression of *Meloidogyne chitwoodi* with sudangrass cultivars as green manure. *J. Nematol.* 25(2): 277-280.
- Parmelee, R.W., D.G. Alston, 1986. Nematod trophic structure in conventional and no-tillage agroecosystems. *J.Nematol.* 18(3): 403-407.
- Rodriguez-Kabana, R., 1986. Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *J.Nematol.* 18(2): 129-135.
- Schmitt, D.P., Corbin, F.T., L.A. Nelson, 1983. Population dynamics of *Heterodera glycines* and soybean response in soils treated with selected nematicides and herbicides. *J.Nematol.* 15(3): 432-437.
- Schmitt, D.P., F.T. Corbin, 1981. Interaction of fensulfothion and phorate with preemergence herbicides on soybean parasitic nematodes. *J. Nematol.* 13(1): 37-41.
- Yardim, E.N., C.A. Edwards, 1998. The effects of chemical pest, disease and weed management practices on the trophic structure of nematode populations in tomato agroecosystems. *Appl. Soil. Sci.* 7:137-147.

BAZI REPELLENT, İNSEKTİSİT VE HERBİSİT ÖZELLİKLİ BİTKİLERİN EKOLOJİK DENGİNİN KORUNMASINDA ÖNEMİ VE KÜLTÜRÜ OLANAKLARI

Sezen TANSI¹

ABSTRACT

CULTIVATION PROCEDURES OF PLANTS HAVING REPELLENT INSECTICIDE AND HERBICIDE EFFECTS AND ITS IMPORTANCE IN CONSERVATION OF ECOLOGICAL BALANCE

Synthetic pesticides and their over usage destroys the ecological balance, consequently can more damage than pest to human beings. Also, pests developed new generations resistant to pesticide, leading to development of new and more powerful pesticides. Using the some aromatic plants against pests backed to 1970's, its use as herbicide backed to 1960's, when the allelopathic effects among plants were proved. Repellent, insecticides and herbicides effects of essential oils changed depending on the plant genus and species. In the present study, cultivation procedures of aromatic plants and essential oil contents were determined.

Key Words: Repellent, herbicide, insecticide, essential oil.

GİRİŞ

Sentetik pestisitlerin aşırı kullanımları, ekolojik dengeyi bozdukları için, insanlara zararlılardan daha fazla etkili gibi görünmektedirler. Böceklerin her yeni generasyonu sentetik pestisitlere karşı daha fazla dayanıklılık oluşturmakta, kimyasal ilaçlar zaman içerisinde bunlara karşı etkilerini kaybetmekte ve daha güçlülerinin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Daha güçlü ilaç, daha fazla kimyasal ve ekolojik dengenin daha fazla bozulması demektir. Ekolojik dengenin bozulması kolay, fakat yeniden düzenlenmesi oldukça zor ve uzun zaman isteyen bir uğraş olması yanı sıra maliyeti de çok yüksektir. ABD'nin Florida eyaletinde yaz mevsimini yoğunlaşan sivrisineklerin kimyasallara karşı sürekli dayanıklı ırklar oluşturmaları nedeniyle, sadece hazırlanan mücadele projelerine 100 milyon dolar, Minnesota eyaletindeki sivrisineklerin kimyasallara karşı sürekli dayanıklı ırklar oluşturmaları

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Balcalı-ADANA

nedeniyle hazırlanan mücadele projelerine ise, yılda 7.3 milyon dolar ödenmektedir ve sorun hala devam etmektedir.

Sentetik kökenli zararlı insektisit veya repellentler yerine, çeşitli bitkisel kökenli yağlar, sentetik olmayan chlorinat veya brominat'lı organik moleküller ve fosforik asit veya karbamik asit temeline dayanmayan kimyasallar alternatif olarak önerilmektedir. *Satyreja*, *Majorana*, *Thymus* ve *Thymbra* gibi tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılan bitkilerin uçucu yağlarının bazı baklagil ve buğdaygil tohumlarının çimlenmesini yada oluşan genç fidenin büyümesini önlediği daha önceki çalışmalarda kanıtlanmıştır (Tansı, 1995a; Tansı, 1995b).

Bitkisel yağların repellent, insektisit veya herbisit özelliklerinin etkisi, bitki türlerine ve familyalarına göre değişiklik göstermektedir.

Böcekler için repellent veya insektisit özelliği bulunan ve aynı zamanda insan sağlığı için, ilaç yapımında kullanılan tıbbi ve baharat bitkileri; sarımsak (*Allium sativum*), marigold, adaçayı (*Salvia officinalis*), kuşdili (*Rosmarinus officinalis*), çördük otu (*Hyssopus officinalis* L.), soğan (*Allium*), kekik (*Thymus vulgaris*), solucan otu (*Pelargonium graveolens*), Sarımsak (*Allium sativum*) insektisidal etkilidir (Amonkar ve ark.,1970). *Blatella germanica*'nın gelişme devreleri ve üremesi üzerine 50 bitkinin ekstraktı incelenmiş repellent değerleri bitki familyalarına göre kuvvetli dağılım göstermiştir. Sarımsak ekstraktı ve *Citrus sinensis* ekstraktının güçlü repellent etki yaptığı belirtilmiştir (Scheffer and Dombrowski, 1993).

Karabaşkekik (*Thymbra spicata*), kedi nanesi (*Nepeta cataria*), nane (*Mentha pulegium*), *Borrigo officinalis*, pire otu (*Pyrethrum cinerariifolium*), pelin (*Artemisia absinthium*), *Andropogon nardus*, lavanta (*Lavandula officinalis*) ve *Melia azedarach* 'dır. Bitkiler üzerine püskürtülen bazı yağlar bitkinin solmasına veya ölmesine neden olabilmektedir. Böyle yağlarda (Stoddart solvent, diesel oil, Pelin (*Artemisia*) uçucu yağı) herbisit olarak kullanılmaktadır (Amonkar ve ark.,1970).

Asya ve Pasifik'teki bitkisel pestisitlerle, ürünlerin kimyasal kontrolünün uygulama yolları, karşılaşılan problemler ve çözümlerinin tartışıldığı Bangkok'taki toplantıda *Curcuma longa*, *Acorus calamus*, *Polygonum spp.*, *Vitex negundo*, *Ipomea spp.*, *Artemisia spp.*, *Annona squamosa*, *Cymbopogon nardus*, *Corchorus capsularis* (jute), *Pongamia glabra* (karanja), *Parthenium hysterophores*, *Agrateme conyzoides*, *Madhuca indica*, *Derris elliptica*, *Lantana camara*, *Aglaia odorata* bitkileri üzerine araştırmaların yoğunlaştırılması kararlaştırılmıştır (Shen,1995).

Araştırmada bazı insektisit, repellent ve herbisit özellikli bitkilerin kültür olanakları incelenerek, verimleri ve uçucu yağ oranları saptanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Yaprakları kökleri, çiçekleri, tohumları veya etkili maddeleri insektisit, repellent veya herbisit amaçlı kullanılan *Artemisia absinthium* (pelin), *Pyrethrum cinerariifolium* (pire otu), *Ocimum basilicum* (reyhan), *Thymus vulgaris* (esas kekik), *Thymbra spicata* (karabaşkekik), *Satureja montana* L. (dağ sateri), *Majorana hortensis* Moench (mercanköşk), *Hyssopus officinalis* (çördük otu), *Coriandrum sativum* (kişniş), *Pimpinella anisum* (anason) bitkisel materyali oluşturmuşlardır. Anason hariç diğer tohumlar yurtdışından temin edilmiştir.

Tohum ve çelikle olmak üzere farklı üretim metodları uygulanmıştır. Bu bitkilerin bazıları çok küçük tohumlu olmaları nedeniyle tohumdan fide üretimleri sera koşullarında yürütülmüştür.

Thymus vulgaris, *Thymbra spicata*, *Satureja montana* ve *Majorana hortensis* Moench bitkilerinde az sayıda tohum bulunması nedeniyle sera içerisinde daha önceden hazırlanan yastıklarda çelikle üretim yoluna gidilmiştir. Erken ilkbaharda bitkiler filizlenmeden hemen önce alınan dal çelikleri 2 ay gibi uzun bir sürede köklenmişler ve daha sonra tarlaya şaşırtılmışlar, ilk yıl kök geliştirmeleri nedeniyle toprak üstü aksamı kısa kalmış ve esas verimler ikinci yıl alınmıştır.

Hyssopus officinalis tohumları erken ilkbaharda 1:1:1 oranında harçlı toprakla serada hazırlanmış (kum+elenmiş toprak+ elenmiş ahır gübresi) tohum yastıklarına ekilmiş ve çıkışta herhangi bir problemle karşılaşılmamıştır. Çok yıllık çalımsı bitki olması nedeniyle diğer bitkilerde olduğu gibi esas verimler ikinci yıl alınmıştır.

Artemisia absinthium ve *Pyrethrum cinerariifolium* tohumlarının çimlenmesinde ise sorunlarla karşılaşmıştır. Özellikle *Pyrethrum*' da çimlenme oranının oldukça düşük olması nedeniyle az sayıda bitki elde edilmiştir. Ekimden önce tohumlar bir gece suda ıslatılarak bekletilmiş daha sonra, serada harçlı toprakla hazırlanmış yastıklara ekilmiştir. Ekimden 2-3 hafta sonra çıkışlar görülmeye başlamış ama çıkışların uniform olmaması nedeniyle 2-3 aya kadar yeni çıkışlar gözlenmiş ve çıkıştan sora fide büyümesi çok yavaş olmuştur. Bu nedenle gerek *Artemisia* gerekse *Pyrethrum*' un tarlaya şaşırtılmalarında zorluklarla karşılaşmış kademeli ve geç çıkışların, bazı fidelerin yeterince

büyümeden geç şaşırtılmalarına ve dolayısıyla kurumalara yol açtığı görülmüştür.

Ocimum basilicum ve *Coriandrum sativum*, ise diğerlerinden farklı olarak tek yıllık bitkiler olup, *O. basilicum* ile serada tohumdan elde edilen fidelerle *Coriandrum sativum* ' un ise tohumları ile tarlada denemeler kurulmuştur. Bölgemiz koşullarında kültürü yönünden zararlı ve hastalıklarla ilgili olarak hiçbir sorunla karşılaşılmamıştır.

Pimpinella anisum tohumları ise *Coriandrum sativum* ' a benzer şekilde sonbaharda direkt tarlaya ekilmiştir. Ancak tohumların olgunlaşma dönemi yağın yağmurlar verim ve kaliteyi olumsuz etkilemiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İnsektisit, repellent, herbisit olarak kullanılan *Artemisia absinthium*, *Pyrethrum cinerariifolium*, *Ocimum basilicum*, *Thymus vulgaris*, *Thymbra spicata*, *Satureja montana* L., *Majorana hortensis* Moench, *Hyssopus officinalis*, *Coriandrum sativum*, *Pimpinella anisum* bitkilerinin Çukurova koşullarında yetiştirildiklerinde saptanan en yüksek verim ve uçucu yağ oranları Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen *A. absinthium*, *P. cinerariifolium*, *O. basilicum*, *T. vulgaris*, *T. spicata*, *S. montana* L., *M. hortensis* Moench, *C. sativum*, *P. anisum*, *H. officinalis*' in Verim ve Uçucu Yağ Oranları

Adı	Verimleri	Uçucu Yağ Oranları (%)
<i>Artemisia absinthium</i>	Kuru Yaprak V. (kg/da) 83,16	0.42
<i>Pyrethrum cinerariifolium</i>	Kuru Çiçek V. (g/bitki) 3.88	0.30
<i>Ocimum basilicum</i>	Kuru Yaprak V. (kg/da) 177.00	1.28
<i>Coriandrum sativum</i>	Tohum Verimi (kg/da) 247.00	0.81
<i>Pimpinella anisum</i>	Tohum Verimi (kg/da) 58.75	2.70
<i>Thymus vulgaris</i>	Kuru Herba V. (kg/da) 263.32	2.94
<i>Satureja montana</i>	Kuru Herba V. (kg/da) 258.46	2.22
<i>Thymbra spicata</i>	Kuru Yaprak V. (kg/da) 353.86	3.80
<i>Majorana hortensis</i> Moench	Kuru Herba V. (kg/da) 345.83	2.57
<i>Hyssopus officinalis</i>	Kuru Yaprak V. (kg/da) 137.43	1.42

Çizelge 1'de görüldüğü gibi bu bitkilerin hepsi bölgemiz koşullarında kültüre alınabilmiş ve yüksek verim potansiyeli göstermişlerdir. Ancak reyhan ve kişniş hariç çok yıllık olan bu bitkilerin, drenajı yapılmış alanlarda kültürü yapılması gereklidir. Çünkü, salma sulama ile birlikte, bölgede yazın hüküm süren yüksek sıcaklıklar, kök çürüklüğüne neden olmakta ve ölümlere yol açmaktadır. Bu nedenle bitkilerin sırta dikimi ve genç fide köklerinin dikimden önce ilaçlanması hastalığa karşı bir önlem olarak tavsiye edilmektedir.

Artemisia'da türlere, bitkinin olgunluk dönemine ve diurnal varyabiliteye göre, yapraklardaki uçucu yağ oranı ve uçucu yağın içerdiği bileşenlerin miktarlarına bağlı olarak allelopatik ilişkiler saptanmıştır. *Artemisia californica*'nın uçucu terpenleri, *Madia sativa* tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesi üzerine toksik etki yapmaktadır (Scora ve ark., 1984). *Thymus capitatus*' un uçucu yağı kendi tohumlarının çimlenmesi üzerine toksik etki yapmaktadır (Vokou and Margaritis, 1986). *Artemisia absinthium*' dan isole edilen dimerik sesquiterpen olan absinthin böceklerin beslenmesi üzerine, inhibitör etki göstermektedir. *Artemisia absinthium* uçucu yağının % 2-3 'lük solüsyonu *Stagobium*

penicum, *S. oryzae*, *T. castaneum*, *B. chinensis*' in erginlerinin % 50'sinin ölümüne neden olmuştur. Ayrıca *Artemisia absinthium* ve *Majorana hortensis* Moench (*Origanum majorana*)'nın uçucu yağı *Callasobruchus maculatus*, *C. chinensis*, *Sitophilus oryzae*, *Musca domestica* larvalarına karşı insektisit etkisi göstermektedir. Uçucu yağlardaki saf bileşiklerden, camphene, carvacrol, carvone, cineol, citral, citronellol, eugenol, farnesol, geraniol, limonene, linalool, β -phellandrene, α -pinene uçan küçük böcek ve sineklere karşı öldürücü etki yapmaktadır. Bu bileşiklerin larvalardaki ölüm oranı % 0-36.7 arasında değişirken, açılmamış pupalarda bu oran % 27.5-62.5 olarak saptanmıştır. En yüksek ölüm oranını chavicol ve H₂-chavicol içeren bitkiler sergilemiştir (Atal ve Kapur, 1982). *Ocimum basilicum* methyl-chavicol içermektedir (Halva, 1987). *O. basilicum* suyu böceklerden korunmak amacıyla insektisit olarak kullanılmaktadır (Skaltsa ve Lookis, 1985; Stajner ve ark., 1993). *Thymbra spicata* uçucu yağının ise % 70' den fazlasını carvacrol oluşturmaktadır.

Bitkilerden doğal olarak elde edilen bir çok insektisidal ve repellent etkili bileşik, memelilere karşı düşük toksite göstermektedir. *Pyrethrum*'dan elde edilen pyrethrin, *Azadirachta*'dan elde edilen azadirachtin veya salannin, anason (*Pimpinella anisum*) ve reyhan (*Ocimum basilicum*) gibi bir çok aromatik bitkiden elde edilen doğal bileşikler bu tür etkiler sergilemektedir (Palevitch, ve ark., 1994). Bitki ve hayvan sağlığına zararlı chlorin'li bileşikler (DDT) yerine, pyrethroid'lerin sentezi için 1978 yılında UNESCO tarafından ödüllendirilen bu tür bileşiklerin önemi son yıllarda daha fazla artmıştır (Sary, 1997). Genetik mühendisliğinin vasıtasıyla bitkilere böyle insektisidal veya insect-repellent bileşiklerin üretimi için gen transferi mümkün görülmektedir. Dahası, bir çok böcek pheromone'ları onların konukçu bitkilerinden elde edilen basit yapılu terpenlerdir (Gershenzon, 1994).

Pyrethrinli ilaçlar gibi insektisitlerin ve bazı uçucu yağ terpenlerinden elde edilen herbisitlerin kullanımı ile sadece belirli böcek veya belirli yabancı ot kontrolü yanı sıra hava, su ve toprak kirliliği önlenmiş olacaktır. En önemlisi insanlar ve doğadaki diğer canlılar bu ilaçlamadan zarar görmeyecekler ve ekolojik dengenin devamlılığı korunabilecektir.

KAYNAKLAR

- Amonkar, S.V., Reaves, E. L., 1970. Mosquito Control with Active Principle of Garlic, *Allium sativum*, J.Econ. Entomol. 63:1172-1175.
- Atal, C. K., Kapur, B.M., 1982. Antifeedants. Cultivation and Utilization of Aromatic Plants. 772s.
- Gershenson, J., 1994. The Cost of Plant Chemical Defense Against Herbivory: A Biochemical Perspective. In E. A. Bernays, ed, Insect-Plant Interactions. CRC Press, Boca Raton. 105-173.
- Halva, S., 1987. Studies on Fertilization of Dill (*Anethum graveolens* L.) and Basil (*Ocimum basilicum*) III., Oil Yield of Dill and Basil affected by fertilization, Journal of Agricultural Sciences in Finland. 59. 11-17.
- Palevitch, D., Cracer, L. E., 1994. Volatile Oils as Potential Insecticides. The Herb, Spice and Medicinal Plant Digest, 12 (2):1-5.
- Scora, R.W., Kumamoto, J., Horner, P. F., Hollenberg, J. L., 1984. Ontogenetic Variation and Diurnal Study in The Composition of Essential Oil in *Artemisia douglasiana*, Journal of Natural Products. 47(2): 279-284.
- Shen, C.Y., 1995. Expert Consultation on Regional Perspectives for the Use of Botanical Pesticides in Asia and Pasific. (Ed. Chandrasekharan, C.) FAO Regional Office. Bangkok, Thailand. Non-Wood News. 2, 66-67.
- Skaltsa, H., Lookis, A., 1985. Analysis of the Essential Oil of Greek Sweet Basil. Laboratory of Pharmacognosy-University of Athens. PhD Thesis.
- Stary, F., Berger, Z., 1997 . Poisons are not Poisonous for All. Poisonous Plants. Hamlyn Colour Guides. 8-9.
- Stajner, D., Gasic, O., Lembercovics, E., Methe, I., Mimica-Dukic, N., 1993. Essential Oils Superoxide Dismutase Activity and Lipid Peroxidation in *Ocimum basilicum* L. International Symp. on Medicinal and Aromatic Plants. Acta Hort. 334-346.
- Tansı, S., 1995a. Bazı Uçucu Yağların Baklagil Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, (1) :147 - 156.
- Tansı, S., 1995b. Bazı Uçucu Yağların Allelopatik Etkisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (1): 157 - 170.
- Vokou, D., Margaritis, N. S., 1986. Autoallelopathy of *Thymus capitatus*. Acta Ecologica, 7(2) :157-163.

ALGLERİN TARIM VE ENDÜSTRİDE KULLANIMI

Edis KORU^{1*},

Semra CİRİK².

ABSTRACT

THE USE OF ALGAE AT AGRICULTURE AND INDUSTRY

Algae contain N,P,K and Cu,Fe,Mo,Zn,Co, therefore many years, they have been recognized as a free source of nutrients and gathered for use as fertilizer. They also provide organic matter to the soil thus increasing the water holding capacity and improves the physical condition of the soil. Macro and mikro algae use as a nitrogen fertilizer and clearing wastewater. Algae are potentially valuable as a food stable for human and animals. Agar, alginic acid and carrageenan, β -carotene are the major algal products that have economic value.

Key Words: Algae, industry, agriculture.

GİRİŞ

Teknolojik gelişmelere paralel olarak artan çevre kirliliği ve ekolojik dengelerin bozulmasıyla başlaması sonucu, doğal besin kaynakları azalmaktadır. Oysa insan nüfusu ve ihtiyaçlarının artması, insanoğlunu yeni gıda kaynakları arayışı içerisine sokmuştur. Yalnız tarımsal faaliyetler ile gıda üretiminin artırılması yeterli olmayıp, yeni gıda kaynaklarının bulunması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, besin içeriği yüksek besin maddelerinin elde edilmesi için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Algler, yüzyıllardır besin kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte alglerin, bilimsel yöntemler kullanılarak değerlendirilmesi ancak son yüzyılda olmuştur. Algler ile ilgili çalışmalar Japonya'da 1670 yılında, Avrupa ülkelerinde alglerden kimyasal madde üretiminin 17. yüzyılda başladığı bildirilmiştir (Güner ve Aysel, 1991). Bu yüzyılda Fransa'da makroskobik deniz alglerinin kurutulup, yakılmasıyla küllerinden elde edilen sodyum ve kalsiyum tuzlarının karışımı cam yapımında kullanılmıştır. Alglerin besiyerinde üretimi ilk

^{1,2} E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, İskele/Urla-İzmir.

kez 1871 yılında A.S. Faminson tarafından yapılmıştır. İlk saf mikroalg kültürü ise 19 yıl sonra Hollandalı bilimadamı M.W.Beijerinck tarafından 1890 yılında elde edilmiştir. Japonya' da ise alglerden endüstriyel olarak yararlanma 1900 yıllarında deniz alglerinden iyot elde edilmesiyle başlamıştır. Alglerin kontrollü ve yoğun üretimi ilk kez Alman bilim adamları tarafından düşünülmüştür. II. Dünya savaşından itibaren algler üzerindeki çalışmalar Birleşik devletler, Japonya, Almanya, İsrail, Rusya, Çin ve İngilterede olmuştur (Barclay ve Meintosh,1986; Richmond,1986). Günümüzde ise alg endüstrisi büyük gelişmeler kaydetmiştir. Her yıl yaklaşık 6.8 milyon ton yosun üretimi yapılmakta ve 6 milyon \$ gelir elde edilmektedir. (Alpbaz,1997). Mikroalg üretimi ve sanayide değerlendirilmesinden ise 100 milyon \$ gecen bir gelir elde edilmektedir. Günümüzde dünyanın her tarafında makro ve mikro alg yoğun üretimi ve değerlendirilmesi ile ilgilenen birçok kuruluş vardır.

ALGLERİN KULLANIM ALANLARI

1.Alglerin İnsan Gıdası Olarak Kullanımı

1950 li yıllardan başlayan yoğun alg üretimi çalışmaları sonucu *Chlorella*, *Scenedesmus* ve *Spirulina* gibi mikroalg türlerinin kültürü mümkün olmuştur. Elde edilen ürünler insan gıdalarına katılıp veya doğrudan tüketilebilmektedir. Yapılan denemelerde günlük tüketilen gıdaların yanında 5-10 gr. alg alınımı sonucu bağışıklık sisteminin arttığı saptanmıştır. Yetersiz beslenme sonucu yavaş gelişme gösteren çocuklarda yapılan bir denemede 0.49 gr./kg. *Scenedesmus* algi verilmesi gelişimi artırdığı saptanmıştır(Soeder,1986). Siğir etinde %46, yumurtada %36 oranında olan protein, alglerde türüne göre değişmekle birlikte % 60-70 oranında bulunmaktadır (Çizelge 1). Alglerin içeriğinde bulunan β karoten, antikansorejen etkisinin yanısıra doğal bir A vitamini kaynağıdır. 2 gr. *Spirulina* insanın günlük A vitamini ihtiyacını karşılar. Ayrıca yüksek dozda alındığında sentetik A vitaminleri gibi toksik etkisi yoktur. Yüksek tansiyon, damar sertliği, kalp ve şeker hastalıklarını iyileştirici özelliği vardır. Düşük kalorili gıdalar olmasından dolayı algler, zayıflama dietleri için ideal bir besindir. Bunların dışında Avrupada, Uzakdoğu ülkelerinde, Kuzey ve Güney Amerika' da *Phaeophyta*(kahverengi algler), *Rhodophyta*(kırmızı algler) ve *Chlorophyta*(yeşil algler) ya ait makroskobik algler gıda olarak

kullanılmaktadır. Bu algler pişirilip veya tuzlandıktan sonra kurutulup kullanılmaktadır.

Çizelge 1. *Spirulina* alginin Biyokimyasal Analizi(Earthrise Firmasının Bildirdiği Değerlere Göre; <http://www.earthrise.com>)

Fiziksel Analizler		Genel Analizler	
ÜRÜN	%100 <i>Spirulina</i>	<i>Protein</i>	% 55-70
Görünüş	Toz	<i>Karbonhidrat</i>	% 15-25
Renk	Koyu Mavi-Yeşil	<i>Yağ</i>	% 0,6-0,8
Tad	Deniz Tadı	<i>Mineral</i>	% 0,7-13
Kütle Yoğunluğu	35-60kg/lt	<i>Nem</i>	% 0,3-0,7
		<i>Selüloz</i>	% 0,8-10

VİTAMİNLER (10 gramındaki günlük % değerleri)							
VİTAMİNLER	10 GR	TOTAL	%GD	VİTAMİNLER	10 GR	USGD	% GD
Vitamin A	2300 IU	5000 IU	460	B1 Tiamin	35 mg	1,5 mg	23
Beta Karoten	14 mg	3 mg	460	B2 Riboflavin	40 mg	1,7 mg	23
Vitamin C	0 mg	60 mg	0	B3 Niasin	1,4 mcg	20 mg	7
Vitamin E	1,0 mg	30 IU	3	Folat	1 mcg	0,4 mg	0
Vitamin K	200 mcg	80 mcg	250	B12 Kobalamin	20 mcg	6 mg	330
<i>Biotin</i>	0,5 mcg	0,3 mg	0	Pentotenik Asit	10 mcg	10 mg	1
Inositol	6,4 mcg	-	-	B6 Piridoksin	80 mcg	2,0 mg	4
Vitamin D	1200 IU	400 IU	300				

DOĞAL PİGMENTLER (10 gr daki % total miktarı)				
Pigmentler	Renk	%	Her 10 gr da	% <i>Spirulina</i>
<i>Karotenler</i>	Turuncu	%54	20 mg	0,20
Beta karoten		%45	17 mg	0,17

DOĞAL PIGMENT MADDELERİ (10 gramındaki % miktarı)			
Pigmentler	Renk	Her 10 gr da	% Spirulina
Fikosiyanin	Mavi	1400 mg	14
Klorofil	Yeşil	100 mg	1,0
Karotenler	Turuncu	37 mg	37

Diğer Karotenler		%9	3 mg	%0,
Ksantofil	Sarı	%46	17 mg	%0,17
Miksokksantofil		%19	7 mg	%0,07
Kriptoksantin		%3	1 mg	%0,01
Ekinenon		%2	1 mg	%0,01
Diğer Ksantofil		%6	2 mg	%0,02
Zeaksantin		%16	6 mg	%0,06
TOTAL KAROTENLER	Turuncu / Sarı	%100	37 mg	%0,37

AMİNOASİTLER					
Esansiyel Aminoasitler	10 gr	%Total	Esansiyel aminoasitler	10 gr	%Total
Izoleusin	350 mg	5,6	Fenilalanin	280 mg	4,5
Leusin	540 mg	8,7	Treonin	320 mg	5,2
Lisin	290 mg	4,7	Triptofan	90 mg	1,5
Methionin	140 mg	2,3	Valin	400 mg	6,5
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	10 gr	%Total	Esansiyel Olmayan Aminoasitler	10 gr	%Total
Alanin	470 mg	7,6	Glisin	320 mg	5,2
Arginin	430 mg	6,9	Histidin	100 mg	1,6
Aspartik Asit	610 mg	9,8	Prolin	270 mg	4,3
Sistidin	60 mg	1,0	Serin	320 mg	5,2
Glutamik Asit	910 mg	14,6	Tirosin	300 mg	4,8
TOTAL AMİNOASİT: 10 GR'DA 6,2 GR BULUNMUŞTUR.					

2. Alglerin Hayvan Yemi Olarak Kullanımı

Algler, ihtiva ettikleri zengin besin içeriklerinden dolayı hayvan yemlerinde de kullanılmaktadır. Büyükbaş hayvanlar üzerinde yapılan denemelerde *Spirulina* sp. alginin süt verimini artırdığı tespit edilmiştir. Kümes hayvanlarında yem olarak kullanıldığında, yumurta kabuklarının kalınlaştığı ve iyot miktarının arttığı saptanmıştır(Jensen,1972; Becker ve Venkateraman,1981).

3. Alglerin Atık Suların Arıtımında Kullanımı

Algler fotosentez yaparak gelişen organizmalardır. bu nedenle sudaki nitrat, amonyum, fosfat gibi maddeleri kullanarak, organik hale dönüştürürler. Bu özelliklerinden dolayı kirli suların temizlenmesinde de kullanılırlar.Fransa'da Meze şehrinin atık suları belediye ile bilim adamlarının işbirliği ile kurulmuş bir sistemde algler de kullanılarak temizlenmektedir. Bu işlem sonucu elde edilen alg bioması, ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. Akuakültür işletmelerinde atık suların arıtılmasında da alg kültürleri kullanılmaktadır. Elde edilen algal biomas balık yemlerine katılmakta veya balık larvalarının beslenmesinde kullanılmaktadır.

4. Alglerin Tarımda Gübre Olarak Kullanılması

Makroskobik ve mikroskobik alglerin tarımda gübre olarak kullanılması uzun yıllardan beri bilinmektedir. Günümüzde tarımsal faaliyetlerde kimyasal gübre kullanımı artmıştır. Bunun sonucu olarak da bazı olumsuzluklarda başlamıştır. Kimyasal gübrelerin fiatlarının yüksek oluşu da önemli ekonomik bir faktördür. Bunun için daha ucuz ve çevreye en az zarar veren, doğal gübre kullanımına ihtiyaç vardır. Yapılan çalışmalarda ticari gübrelerin yanında alg kaynaklı gübrelerin de kullanımı maliyeti %25 azaltığı saptanmıştır(Surajit ve De Dutta,1981) Algler, organik yapılarından dolayı gübre olarak da kullanılabilir. *Nostoc*, *Anabaena*, *Cylindrospermum*, *Mastigocladus*, *Tolyothrix*, *Goleocopsa*, *Oscillatoria*, *Phormidium* gibi bazı algler, havadaki serbest nitrojeni alıp, bünyelerinde ihtiva edebilirler(Venkateraman, 1986).

5. Alglerden Elde Edilen Kimyasal ve Biyokimyasal Ürünler

Günümüzde alglerden elde edilen birçok ürün vardır. Algler'den doymamış yağ asitleri PUFA(polyunsaturated fatty acids) ve EFA(essential fatty acids), linoleic acid, arachidonic acid, linolenic acid ve eicosapentanoic acid elde edilir.Linoleic acid hayvansal ve bitkisel gıdalarda çok az olmasına karşın, alglerde büyük miktarlarda bulunur(Cohen,1986). Kırmızı alglerden *Porphyridium cruentum* arachidonic acid bakımından zengin bir alg türüdür.*Ochromons danica* ağırlığının %1 den fazla sterol ihtiva eder. Kortizon gibi sentetik hormon

eldeste kullanılan chondrilasterol *Scenedesmus obliquus* veya *Navicula pelliculosa* dan elde edilir. *Dunaliella salina* acyclic ve cyclic hidrocarbon içerir. *Botryococcus braunii* eksponential büyüme fazında % 20 hidrokarbon içerir. *Dunaliella bardawil* iyi bir β karoten kaynağıdır. *Spirulina* nın klorofilindeki demir oksit ve alkol kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. *Anabaena flos-aquae* dan metan gazı elde edilmektedir. *Porphyridium* alginden polysaccharide elde edilmektedir. *Asterionella notata*, *Chaetocerus lauderi*, *C. pseudocurvatus*, *C. socialis* ve *Fragilaria pinnata* antifungal ve antiviral ilaç yapımında kullanılmaktadır. *Chlorella* sp., *Stichococcus mirabilis*, *Protophycon botryoides* antibiotik yapımında kullanılır (Pesanto ve ark., 1979, Richmond, 1986)

Kırmızı alglerden *Gracilaria* dan agar elde edilmektedir. Bu madde marmelat yapımında, pastacılıkta, peynir, mayonez ve sos yapımında, bira sanayinde kullanılır. Diş hekimliğinde, kozmetikte agar kullanılır. Kırmızı alglerden elde edilen başka bir ürün ise karagen veya carragenin' dir. Carragenin stabilizatör olarak süt ürünlerinde, kozmetiklerde, diş macunu ve kremlerin yapımında, salça, şurup ve ilaç yapımında yapışkanlık ve yayılma özelliğini artırmada kullanılır. Kahverengi alglerden alginik asit ve alginatlar elde edilir. Alginatlar tekstil sanayinde katılaştırıcı olarak kullanılır. İnşaat sanayinde, beton karışımı için dolgu maddesi olarak alginat kullanılır. Gıda sanayinde sucuk, salam, sosis, et ve bitkisel gıda maddelerinin üzerindeki koruyucu zar bir alginat ürünüdür.

SONUÇLAR

Sanayinin gelişmesi, nüfus yoğunluğu ve çevre kirliliği kullanılabilir tarım alanlarını azaltmıştır. Bu nedenle ekolojik dengeye zarar vermeden, daha az alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde edilmesine yönelinmiştir. Algler, son yıllarda sanayinin çeşitli alanlarında kullanılmaya başlanan bio ürünlerdir. İçerdikleri yüksek miktardaki N, K, P, iz elementler (Cu, Co, Fe, Mn, Mo) ve bazı mavi yeşil alglerin havanın serbest azotunu tutma özelliğinden dolayı tarım alanlarında kullanılmaktadır. Algler ihtiva ettikleri yüksek orandaki proteğin ve minerallerden dolayı besin değeri yüksek yiyecekler arasında yer almaktadır. İnsan gıdası olarak tüketildiği gibi, hayvan yemi, ilaç, su arıtımı, kozmetik gibi çeşitli sanayi alanlarında da kullanılmaktadır. Alglerden ticari ve ekonomik değere sahip birçok ürün elde edilmektedir.

Denizde, tatlı ve acı sularda, karada ve özellikle karasal tarıma uygun olmayan alanlarda ekolojik dengeye zarar vermeden üretiminin yapılabilmesi, zengin besin içerikleri alglerin önemini artırmaktadır. Dünyada 276 adet alg üretimi yapan ticari işletme vardır. Gelecekte yeni bir tarımsal sektör olacak olan alg ve algal biyoteknoloji, algler ile ilgili birçok çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalardan amaç doğada var olan türlerin özelliklerinin saptanması, kültürünün yapılabilmesi ve insanoğlunun faydalanması için kullanılmasıdır.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1997. Dünyada ve Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Dünü, Bugünü ve Geleceği, Akdeniz Balıkçılık Kongresi Mediterranean Fisheries Congress, April-1997, İzmir.
- Barclay, R., W., McIntosh, P. R., 1986. Algal Biomass Technologies, Berlin-Stuttgart, 150.
- Becker, E., Venkateraman, L. V., 1981. Biotechnology and Exploitation Of Algae-The Indian Approach, Edited by R. D. Fox, All Indian Coordinated Project On Algae Dep. Of Science And Tech., India.
- Cohen, Z., 1986. Production from mikroalgae, in handbook of Microalgal Mass Cultures, Richmond, A., Ed., CRC Press, Boca Raton, Fla., 421.
- Earthrise Inc., 1998. <http://www.earthrise.com>
- Güner, H., Veysel, A., 1991. Tohumuz Bitkiler Sistematigi, I Cilt (Algler), E. Ü. Fen Fakültesi Kitaplar serisi No: 108, Bornova/İzmir, 251.
- Jensen, A., 1972. The nutritive value of seaweed meal for domestic animals, Proceeding of VII. International Seaweed Symposium, 7-14.
- Pesando, D., Gnassia-Barelli, M., Gueho, E., 1979. Antifungal properties of some marine planktonic algae, in Marine Algae in Pharmaceutical Science, Hoppe, H. A., Levring, T., Tanaka, Y., Eds., Walter de Gruyter, Berlin, 447.
- Richmond, E. A., 1986. Microalgaculture, CRC Critical Reviews in Biotechnology, Vol. 4, Issue 4, 369-438, CRC Press Inc.
- Surajit, K., De-Dutta, A., 1981. Rice Production Principles and Practices, John Wiley & Sons, New York
- Venkateraman, L. V., 1986. Blue green algae as biofertilizer, In Handbook Of Microalgal Mass Cultures, Richmond, A., Ed., CRC Press, Boca Raton, Fla., 455.

ZEYTİN ATIKLARININ ANAEROBİK ARITIMI VE BİYOGAZ ÜRETİM POTANSİYELİ

Tuba H. ERGÜDER¹

Gökse N. DEMİRER¹

ABSTRACT

ANAEROBIC TREATABILITY OF OLIVE-MILL WASTES AND BIOGAS PRODUCTION POTENTIAL

Olive oil mills are small agro-industrial units located mainly around the Mediterranean sea which account for approximately 95% of the worldwide olive oil production. They process olives for the extraction of olive oil either by means of a discontinuous press (classical process) or a solid/liquid centrifuge (centrifugal process). Both of these processes produce two waste streams, namely the residual solids (prina) and olive mill wastewaters (black water). It is known that olive mill wastes are a significant source of potential or existing environmental pollution in these countries.

The seasonal production and high organic load of olive mill wastes make anaerobic treatment a very attractive treatment option for these wastes. Furthermore, production of biogas may offset the associated treatment costs. Thus, anaerobic treatment of olive mill wastes is a very viable option for the treatment of olive mill wastes. In this study, the anaerobic treatment of olive mill wastes, namely black water and prina, was investigated in batch reactors. Biochemical Methane Potential (BMP) tests were conducted to determine the anaerobic biodegradability of black water and/or prina. With these BMP tests the biodegradability of OMWs for different initial COD concentrations and corresponding methane gas productions were investigated.

Key Words: Olive-mill wastes, anaerobic digestion, biochemical methane potential

GİRİŞ

Dünya zeytinyağı üretiminde beşinci sırada yer alan Türkiye, üretiminin büyük bir kısmını ihraç etmektedir. Zeytinyağı üretimi sırasında oluşan atıkların alıcı ortamlara atılmadan verilmesi ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır.

¹ Çevre Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnönü Bul., 06531, Ankara
Bu çalışma Devlet Planlama Teşkilatı, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve ATD Çevre Teknolojileri Ltd. Şti. tarafından desteklenmiştir.

Genellikle Eylül ve Şubat ayları arasında yapılan zeytinyağı üretimi, geleneksel olarak zeytinlerin press makinalarında sıkıştırılması ya da sürekli katı-sıvı santrifüj yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Her iki yöntem sonucunda da katı (küspe) ve sıvı (karasu) olmak üzere iki tip atık oluşmaktadır. Zeytin atıksuyu polifenol ve çeşitli toksik kimyasal maddeler içermesinin yanı sıra, 50-157 g/L gibi çok yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) değerlerine sahiptir. Dünyada her yıl 30 milyon m³ zeytin atıksuyunun üretildiği göz önünde bulundurulursa, zeytinyağı üretimi sonucunda oluşan atıkların neden olduğu çevre kirliliğinin ürkütücü boyutlarda olduğu anlaşılır (Zouari ve Ellouz, 1996). Zeytin atıklarının içerdiği yüksek KOİ miktarları, düşük azot derişimleri (ya da düşük C/N oranı) ve düşük alkalinite değerleri arıtımda sorunlara neden olmaktadır (Angelidaki ve ark., 1997). Hayvan çiftliklerinden çıkan atıklarla birlikte yapılan zeytin atıksuyu arıtımı sonucunda herhangi bir seyreltme, ön arıtım ya da alkalinite eklemesine ihtiyaç duyulmadan, %70-77'lik KOİ giderimi elde edilmiştir (Marques ve ark., 1997). Tsonis ve Grigoropoulos (1993), bir çok çalışmada zeytin atıksuyunun arıtımı için denenmiş olan aerobik aktif çamur, havalandırılmalı lagün, havalandırmasız lagün ve anaerobik arıtma gibi aerobik ve anaerobik yöntemleri araştırmışlardır.

Arıtım metodları arasında, anaerobik arıtım aerobik arıtıma oranla mevsimsel olarak işletilebilmesi, daha az enerji ve besin ihtiyacına gerek duyması, daha düşük işletme maliyetine sahip olması, daha az miktarlarda çamur üretmesi ve de elektrik ve ısı enerji eldesinde kullanılabilen metan gazı üretebilmesi nedenleriyle en uygun arıtım sistemi olarak görülmektedir. Zeytin atıklarının %50'sini zeytin atık suyu, %30'u gibi büyük bir miktarını da zeytin küspesi oluşturmaya rağmen (Borja ve ark., 1995), bugüne kadar yapılan çalışmaların içeriğine bakıldığında, arıtım çalışmalarının sadece zeytin atıksuyuna yönelik olduğu anlaşılmaktadır.

Anaerobik arıtımın sağladığı bir çok avantaj göz önünde bulundurularak, bu çalışmada, zeytin atık su ve küspesinin anaerobik olarak arıtılabilirliği ve biyogaz üretim potansiyeli araştırılmıştır. Bu çalışma, zeytin küspesinin anaerobik arıtılabilirliğinin belirlenebilmesi bazında gerçekleştirilen ilk çalışma olma niteliğini taşımaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Zeytin Atıksu ve Küspesinin Karakterizasyonu: Deneylerde Bursa yöresinde bulunan bazı zeytinyağı üretim işletmelerinde, işlem

sonunda oluşan zeytin atıksu ve küspelerinden numuneler alınmış ve bunlar üzerinde karakterizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Standard Methods (APHA, 1995) baz alınarak gerçekleştirilen karakterizasyon çalışması sonuçları Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge 1. Zeytin atıksuyu ve küspesinin karakterizasyon sonuçları

Parametre	Atıksu (Karasu)	Küspe
PH	4,63	-
KOl	138250 ± 7047 mg/L	1675 mg KOl/ g küsper
Toplam Fosfor (PO ₄) ³⁻	55,6 mg/L	1,412 mg P/ g küsper
TKN (Toplam Kjeldahl Nitrojen)	579 mg/L	5,5 mg TKN/ g küsper
Askıda Katı Madde	42833 mg/L	-
Askıda Uçucu Katı Madde	42633 mg/L	-

Biyokimyasal Metan Potansiyeli (BMP) Deneyleri: BMP bir atığın anaerobik olarak arıtılabilirliğinin metan gazı üretimi cinsinden belirlenmesi ilkesine dayanır. Zeytin atıksuyu ve küspesinin biyokimyasal metan potansiyelini belirlemek üzere önceden belirlenen sayıdaki 125 ya da 200 mL'lik steril serum şişelerine Ankara Atıksu Arıtma Tesisi Anaerobik Çamur Çürütme tanklarından alınan çamur eklenmiştir. Daha sonra bu şişelere belirtilen miktarlarda mikro ve makro besiyer maddeler içeren besiyer çözelti, saf su, zeytin atıksuyu ve/veya küspesi ilave edilmiştir. Her serum şişesi ikili olarak (duplicate) çalışılmıştır. Serum şişeleri tepe gazı anaerobik ortamın sağlanması için metan gazıyla 3-4 dakika uçurulduktan sonra, sıkıca kapatılarak 35±2 °C'deki sıcak odada inkübe edilmiştir. Serum şişelerinin her gün ürettiği gaz miktarı düzenli olarak ölçülmüştür.

Metan Gazı Yüzdesi Tayini: Anaerobik arıtım sonucu üretilen toplam gazın metan yüzdesinin belirlenmesinde, belirli serum şişelerinin ürettiği gazın bir kısmı şırınga ile alınarak, kapalı bir serum şişesinde basıncı atmosferik basınca eşitlenmiş olan ve 20 g/L derişiminde KOH içeren çözeltiye verilmiştir. 3 dakikalık karıştırma işleminden sonra, şırınga çözelti şişesine batırılarak, mevcut gaz çekilmiştir. KOH'ın CO₂ ile tepkimesi sonucu ortamda sadece metan gazının kaldığı bilinmektedir. Anaerobik arıtım sonucu üretilen toplam gazın metan yüzdesi % 77 ± 6 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, laboratuvarımızda zeytin atıksuyu ve küspesinin anaerobik arıtılabilirliği ve biyogaz üretim potansiyeli üzerine

gerçekleştirilen çalışmalardan bir kısmı sunulmakta ve sonuçlar tartışılmaktadır.

Karasu ile Gerçekleştirilen BMP Deneyi: Bu deney ile farklı başlangıç KOİ derişim değerleri için, zeytin atıksuyunun (karasu) anaerobik olarak arıtılabilirliği ve arıtım sırasında ortaya çıkacak toplam gaz ve metan gazı üretiminin Biyokimyasal Metan Potansiyeli (BMP) yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kesikli olarak işletilen ve başlangıç biyokütle derişimi (MLVSS cinsinden) 5300 mg/L olan anaerobik reaktörlerde dört ayrı başlangıç KOİ derişim değeri (2765, 8295, 13825 ve 27650 mg/L) sağlanmıştır. Kullanılan mikrobiyel besiyer ortamı optimum bir anaerobik mikrobiyel büyüme için gerekli tüm elementleri içermektedir (Demirer ve Speece, 1998).

Günlük gaz üretimi yukarıda mikroorganizma ve KOİ derişimleri verilen kesikli anaerobik reaktörlerde 44 gün süreyle izlenmiştir (Şekil 1a). Şekil 1a'dan da görüldüğü gibi çalışılan her dört KOİ derişimi için de zeytin karasuyu anaerobik olarak arıtılabilmiş ve bu arıtım sonucu değişen miktarlarda gaz üretilmiştir. Anaerobik mikroorganizmalar zeytin karasuyuna alışarak, maksimum günlük gaz üretim seviyesine çıkabilmek için belli alışma sürelerine gereksinim duymuşlardır. Bu alışma süresi KOİ seviyesi 2765, 8295, 13825 ve 27650 mg/L olan kesikli anaerobik reaktörler için, sırasıyla, 13, 16, 21 ve 23 gün olarak gözlenmiştir. Başlangıç KOİ derişimi ile birlikte artan bu mikrobiyel alışma süresi beklenen bir durum olup, fenol başta olmak üzere zeytin karasuyu içinde bulunan ve anaerobik mikroorganizmalar üzerinde toksik etkilerinin olduğu bilinen kimyasal maddelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çizelge 2'den görüldüğü gibi sağlanan KOİ giderim verimlerinin başlangıç KOİ değerleri göz önüne alındığında, oldukça yüksek olduğu görülecektir.

Çizelge 2. Giriş ve çıkış KOİ derişimleri, KOİ giderim verimi ve deneysel metan üretimleri (Kullanılan reaktörlerin hacmi 125 mL'dir)

Numune No	KOİ Derişimi (mg/L)		KOİ Giderim Verimi (%)	Deneysel Net Metan Gazı Üretimi (mL)
	Giriş	Çıkış		
Kontrol	-	1240±26	-	-
1	2765,00	1424	93,4	56,0
2	8295,00	2420	85,8	167,9
3	13825,00	3258±178	85,4	298,5
4	27650,00	5110	86,0	567,2

Deneysel olarak dört ayrı KOİ derişimi için hesaplanan metan gazı üretimlerine dayanarak, bir litre zeytin karasuyunun $57,1 \pm 1,5$ litre metan gazı ürettiği bulunmuştur.

Küspe ve Kuspe+Karasu ile Gerçekleştirilen BMP Deneyi: Bu deneyde karasu yanında diğer bir zeytin işleme atığı olan küspenin tek başına ve zeytin karasuyu ile birlikte anaerobik arıtımı ve biyogaz üretim verimi incelenmiştir. Bu amaçla kesikli olarak işletilen ve başlangıç biyokütle derişimi (MLVSS cinsinden) 3131 mg/L olan anaerobik reaktörlere çeşitli miktarlarda küspe ve/veya karasu eklenmesiyle farklı başlangıç KOİ derişim değerleri sağlanmış (Çizelge 3) ve BMP deneyleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3. Kullanılan reaktörlere eklenen küspe ve karasu miktarları, başlangıç KOİ derişimleri ile teorik ve deneysel metan üretimleri (Kullanılan reaktörlerin hacmi 200 mL'dir).

Numune No	Küspe (gram)	Atıksu (mL)	Giriş KOİ Değerleri (mg/L)	Teorik Metan Üretimi (mL)	Deneysel Metan Üretimi (mL)	Deneysel Metan Üretiminin Teorik Metan Üretimine Oranı
Kontrol	0	0	0	-	-	-
1	0	20	13825	1092,2	1125,9	1,031
2	1	0	8375	661,6	69,8	0,105
3	1	20	22200	1753,8	1261,3	0,719
4	3	0	25125	1984,9	203,9	0,103
5	3	20	38950	3077,0	1461,0	0,474
6	5	0	41875	3308,1	388,4	0,117
7	5	20	55700	4400,3	1515,1	0,344

Deney sonuçları küspenin düşük derişimlerde de (8375-41875 mg/L) tek başına anaerobik olarak yüksek bir verim ile giderilemediğini göstermiştir. Ancak küspenin anaerobik reaktörlere atıksu (karasu) ile

birlikte verildiği koşullarda (Çizelge 3 ve Şekil 1b) artım verimlerinde önemli bir artış gözlenmiştir (%34,4-71,9). Bu farkın çalışılan zeytin işleme atıksuyunun küspeye göre daha yüksek düzeyde besiyer maddesi içermesi nedeniyle gözlemlendiği düşünülmektedir.

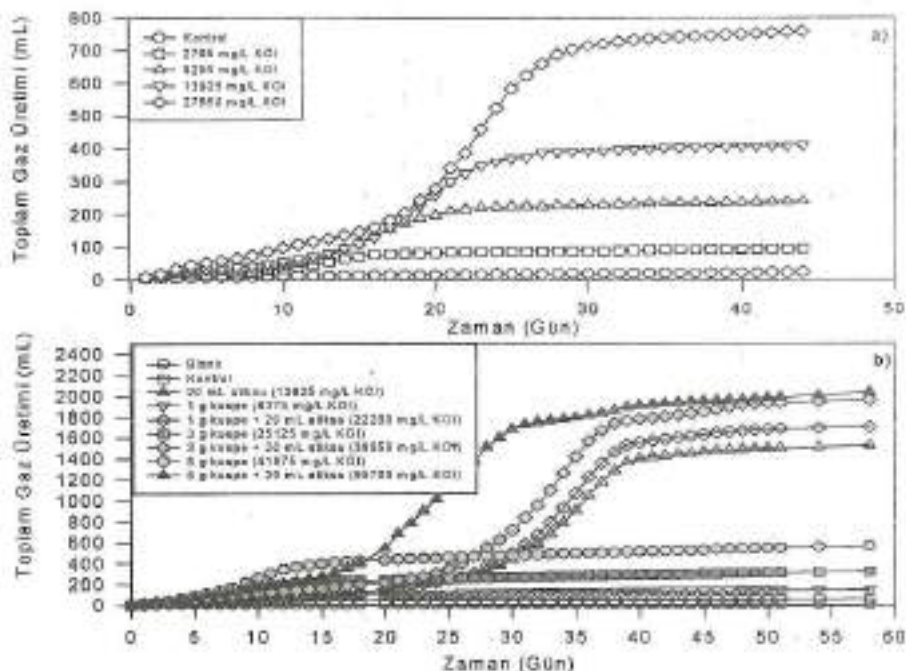
Bu deney ile zeytin işleme sonucu çıkan küспенin, yine bu işlem sonucu ortaya çıkan karasu ile birlikte anaerobik olarak giderilebileceği gözlenmiştir. 1 g küспенin 20 mL karasu ile sisteme verildiği anaerobik reaktörde dencysel metan üretimlerinin teorik metan üretimine oranı % 71,9 olarak gerçekleşmiş ve 1 gram küspeden 135,4 mL metan gazı elde edilmiştir.

SONUÇLAR

Zeytinyağı üretimi atıklarının (karasu ve küspe) anaerobik artımı ve bu artım sonucu biyogaz eldesini araştırmak için gerçekleştirilen çalışmalardan bu tebliğde sunulan deney sonuçlarına göre;

- ✓ Zeytin işleme atıksuyunun anaerobik yöntemlerle yüksek bir verimle (%85,1-95,9) artırılabilirliğini ve bu artım sonucu litre zeytin karasuyu başına yaklaşık 57 litre metan gazı (ya da karasuda bulunan 1 gram KOİ için 413 mL metan gazı) üretilebildiği,
 - ✓ Zeytin işlemesi sonucu ortaya çıkan küспенin tek başına anaerobik olarak yüksek bir verimle giderilemediği ancak küспенin anaerobik reaktörlere atıksu (karasu) ile birlikte ve belli bir oran dahilinde verildiğinde yüksek bir giderim verimi sağlanabildiği,
 - ✓ Anaerobik kültürün karasu ve karasu+küspeyi giderebilmek için 15-25 günlük mikrobiyel alışma (adaptasyon) süresine gereksinim duyduğu,
- gözlenmiş / hesaplanmıştır.

Gerçekleştirilen bu artırılabilirlik çalışması sonuçlarına göre incelenen zeytinyağı üretimi atıklarının anaerobik olarak giderilebileceği ve bu giderim sırasında önemli bir biyogaz eldesi sağlanabileceği gözlenmiştir. Ancak bir uygulama projesi öncesi, en uygun reaktör seçimi ve atık yükleme hızı belirlemesi için sürekli reaktör deneyleri gerçekleştirilmelidir.



Şekil 1. a) Karasu ile gerçekleştirilen BMP deney sonuçları b) Köspe ve Köspe+Karasu ile gerçekleştirilen BMP deney sonuçları

KAYNAKLAR

- Angelidaki, I., Ellegaard, L., Ahring, B.K., 1997. Modelling anaerobic codigestion of manure with olive oil mill effluent. Wat.Sci. Tech., Vol 36. No. 6-7, pp.263-270.
- Boari, G., Mancini, I.M., Trulli, E., 1993. Anaerobic digestion of olive mill effluent pretreated and stored in municipal solid waste sanitary landfills. Wat.Sci. Tech. Vol 28. No. 2, pp. 27-34.
- Borja, R., Alba, J., Banks, C.J., 1996. Anaerobic digestion of wash waters derived from the purification of virgin olive oil using a hybrid reactor combining a filter and a sludge blanket. Process Biochem. Vol.31, No. 3, pp. 219-224.
- Borja, R., Martin, A., Alenso, V., Garcia, I., 1995. Influence of different aerobic pretreatments on the kinetics of anaerobic digestion of olive mill wastewater. Wat.Res. Vol 29. No. 2, pp. 489-495.
- Borja, R., Martin, A., Maestro, R., Alba, J., Fiestas, J.A., 1992. Enhancement of the anaerobic digestion of olive mill wastewater by the removal of phenolic inhibitors. Process Biochem. 27, 231-237.

- Demirer G.N. ve Speece R.E., 1998. "Anaerobic biotransformation of four 3-carbon compounds (acrolein, acrylic acid, allyl alcohol and n-propanol) in UASB reactors", *Water Research*, 32, 3, 747-759.
- Hamdi, M., 1996. Anaerobic digestion of olive mill wastewaters. *Process Biochem.* Vol.31, No. 2, pp.105-110.
- Marques, L.P., Teixeira, A., Rodrigues, L., Martins Dias, S., Novais, J.M., 1997. Anaerobic co-treatment of olive mill and piggery effluents. *Environ. Tech.* Vol. 18, pp. 265-274.
- Tsonis, S.P., Grigoropoulos, S.G., 1993. Anaerobic treatability of olive mill wastewater. *Wat.Sci. Tech.* Vol 28. No. 2, pp. 35-44.
- Ubay, G., Ozturk, I., 1997. Anaerobic treatment of olive mill effluents. *Wat.Sci. Tech.* Vol 35, No. 2-3, pp. 287-294.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1995) 19th Edn. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Zouari, N., Ellouz, R., 1996. Toxic effect of colored olive compounds on the anaerobic digestion of olive oil mill effluent in UASB-like reactors. *Chem. Tech. Biotechnol.* 66, 414-420.

TAVUK GÜBRESİNİN STABİLİZASYONUNDA BİYOGAZ TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI

Nesteren BİLGİN¹¹ Mustafa BİLİR¹ Yusuf DENİZ¹ Ertuğrul KARABAY¹

ABSTRACT

USE OF THE BIOGAS TECHNOLOGY AT THE STABILIZATION OF CHICKEN MANURE

In Turkey, approximately 10 million tons of chicken manure is produced yearly and majority of it is wasted. It is inevitable not to this organic material as a plant nutrient which is also a biogas source with an appropriate fermentation technique.

In this study before manure is applied to the soil, it was stabilized through anaerob decomposition method. As a result, organic matter is transformed to CH₄ and CO₂ in other words, biogas came into existence. However, odour is removed and manure can be applied to the soil.

According to the results of investigations on biogas yield of the chicken manure, it was found that increases in fermentator temperature significantly increased biogas yield. PH and ammonia concentrations didn't restrict the activity of microorganism and dry matter ratio of manure should be around. % 10. Biogas yields obtained from 1 kg manure were 50.7 L at 9 °C, 58.9 L at 18 °C, 72.7 L at 27 °C and 76.7 L at 36 °C.

It is concluded that, the amount of biogas obtained from 10 million- ton chicken manure will be higher than 700 million m³/year (the fermentor temperature is assumed to be 25-30 °C). This amount of energy is equal to 500 000 tons stone coal and 4 billion Kwh electrical energy (heating value of biogas is 5000 Kcal/m³).

Key Words: Chicken manure, biogas, fermentore temperature, stabilised manure

GİRİŞ

Biyogaz başta hayvan gübreleri olmak üzere her türlü organik maddenin anaerobik (havasız) koşullarda fermentasyonu (anaerobik stabilizasyon) sonucu oluşan yanıcı ve ısı değeri yüksek (5000-6000

¹¹ Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü P.K. 253 Bakanlıklar/ANKARA

Kcal/m³) bir gaz karışımıdır. Bileşiminde % 60-70 metan (CH₄) ve % 30-40 karbondioksit (CO₂) bulunan biyogaz ısıtmada ve elektrik enerjisine çevrilerek aydınlatma v.b ihtiyaçlar için kullanılabilir. Biyogazın asıl önemi fermente olmuş değerli bir organik gübre (biyogübre) elde edilmesidir. Nitekim biyogaz üretiminde gübreden potasyum ve fosfor kaybı olmamakta azot kaybı ise çok düşük olmaktadır.

Organik madde parçalanmasına bağlı olarak biyogübre; açıkta çürütülmüş (aerobik stabilizasyon) gübreye oranla özellikle azot bakımından daha zengindir bu nedenle bitkisel üretimde % 20-25 verim artışı sağlanabilmektedir. Çin'de yapılan bir araştırmada (Stucky, 1981), anaerobik koşullarda fermente olmuş gübrenin açıkta bekletilmiş gübreye oranla tarımda % 28 verim artışı yarattığı saptanmıştır. Bu verim artışı, anaerobik fermentasyon sırasında organik

maddedeki bitki besin maddelerinin bitkilerinin kullanımına daha uygun hale gelmesiyle açıklanmıştır. Ülkemiz topraklarının ancak % 5,6'sında yeter düzeyde organik madde bulunduğu gözönüne alınırsa (Gübreleme Rehberi, 1995) üretimi yıldan yıla hızla artan tavuk sayısına bağlı olarak ortaya çıkan tavuk gübresinin zengin bir organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi gereği ortaya çıkar. Ekolojik bir yaklaşımla en karlı değerlendirme biçimi ise biyogaz teknolojisi kullanılarak olmaktadır. Bu teknoloji aynı zamanda; çevreyi rahatsız edici kokunun yok olmasını sağlamakta dolayısıyla vektörlerin azalması yolu ile insan sağlığının korunmasını beraberinde getirmektedir.

Tavuk gübresinin stabilizasyonunda biyogaz teknolojisinin kullanımı konusu Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü Biyogaz Araştırma Laboratuvarında değişik yönleriyle araştırılmış ve gaz verimini belirleyen en önemli parametre olan fermentör sıcaklığının etkisi konusunda yapılan "Değişik Sıcaklıklarda Tavuk Gübresinden Elde Edilen Biyogaz Miktarları" isimli araştırma bu bildiride verilmiştir.

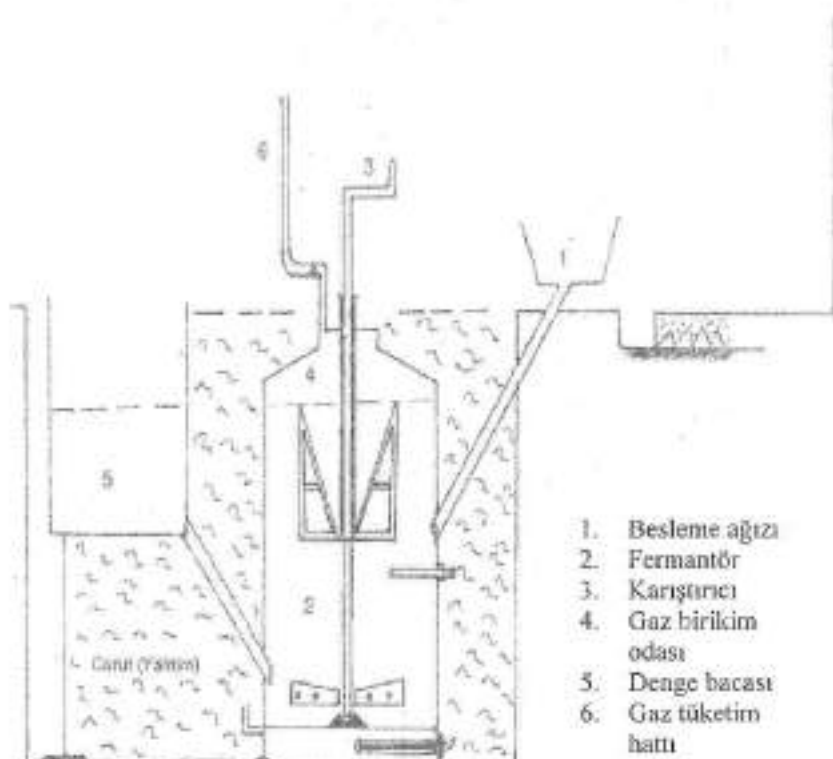
MATERYAL VE YÖNTEM

Kullanılan Gübrenin Özellikleri

İşletme güçlükleri ile karşılaşmamak ve gaz veriminin etkilenmemesi için araştırmaya alınan tavuk gübresinin kum, mozayik, mermer taşı v.b gibi materyaller içermemesine özen gösterilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Tavuk Gübresinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Katı Madde (%)	pH	NH ₃ -N (%)	Organik Madde (%)	N (%)	C/N
23	6.9-7.2	0.564	72	1.67	20



Şekil 1. Araştırmada kullanılan prototip biyogaz üreticinin kesiti

Deneme Metodu

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Deneme Konuları

- A- 9°C
- B- 18 °C
- C- 27 °C
- D- 36 °C

Gübre Analiz Metotları

Günlük beslemede kullanılan gübre ve denge bacasından her ay alınan fermente gübre örneklerinde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır:

Katı Madde (%) : 65 °C'de (en az 48 saat) sabit ağırlığa kadar bekletilerek.

Organik Madde (%) : Kuru örnekte 700 °C'de 1/2 saat yakılarak (Bear, 1964)

Azot (%) : Kjeldahl metodu (Ülgen ve Ateşalp, 1972)

Amonyak Azotu (%) : Yaş örnekte Kjeldahl metoduna göre direkt destilasyonla (Ülgen ve Ateşalp, 1972)

Organik Karbon (%) : Organik maddenin 2.16'ya bölünmesiyle (Kurucu ve Talaz, 1992).

Çizelge 2. Konularına Göre Bekleme Süreleri, Besleme ve Su Miktarları

Konular (°C)	Bekleme Süresi (Gün)	Gübre Miktarı (kg/gün)	Su Miktarı (kg/gün)
9	70	5	10
18	45	7.5	15
27	24	14	28
36	20	16.5	33

Fermantör içi sıcaklık arttıkça bekleme süresi azalmakta dolayısıyla dengeye daha çabuk ulaşılmaktadır. Bu sürelerin belirlenmesinde Güney Kore'de aynı konuda yapılan bir araştırmadan yararlanılmıştır (Park, 1981). Tabakalaşmanın, katılaşmanın önlenmesi ile sıcaklık, besi ve mikroorganizma derişimleri açısından homojenliğin sağlanması biyogaz verimi için önemlidir bu nedenle fermantör içindeki gübrenin karıştırılması gerekmektedir. Söz konusu sirkülasyonu sağlamak üzere günde bir veya iki kere mekanik karıştırıcılar aracılığı gübre+su karışımı 10-15 dakika süre ile karıştırılmıştır.

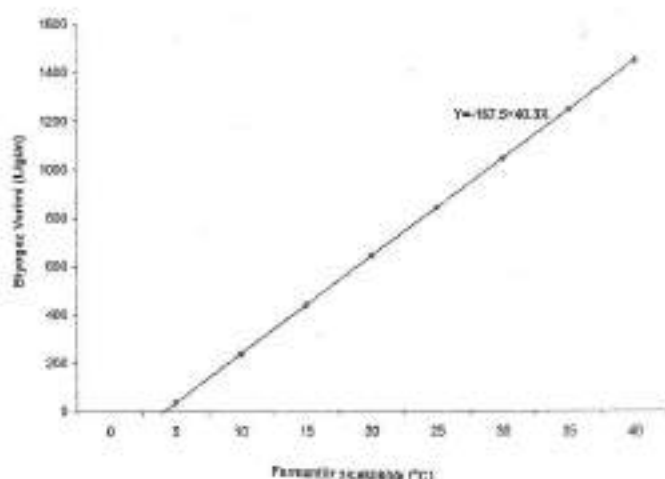
BULGULAR VE TARTIŞMA

Çizelge 3. Tavuk Gübresinden Değişik Sıcaklıklarda Elde Edilen Biyogaz Miktarları

Konular (°C)	Tekerrürler (l/gün)			Toplam (l)	Ortalama (l)	Ortalama (l/kg)
	1	2	3			
9	293.2	198.9	267.8	759.9	253.3	50.7
18	446.8	494.1	384.4	1325.3	441.8	58.9
27	938.7	1026.9	1061.1	3026.7	1008.9	72.1
36	1236.5	1268.7	1293.3	3798.5	1266.2	76.7
TOPLAM	2915.2	2988.6	3006.6	8910.4	-	-

Çizelgeden de görüldüğü gibi tavuk gübresi ile biyogaz üretiminde, fermentör içi sıcaklıklar arttıkça biyogaz miktarları da artmaktadır.

Yapılan varyans analiz sonucuna göre konular arasında % 99 olasılıkla fark bulunmuştur.



Şekil 2. Değişik sıcaklıklarda tavuk gübresinden elde edilen biyogaz verimleri

Bu grafikten de görüldüğü gibi, sıcaklıklara bağlı olarak günlük biyogaz üretimleri hızlı bir artış göstermektedir.

Ayrıca 1 kg tavuk gübresinden elde edilen biyogaz miktarlarının da, sıcaklık artışına paralel olarak arttığı görülmektedir (Çizelge 3). Ortaya konan bu bulgular doğrultusunda fermentör sıcaklığını 25-30 °C

arasında kabul edersek; ülkemizde 1998 yılı itibariyle üretilen 435.660.000 adet tavuktan¹ elde edilebilecek yaklaşık 10 milyon ton tavuk gübresinin biyogaz teknolojisi kullanılarak stabilizasyonu ile 700 milyon m³/den daha fazla biyogaz üretilebileceğini buluruz.

700 milyon m³ biyogaz enerjisi 500000 ton taşkömürüne ve 4 milyar Kwh elektrik enerjisine eşdeğerdir (Biyogazın ısı değeri 5000 Kcal/m³ olarak kabul edilmiştir). Bu hesaplama üretimi yıldan yıla artan tavuk gübresinin biyogaz teknolojisi kullanılarak topraklarımıza verilmesinin enerji tasarrufu açısından kârlılığını ortaya koymaktadır.

Biyogaz teknolojisi aynı zamanda tavuk işletmelerinin yoğun olarak bulunduğu Bolu örneğinde olduğu gibi kümeslerin ısı enerjisini karşılamak üzere kullanılan odun hammaddesi ihtiyacının yerine geçebilecek enerjinin büyük bir kısmını karşılayabilecektir. Bu ise yöre ormanlarının üzerine olan olumsuz etkiyi yavaşlatacak dolayısıyla topraklarımızın uzun dönemde verimliliği korunacaktır.

Çizelge 4. Konularına Göre Tavuk Gübresinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Konular	Katı Madde (%)	pH	NH ₃ -N	Organik Madde (%)	N (%)	C/N
Taze gübre	23.	6.9-7.2	0.564	72	1.67	20
9 °C	10.0	6.5-6.7	0.347	68.66	2.20	15
18 °C	8.8	7.2-7.4	0.336	65.09	2.20	14
27 °C	9.6	7.5-7.7	0.382	65.34	2.28	13
36 °C	9.7	7.5-7.7	0.352	60.84	2.40	12

Görüldüğü gibi fermentör içi gübre+su karışımının katı madde oranı optimum biyogaz verimi için gerekli olan % 9 civarında olmuştur (% 8.8-10.0). Diğer taraftan organik madde parçalanması 36 °C de en fazla olmuş ve C/N oranı 20'den 12'ye kadar düşmüştür. Bir başka ifade biyogaz teknolojisi kullanımı tavuk gübresinin kalitesini yani gübre değerini arttıran bir etki yapmıştır.

Bugün dünyada olduğu gibi ülkemizde de anaerobik stabilizasyon teknolojisinde ileri teknikler kullanılmaktadır. Bu teknolojinin en yaygın kullanım alanı kanalizasyon arıtma tesisleridir. Bu tesislerden çıkan biyogübre sıvı olarak (% 7-10 katı madde) veya katı olarak (% 25-35 katı madde) araziye rahatlıkla uygulanmaktadır. Özellikle büyük tavuk işletmeleri mevcut bu gelişmiş teknolojileri kullanarak hem önemli

¹ BESD-BİR Teknik Danışmanları ile sözlü görüşme

miktarda enerji hem de kalitesi yüksek bir gübre elde edebilirler. Bu yolla sağlanan enerji tasarrufu ve stabilize olmuş tavuk gübresinin ürün verimi ve kaliteye olan olumlu etkisi nedeniyle tercih edilen bir gübre haline gelmesi işletmelere önemli bir gelir getirecektir. Ayrıca koku giderimi de büyük oranda sağlandığından çevre sağlığı korunacaktır.

Sonuç olarak topraklarımızın organik madde seviyelerini uygun duruma getirmek ve muhafaza etmek için tavuk gübrelerini en kârlı ve bilinçli bir biçimde topraklarımıza kazandırmak önemli bir katkı aynı zamanda çevre kazancı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Bear, E.F., 1964. Chemistry of the Soil. Amer.Chem.Soc.Reinhold Publishing Corp. Newyork, S., 475.
- Gübreleme Rehberi, 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. 4.Baskı Toprak-Gübre Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 209 s.64 Ankara.
- Kurucu, N., Talar, S., 1992. Biyogaz Üreteçleri Gübre Materyallerinde Karbon Tayini. Toprak-Gübre Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 167, Ankara.
- Park, Y.D., 1981. Kore'de Biyogaz ile İlgili Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları. Uluslararası Biyogaz Seminer Tebliği (DPT-SEGEM, UNİCEF). Ankara.
- Stucky, D.C., 1981. Gelişmekte Olan Ülkelerde Isı ve Katkı Maddelerinin Anaerobik Sindirime Etkisi. Uluslararası Biyogaz Seminer Tebliği (DPT-SEGEM-UNİCEF). Ankara.
- Ülgen, N., Ateşalp, M., 1972. Toprakta Total Azot Tayini. TOPRAKSU Teknik Yayınları Serisi. Sayı: 22. Ankara.

ÇİFTLİK GÜBRESİNİN MEVCUT KULLANIM DURUMU VE EKOLOJİK TARIMDA DEĞERLENDİRİLME OLANAKLARI

Zeynep DEMİREL ATASOY ¹²

ABSTRACT

PRESENT SITUATION OF CATTLE MANURE USAGE AND POTENTIALS IN ITS FULL UTILIZATION IN THE ECOLOGICAL FARMING

This study examines cattle manure, its present utilization, transport, storage and problems connected with its practical application and ecological damages as well as practices as organic fertilizer use.

Ecological farming aims the usage of all natural combinations in agriculture in order to fulfill and provide the profits gained by chemicals used in conventional agriculture. An important input in ecological farming cattle manure which gives the necessary nutrients for plant growth and renders the soil texture suitable to farming. On the contrary, the handling, storage, and spreading of animal manure technical and economic aspects and also human health. Because of the risk of pollution of water resources. Therefore the development of the organic fertilizers is urgent trend in the agriculture. Special prospects are presented as pelleted organic fertilizers by utilizing cattle manure. Thus, granulated manure will be suitable for mechanization.

Key Words: Cattle manure, ecological farming, organic fertilizer, pelleted manure.

GİRİŞ

Yoğun ve bilinçsiz kimyasal girdi kullanımıyla birlikte, topraklarımız giderek çoraklaşmış, su kaynaklarımız kirlenmiş ve insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından giderilemez sorunlar ortaya çıkmıştır. Doğanın çevrimleri ile uyum sağlayan ve tüm doğal bileşenlerin üretimde kullanımını hedefleyen ekolojik tarım, tarımsal üretimde, kimyasal tarım ilaçları ile kimyasal gübrelerin, hormonların ve yapay katkı maddelerinin etkilerini doğal yollarla sağlamayı öngörmektedir. Günümüzdeki yönelimler, bitkisel ve hayvansal ürünlerin ekolojik yöntemlerle üretilmesini mümkün kılan organik tarımın geliştirilmesi yönündedir

¹² Araş. Gör. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü 06130 - Ankara

Ekolojik tarımın temel bileşenlerinden olan çiftlik gübresinin , bir yandan toprağa bitki için gerekli besin maddelerini sağlaması, öte yandan da toprağın yapısını tarım için uygun şekle sokması, bilinen temel yararları arasındadır. Türkiye’ de ise böylesine değerli bir kaynağın, büyük bir kısmı tezек haline getirilmekte ve çiftlik gübresinin ancak % 25’ lik kısmı tarımsal üretimde gübre olarak değerlendirilebilmektedir (Zabunoğlu ve Karaçal 1992).

ÇİFTLİK GÜBRESİNİN MEVCUT KULLANIM DURUMU

1. Çiftlik Gübresinde Oluşan Kayıplar: Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, tarlaya taşınmadan önce gübrede bitki besin maddeleri ve organik madde yönünden çeşitli kayıplar oluşmaktadır. Bu kayıplar arasında, sıvı gübrenin kaybı, gübrenin yıkanma ile ve gaz şeklindeki kaybı sıralanabilmektedir (Kacar 1997).

a) Sıvı gübrenin kaybı: Yeterli yataklığın kullanılmaması durumunda sıvı gübre, barınağın tabanından ve gübre yığınının altından sızarak büyük ölçüde kaybolmaktadır. Gübredeki toplam bitki besin maddesinin yaklaşık % 50’ sinin sıvı gübre içinde olduğu düşünülürse, bu kaybın büyüklüğü anlaşılmaktadır.

b) Yıkanma şeklinde kaybolma: Ahırdan çıkarılan gübre açıkta, ufak ve gevşek yığınlar şeklinde bırakıldığı zaman, yıkanması sonucu büyük kayıplar meydana gelmektedir. Yıkanma ile yalnızca sıvı dışkı değil, katı dışkı içinde çözünebilir şekilde bulunan azot, fosfor ve potasyum da kayba uğramaktadır. İklim koşulları ile yığının durumuna da bağlı olarak, 6 aylık süre içerisinde çiftlik gübresi değerinin yaklaşık % 50’ sini yitirmektedir.

c) Gaz halinde kaybolma: Buharlaşma sonucu oluşan kayıp, gübrenin asıl azot ve organik madde kapsamında görülmektedir. Gevşek yığınlarda, aerobik ihtimar (olgunlaşma) sonucu sıcaklığın yükselmesi, donma sonucu suyun kristalizasyonu ve hava hareketi gibi etkenler gaz şeklindeki amonyak kaybını önemli ölçüde hızlandırmaktadır.

2. Çiftlik Gübresinin Çevreye Olan Olumsuz Etkileri : Çiftlik gübresi bir yandan toprak ve bitkiler için, büyük bir besin maddesi olma özelliğini korurken; diğer yandan da çevreye olan olumsuz etkileriyle, korunması gereken unsurları karşımıza çıkarmaktadır (Şekil 1) (Yaldız ve Sözer 1998). Şekil 2’ de ise çeşitli hastalık etmenlerinin doğada dolaşımı görülmektedir. Çiftlik gübresinin çevreye verdiği olumsuz

etkiyi hava, toprak ve su kirlenmesi olarak 3 ana başlıkta toplamak mümkündür (Yaldız 1996).



Şekil 1. Hayvansal üretimde karşılaşılan çelişkiler (Yaldız ve Sözer 1998)

a) Hava kirlenmesi : Hayvan barınaklarından yayılan zehirli gazlar (H_2S , NH_3 , CO_2), koku ve tehlikeli düzeydeki tozlar, özellikle insan sağlığı yönünden büyük bir risk oluşturmaktadır (Zhang et al. 1998). Hollanda' da yapılan bir araştırmada, çevreye yayılan asitin % 46' sının tarımsal kökenli olduğu; N_2O gazının ise, ozon tabakasına etki ederek, sera etkisinin artmasına neden olduğu belirtilmiştir (Groenestein and Van Faassen 1996).

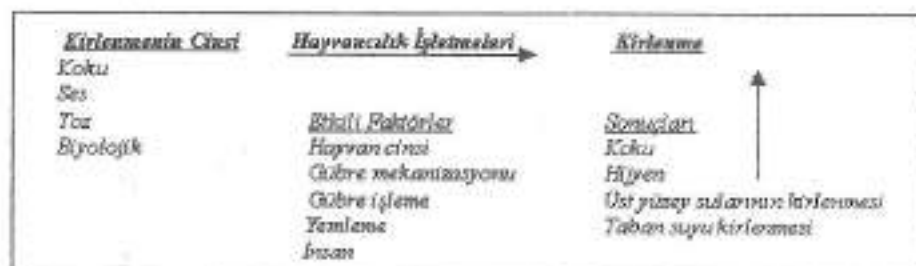
b) Toprak kaynaklarının kirlenmesi : Gübredeki azotun, bir çok formu toprakta mineralleşerek, fazla miktardaki kullanımlarda nitrat yayılımının artmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, hayvan gübresinin tarlaya dağıtımının kontrollü olarak yapılması gerekmektedir (Scotford et al. 1998).

c) Su kaynaklarının kirlenmesi : Tarımsal faaliyetler sonucu oluşan azot ve fosfor, sulama, yağmur suyu ve drenaj gibi etkilerle yıkanmakta ve su kaynaklarına karışmaktadır. Kirliliğe sahip suların toplam azotun % 70' nin, yoğun tarımsal girdilerin kullanıldığı yerlerden geldiği de belirtilmektedir (Yücel 1995).

ÇİFTLİK GÜBRESİ MEKANİZASYONU

Gübre mekanizasyonu, çiftlik gübresinin ahırdan temizlenmesi, depolanması, depolanırken bazı fiziksel ve kimyasal işlemlere tabi tutulmasıdır. Çiftlik gübresinin, hayvansal üretim sonucu oluşan bir atık

olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, bitkisel üretimde de bir girdi olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, gübrenin temizlenmesinden tarlaya taşınmasına kadar uygulanan mekanizasyon yöntemleri, çevre kirliliğini önleyecek ve bitki besin maddesi kaybını en az düzeye indirecek yöntemler olmalıdır. Bunun yanında, gübre işleme teknikleriyle (Şekil 3), gübredeki çeşitli hastalık etmenleri de büyük ölçüde önlenmektedir (Yaldız 1996). Gübre mekanizasyonunda, uygulanan temel işlemler ve kullanılan araçlar ise Şekil 4’te verilmiştir (Ayık 1985).



Şekil 2. Hayvansal üretim ve çevre kirliliği (Yaldız 1996)



Şekil 3. Çiftlik gübreleri işleme metodları (Yaldız 1996)



Şekil 4. Katı gübre mekanizasyonunda depolama ve tarlaya verme (Ayık 1985)

ÇİFTLİK GÜBRESİNİN EKOLOJİK TARIMDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Hayvansal atıkların kullanılması, depolanması ve dağıtılması yalnızca tarım işçileri için değil, genel koku, hastalık tehlikesi ve su kaynaklarının kirlenmesi nedeniyle çevreye de zararlara neden olmaktadır (Witney 1988). Bu nedenle, yeni türde organik gübrelerin oluşturulması ve geliştirilmesi tarımda önemli bir eğilim oluşturmaktadır. Japonya' da bu amaçla, çiftlik gübresini peletleyen bir robot tasarlanmış ve bu robot, peletlediği organik gübreleri aynı zamanda torbalara poşetlemiştir (Yoshida 1996). Glorioso (1989)' un geliştirdiği peletleme sisteminde, karıştırma, kurutma ve ayırma gibi temel işlemler uygulanmıştır. Bu şekilde üretilen pelet gübrelerin, iyi bir bitki ve toprak besin maddesi olarak satıldığı bildirilmiştir. Tambur şeklinde geliştirilen bir başka peletleyici de ise, çiftlik gübresi peletlenmiştir. Böylece yeni formdaki atık gübre, yok edilmesi gereken bir ürün olarak değil; ekonomik değere sahip organik bir gübre olarak ve su kaynaklarını kirlenmeyen bir ürün olarak değerlendirilmiştir (Heinze 1989).

Bazı bitkisel atıkların da organik gübre olarak kullanıldığı çalışmalarda, peletlenmiş gübrenin, çeşitli faktörlerin etkisi altındaki bitki besin maddesi kayıplarının daha az olduğu bildirilmiştir. Bu amaçla geliştirilen peletleme ünitesinde, pres, besleme ağızı, bıçak, motor ve

toplama tablası gibi parçalar yer almıştır. Peletleyici kapasitesinin ise, özellikle gübrenin nem içeriğine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (Çizelge 1) (Varadharaju and Gothandapani 1998). Kütles hayvanlarının gübresinin peletlendiği bir diğer çalışmada ise, peletleme özel silindirik tüplerden oluşmuş kalıplarda yapılmıştır. Hacim ve ağırlığı azalan peletlenmiş gübre, kokusuz ve kuru bir şekilde, 2 yıl süreyle saklanabilmektedir. Çeşitli katkı maddeleriyle karıştırılarak elde edilen peletlerin, ağırlık azalması ve bazı organik madde içerikleri ise Çizelge 2' de verilmiştir (John et al. 1996).

Çizelge 1. Nem içeriğinin peletleyici kapasitesine etkisi
(Varadharaju and Gothandapani 1998)

Nem içeriği (%)	Gerçek kapasite (kg/h)
20	103.2
25	101.7
30	98.9
35	96.4
40	96.2

Çizelge 2. Peletlenmiş gübrenin bileşimi ve ağırlık azalması
(John et al. 1996)

Bileşim	Ağırlık azalması (%)	C (%)	Na (%)	K (%)	Ca (%)
Talaşlı gübre 1*	33.10	31.9	0.17	0.12	0.24
Talaşlı gübre 2	33.60	23.1	0.14	0.09	0.18
Talaşsız gübre 1	54.60	14.9	0.44	0.24	0.32
Talaşsız gübre 2	58.80	13.6	0.14	0.10	0.20

* 1: % 10 kil katılmış, 2: % 20 kil katılmış

Peletlenmiş ürünün temel üstünlükleri arasında (Hall and Davis 1978); 1) Daha yoğun ve sıkı bir yapıda olması, 2) Taşıma ve depolamada daha az yer kaplaması, 3) Daha az tozsuz bir yapıda üretilmesiyle, korunmasının ve çalışan işçiler için daha iyi çevre koşullarının sağlanması sıralanabilmektedir.

KAYNAKLAR

- AYIK, M.1985. Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniv.Ziraat Fakültesi Yayınları: 950, Ankara.
- GLORIOSO, JD. 1989. Sludge Treatment Process. United-States-Patent. 1989, US 4, 829,678,6 pp. Assigned to Enviro Gro Technologies, Baltimore, USA.
- GROENESTEIN, C.M. and VAN FAASSEN, H.G. 1996. Volatilization of Ammonia, Nitrous Oxide and Nitric Oxide in Deep-litter Systems for Fattening Pigs. . Journal of Agricultural Engineering Research. (65): 269-274.
- HALL, C.W. and DAVIS, D.C. 1978. Processing Equipment for Agricultural Products. Second Edition, The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- HEINZE, G. 1989. A New Process for Non-Polluting Utilization of Liquid Manure Using Agglomeration Technology. Aufbereitungs-Technic. (7-8): 427-433.
- JOHN, N.M., ADEOYE, G.O. and SRIDHAR, M.K.C. 1996. Compost Pelletization Eases End Use in Nigeria. BioCycle. Journal of Composting and Recycling. (37): 55-56.
- KACAR, B. 1997. Gübre Bilgisi. 5. Baskı (Değiştirilmiş ve Güncelleştirilmiş). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1490, Ankara.
- SCOTFORD, I.M., CUMBY, T.R., HAN, L. and RICHARDS, P.A. 1998. Development of a Prototype Nutrient Sensing System for Livestock Slurries. Journal of Agricultural Engineering Research. (69): 217-228.
- VARADHARAJU, N. and GOTHANDAPANI, L. 1998. Design and Development of Equipment for Pelleting Decomposed Coir Pith. AMA Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, (29): 33-34, 38.
- WITNEY, B. 1988. Choosing and Using Farm Machines. Longman Scientific and Technical, Essex, England.
- YALDIZ, O. 1996. Hayvancılıkta Mekanizasyon I. Çifilik Gübresi Mekanizasyonu. Akdeniz Üniv. Yayınları: 55, Antalya.
- YALDIZ, O. ve SÖZER, S. 1998. Hayvancılıkta Mekanizasyon Semineri Notları. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 11-16 Mayıs 1998, Antalya.
- YOSHIDA, Y. 1996. Active Robot Pelletizer at Ranch of Beef and Charcoal Workshop. Robot. (109): 52-58.
- YÜCEL, M. 1995. Çevre Sorunları. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 109, Adana.
- ZABUNOĞLU, S. ve KARAÇAL, İ. 1992. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1279, Ankara.
- ZHANG, Y., TANAKA, A., DOSMAN, J.A., SCENTHILSELVAN, A., BARBER, E.M., KIRYCHUK, S.P., HOLFELD, L.E. and HURST, T.S. 1998. Acute Respiratory Responses of Human Subjects to Air Quality in a Swine Building. Journal of Agricultural Engineering Research. (70): 367-373.

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE EKOLOJİK TARIM POTANSİYELİ

Faik KANTAR¹

Ali KOÇ¹

Abnet EŞİTKEN²

Nazmi İLİCALI³

ABSTRACT

THE POTENTIAL OF ECOLOGICAL AGRICULTURE IN EASTERN ANATOLIA REGION

Covering 19.6 % of Turkey's total areas and 9.5 % of national population, economy is largely based on agriculture in Eastern Anatolia. In plateaus and micro-clima locations a number of agricultural crops are grown. Limited use of artificial fertilizers and pesticides together with low incidence of pests may facilitate the ecologic production of many crops, which could create new sources of income for the farmers in the Region.

This review article highlights the production and potential of main crops. In the Region of the field crops cotton, sesame, rice, wheat, rye, oats, maize, beans, lentil, chickpeas, sunflower and soy beans are of the ecological production potential while vegetable crops of tomatoes, eggplants, pepper, cucumber, water melon, melon, zucchini, carrot, peas, onions, garlic, and french beans and fruit species of apple, pear, quince, apricot, cherries, sour cherries, walnut, almond and plums may also be produced organically. In conclusion, in view of its agricultural base and diversity the region requires incentives, training and organization for the promotion of ecological agriculture.

Key Words: Eastern Anatolia Region, Ecological (Organic) Agriculture.

¹ Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum

² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum

³ İlica Ziraat Odası, İlica, Erzurum

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artması ve tarım topraklarının maksimum sınırına ulaşması verimlilik artışını zorunlu kılmaktadır. Verim ve üretimi artırmak için son 40-50 yılda dünyada uygulanmakta olan intensif tarım metotları, gübre, ilaç ve diğer girdilerin yaygın bir şekilde kullanımını içermektedir. Ancak intensif tarım beraberinde erozyon, su kaynaklarında kirlenme, gen kaynaklarının yok olması, doğal dengenin bozulması, tarım topraklarında bozulma, verim ve üretimde durma, suni girdilere aşırı bağımlılık ve yerel pazarların çökmesi (Kantar, 1997) gibi problemlerin yanında pestisit ve kimyasallar insanlar üzerinde akut ve kronik sağlık problemleri ortaya çıkarmıştır (Vogtmann, 1990).

İntensif tarımın yarattığı dezavantajları gidermek için son yıllarda çevre dostu, toprak ve su kaynaklarını kirlenmeyen, doğal flora ve faunayı tahrip etmeyen ve kırsal hayatın devamını sağlayan sürdürülebilir ve ekolojik (organik) tarım sistemleri üzerinde durulmaya başlanmıştır (Poincelot, 1986; Haktanır ve ark., 1995; Kantar, 1997). Gübre ve ilaç gibi suni girdilerin tamamen elemine edildiği ekolojik (organik) tarım giderek gelişmekte, organik ürünlere talep artmaktadır (Anon., 1995; Ryle, 1999). Dünyada ekolojik tarımla ilgili çalışmaların artmasıyla birlikte Türkiye'de yürürlüğe giren 18 Aralık 1994 tarih ve 22145 sayılı "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metotlarla Üretilmesi" yönetmeliğinin yürürlüğe girmesi ile ekolojik tarım hızla gelişmeye başlamıştır (Anon., 1995; Tozan ve Ertem, 1998). Giderek artan bir ürün yelpazesinde üretilen ürünlerin tamamı ihraç edilirken ülke içinde de ekolojik ürünlere olan talep artmaktadır. Ekolojik tarım faaliyetleri her yıl %20'lik bir artış göstermektedir (Tozan ve Ertem, 1998).

Kontrol ve sertifikasyon kolaylığı açısından ekolojik tarım işletmeleri ülkenin batı kesimlerinde yaygınlaşırken Doğu Anadolu Bölgesinde henüz modern anlamda ekolojik tarım yapılmamaktadır. Türkiye yüzölçümünün %19.6'sını kaplayan ve nüfusun %9.5'ini barındıran Doğu Anadolu Bölgesinde ekonomi tarıma dayalıdır. İklim ve yetiştirilen ürünler açısından çok büyük oranda çeşitlilik arz eden bölgede suni gübre ve ilaç tüketimi diğer bölgelerle kıyaslandığında minimum düzeydedir. Kontrol, sertifikasyon, çiftçi eğitimi ve ürün pazarlaması açısından problemler çözüldüğünde bölgede birçok işletme de kolaylıkla ekolojik üretime geçilebilir. Bu derleme çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesinin ekolojik tarım açısından potansiyeli gözden geçirilmiştir.

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDE İKLİM VE TOPRAK YAPISI

İklim:Doğu Anadolu Bölgesi iklim açısından büyük bir varyasyon göstermektedir. Dağlık bir topografyaya sahip bölgede rakım 858 (İğdır) ile 1950 m (Erzurum) arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 9.2°C olup 4.2°C (Ardahan) ile 13.6°C (Malatya) arasında değişmektedir. Bölgede ortalama 594 mm olan toplam yağış 253 mm (İğdır) ile 1056 mm (Bitlis) arasında değişmektedir. Yağışın büyük bir kısmı kış ve ilkbahar aylarında düşmektedir. Bitki yetiştiriciliği açısından en önemli devre olan Haziran-Eylül arasında kurak periyot hakimdir. Bölgede Erzurum ilinde yılın her ayında don riski mevcutken İğdır, Malatya, Hakkari, Elazığ ve Erzincan'da Mayıs-Eylül döneminde don olayı meydana gelmemektedir.

Tarımsal yapı:Ülke yüzölçümünün %19.6'sını kaplayan bölgede engebeli arazi yapısı nedeniyle çok sayıda mikroklima alanında çeltik, pamuk, susam, sebze ve meyve türleri dahil olmak üzere birçok ürünün tarımı yapılmaktadır. Bölge yüzölçümünün %13.8'i tarla, %1.04'ü bağ-bahçe, %54.3'ü çayır-mera ve %18.3'ü orman arazisinden oluşmaktadır (Kantar ve ark., 1999). Bölge ekonomisinde çayır ve meralar dolayısıyla hayvancılık büyük bir yer tutmaktadır. Bölgede 1.710.123 ha ekilen alana ilaveten 662.257 ha nadas alanı, 21.042 ha sebze ve 92.979 ha meyve alanı bulunmaktadır (Çizelge 1). Bölgede ekilebilir alanların %78'inde tahıl tarımı yapılırken, bunu sırasıyla yem bitkileri (%9), baklagiller (%6), endüstri bitkileri (%5), yumrulu bitkiler (%1.3) ve yağlı tohumlar (%0.3) izlemektedir.

Çizelge 1. Doğu Anadolu Bölgesinde Tarım Alanlarının Kullanım Şekillerine göre Dağılımı (ha)

İller	Tarla Bitkileri	Nacıs	Sebze	Meyve	Toplam
Ağrı	225.278	103.102	561	64	329.005
Ardahan	81.972	7.955	44	625	90.596
Bingöl	22.518	16.183	421	375	39.501
Bitlis	79.308	46.167	819	1.617	127.911
Elazığ	91.715	30.672	4.383	15.908	142.678
Erzincan	116.187	46.896	3.212	4.406	170.701
Erzurum	219.525	67.582	718	1.858	289.703
Hakkari	7.889	72	1.051	582	9.594
İğdır	50.850	22.548	2.202	1.955	77.555
Kars	206.197	30.877	678	979	238.731
Malatya	176.945	149.929	2.603	61.115	390.592
Muş	217.887	44.680	2.485	226	265.278
Tunceli	41.728	25.817	702	2.150	70.397
Van	172.124	69.777	1.143	1.115	244.159
Toplam	1.710.123	662.257	21.042	92.979	2.486.401
Türkiye Top.	18.634.987	5.094.478	785.308	2.471.775	26.986.548
% Payı	9,18	13,00	2,68	3,76	9,21

Toprak yapısı: Bölge topraklarının %85'e yakını tınlı ve killi tınlı yapıya sahiptir (Eyüpoğlu ve ark., 1998). Yine bölgede toprakların %99'u nötr, hafif asit veya hafif alkali karakterdedir.

Toprakların %28.05'i organik madde kapsamı yönünden orta sınıfta yer alırken, %11.08'i iyi ve %6.67'si yüksek sınıfta yer almaktadır. Kalanı ise az ya da çok az grubuna girmektedir. Bölge topraklarının %70'inden fazlası elverişli fosfor yönünden yapılan sınıflamada az ve çok az sınıfında yer almaktadır (Eyüpoğlu ve ark., 1998). Potasyum bakımından bölge topraklarının %95'inden fazlası yüksek sınıfta yer almaktadır.

Gübre ve pestisit kullanımı: Bölgenin toplam gübre tüketimi ülke tüketiminin ancak %3.93'ü civarındadır (Çizelge 2). Ülke N'lu gübre tüketiminin %2.9'u, P tüketiminin %5.37'si ve K tüketiminin %4.72'si bölgede gerçekleşmektedir. Bölgede kullanılan gübrelerin %54'ünü P'lu gübreler, %44'ünü N'lu gübreler ve %2'sini ise K'lu gübreler oluşturmaktadır. Gübre kullanımı yaygın olmayıp patates, şeker pancarı, sulu tahıllar ve bazı sebzelerde uygulanmaktadır.

Bölgede pestisit kullanımı çok yaygın olmamakla beraber 1995 yılı itibarıyla 2.243.586 kg pestisit kullanılmıştır (Çizelge 2). Kullanılan ilaç miktarı Türkiye tüketiminin yaklaşık %6.48'ini oluşturmaktadır. Pestisit kullanımı bölgede tarımın daha bilinçli olarak yapıldığı Elazığ

(894.470 kg) ve Malatya (1.049.350 kg) illerinde diğer illere göre daha fazla olmuştur. Ağrı'da hiç pestisit kullanımı belirlenemezken, Ardahan (152 kg) ve Hakkari (1.822 kg) illerinde sembolik miktarlarda ilaç tüketiminin olduğu belirlenmiştir. Bu illerin dışındaki illerde ise pestisit kullanımı oldukça azdır.

Çizelge 2. Doğu Anadolu Bölgesinde İllere Göre Gübre (Ton) ve Pestisit (kg) Kullanımı

İller	%21 N	%16-18 P ₂ O ₅	%48-50 K ₂ O	Toplam	Pestisit
Ağrı	10.042	9.732	497	20.271	-
Ardahan	5.618	16.034	80	21.732	152
Bingöl	1.811	344	27	2.182	20.781
Bitlis	3.854	2.690	580	7.124	34.093
Elazığ	22.538	18.907	874	42.319	894.470
Erzincan	11.297	13.097	811	25.205	32.333
Erzurum	13.213	19.152	665	33.030	11.864
Hakkari	62	180	-	242	1.822
Iğdır	11.345	11.933	1.076	24.354	32.686
Kars	14.849	36.688	153	51.690	31.273
Malatya	34.326	31.318	336	65.980	1.049.350
Muş	7.313	10.145	870	18.328	45.752
Tunceli	1.422	1.445	1	2.868	33.307
Van	5.638	8.857	359	14.854	12.023
Toplam	143.328	180.522	6.329	330.179	2.197.906
Türkiye Top.	5.016.606	3.405.445	134.180	8.556.231	33.924.000
% Payı	2.86	5.30	4.72	3.86	6.48

Ekolojik Üretim Potansiyeli

Tahıllar: Bölgede ekilen alanların yaklaşık %78'inde başta buğday, arpa ve mısır olmak üzere tahıl tarımı yapılmaktadır. Bunların yanında bölge ekolojisi yulaf ve çavdar tarımına da uygundur. Bölgede buğday üretiminde çok az ilaç ve gübre kullanılmaktadır. Yine kıraç alanlarda yapılan münavebe çalışmalarında (Tosun ve ark., 1996) fiğ, fiğ-buğday münavebelerinden yüksek verimler elde etmiştir. Tahıl üretimi ile ilgili bölgede çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Kantar ve ark., 1999). Ekolojik tahıl üretimine geçilebilmesi için yeterli altyapı bulunmaktadır.

Çizelge 3. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Tarla ve Bahçe Bitkileri Türlerinin Üretim Miktarı (Ton)

Tarla Bitkileri	Üretim	Sebzeler	Üretim	Meyveler	Üretim
Buğday	1.260.552	Lahana	37.244	Elma	73.371
Arpa	516.579	Marul	210	Armut	31.028
Mısır (Dane)	5.545	İspanak	891	Ayva	2.612
Nohut	51.013	Soğan	12.342	Kayısı+Zerdali	288.240
Mercimek	27.436	Fasulye	14.491	Kiraz	7.347
Fasulye	34.182	Bakla	438	Vişne	7.691
Şeker Pancarı	1.721.059	Kavun	58.144	Erik	9.370
Patates	308.776	Karpuz	92.842	Ceviz	22.267
Ayçiçeği	7.406	Kabak	9.616	Şeftali	5.717
Pamuk (Kıtlı)	72.529	Hiyar	28.563	Badem	4.777
Sosun	152	Patlıcan	9.392		
		Domates	100.500		
		Biber	11.608		

Baklagiller: Doğu Anadolu Bölgesinde kuru tarım alanlarında nohut ve mercimek, sulı tarım alanlarında ise fasulye gibi baklagiller tahıllardan sonra en geniş ekim alanına sahiptir. Bölge için tescil ettirilen nohut (Aziziye-94, Akçin), mercimek (Malazgirt-89, Erzurum-89) ve fasulye (Şeker, Aras-98, Yakutiye-98 ve Terzibaba) çeşitlerinden yüksek verimler elde edilmektedir (Kantar ve ark., 1998). Bu üç üründe bölgede ekolojik üretime geçilebilir.

Endüstri bitkileri: Bölgede şeker pancarı, patates, pamuk ve ayçiçeği yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan endüstri bitkileridir (Çizelge 3). Bununla birlikte ekolojik şartlar aspir, soya ve kolza gibi birçok endüstri bitkisinin tarımına uygun bulunmaktadır (Kantar ve ark., 1999). Bölgede yukarıda sayılan bitkilere ilaveten keten, üzün, ketencik, pelemir ve kişniş gibi bitkilerde araştırmalar yürütülmüştür.

Yem bitkileri Ekolojik tarımda verimliliği sağlamak ve hastalık ve zararlıları dengede tutmak amacıyla rotasyona büyük önem verilmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde gerek tahıl alanlarında (Tosun ve ark., 1996) ve gerekse diğer alanlarda rotasyonda yetiştirilebilecek yem bitkileri belirlenmiştir. Sulu ve kıraç şartlarda yetiştirilebilecek, yöreye adapte olmuş birçok yem bitkisi tespit edilmiştir (Kantar ve ark., 1999). Bölge ekolojisi esas itibarıyla yem bitkileri tarımına oldukça elverişli olup ekolojik tarımda rotasyonda istenilen amaca uygun yem bitkisi ve yetiştirme teknikleri konusunda yeterli birikim bulunmaktadır.

Meyve ve Sebzeler: Meyve ve sebze yetiştiriciliği bölgenin topografik yapısı nedeniyle oluşmuş mikroklima alanlarında yapılmaktadır. Bölgede hemen bütün ılıman iklim meyve türleri yetiştirilmekle beraber en önemli meyve türleri kayısı, elma, armut ve cevizdir. Sebze yetiştiriciliğinde ise genellikle serin iklim sebze türleri ağırlık kazanmakla birlikte özellikle mikroklima alanlarında sıcak iklim sebze türleri de yetiştirilmektedir (Çizelge 3). En önemli sebze türleri ise lahana, kavun, karpuz ve domatestir (Güleryüz ve ark., 1999).

Bölgenin meyve yetiştiriciliği açısından en önemli özelliği, birkaç merkez hariç, genellikle mahalli çeşitlerle koleksiyon bahçesi şeklinde üretim yapılması ve bu durum nedeniyle hemen hiç gübre ve ilaç kullanılmamasıdır. Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen meyve türlerinin hemen tamamı ekolojik tarım şartları altında yapılmaktadır. Sebzelerde meyve türleri ile aynı durumdadır. Yapılan yetiştiricilikte genellikle yerli çeşitler kullanılmakta, üreticiler yetiştirdikleri sebzelerin tohumlarını kendileri üretmekte, genellikle suni gübre kullanmamakta, daha ziyade çiftlik gübresi kullanmakta ve zirai ilaç bazı merkezler hariç hemen hiç kullanılmamaktadır (Güleryüz ve ark., 1999).

Bölge iklim özellikleri itibariyle üzüm suyu meyve yetiştiriciliğine uygundur. Çilek, ahududu, böğürtlen ve frenk üzümü gibi üzüm suyu meyve türlerinin yetiştiriciliği bölgede kolaylıkla yapılabilir. Özellikle çilek yetiştiriciliğinde yüksek rakımlı yerlerde yapılan yetiştiricilikte ürünün diğer bölgelerde çilek üretiminin bittiği Haziran-Temmuz aylarına rastlaması önemli bir avantajdır. Ayrıca, bölgede afidler tarafından yayılan virüs hastalıkları riski, afid popülasyonunun fazla olmaması nedeniyle, diğer bölgelere göre daha az olması sebebiyle bölge virüssüz çilek fidesi üretimine oldukça uygundur. Sebze yetiştiriciliğinde ise bölgenin ekolojik durumu nedeniyle serin iklim sebze türlerinin yetiştiriciliği yaz aylarında yapılmaktadır. Bu sebeple diğer bölgelerde üretimin söz konusu olmadığı dönemde bölgede serin iklim sebze türleri yetiştirilmektedir.

SONUÇLAR

Doğu Anadolu Bölgesi ürün çeşitliliği ve altyapı itibariyle ekolojik tarımın gelişmesi için uygun bir zemine sahiptir. Yüksek ovalarda ve mikroklima alanlarında minimum gübre ve ilaç girdisiyle birçok tarla ve bahçe bitkisinin tarımı yapılmaktadır. Bölgede birçok işletmede kolaylıkla organik üretime geçilebileceği anlaşılmaktadır.

Ekolojik üretim için eğitim, teşvik, organizasyon ve sertifikasyon açısından gerekli alt yapının oluşturulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1995. Eko-tarım geliyor. *Agro-Tech*, s. 9.
- Eyüpoğlu, F., Arcaç, Ç., İ. Güçdemir, 1998. Doğu Anadolu Bölgesi topraklarının verimlilik durumu, Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Erzurum, s. 1296-1306.
- Güleryüz, M., Pırlak, L., Güvenç, İ., Zülkadir, A., A. Eşitken, 1999. Bahçe Bitkileri Bölümü ve Kuzeydoğu Anadolu Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliği. *Ziraat Fak. Dergisi*, 40, Yıl Özel Sayısı (Basımda).
- Haktanır, K., Arcaç, S., A. Karaca, 1995. Tarımsal çevre sorunları ve sürdürülebilir tarım. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, s. 379-415.
- Kantar, F. 1997. Prospects of bio-organic fertilizers and sustainable agriculture in Turkey. *Proceedings of the Training Course on Bio-Organic Farming Systems for Sustainable Agriculture*, Nov. 26-Dec. 6, 1995, Cairo, Egypt, pp. 263-276.
- Kantar, F., Demirci, E., A. Ağsakallı, 1998. Doğu Anadolu'da yemelik dane baklagillerin problemleri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül 1998, Erzurum, s. 490-498.
- Kantar, F., Özer, H., A. Öztürk, 1999. Tarla Bitkileri Bölümü ve Doğu Anadolu Bölgesinde Tarla Tarımı. *Ziraat Fak. Dergisi*, 40, Yıl Özel Sayısı (Basımda).
- Poincelot, R. P. 1986. *Toward a more sustainable agriculture*. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, USA.
- Ryle, S. 1999. Shoppers go organic after GM food scare. *The Observer* 28 March 1999.
- Tosun, F., Altın, M., Akten, Ş., Akkaya, A., Serin, Y., Çelik, N., Kantar, F., Ö. Çağlar, 1996. Wheat yields in relation to cropping systems under rainfed conditions in Eastern Anatolia. *Aspects of Applied Biology* 47: 371-374.
- Tozan, M., A. Ertem, 1998. Ekolojik Tarımın ve Ürünlerinin Dünü, Bugünü. *Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım* (U. Aksoy, A. Altındişli Eds.). ETO, Bornova, İzmir s. 7-21.
- Vogtmann, H. 1990. Organic farming practices and research in Europe. In: *Organic Farming: Current Technology and Its Role in a Sustainable Agriculture*. ASA Special Publication No: 46 Madison, USA, pp. 19-36.

GÖKSU DELTASI ÖZEL KORUMA ALANINDA EKOLOJİK TARIM UYGULAMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Oya ZEREN*

Zafer ÖZER*

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF APPLICATION OF ECOLOGICAL AGRICULTURE IN THE SPECIAL PRESERVATION AREA IN GÖKSU DELTA

The use of extensive agricultural system, to get more products from unit area, because of the extreme increase in the population of the world, has caused dense usage of inputs. The increase in the usage of inputs, such as pesticides, fertilizer, hormone, spoils the natural balance and brings environmental problems with them. The most important effects of environmental problems are seen on human health.

Lately, Ecological Agriculture, friend to the environment, begin to be used, to prevent the deterioration of environment caused by modern agriculture, to improve the productivity of soil, to prevent erosion and to maintain the continuation of agriculture.

In this work, the possibilities of the use of Ecological Agriculture has been investigated in the Special Preservation Area in Silifke-Göksu Delta, which has been exposed to dense agricultural inputs. To analyse the subject, an inquiry work has been done, in face to face question and answer manner, in Silifke, Atayurt, Taştucu and Atakent, with 80 producers and 11 vendors and the results are evaluated on computer. In the work, the problems of the farmers, the amounts of the medicines and fertilizers used, the way of application of medicines, and farmers opinions about Ecological Agriculture, have been investigated.

Key Words: Ecological Agriculture, Göksu Delta, Pesticide

* Mersin Üniversitesi Müh. Fak. Çevre Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy-MERSİN

GİRİŞ

Günümüzde çevre koruma, çevrenin kirlenmesine karşı gerekli önlemler alınması, ayrıca çevrenin en önemli unsurlarından olan insan ve sağlığı, oldukça önem kazanmış ve toplumda giderek çevre bilinci oluşmuştur. Bu çevre bilinci, çevre kirliliğinde önemli yer alan tarımsal uygulamalara da yansımakta, gerek ulusal gerekse uluslar arası düzeyde kirliliği önleyici yasalar çıkarılmakta, çevre kirliliğini en aza indirecek önlemler alınmaktadır.

Dünya nüfusunun hızla artmasına karşılık, tarımsal ürünlerdeki verim artışını sağlamak amacıyla girdi kullanımındaki artış, doğal dengenin bozulmasına ve çevre sorunlarının ortaya çıkmasına da yol açmaktadır. Yoğun girdi kullanımı ve aşırı tarımsal mekanizasyon uygulamaları bir taraftan çevrenin önemli unsurları olan hava, su ve toprakta kirlenmelere yol açtığı gibi, insan sağlığının da bozulmasına neden olmaktadır.

Daha çok ve sağlıklı ürün elde etmek için yoğun gübre ve pestisit kullanımı, aşırı toprak işleme gibi uygulamalar, giderek toprakların verimsizleşmesine, hatta yok olmasına neden olmaktadır. Entansif tarım yöntemleri sonucunda topraklarımızdaki çoraklaşma ve erozyon sonucu bazı tarım arazileri elden çıkmaktadır. Yeraltı suları, akarsu ve denizler gübre ve tarım ilacı nedeniyle kirlenmektedir. Çeşitli tarımsal kimyasallar aynı zamanda bazı bitki ve hayvan türlerinin yok olmasına neden olarak ekolojik dengeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yoğun girdi kullanımının en önemli etkisi ise, besin zincirinin en üst basamağı olan insan sağlığının doğrudan ve dolaylı olarak zarar görmesidir.

Göksu Deltası, Akdeniz Bölgesinin en önemli sulak alanlarından olup, nadir ve nesli tehlikeye düşmüş çeşitli kuş türlerinin yaşama, üreme, beslenme ve konaklamalarına imkan sağlamaktadır. Henüz bozulmamış kumsallarıyla nesli tehlikede olan iki tür deniz kaplumbağası için Akdeniz'de en önemli üreme alanları arasında yer alır. (Altan ve Çetinkaya, 1996; Anonymous, 1994; Gür ve ark., 1996; Gülkal, 1992).

Göksu Deltasının çevresi, yoğun pestisit ve gübrenin kullanıldığı geniş bir tarımsal alandır. İklim ve diğer ekolojik koşulların uygun olması nedeniyle yılın hemen her mevsimi tarım yapılan bu bölgede kullanılan yoğun tarımsal kimyasal kullanım nedeniyle, bu Özel Çevre Koruma Bölgesinin zarar görmesi kaçınılmazdır. Ayrıca, tarımsal alanda yerleşim alanının iç içe olması dolayısıyla bu bölgede evsel ve endüstriyel atıklardan dolayı da bir kirlenme söz konusudur.

Bu çalışmada, Silifke-Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesinde, modern tarıma alternatif olan, doğayı koruyan, ekolojiyi bozmayan "Ekolojik Tarım" uygulama olanakları araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Göksu Deltası'nda Ekolojik Tarım uygulama olanaklarını araştırmak amacıyla Silifke, Atayurt, Taşucu ve Atakent Belediyelerinde 80 adet üretici, 11 adet İlaç Bayi ile yüz yüze karşılıklı sohbet, soru-cevap şeklinde anket çalışması yapılmıştır.

Ayrıca evsel ve endüstriyel atıkların Göksu Deltasındaki etkilerini araştırmak amacıyla Belediye yetkilileri ile de bir anket çalışması yapılmıştır.

Çiftçilerin sorunları, ilaç miktarları, en çok hangi ilacın ve gübrenin kullanıldığı, ilacı kullanma şekli, Zirai mücadele hizmeti veren kuruluşlarla olan ilişkileri ve organik tarıma bakış açıları incelenmiştir.

İlaç Bayileri ile yapılan ankette, Özel Çevre Koruma Bölgesinde hangi ilaçların daha çok ve ne amaçla kullanıldığı, Çiftçi-Bayi ilişkileri araştırılmıştır.

SONUÇLAR

Üreticilerle Yapılan Anket Sonuçları

Anket yapılan 80 adet üreticinin %90'ının İlkokulu, %5'inin Ortaokulu bitirdiği belirlenmiştir. Üreticilerin %92.5'u sebze, %87.5'u hububat, %70'i baklagil yetiştirmektedir. Üreticilerin %96.25'i işletmede Zirai mücadele işlerini kendisinin yürüttüğünü, %11.25'i ise İlaç bayinin ilgilendiğini, %1.25'i Ziraat Mühendisi veya Ziraat Teknisyeninin ilgilendiğini belirtmiştir (Şekil 1). Üreticilerin %61.25'i örnek götürerek Zirai Mücadele kuruluşlarından yararlandıklarını, %50'si sorunu olduğunda çağırdığını, %15'i köy ve araziye geldiklerinde Zirai Mücadele Kuruluşlarından yararlandıklarını bildirmişlerdir. (Şekil 2). Üreticilerin %55'i tarlada görülen tüm böceklerin ürüne zarar verdiğini düşünürken, %45'i ise zarar vermediğini düşünmekte ve %63.88'i yararlı böcekleri tanıdığını belirtmektedir. Üreticilerin %85'i aşırı ilaç kullanılmasının çevre kirlenmesine neden olduğunu düşünmektedir. Üreticilerin %68.75'i zararlı görülmediği zaman bile ürünü korumak amacıyla ilaçlama yapmak gerektiğini, %31.25'i ise gerekmediğini belirtmiştir (Şekil 3). Üreticilerin %87.5'u ilaçlamada hangi ilacı atacağını ilaç bayiden sorarken, %53.75'i soruna kendisi çözüm

bulmakta, %11,25'i ise Ziraî Mücadele Teşkilatına sormaktadır (Şekil 4). Üreticilerin %96,25'i ilaçlama yaparken farklı ilaçları karıştırdığını, %3,75'i ise karıştırmadığını ve karıştıranların hepsi ilaçların karışılabilirliğini bayilere sorduklarını bildirmişlerdir. Üreticilerin %95'i uygulamadan önce etiketi okuduklarını bildirmişlerdir. Üreticilerin %53,75'i ilaçlamadan sonra boş ambalaj kutularını rastgele attıkları, %23,75'i toprağa gömdüğünü, %2,5'u ise Belediye çöpüne attıklarını belirtmişlerdir (Şekil 5). Üreticilerin %58,75'i hasattan hemen önce ilaçlama yaptığını, %38,75'i ilaçlama yapmadığını, %2,5'u ise ürüne göre karar verdiğini belirtmiştir (Şekil 6). Üreticilerin %97,5'u en çok ticarî gübre kullanırken, %6,25'i hayvan gübresi kullanmaktadır. En çok kullanılan gübre çeşidi olarak, azotlu gübrelerin kullanıldığı belirtilmiştir. Üreticilerin en çok gübre kullandığı bitkiler sırasıyla; domates, çilek ve hububat olarak tespit edilmiştir (Şekil 7). En fazla gübre kullanıldığı dönem Mart-Nisan ve Mayıs ayları olarak belirtilmiştir.

İlaç Bayileri ile Yapılan Anket Sonuçları

Özel Çevre Koruma Bölgesinde içindeki 11 adet İlaç Bayi ile yapılan görüşmede ancak 7 adedinin Ziraat Mühendisi olduğu tespit edilmiştir. Bayilerin %90,90'ı en çok İnsektisit sattıklarını, bunu Fungusit ve Akarisit izlediğini bildirmişlerdir (Şekil 8). Bayilerin %81,81'inin Organik Fosforlu İnsektisit sattığı belirlenmiş olup, en çok satılan İnsektisit etkili maddeleri Çizelge 1 de, Fungusitler Çizelge 2 de, Herbisitler Çizelge 3 de, Akarisitler Çizelge 4 de verilmiştir.

Belediyelerle Yapılan Anket Sonuçları

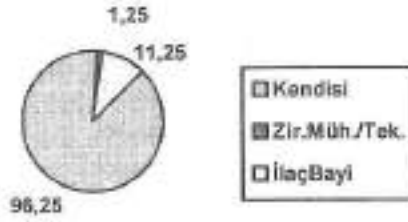
Akarsu kirliliği olup olmadığı sorusuna Atayurt ve Silifke Belediyeleri evet, Atakent Belediyesi hayır cevabı vermiştir. Taşucu Belediyesi ise akarsu olmadığını bildirmiştir. Su canlılarında gözle görülür etki olup olmadığı konusunda Belediyelerin %25'i evet, %75'i hayır cevabını vermiştir. Mevcut atıksu toplama sistemlerinin %50'si foseptik, %50'si hem foseptik hem de kanalizasyon (Silifke ve Atakent)'dir. Silifke Belediye'sinde evsel arıtma sistemleri olmamakla birlikte, diğer üç belediye sınırları içinde mevcuttur. Arıtma şeklinin %66,66'sı Aktif Çamur Sistemi; %33,33'ü ise Stabilizasyon Havuzları (Atakent) şeklindedir. Arıtma Tesislerinin %66,66'sı iyi çalıştırılmazken, %33,33'ü (Atakent) iyi çalıştırılmaktadır. Bölgede endüstri kuruluşu olarak sadece SEKA yer almaktadır. Bu kuruluş hava, toprak, deniz ve nehir kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle SEKA

endüstri atıksularının alıcı ortama deşarj edilmeden önce en uygun arıtım yönteminin uygulanarak atıksuyun arıtılması gerekmektedir.

Endüstriyel kirliliğin yanında, ilaç ve gübrelerden ileri gelen kirliliği en aza indirmek için şimdiki tarım sistemlerinin değışmesi gerekir. Bunun da en iyi yolu ekolojik Tarımdır. Bu çalışmada üreticinin, özellikle bayilerin yanlış tavsiyeleri ile gereksiz ilaç kullanıldığı, üreticinin ilaçların olumsuz etkilerini bilmelerine rağmen, eğitim eksikliği nedeniyle bu yola başvurdıkları gözlenmiştir. Göksu Deltası, Göksu Nehri'nin getirdiği alüvyonların birikimi ile oluşmuş bir alan olup 15.000 hektardır. Toprağın süzek yapısından dolayı tarım ilacı ve özellikle azotlu gübreler kolayca su kaynaklarına taşınmakta ve ekolojik dengeyi bozmaktadır. Bu nedenle bu alanın pilot bölge seçilerek ekolojik tarım uygulamasına başlanmalıdır. Ancak, Çiftçilerin çoğunun eğitim düzeyinin düşük oluşu, ilaç bayilerinin etkisinde olmaları, Ziraî Mücadele teknik elemanlarına olan güvensizlik nedeniyle bu alanda ekolojik tarım yapılması oldukça zordur. Bu konuda özellikle devletçe gerekli sübvansiyonun sağlanması, ilgili teknik elemanların üretici ile daha fazla diyalog kurması, pestisitlerin olumsuz etkileri konusunda radyo, TV aracılığı veya köy sohbet toplantıları ile yapılacak bilgilendirme, Göksu Deltası'nda ilaç kullanımının daha sağlıklı yapılmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

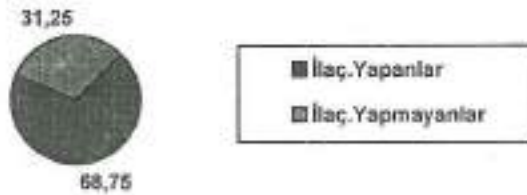
- Anonymous 1994. Özel Çevre Koruma Bölgesi Tanıtım Serisi, No: 3, Yayın No:31, S:12-77
- Gür, K 1996. Silifke-Göksu Deltası Özel Çevre Koruma Bölgesinin Tarımsal Çevre Sorunları, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu. (13-15 Mayıs 1996, Mersin). Bildiri. ME.Ü. Müh. Fak. Yayını, 867-876
- İlter, E., A. Altındışli, 1996. Ekolojik Tarım ve İlkeleri, Ekolojik Tarım. Ege Üniversitesi Ziraat Fak., İzmir. 1-6
- Gülkal, Ö., 1992. Silifke-Göksu Deltasının Doğal ve Kültürel Potansiyelinin Belirlenmesi ve Bu Potansiyelin Çeşitli Kullanımlar Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 1992
- Altan, T., G. Çetinkaya, 1996. Göksu Deltası Tarım Alanlarında Kullanılan Tarımsal Kimyasalların Oluşturduğu Çevresel Etkiler, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu. (13-15 Mayıs 1996, Mersin). Bildiri. ME.Ü. Müh. Fak. Yayını, 508-517



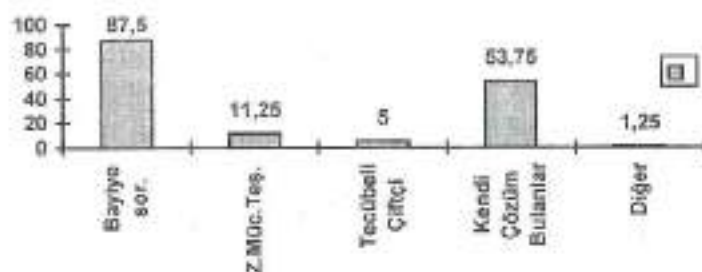
Şekil 1. Ziraî Mücadele İşlerini Yürütme Şekli



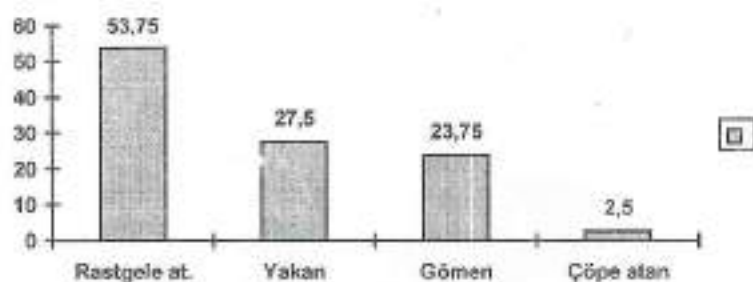
Şekil 2. Z. Mücadele Hizmeti Veren Kuruluşlardan Yararlanma Durumu



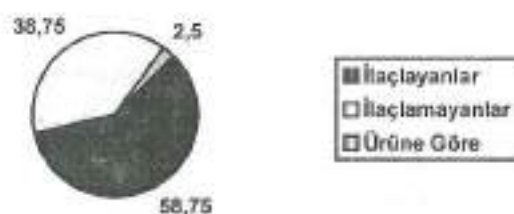
Şekil 3. Zararlı Görülmediği Halde İlaçlama Yapılıp Yapılmadığı



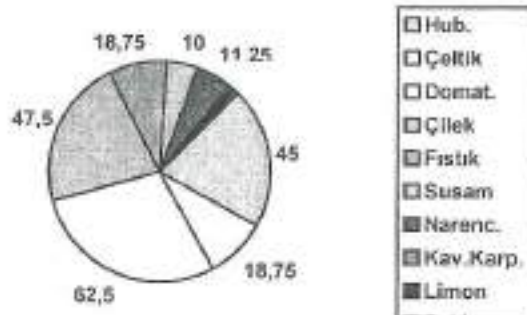
Şekil 4. Hangi İlacı Atacağına Karar Verme



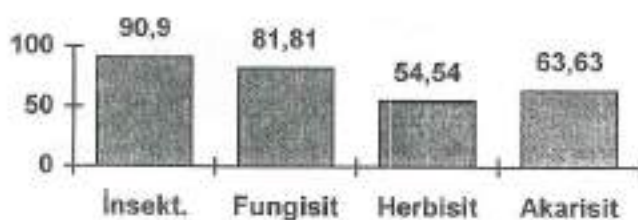
Şekil 5. Tarım İlacı Boş Ambalajlarının Ne Yapıldığı



Şekil 6. Hasattan Hemen Önce İlaçlama Durumu



Şekil 7. En Fazla Gübre Kullanılan Bitkiler



Şekil 8. En Çok Satıldığı Pestisit Gurubu

Çizelge 1. Bayilerin En Çok Sattıkları İnsektisit Etkili Maddeleri ve Kullanım Oranları

Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)	Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)
<i>Parathion-Methyl</i>	100	<i>Methidathion</i>	9,09
<i>Endosülfan</i>	63,63	<i>Chlorpyrifos ethyl</i>	63,63
<i>Deltamethrin</i>	27,27	<i>Thiocyanhydrogenaxalat</i>	18,18
<i>Cypermethrin</i>	18,18	<i>Tau-Fluvalinate</i>	9,09
<i>Dichlorvos</i>	18,18	<i>Diazinon</i>	18,18
<i>Imidacoprid</i>	18,18	<i>Chlorfluazuron</i>	18,18
<i>Methamidophos</i>	54,54	<i>Beyaz Yağ</i>	9,09
<i>Malathion</i>	9,09		

Çizelge 2. Bayilerin En Çok Sattıkları Fungisit Etkili Maddeleri ve Kullanım Oranları

Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)	Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)
<i>Mancozeb</i>	100	<i>Metalik Bakır</i>	27,27
<i>Metalaxyl+Mancozeb</i>	36,36	<i>Triadimefon</i>	9,09
<i>Ziram</i>	9,09	<i>Carbendazim</i>	27,27
<i>Maneb</i>	9,09	<i>Propineb</i>	54,54
<i>Benomyl</i>	27,27	<i>Metiram</i>	9,09
<i>Manc. + Cu + Kükürt</i>	9,09	<i>Hexaconazole</i>	18,18
<i>Procymidone</i>	27,27	<i>Cu + Mancozeb</i>	18,18
<i>Myclobutanil+Manc.</i>	9,09	<i>Chlorothalonil+Bakı roksit</i>	9,09
<i>Kükürt</i>	9,09	<i>Captan</i>	45,45
<i>Dodine</i>	9,09	<i>Penconazole</i>	9,09

Çizelge 3. Bayilerin En Çok Sattıkları Herbisit Etkili Maddeleri ve Kullanım Oranları

Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)	Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)
<i>Trifluralin</i>	54,54	<i>Paraquat</i>	63,63
<i>Glyphosate isopropylamid</i>	90,90	<i>Fluazifob-P-Butyl</i>	36,36
<i>Diclofob Methyl</i>	18,18	<i>Dimethylamin</i>	63,63
<i>Glyphosate Trimestum</i>	27,27	<i>Fenoxoprop-p-Ethyl</i>	9,09
<i>Haloxifob Methyl Ester</i>	90,90	<i>Propanil</i>	9,09

Çizelge 4. Bayilerin En Çok Sattıkları Akarisit Etkili Maddeleri ve Kullanım Oranları

Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)	Etkili Madde Adı	Kullanım Oranı (%)
<i>Dicofol</i>	100	<i>Fenazaquin</i>	27,27
<i>Methamidophos</i>	18,18	<i>Tetradifon</i>	9,09
<i>Fenpyroximate</i>	45,45	<i>Hexythiazox</i>	9,09
<i>Bromopropylate</i>	63,63	<i>Hexythiaz+Fenpropat hrin</i>	9,09
<i>Tebufenpyrad</i>	54,54	<i>Pyridaben</i>	9,09
<i>Fenbutation Oxide</i>	36,36	<i>Clofentezine</i>	18,18

TOPRAK İŞLEME ZAMAN VE ALETLERİNİN YABANCI OT MÜCADELESİNE ETKİLERİ

Hatice EYÜPOĞLU¹

Kader MEYVECİ²
Muzaffer Avcı²

Mehmet KARACA³

ABSTRACT

AFFECT OF THE TILLAGE EQUIPMENT AND TIME ON WEED CONTROL

Weed control is a key component in the management system in all crops. The use of herbicides is forbidden in ecological production, so to eliminate or to decrease the yield losses due to weeds, other cultural methods should be practiced. Lentil and vetch are rotated winter wheat in Central Anatolia. Winter and spring type lentil and vetch have different advantages and disadvantages because of growing periods. There are problems in seedbed preparation in the short period between the harvest of wheat and planting of winter crops. It is especially difficult to till the soil after the harvest of cereal during the summer period. On the other hand, winter legumes leave the field earlier in the season, so the soil is in a more suitable condition for proper seedbed preparation for succeeding wheat. Yield increase due to weed control varies between 34-378% on the year, and average yield increase is 191%. On the other hand it varies 9-58% and average is 51% for spring lentil. Weed control of lentil has negative impact on the succeeding crop of wheat yield as well as the yield itself. The effect on wheat yield varies between 38-52% and average 42% after winter lentil and varies between 6-45% and average 18% after spring lentil. Research on seedbed preparation winter and spring legumes and the succeeding wheat yield are being conducted in the annual cropping system. Result showed that soil tillage after wheat harvest with moldboard plow is the most recommendable method for both winter legume and wheat yield. Soil tillage equipment, tillage time and tillage depth affect the population and the amount of weeds. Moldboard plow, which till the soil deep and covered, decreases the grass weeds such as volunteer cereals, *bromus, ergilops*, but increases broad leaf weeds such as *centuria*, *broeva orientalis*. When soil tillage is done after wheat harvest, density of the grassy weeds increase, when the soil is tilled after rain density of broad leaf weed increase. Impact of different soil cultivation methods were investigated for spring lentil-wheat years in rotation system. Fall cultivation with moldboard plow and following spring cultivation with sweep-harrow combination with drilling produced the highest lentil yield as compared the other methods. Highest wheat grain yield was obtained in subsequent year in the plots where sweep-harrow combination after

lentil harvest was used. Weed control during the lentil year is both important for lentil and subsequent wheat yield

Key Words: soil tillage equipment, soil tillage time, weed, spring lentil, winter legume, succeeding wheat

GİRİŞ

Yabancıotlar tüm bitkilerde, verimi sınırlandırıcı önemli bir unsurdur. Yabancıotlarla mücadelede otöldürücüler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ekolojik tarım uygulamasının yaygınlaştırılabilmesi için otöldürücülerin kullanılmaması durumunda ortaya çıkacak verim kayıplarının diğer kültürel önlemlerle azaltılması ve/veya önlenmesi gerekmektedir. Bitki yetiştirmede yapılan toprak işlemlerin önemli etkilerinden biri de yabancıotlarla mücadeledir.

Orta Anadolu'da hububat- baklagil ekim nöbeti içinde kışlık ve yazlık mercimekte toprak işlemlerin verim ve yabancıota etkisi iki ayrı araştırma çalışmasında ele alınmıştır. Orta Anadolu'da ekim nöbetinde yeralan mercimeğin kışlık ve yazlık olarak yetiştirilmesi durumlarında yabancıot mücadelesinin kışlık mercimekte sağladığı verim artışı yıllar itibariyle % 34- 378 arasında değişmiş ve ortalama artışın % 191 olduğu belirlenmiştir (Meyveci ve ark 1994 a). Öte yandan bu artış yazlık mercimekte % 9-58 arasında değişmiş ve ortalama % 51 olarak gerçekleşmiştir (Meyveci ve ark 1994 b). Yabancıot mücadelesi yapılmamasından kaynaklanan verim kayıpları kışlık olarak yetiştirilen bitkilerde yazlık olarak yetiştirilenlerden yetiştirme periyodunun daha uzun olması nedeniyle daha fazla olmaktadır.

Yabancıotların etkisi genellikle ürün yılında incelenmektedir. Gözardı edilen etki izleyen yılda ki üründe oluşturduğu etkidir. Kışlık mercimekte ot kontrolü yapılmasının, izleyen yılda yetiştirilen buğdayda oluşturduğu verim artışı % 38-52 arasında değişmiş ve ortalama % 42 olmuştur (Meyveci ve ark 1994 a); yazlık mercimekte ise bu değerler sırasıyla % 6-42 ve % 18 dir (Meyveci ve ark. 1994 b).

Ekim ve tohum yatağı için yapılan toprak işlemler toprak işleme zamanına, işleme derinliğine ve şekline bağlı olarak yabancıot gelişimini ve ot türlerinin dağılımını da etkilemektedir.

Orta Anadolu'da hububat-baklagil ekim nöbeti içinde kışlık ve yazlık mercimekte toprak işlemlerin verim ve yabancıota etkisinin belirlenmesi amacıyla iki ayrı çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmalar, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü çiftliğinde, Kahverengi Büyük Toprak Grubuna giren killi, hafif alkali (pH=7.8) organik maddece fakir (%1-2), orta derin (90-120 cm) profilili bir alanda kurulmuştur. Araştırma alanının uzun yıllar ortalamama yağı 352 mm dir.

Kışlık baklagil toprak işleme yöntemleri

Hayvan beslemede kullanıldığı, hem tane hem de kuru ot amaçlı yetiştirilebildiğinden test bitkisi olarak kışlık macarfiği kullanılmıştır.

Araştırma iki ayrı deneme olarak yürütülmüştür. Denemenin birisinde macarfiği kuru ot olarak değerlendirilirken, diğerinde tane verimi değerlendirilmiştir. Her yıl buğday verimi elde etmek amacıyla iki tarla sisteminde ve çakılı olarak üç tekerrürlü, bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Değişken olarak, ana parsellerde toprak işleme yöntemleri, alt parsellerde yabancıot kontrolü yer almıştır.

Macarfiği Toprak işleme yöntemleri

1) Buğday hasatında (BH) soklu pulluk, 2) Buğday hasatında (BH) ofset disk 3) Buğday hasatında (BH) rotavator 4) Yağış sonrası (YS) soklu pulluk 5) yağış sonrası (YS) kazayağı 6) Yağış sonrası (YS) serpme ekim + kazayağı ile kapatma (çiftçi uygulaması)

Yabancı ot kontrolü

A) Otlı, B) Otsuz (elle ot alımı)

İlk üç değişkende ekim, ekim ayının başında yapılmış, diğerlerinde yağışlı dönemin başlamasına bağlı olarak kasım ve aralık aylarına kalmıştır.

Yazlık mercimek toprak hazırlığı

Bu araştırma 1987-90 yılları arasında, tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Yazlık mercimek – buğday toprak işleme araştırmasında ise, mercimek yılında I) sonbaharda soklu pulluk, ilkbaharda kazayağı+tırmık ve mibzerle ekim, II) Sonbaharda soklu pulluk, ilkbaharda serpme ekim ve kazayağı, III) Anız yakma, ilkbaharda kazayağı + tırmık ve mibzerle ekim, IV) Anız yakma, serpme ekim, kazayağı ile kapama, V) Anız yakma, serpme ekim soklu pullukla kapama değişkenleri; buğday yılında I) mercimek hasat sonrası soklu pulluk, 2) Mercimek hasat sonrası ofset

- disk, 3) Mercimek hasat sonrası freze, 4) Mercimek hasat sonrası kazayağı+tırmık,
5) Sonbaharda. Otlı ve otsuz parseller her alt parselin altında yer almıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

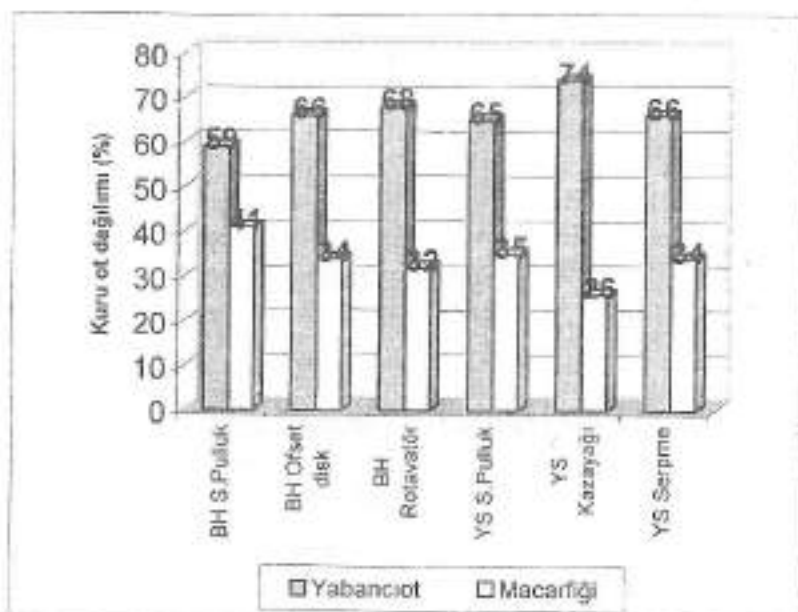
Araştırmanın yürütüldüğü 5 yıl içinde kuru ot verimi bakımından toprak işleme yöntemleri 4 yıl, yabancıot kontrolü 5 yıl, toprak işleme yabancıot ilişkisi 3 yıl %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Araştırmanın 5 yıllık birleştirilmiş analizine ait verim değerleri çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelge: Toprak İşleme yöntemi ve yabancıot kontrolünün macarfiği kuru ot ve sonraki buğday verimine etkisi

Toprak İşleme Yöntemi	MF Kuru ot verimi (kg/da)			Buğday verimi (kg/da)		
	Otlı	Otsuz	Ort.	Otlı	Otsuz	Ort.
BH S.Pulluk	299 bc	164 d	232	314	360	337 a
BH Ofset disk	326 a	144 de	235	281	330	306 b
BH Rotavator	321 ab	139 e	230	266	311	289 c
YS S.Pulluk	326 a	159 de	243	317	357	337 a
YS Kazayağı	292 c	138 e	215	300	339	320 b
YS Serpme	281 c	137 e	209	293	338	315 b
F** LSD %5	23,1			15,9		
Ort.	308	147		259 b	339 a	
				F**LSD%5 8,5		

Fiğ içinde yabancıot yoğunluğunun fazla olması nedeniyle yabancıot alındığında kuru ot verimi bütün yöntemlerde önemli ölçüde azalmıştır. Ancak toprak işleme yöntemlerinin ot gelişmesine etkisi farklılık göstermektedir. Yani, toprak işleme*yabancıot interaksyonu anlamlı çıkmaktadır. Otlı koşullarda dördüncü sırada yer alan BH S.Pulluk sürümü otsuz koşullarda ilk sıraya yükselmekte, diğer yöntemlerin sıralaması değişmemektedir. Soklu pulluk sürümü kışlık ekimlerde ot yoğunluğu azalmaktadır.

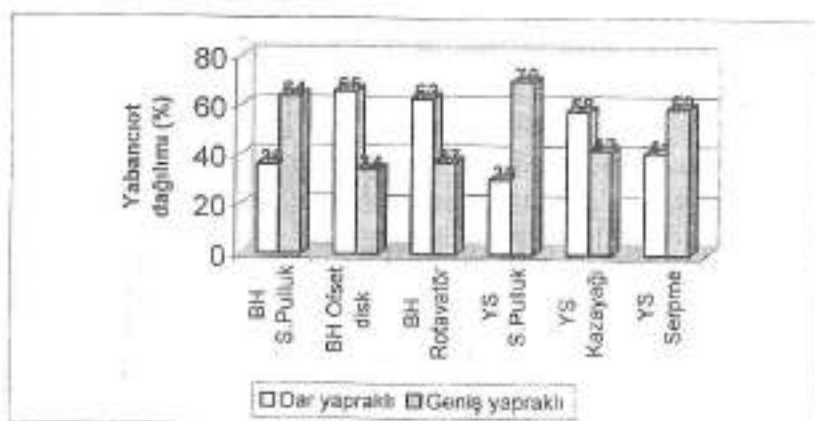
Ot kontrolü yapılmadığında elde edilen toplam kuru ot içinde macarfiği ve yabancıot oranı ile yabancıot içindeki geniş ve dar yapraklı yabancıotların oranı şekil 1 ve 2'de verilmektedir



Şekil 1. Kuru ot içindeki macarfiği ve yabancıot dağılımı (%)

Kuru ot içindeki yabancıot miktarı toprak işleme yöntemlerine göre % 59-74 arasında değişmektedir. En yüksek macarfiği oranı buğday hasatında yapılan soklu pulluk sürümüyle elde edilmiştir.

Kışlık baklağil ekiminde gelişen yabancıotun tür farklılığını toprak işleme yöntemindeki aracın fonksiyonu ve işleme derinliği ile toprak işleme zamanı etkilemektedir



Şekil 2. Toprak işleme yöntemlerine bağlı olarak dar ve geniş yapraklı yabancıotların dağılımı

Toprağı devirerek ve daha derin işleyen soklu pulluk, toprağı yüzlek ve karıştırarak işleyen diğer yöntemlerin aksine kendigelen buğday, brom, Aegilops gibi buğdaygillerin gelişmesini azaltmakta ancak gökbaş, sarıot, hardal gibi geniş yapraklı ot gelişmesini artırmaktadır. Toprak işlemenin buğday hasatından hemen sonra yapılması dar yapraklı otların yoğunluğunu artırırken, yağış sonrası toprak işlemler geniş yapraklı otları artırmaktadır. Macarfiğinde yapılan toprak işleme ve yabancıot kontrolünün bir sonraki buğday verimini de önemli düzeyde etkilediği görülmektedir (çizelge1). En yüksek buğday verimi soklu pulluk sürüm yöntemlerinden sonra elde edilmiştir. Macarfiğinin otlu bırakılması toprak işleme yöntemlerine bağlı olmaksızın, bir sonraki buğday verimini önemli ölçüde azaltmıştır.

Macarfiği Tane Üretimi

Toprak işleme yöntemlerinin macarfiği tane verimine etkisi önemli farklılık göstermektedir.

Çizelge 2. Toprak işleme yöntemi ve yabancıot kontrolünün macarfiği tane ve sonraki buğday verimine etkisi

Toprak İşleme	MF tane verimi(kg/da)			Buğday verimi (kg/da)		
	Yöntemi	Otlı	Otsuz Ort.	Otlı	Otsuz Ort.	
BH S.Pulluk		56 d	106 a	81	192	279 235 a
BH Ofset disk		34 e	95 b	64	138	243 191 b
BH Rotavator		28 e	81 c	54	153	228 190 b
YS S.Pulluk		53 d	79 c	66	216	296 256 a
YS Kazayağı		37 e	75 c	56	212	296 254 a
YS Serpme		281 c	73 c	62	204	273 238 a
F** LSD%5		10,30				21,5
Ortalama		43	85	186 a	269 a	7,9

Aynı şekilde yabancıot kontrolü tane verimini yaklaşık % 100 artırmıştır. Ancak yabancıot yoğunluğu toprak işleme yöntemine göre değiştiği için ot kontrolüyle fiğ tane verimindeki artış toprak işleme yöntemine göre farklılık göstermektedir. Otlı koşullarda enyüksek tane verimi bile, otsuz koşullardaki en düşük verimden daha az olmuştur. Buğday hasatından hemen sonra soklu pulluk sürümü hem otlu hem de otlu hem de otsuz koşullarda yüksek fiğ tane verimi sağlamıştır. Ekimin gecikmesine sebep olan toprak işleme yöntemleri otsuz koşullarda diğer yöntemlerden daha fazla verim sağlarken otsuz koşullarda erken ekime imkan veren yöntemler diğerlerinden daha fazla verim vermektedir. Macarfiğindeki yabancıot kontrolü bir sonraki buğday verimini % 45 dolayında artırmıştır.

Macarfiğinin ot veya tane için üretilmesi bir sonraki buğday üzerinde önemli farklılık yaratmaktadır. Ot hasatı tane hasatından yaklaşık bir ay erken olduğundan yağışlı dönemin hemen sonuna rastlamaktadır. Bu nedenle toprak işleme derinliğinde daha fazla nem olduğu için tohum yatağı hazırlığı daha kolay olmaktadır. Hem ot hem de tane üretimi için önerilen buğday hasat sonrası soklu pulluk yöntemiyle elde edilen verimleri karşılaştırdığımızda macarfiğini ot yerine taneye biçtiğimiz zaman buğday verimi yaklaşık 100 kg/da azalmaktadır.

Yazlık mercimek toprak hazırlığı

Araştırmanın 1987-90 yılları arasındaki verilerinin ortalamaları çizelge 3.'te verilektedir.

Çizelge 3. Yazlık mercimek toprak hazırlığı yöntemlerine bağlı olarak otlu ve otsuz koşullarda ki mercimek verimleri (1987-90)

Toprak işleme Yöntemleri	Mercimek tane verimi (kg/da)	
	Otlı	Otsuz
I) SSP+İKT+ME	99	113
II) SSP+SE+KK	80	89
III) İKT+ ME	83	99
IV) SE+KK	68	84
V) SE+SPK	71	83

Yazlık mercimek toprak hazırlığı araştırmasının bulguları verim açısından toprak işleme ve ekim yöntemlerinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. en yüksek verim sonbahar soklu pulluk_ ilkbahar kazayağı tırmık ve mibzerle ekim yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntemlerden bazılarında yabancıot kontrolü açısından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Sürümde soklu pulluğun girdiği yöntemlerde otlu ve otsuz koşullar arasındaki farklılık kazayağı aletinin girdiği yöntemlerdeki farktan her zaman daha az olmuştur.

KAYNAKLAR

- Meyveci, K., Karaca M., Eyüpoğlu, H., Avcı, A., Karagüllü, E., Avcı, M., Durutan, N., Kabakçı, H., 1993 Kışlık mercimekte ot alım zamanı ve sayısı. Sonuç raporu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü/ANKARA
- Meyveci, K., Eyüpoğlu, H., Karagüllü, E., 1994 Yazlık mercimekte yetiştirme tekniği uygulamaları. Sonuç raporu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü/ANKARA

EKOLOJİK TARIMDA KATILIMCI KIRSAL DEĞERLENDİRME

Dilek BOSTAN BUDAK¹³

Ufuk GÜLTEKİN²

ABSTRACT

PARTICIPARY RURAL APPRAISAL IN ECOLOGICAL AGRICULTURE

Modern farming practices have increased agricultural productivity but also led to important environmental problems in many regions. Heavy use of chemicals have created a variety of social, ecological and economical problems. The adoption of ecological agriculture farming system can reduce these problems. In this study, sustainable development, ecological agriculture and participatory rural appraisal approach in ecological agriculture will be briefly discussed.

Key Words: sustainable, ecological and participatory rural appraisal.

GİRİŞ

Geçmiş insanlık tarihi kadar eski olan ancak sanayi devrimi ile birlikte hissedilmeye başlanan çevre sorunları günümüzde üzerinde durulan ve çözüm önerileri getirilen konuların başında gelmektedir. Ancak çevre sorunlarının kökleri ne kadar eskilere dayansa da, bunların bir sorun olarak görülmesi ve çözüme yönelik stratejilerin üretilmesi çok yenilere dayanmaktadır. 1970'li yıllarda tartışılmaya başlanan konular 1987 yılında "Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunda" sürdürülebilirlik kavramının ele alınmasıyla daha farklı bir boyut kazanmıştır.

Ekolojik sürdürülebilirlik ile kalkınma arasındaki ilişki oldukça önemlidir. Ancak yapılan kalkınma çalışmalarında sadece ekonomik yön dikkate alındığından istenilen başarıya ulaşılamamaktadır. Buradan hareketle, kalkınma çalışmalarındaki bu eksikliği gidermek amacıyla, insanı odak noktası yapan kalkınma stratejileri geliştirilmiştir. Katılımcı Kırsal Değerlendirme (KKD) bu yaklaşımlardan bir tanesidir. Sürdürülebilir kalkınmanın ve bu kapsamda ele alınan ekolojik tarımın

¹³ Dr. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana.

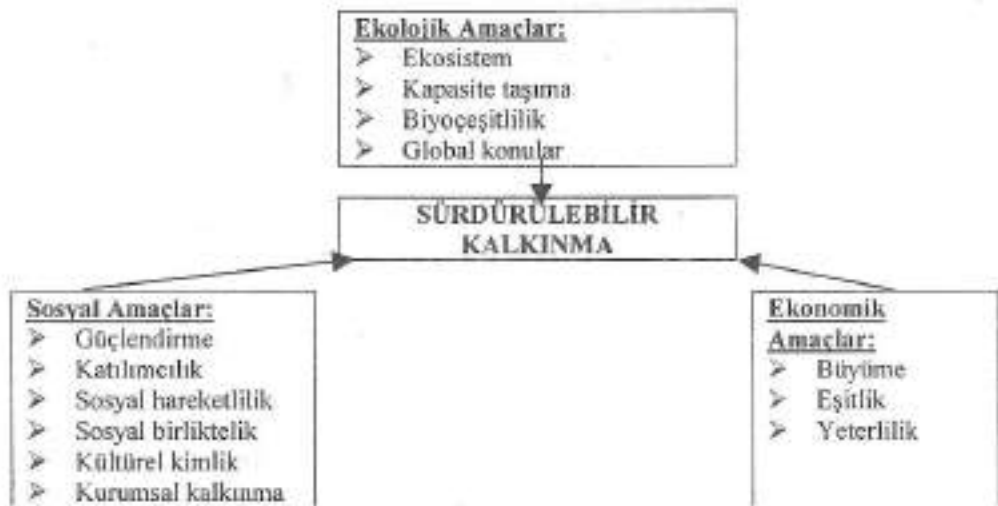
² Arş.Gör. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana.

başarısı ise yeni bir yaklaşım olan ve insan faktörünü öne çıkaran KKD anlayışına bağlı olacaktır.

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE EKOLOJİK TARIM ANLAYIŞI

Dünyada yayılmaya başlayan "sürdürülebilirlik" ortak görüşü, bugünkü kuşaklar ile gelecek kuşaklar arasında eşitlik ilkesine dayanmaktadır. Öyle ki günümüzde sürdürülebilirlik (mikro düzeyden makro düzeye kadar) hangi konuda ele alınır veya uygulanırsa uygulansın, sürekli sistemin devamlılığını sorgulayan ve öneriler getiren bir kavram haline gelmiştir (Emeksiz ve Gültekin, 1998).

Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma, insan ve doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına imkan verecek şekilde bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama anlamını taşımaktadır. Sürdürülebilir kalkınma sosyal, ekolojik, ekonomik, mekansal ve kültürel boyutları olan bir kavramdır (GBKİB, 1999). Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi sürdürülebilir kalkınma ekolojik, ekonomik ve sosyal değerleri dengede tutmaya yönelik bir yaklaşımdır. Bu üç boyuta yönelik amaçlar Şekil 1'de incelenmiştir.



Şekil 1. Sürdürülebilir Kalkınma İçin Entegre Edilmiş 3 Boyutun Amaçları (Serageldin, 1993)

Bu üç önemli boyuttan biri olan ekolojik yaklaşımda, sürdürülebilir kalkınma, ekosistem unsurlarının korunması ve global ekosistemin bozulmaması yönünde ele alınmaktadır. Ekonomistler varolan kaynakların ve teknolojilerin kullanımı ile insanların refah düzeyini maksimize etmek için çaba harcamaktadırlar. Sosyologlar ise sürdürülebilir kalkınmada en önemli unsurun, genellikle sosyal içerikli çeşitli ihtiyaç ve isteklerle donanmış insan olduğunu öne sürmektedirler.



Şekil 2. Sürdürülebilir kalkınma ancak üç önemli boyutun, ekolojik, ekonomik ve sosyal, kesişme alanında sağlanabilir (Muschett, 1997).

Sözü edilen bu üç unsurda denge bozulduğunda sürdürülebilir kalkınmaya ulaşılamaz. Örneğin, sadece ekonomik amaçlar göz önüne alındığında, büyüme ve yeterlilik sağlanabilmekte ancak ekolojik amaçlar geri planda kaldığından sürdürülebilir kalkınma uzun dönemde sağlanamamaktadır.

Son yıllarda tüm ülkelerin üzerinde önemle durduğu ve sürdürülebilir kalkınma ile sürdürülebilir tarım şemsiyesi altında incelenen ekolojik tarım ise klasik tarım anlayışına yeni boyutlar getirmiştir. Ekolojik tarım daha az işletme dışından elde edilen tarımsal girdilerin kullanıldığı fakat daha fazla biyolojik faaliyetlerin yer aldığı bir tarım sistemidir. Kısaca ekolojik tarımı, çevrenin muhafazası yöntemi olarak tanımlayabiliriz. Ülkemizde ekolojik tarım anlayışının ticari anlamda önem kazanması 1980'li yıllara rastlamaktadır. Konu ile ilgili yasal düzenlemeler ise 1994 tarihinde, ekolojik dengeyi korumak veya bozulan ekolojik dengeyi yeniden oluşturmak ve bu ürünlere olan talebi

artırmak amacıyla çıkarılan "Bitkisel ve Hayvansal Ürünlerin Ekolojik Metodlarla Üretilmesi" yönetmeliği ile gerçekleşmiştir. Ülkemiz açısından ekolojik tarım konusunun geçmişi uzun yıllara dayanmasa da, mevcut tarımsal yapımız, üretim şeklimiz ve ekolojik yöntemlerle üretilen ürünlerdeki gelişmeler, bu yeni fakat ülkemizin çok fazla yabancı olmadığı tarım şeklinin uygulanabilirliğini göstermektedir.

Her ne kadar ticari amaçlarla tarım yapanlar çevre koşullarından ve yeniliklerden haberdar olsalar da, bazı üreticiler için bu değişikliğin hızı oldukça yavaş olmaktadır. 1997 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam 7 417 adet üretici, yaklaşık 17 468 hektar alanda, toplam 48 534 ton organik ürün yetiştirmektedirler (TKB, 1999).

Şekil 1'de de görüldüğü gibi sosyal boyutta yer alan ilk iki amaç güçlendirme ve katılımcılıktır. Bu yaklaşımda insan, kalkınmanın odak noktası olarak kabul edilerek, yerel halkın alınan kararların her aşamasına katılımını desteklemektedir. Sürdürülebilir kalkınmada, ekolojik ve insani boyutu birbirinden ayırmak gerçekçi olmadığından, katılımcılığı ön plana çıkaran stratejilerin uygulanması gerekmektedir. KKD bütün bireylerin katılımcılık sürecine dahil edilmesini öngördüğünden ekolojik tarımın yaygınlaştırılmasında ve dolayısıyla üreticiler arasında geçerlilik kazanmasında kullanılabilecek en etkili yöntemler arasındadır.

KATILIMCI KIRSAL DEĞERLENDİRME

Geçmişte yapılan kalkınma çalışmaları genellikle ekonomik terimler üzerinde yoğunlaştığından, istenilen başarıya ulaşılamamış ve gelişmekte olan ülkelerin dış borçları artış göstermiştir. Yaşanan bu başarısızlıklar sonucunda kalkınma stratejilerinde anahtar sözcüğün katılımcılık olduğu kabullenilmeye başlanmış ve insan kapasitesini geliştirme çalışmalarına hız verilmiştir. KKD bu çalışmalardan bir tanesidir.

KKD, halkın yaşamlarının gerçeklerini, koşullarını analiz ederek, yapacakları eylemleri planlayabilmelerine, kararları uygulayarak bunları izlemelerine ve sonuçlarını değerlendirmelerine olanak veren bir grup yaklaşımı, yöntem ve davranışlar olarak tanımlanabilir (Tayfun ve ark, 1999). KKD ülkemizde ilk defa Özkaya ve arkadaşları tarafından İzmir ili Kemalpaşa İlçesinin Halilbeyli Köyünde yapılan araştırmada uygulanmıştır ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Amacı yerel halkın tarımsal kalkınma çalışmalarına doğrudan katılımlarını sağlayarak, kendi kendilerine içerisinde bulundukları

yoksulluktan kurtarmak için teşvik etmek olan KKD bütün bireyleri güçlendirmeyi esas kılan bir katılımcılık sürecidir. Bireyleri güçlendirme, oldukça önemli olan güveni geliştirme ve kapasite geliştirme unsurlarından oluşmaktadır. Kendine güveni geliştirme unsuru tutum açısından ele alınırken, kapasite geliştirme teknik yönden incelenmektedir. Bu iki unsur, yerel halkın mevcut sorunlarına çözüm hareketliliği ve bu sorunların çözümüne aktif olarak katılımı için gereklidir. Katılımcılar bu yaklaşımla neler yapabileceklerinin yanısıra nasıl yapılacağı konusunda da kendilerinden emin olurlar. Bu yaklaşım grup çalışması olduğundan, grupta bulunan üreticilerin birbirlerine destek olma durumu da ortaya çıkar. Ekolojik tarım yapmayı düşünen ancak tam olarak emin olmayan bir üretici ekolojik tarım ile uğraşan diğer üreticinin etkisinde kalarak üretim şeklinde değişiklik yapabilir. Üreticiler sadece yetkililer ile değil aynı zamanda daha önce bilgi alışverişinde bulunamadığı diğer üreticilerle de ilişki içerisine girerler. Diğer bir faydası ise bireysel olarak hareket etmeyip grup halinde davrandıklarından, ekonomik yönden de değişik fırsatlar yakalayabilirler. Örneğin, ekolojik tarımda gerekli girdiyi toptan aldıklarında daha ucuza alabilme şansları ortaya çıkabilir.

Hazırlanan programlarda veya uygulanan projelerde istenilen başarıya ulaşmadaki en önemli değişken halkın kabul ve katılım düzeyidir. Bu bağlamla, ekolojik tarımın başarısı ile uygulanması ve yaygınlaşması KKD'ye bağlı olacaktır. Çünkü ekolojik tarım ülkeden ülkeye ve hatta bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Bölge koşullarına uygun olan ekolojik tarım faaliyetlerinin yaygınlaşması için KKD yaklaşımı kullanılarak bölge halkının (kadın, erkek ve gençler) ekolojik tarım faaliyetlerine aktif katılımı sağlanmalıdır. Yapılan araştırmalar ve incelemeler sonucunda kadınların çevre idareciliğinde daha önemli rollere sahip oldukları ve kadınların kamu mallarını (orman, su, vb.) erkeklere nazaran daha değişik şekillerde kullandıkları tespit edilmiştir (Garforth, 1993).

SONUÇLAR

Tarımsal üretimde sürdürülebilirlik ekonomik, ekolojik ve sosyal amaçların birlikte hareket etmesi ile gerçekleşir. Sonuçta, sürdürülebilirlik toplumdaki bireylerin tutum ve davranışlarına bağlıdır. Sürdürülebilir tarım veya bu kapsamda ele alınan ekolojik tarımda başarı insanı odak noktası yapan yaklaşımlarla gerçekleştirilebilir.

Ekolojik tarım konusunda hazırlanacak programlara halkın her düzeyde katılımı sağlanarak, katılımcıların bilgileri, düşünceleri ve faaliyetleri dikkate alınmalıdır. Üreticilere, ekolojik tarım ile çevreye zarar vermeden daha sağlıklı, kaliteli ve yüksek fiyattan iç ve dış pazar bulabilecekleri benimsetilerek kısa ve uzun dönemde kazançlılığı gösterilmelidir. Bu hedefe ulaşmak için KKD yaklaşımının kullanımı önem arz etmektedir. Doğal kaynakların zarar görmesinden en fazla etkilenenler kırsal alanda yaşayanlardır. Dolayısıyla bu kişilerin her aşamadaki katılımları ekolojik tarımının geleceğine etki edecektir.

KAYNAKLAR

- Emeksiz, F., Gültekin, U. 1998. Sürdürülebilir Tarım ve Uygulamaları. Türk Tarımında Yeni Ufuklar Sempozyumu (29-30 Nisan 1998), Ankara.
- Garforth, C. 1993. Sustainable extension for sustainable agriculture: looking for new directions. The Rural Extension Bulletin, No:3, University of Reading.
- GBKİB (GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı), 1999. <
<http://www.gap.gov.tr/Turkish/Frames/fr1.html>
- Muschett, F. D., 1997. Principles of Sustainable Development. St. Lucie Press, Delray Beach, FL.
- Özkaya, T.; Karaturhan, B. ve Boyacı, M. 1999. Katılımcı Kırsal Değerlendirme Yaklaşımı: Halilbeyli Projesi Örneği. Tarım Ekonomisi Dergisi, Sayı 4, Şubat 1999. Tarım Ekonomisi Derneği, Bornova, İzmir.
- Serageldin, I. 1993. Making development sustainable. Finance and Development, 30:6-10.
- TKB, 1999. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı APK Bilgisayar Kayıtları, Ankara.

BİYOĞÜBRE VE FOSFORLU GÜBRE DOZLARININ FASULYE BİTKİSİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Mustafa ÖNDER¹
Ercan CEYHAN,

Mehmet BABAOĞLU,
Mustafa YORGANCILAR

ABSTRACT

THE EFFECT OF BIOLOGICAL MANURE AND PHOSPHORUS MANURE DOSAGES ON THE YIELD AND QUALITY CRITERIA OF BEAN

The research were conducted in the experimental field of Rural Services Research Institute (Karaaslan) on the ecological conditions of Konya Province in 1998. The trial were planned as factorial trial design with three replicates. Two different dosages of biological manure (0 and 600 kg/ha) and three different dosages of phosphorus fertilizer (TSP) (0, 250 and 500 kg/ha) were applied to "Yunus- 90", a dwarf bean variety. In this research the criteria which had been given a lot of attention were first fruit height (cm), plant length (cm), fruit number of plant (unit), fruit width (cm), fruit length (cm), kernel number in fruit (unit), plant fruit yield (g/plant), pod yield in fruit (g/plant), kernel yield (g/plant) and thousand kernels weight (g).

As a result of variance analysis, no difference was found among the characteristics in terms of different applications statistically. On the other hand as a result of observations and measurements, first fruit height, plant length and fruit number in plant decrease in the parcels where biological manure was applied compared with the parcels where biological manure was not applied. On contrats, fruit width, fruit length, kernel number in fruit, fruit yield in plant, pod yield in fruit, kernel yield and thousand kernels weight increased manured parcels.

According to these results, biological manure application with phosphorus can be an alternative program to commercial manure application which is not appropriate for ecological bean growing.

Key Words: Biological Manure, Phosphorus Fertilizer, Bean, Yield

GİRİŞ

Çeşitli *Rhizobium* türleri ile baklagillerin aşılınması sonucu simbiyotik azot fiksasyonu ve bu yolla tabi olarak bitkiye ve toprağa azot kazandırılması uzun yıllardır uygulanan bir işlem olmuştur. Son yıllarda

¹ S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 42031 Kampüs/KONYA

Rhizobium dışındaki bir çok taksonomik gruptan mikroorganizmaların hem izole edilen kültürleri hem de canlı kültürleri üzerinde çalışılmaktadır. Bu türler serbest azot fikse edenler, toprakta mevcut fosfor veya azotun elverişliliğini artıranlar veya alınmasını kolaylaştıranlar olarak gruplandırılabilirler.

Bitki rizosferinde bulunan bakteriler besin maddelerinin ve diğer büyüme faktörlerinin alımını kolaylaştırmak için bitki gelişmesinde olumlu rol oynamaktadır. Aynı zamanda bu bakterilerce yapılan salgılar antibiyotik etkisi yapabilmektedirler. İşte bu tür bakteriler biyogübre olarak kullanılabilirler (Davison, 1988) ve benzer uygulamalara biyogübreleme denilmektedir.

Tarımsal kimyasalların kontrolsüz bir şekilde kullanımı verimde büyük artışlara sebep olmasına rağmen tarımsal ekosistemi tahrip etmektedir. Bu nedenle araştırmacılar bu kimyasallara alternatif fakat çevreye dost tarımsal girdiler bulmaya çalışmaktadırlar. Mavi-yeşil algler, biyogübreler, solucanlar, hastalık ve zararlıların biyolojik unsurlarla kontrolü bunlar arasındadır.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada çeşitli fosfor kaynakları ve dozlarının nohutun tane verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre fosfat çözebilen bakteriler (eritebilen) kullanıldığında kontrole göre verim %10.7 oranında artmıştır. Diğer fosfor kaynakları arasında kaya fosfatı+pirit ve daha sonra süperfosfat en iyi sonucu vermiştir. Nohut 60 kg/da a kadar olan fosfor dozuna linear olarak cevap vermiştir. En iyi kombinasyon olarak bakteri+kaya fosfatı ve pirit uygulandığında elde edilmiştir (Tomar ve ark., 1996).

Toprakta normal yollarla alınabilir durumda olmayan (elverişli olmayan) fosforun daha iyi alınmasını sağlayan (fosforu eriterek alımı artıran) çeşitli biyogübreler geliştirilmiştir. *Penicillium bilaii* de bunlardan biridir. Bu şekilde elde edilen bir aşı *Trifolium meliloti* de denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Rice ve ark., 1995).

Aktinomisetler de kaya fosfatı eriterek bitkilerce fosfatı alınabilir hale getirebilmekte ve fosforlu biyogübre olarak kullanılabilirler. Bu mikroorganizmaların tavuk gübresi ile karıştırılarak soya tarımında kullanılması verimi %43 oranında artırmıştır. Ayrıca toprak yapısı geliştirilmiş ve tavuk gübresinin toksik etkisi de azaltılmıştır (Mba, 1994)

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü (Karaaslan) deneme tarlalarında 1998 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemede "Yunus-90" (*Phaseolus vulgaris*) bodur kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır.

Denemenin yapıldığı topraklar killi-tınlı bir bünyeye sahiptir. Kireç ve potasyumca zengin, organik madde ve alınabilir fosfor bakımından fakir, hafif alkali karakterdir. Araştırmanın yapıldığı vejetasyon döneminde uzun yıllar yağış ortalamasından daha az yağış kaydedilmiştir. Vejetasyon dönemindeki ortalama sıcaklıklar uzun yıllar ortalamasının üzerine çıkarken, oransal nem değeri ise uzun yıllar ortalamasından daha düşük olmuştur.

Faktöriyel deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş olan bu çalışmada iki farklı biyogübre dozu (0, 60 g/da) ve fosforlu gübre (TSP)'nin 3 farklı dozu (0, 25 kg/da, 50 kg/da) uygulanmıştır.

Tohumların aşılmasında kullanılan ve topraktaki kompleks fosforu eriterek basit ve yarıyıllı fosfor hale getiren *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum* bakterisinin kültürleri (Phosphoren) Soils, Water and Environment Research Institute, Agricultural Research Center, Giza, Mısır'dan (Prof. H. El Khawaga) elde edilmiştir. Tohumlar gölgede %16'lık şeker solüsyonu ve uygun biyo gübre dozu ile karıştırılmış ve gölgede kurutulduktan sonra 40 cm sıra arası, 8 cm sıra üzeri olacak şekilde alt parsellere elle 5 Mayıs, 1998'de ekim yapılmıştır. Yabancı otlarla mücadele etmek amacıyla iki defa çapalama ve fungal hastalıklara karşı (Cubravito-621) ilaçlama yapılmıştır. İklim şartlarına göre 4 defa sulama yapılmıştır. Hasat Eylül ayında yapılmıştır.

Araştırmada tane verimi, bitki boyu, bitkide meyve sayısı, alt meyve yüksekliği, meyve eni, meyve boyu, meyvede tane sayısı, meyve verimi, kabuk verimi ve bin tane ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir.

SONUÇLAR

Biyogübre ve fosforlu gübre dozlarının fasulye bitkisinin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Sonuçlara göre yapılan varyans analizinde, uygulamalar bakımından özellikler arasında istatistiki olarak bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Yapılan gözlem ve ölçümler sonucunda fosfor dozlarının ortalaması olarak biyogübre verilen parsellerde, biyogübre verilmeyen kontrol parsellerine göre ilk meyve yüksekliği,

bitki boyu ve bitkide meyve sayısı azalırken, meyve eni, meyve boyu meyvede dane sayısı, bitkide meyve verimi, meyve da kabuk verimi, tane verimi ve bin tane ağırlığında artışlar olmuştur.

Bu sonuçlara göre ekolojik tarım çerçevesinde üretilecek fasulyede fosforlu biyogübre uygulaması, bu tarım çerçevesinde kullanımı uygun olmayan ticari fosforlu gübre uygulamasına bir alternatif olabilir. Toprakta mevcut olan fakat bitkiler tarafından alınmayan fosforun bitkilere kazandırılması, fasulye gibi fosfor elementine fazlaca ihtiyaç gösteren ve daha önemlisi ekolojik tarım çerçevesinde üretilen ürünlerde çok faydalı sonuçlar verebilir. Ayrıca aşırı ve gereğinden fazla kullanılan ticari gübreleme ile ekonomik kayıpların yanında, toprak yapısının bozulması, mikrobiyal faaliyetin kaybolması gibi olumsuz sonuçların da kısa vadede azaltılması ve uzun vadede ortadan kaldırılması için benzer çalışmalar daha fazla yapılmalıdır. Ayrıca kullanılan biyogübre yerine yetiştirilen ürünün bulunduğu topraklardan izole edilecek ve kültür sonucu çoğaltılarak çiftçilerin kullanımına hazırlanacak biyogübreler daha etkili sonuçlar verebilir.

KAYNAKLAR

- Davison J., 1988. Inoculant beneficial bacteria. *Bio/Technology*, 6(3): 282-286
- Tomar RKS, Namdeo KN, Raghu JS. 1996. Efficacy of phosphate solubilising bacteria biofertilizer with phosphorus on growth and yield of gram (*Cicer arietinum*). *Indian Journal of Agronomy*, 41(3): 412-415.
- Rice WA, Olsen PE., Leggett ME. 1995. Coculture of *Rhizobium meliloti* and phosphorus solubilising fungus (*Penicillium bilaii*) in sterile peat.
- MBA CC, 1994. Field studies on 2 rock phosphate solubilizing actinomycete isoalters as biofertilizer sources. *Environmental Management*, 18(2):263-269.

Alt Meyve Yüreseliği (cm)				Biriki Boyu (cm)				Birkide Meyve Sayısı (adet/Biriki)				Meyve Eri (cm)				Meyve Boyu (cm)			
Fosfor Dozları	Biyogübre Dozları			Fosfor Dozları	Biyogübre Dozları			Fosfor Dozları	Biyogübre Dozları			Fosfor Dozları	Biyogübre Dozları			Fosfor Dozları	Biyogübre Dozları		
	A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.
a	16,00	15,20	15,60	a	41,32	43,93	42,63	a	17,33	23,07	20,20	A	1,05	1,05	1,05	a	10,46	10,36	10,46
b	16,01	16,07	16,04	b	44,31	40,27	42,29	b	21,93	20,60	21,27	B	1,01	1,25	1,13	b	10,58	13,33	11,96
c	16,00	15,87	15,93	c	44,57	40,53	42,55	c	22,53	15,67	19,10	C	1,00	0,96	0,98	c	10,15	10,77	10,46
Ort.	16,00	15,71		Ort.	43,40	41,56		Ort.	20,60	19,78		Ort.	1,02	1,09		Ort.	10,40	11,65	
Fosfor Dozları	Meyveada tane sayısı (adet/Meyve)			Fosfor Dozları	Meyve Verimi (gr/Biriki)			Fosfor Dozları	Kabuk Verimi (gr/Biriki)			Fosfor Dozları	Tane Verimi (g/biriki)			Fosfor Dozları	Bk Tane Ağırlığı (g)		
	A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.		A	B	Ort.
a	2,27	3,00	2,63	a	13,44	23,55	18,50	a	6,14	10,79	8,47	a	7,32	12,76	10,04	a	291,33	341,67	316,50
b	2,75	3,07	2,91	b	19,55	23,00	21,20	b	9,44	10,10	9,77	b	10,15	12,92	11,53	b	311,67	346,33	329,00
c	2,93	2,89	2,91	c	23,18	14,06	18,62	c	9,92	6,34	8,13	c	13,274	7,71	10,49	c	362,33	306,33	334,33
Ort.	2,65	2,98		Ort.	18,73	20,20		Ort.	8,50	9,08		Ort.	10,25	11,13		Ort.	321,78	331,44	

Çizelge: Farklı Biyogübre ve Fosforlu Gübre Uygulamasının Fasulye Bittikisinin Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Ait Değerler

A: Fosforlu Biyogübre Dozları, B: Faktörlü Gübre Dozları, a: Kontrol, b: P_2O_5 , c: $2(P_2O_5)$

DOĞAL EKOSİSTEMLERLE TARIM EKOSİSTEMLERİNDE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK, KAYBI VE KORUMA: GELİŞİMİ VE ETKİLEŞİMLERİ

Huriye KARA¹⁴

ABSTRACT

BIODIVERSITY LOSS AND BIODIVERSITY CONSERVATION IN NATURAL AND AGRICULTURAL ECOSYSTEMS: THE PAST EXPERIENCES AND UNIFYING CONCEPTS FOR THE FUTURE

The purpose of this study is to give an overview of biodiversity concepts within and understanding of ecosystems' functioning and structure. In this parallel, it aims to emphasize the importance of biodiversity conservation in agricultural systems.

In the past 50 years, despite mainstream conservation has been successful the preservation of some megadiversity areas and charismatic species, ecosystems' distortion consequently biodiversity loss has continued dramatically. The pursuit of increased productivity in the course of agricultural modernization has produced benefits in the form of improved food production. However it contributes environmental degradation and the declining of agricultural diversity.

The prospect for agriculture depends to access to rich genetic resources. Many of species which are endangered or threatened can be sources of new crops brought into cultivation, breeding material and biodegradable pesticides.

The importance of the conservatin of genes, species and ecosystems calls integration of ecosystem approach in the context of biodiversity into agricultural systems.

Key Words: biodiversity, conservation, natural ecosystem, agroecosystem, species, genes.

¹⁴ Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-İçel

² Bu çalışmada kısmen yazanın 'Integrating Ecosystem Approach in the Context of Biodiversity Into Agricultural Extension through Participatory Technology Development The University of Reading, September 1996. adlı yayınlanmamış yüksek lisans tezinden yararlanılmıştır.

GİRİŞ

"Biyolojik Çeşitlilik yaşamımızın devamını sağlamak adına, ekonomik olarak sağladığı yararlılık için ve diğer canlıların yaşam haklarına saygı duymanın temel prensibi olarak korunmalıdır." Bu sözler UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı), The IUCN (Uluslararası Doğayı ve Doğal Varlıkları Koruma Birliği) ve WWF (Dünya Doğa Fonu) tarafından 1992 Rio Dünya Zirvesinden hemen sonra açık ve kesin görüş olarak ifade edildi. Özellikle 1972 Stockholm 'İnsan ve Çevre' konferansından sonra UNEP'in de kurulmasıyla birlikte global anlamda hazırlanmış pek çok doküman genlerin, türlerin ve ekosistemlerin sürdürülebilir bir kaynak modeli yaratmak için korunumunun önemini vurguladı, analiz etti. Birleşmiş Milletler Genel Kurulunun 1983 yılında WCED'e (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu) değişimin küresel gündemini hazırlama görevini vermesiyle Brundtland raporu da denilen 'Ortak Geleceğimiz' adlı bir rapor hazırlandı. Rapordaki önerilerin Birleşmiş Milletler bünyesinde hayata geçirilebilmesi için yapılan çabalar sonucu 1992 Rio konferansı gerçekleşti. Bu konferansta sürekli ve dengeli gelişme üzerine konulan beş temel belgeden birisi 'Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesidir'. Şubat 1995 itibariyle aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 168 ülke anlaşmaya imza koydu, bunlardan 118'i parlamentolarında onayladılar. (di Castri and Youne's, 1996). Türkiye bu sözleşmeyi 27.12.1996 tarih ve 22860 sayılı resmi gazetede çıkan bir hükümet kararı ile onaylamıştır.

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE EKOSİSTEMLER

Rio'da imzaya açılan Biyolojik Çeşitlilik (biyoçeşitlilik) Anlaşmasında kavramın tanımı şu şekilde yapılmıştır: "Kara, deniz ve diğer su ekosistemleri ile kara-su arasındaki ekosistemlerin ve bunların parçası olan ekolojik komplekslerin tümünde bulunan canlı organizmaların tür içi, türler arası ve ekosistem çeşitliliğidir." Diğer bir ifade de "Verilen bir zaman diliminde ve tanımlanan bir ortamda gen, tür ve ekolojik çeşitliliğin uyumlu birlikteliği ve birbirleriyle olan ilişkileridir" şeklinde belirtilmiş ve şekil 1 de gösterilmiştir.

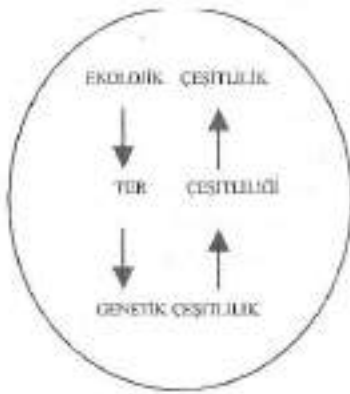
Tanımlanan herhangi bir sistemde (amaca göre bir akvaryum, sulak alan ya da yağmur ormanları olabilir.) fizikokimyasal çevrenin bütün kompleks yapısı ile yaşayan organizmaların tümü ekosistemi oluşturur.

İnsanoğlu yeryüzünde var olduğundan beri doğayla ve onun biyolojik kaynaklarıyla ilişkilerini şekillendirmiştir. Tarihler boyunca

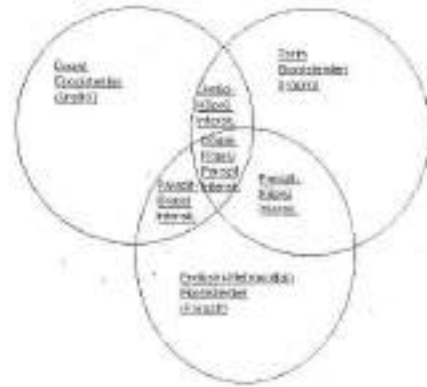
uygarlıkların sosyo-ekonomik ve kültürel zenginlikleri biyolojik zenginlikleriyle birlikte yoğrularak ortaya çıkmıştır. Bu gelişme içerisinde doğal ekosistemler ilerleyen teknolojiyle doğru orantılı olarak insanın temel ve toplumsal gereksinimlerine göre yönetilmiştir. Önce tarım ve küçük yerleşim birimlerine dönüştürülme ile başlayan süreç sanayi sistemleri ve metropoliten yerleşimleri ile günümüze gelmiştir. Bu anlamda global sistemi oluşturan başlıca üç ekosistemden bahsedebiliriz.

- Doğal ekosistemler
- Tarım ekosistemleri
- Endüstriyel -Metropoliten ekosistemler

BİYOÇEŞİTLİLİK



Şekil 1. Biyoçeşitliliğin elemanları ve karşılıklı etkileşimlerine göre tanımlaması
Kaynak: di Castri ve Youne's 1996



Şekil 2. Global ekosistemin 3 ana unsuru
Kaynak: Odum (1993), tanımlama temel alınarak yazar tarafından bu çalışma için yorumlanmış, model oluşturulmuştur

Doğal ekosistemler

Doğal ekosistemler diğer iki sistemin sigortası ve insanoğlunun geleceğinin garantisidir. Enerji kaynağı olarak yalnızca güneşi kullanır. Klorofil yapan bitkiler sayesinde enerji besine dönüşür. Besin zinciri ile sistemdeki tüm canlılar yaşamını sürdürür. Biyolojik ürün toprağa döner, mikroorganizmalar tarafından mineralizasyonu yapılarak besin sirkülasyonu devam eder. Maddelerin dönüşümü bazı elementler için lokal düzeyde (örneğin fosfor, potas) bazıları için ise global (azot, karbon, oksijen, su gibi) düzeydedir. Global dönüşüm tüm

yaşayan organizmaları biyosfer denilen tek bir yeryüzü sistemine bağlar. Doğal ekosistemlerin parçaları milyonlarca yıllık bir zaman süreci içerisinde evrimleşerek ortaya çıkmışlardır. Böylece canlı ve cansız unsurlar arasında bir denge oluşmuştur.

Bir ekosistemi oluşturan tüm unsurların yer ve zaman içerisinde gösterdiği değişimlere bağlı olarak **ekosistem çeşitliliği** oluşmuştur. Belirli bir ekosistemin içerisinde o sistemin özelliklerine bağlı olarak yaşayan belirli canlı türleri o ekosistemin **tür çeşitliliğini** oluşturur. Türü oluşturan bireylerin aynı türe ait olmanın gereği olarak ortak genlere sahip olmaları yanında, bazı özellikleriyle farklı genlere sahip olmaları tür içi **genetik çeşitliliği** oluşturur.

Tarım Ekosistemleri

Yaklaşık 10 000 yıl önce buzul çağından itibaren doğal ekosistemler insan eliyle tarım sistemlerine dönüştürülmeye başlanmıştır (Mannion, 1995.).Yapı ve fonksiyon olarak tarım ekosistemleri doğal ekosistemlere benzer. Her ikisinde de girdi ve çıktı biyotik elementlere bağlıdır. Tarımsal ekosistemlerin doğal ekosistemlere farkı dört ana başlıkta toplanabilir (Odum, 1984a).

- Güneş enerjisine ek olarak insan, hayvan, işçi, gübre, ilaç, sulama ve petrole çalışan makinaların girdisi kullanılır.
- Arzulanan ürünün verimini maksimum düzeye çıkarmayı amaçlayan bir biyoçeşitlilik azalması vardır.
- Ana ürünleri ve hayvan varlığını doğal seleksiyon yerine yapay ıslah metodlarıyla seçilmiş türler oluşturur.
- Doğal sistemlerdeki geri dönüşüm mekanizmasının aksine sistem dışı hedeflere yönlendirilmiştir.(Ürünü endüstriyel ve metropolitan sistemlere atığı doğaya gider)

Endüstriyel-Metropolitan Ekosistemler

Endüstri ve şehirleşmiş insan yaşamı bütünüyle doğal sistemlerdeki dengelerin korunması ve fonksiyonlarının devam etmesi ile tarım sistemlerinin gıda ve hammadde güvencesini sürdürmesine bağlıdır. Bu anlamda parazit sistem olma özelliğindedir.

TARIMIN MODERNİZASYONU VE KONVANSİYONEL ÇEVRE KORUMACILIĞI SÜRECİ

Son yüzyılda dünyanın büyük bir bölümünde kırsal çevre yoğun bir değişime girdi. Bu değişim sürecinde dünya yeni teknolojilerin olağanüstü bir hız ve yayılma göstermesine, sosyal ekonomik ve ekolojik sistemlerde ulaşılması zor bir etkileşmeye sahne oldu. İki rehber tema bu gelişime öncülük etti (Pretty, 1995). Birincisi artan nüfusun gereksinmesini karşılayacak daha fazla gıda üretimi, ikincisi ise nüfus artışına ve bu artışla gelen olumsuz pratiklerin sonucuna bağlı olduğuna inanılan doğal kaynakların bozulma ve yok olmasını önlemek için duyulan istekti.

Tarımın Modernizasyonu

Tarımsal kalkınmaya rehberlik eden kavram teknoloji transferi oldu. Tarımı geliştirecek teknoloji araştırma ünitelerinde üretildi ve paket programlar halinde yayım teşkilatları yoluyla çiftçilere iletildi. Tarımın modernizasyonu dünyada başlıca üç tip tarımın ortaya çıkmasına neden oldu (Anonymous, 1987)

- Endüstriyel Tarım
- Yeşil Devrim Tarımı
- Kompleks, Çeşitlilik Gösteren, Riske Açık Tarım (KÇR Tarım)

İlk iki tip tarım tipi teknolojinin getirdiklerine kısa zamanda cevap verdi, gıda üretiminde büyük artışlar sağlandı. Ancak dar bir gen tabanından gelen modern ıslah çeşitleri geleneksel çeşitlerle yer değiştirdi. 20. Yy.da tarımsal ürünlerin gen çeşitliliğinin %75'i kaybedildi (Pretty, 1995). Tür çeşitliliğinde ise yalnızca 15 bitki türü dünya toplam gıda üretiminin %90'ını karşılamakta olup bunlardan buğday, pirinç ve mısır tüm üretimin 2/3 sini oluşturmaktadır (Pimentel ve ark., Paoletti, 1993 içinde). Geniş alanlarda genetik olarak üniform çeşitlerle monokültür yapılması tarımsal üretimi verimi etkileyen faktörlere karşı son derece hassas kıldı (Altieri ve Merrick, 1988) İlerdeki yıllarda ihtiyaçlar ve arzu edilen bitki ve hayvan karakterleri değiştiği takdirde yeni karakterlerin elde edilebilmesi için zengin genetik kaynaklar olmalıdır. İşte o kaynak genetik bütünlüğü ve çeşitliliği korunmuş doğal popülasyonlar olacaktır. Diğer yandan doğal kaynakların dengesizce kullanılması ve hibrit tohumlara olumlu yapay çevre yaratmanın gereği olarak kullanılan kimyasalların atıklarıyla petrole dayalı enerji tüketiminin getirdiği kirliliğin sistemlerin tolere edemeyeceği formlara

dönüşüp miktarlara ulaşması bu iki tip tarımın çözüm bekleyen gerçekleridir.

3. tip tarım denilen KÇR tarım diğer iki tarım sisteminin dışında kalan ve teknolojik gelişmelere ayak uyduramayan ancak 1990 yılı ortalarında dünya nüfusunun %30-35'i yaklaşık 1.9-2.1 insanın yaşamının bağlı olduğu bir kolu oluşturmaktadır (Pretty, 1995). Tarım ile biyofiziksel çevresi çok boyutlu bir bütünleşme içerisinde. Bu sistemlerde yaşayan insanlar geleneksel çeşitlere dayanan çoklu ürün deseninin yanı sıra avcılık ve toplayıcılıkla yaban hayatına da sıkı bir bağ içerisinde. İnsanın doğanın bir parçası olmasının getirdiği nesilden nesile aktarılan geleneksel ekolojik bilgiden doğan her topluma özgü değişik kaynak kullanım yönetimi ortaya çıkmıştır (Berkes ve ark., 1995). Dolayısıyla KÇR tarım sistemlerindeki yerel insanların doğayla olan dengesi çevreci olmalarından ya da doğal kaynakları aşırı kullanmamaya özen gösteren bilinçli bir yaklaşımdan değil sistemin parçası olmanın getirdiği doğal sonuç olmuştur. Hızlı nüfus artışının ve serbest pazar ekonomisinin bu sistemler üzerindeki etkisi ile sosyal yapıda hızlı değişimler ve çöküntüler yaşanmış, çevreyle olan uyum birlikteliği kaybolmaya başlamış olup bu sonucun getirdiği olumsuzluklar ekosistemlere yansımıştır.

Konvansiyonel Çevre Korumacılığı

Doğal ekosistemlerde çevre korumacılığı ve biyoçeşitliliğe ilgi yüksek estetik özelliği olan nesli tehlike altındaki sonraları mega-fauna olarak adlandırılan memelilerle başlamıştır. Koruma alanları ilan edilerek, yaban hayatı sığınakları ve botanik-hayvanat bahçeleri kurularak, gen bankaları ile türlerin nesli tükenme tehlikesinden kurtarılmaya çalışılmıştır. Koruma alanlarında ana amaç insan eliyle doğaya ve onun biyolojik çeşitliliğine yapılacak müdahaleyi önlemek olmuştur. Bunun içinde çoğunlukla yerli halkın zorunlu göçe itilmesi yoluna gidilmiştir. Boşaltma sırasında ve yeni yerleşim yerlerinde pek çok sorunlar yaşanmış, yerli halk devletle ya da çevrecilerle karşı karşıya gelmiştir. Kültürel değerlerini ve yaşam kaynaklarını kaybeden insanlar sosyo-ekonomik çöküntülere uğramış, daha önce bir parçası olduğu doğaya bakış açısı değişmiştir (Shiva, 1993). Koruma kavramının kent insanına yansması büyük reklam ve kampanyalarla nesli tehlike altındaki egzotik türlerin korumacılığının desteklenmesi yönünde olmuştur. Ancak egzotik türlerin gerek araştırma amaçlı olarak laboratuarlara taşınması ya da botanik parkları, hayvanat bahçeleri ve evcilleştirilip evlerde beslemek için toplanması bu konuda kontrolsüz bir ticaret oluşturmıştır. Bu

türlerin doğal ekosistemlerinde kendi nesilleriyle birlikte diğer biyolojik varlıklar ve abiyotik ortamlar zarar görmüş sistem dengeleri bozulmuştur.

KATILIMCI KORUMACILIK VE TARIMA EKOLOJİK BAKIŞ DÖNEMİ

Konvansiyonel çevre korumacılığı çabaları sonucu elde edilen kısa vadeli başarılarla rağmen doğal ekosistemlerin bozulmasının ve biyolojik çeşitliliğin hızla kaybolmasının önüne geçilememiştir. Rio ve sonrasında geniş anlamda kabul gören toplum korumacılığı kavramı ön plana çıkmıştır. Bu anlayışa göre biyoçeşitliliği koruma kavramı, kaynakların sürdürülebilir kullanımını o ekosistemlerin parçası olan yerel insanların ekolojik bilgisine ve geleneksel kültürüne saygı duyarak onların yararına olacak şekilde katılımcı formüller üreterek sağlamak şeklinde algılanır olmuştur.

Aynı paralelde tarım sistemlerinin sosyo-ekonomik ve ekolojik şartlarından bağımsızca düşünülen modernizasyon yaklaşımı sonucu geline nokta tarımsal pratiklerin ekolojik yönlerine artan bir ilgi doğurmuştur. Pek çok kişi kuruluş ve organizasyon değişik isimler altında ve formlarda her üç tarım sisteminde de dünyanın her yöresinden ekolojik yaklaşımlı tarımın olumlu sinyallerini göndermektedirler.

SONUÇLAR

Biyoeçeşitlilik ve ekosistemlerdeki fonksiyonlarını insan unsurundan ayrı düşünmek mümkün değildir. Çünkü doğal ekosistemlere ve biyoeçeşitliliğe etki eden, bundan doğacak olumsuz gelişmelerden yine etkilenen insanın kendisi ve geleceğidir. Şekil 2 de görüldüğü gibi üç ana alt sistemin içiçe kompleks yapı ve etkileşimini ancak holistik bir ekosistem yaklaşımıyla anlayabilir ve alt sistemler için spesifik çözümlere gidebiliriz. Bütünü görmeden parçayı yerine oturtmak düşünülemez.

Ekolojik prensipleri tarıma uygulamak insan yaşam standardına dünya çapında katkıda bulunan teknolojik gelişmeleri terk etmek demek değildir. Ekolojik yaklaşımlı tarım verimi maksime etmek yanında doğal sistemlerin ana karakterlerini taklit etmeyi hedefler. Doğal sistemlere saygı duymak ve anlamak girdi yoğunundan bilgi yoğununa geçen bir sistem mantığıdır. Zahmetli ve uzun vadede çözümlere yöneliktir. Tarımsal üretimde rol oynayan karar mercileri, araştırmacı, yayımcı kuruluşların,

katılımcı, disiplinler arası çalışmalarla, öğrenen ve aşağıdan yukarı çözüm üreten organik bir yapılanma gösterebilmesine bağlıdır.

KAYNAKLAR

- Altieri, M.A., L.C. Merrick, 1988. Agroecology and In Situ Conservation of Native Crop Diversity in The Third World. Pp:361-370. In: Wilson, E.O.(ed) Biodiversity. National Academy Press, Washington D.C.
- Anonymous 1987. Our Common Future. WCED. Oxford University Press, Oxford.
- Berkes, F., Folke C., M. Gadgil, 1995. Traditional Ecological Knowledge, Biodiversity, Resilience and Sustainability pp:281-301. In:Perrings, C.A., et al. (eds) Biodiversity Conservation: Ecology, Economy, Environment. V:4. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Di Castri, F., T. Youne's. 1996. Introduction: Biodiversity: The Emergence of a New Scientific Field pp. 1-12 In: di Castri, F., T. Youne's (eds). Biodiversity, Science and Development Towards a New Partnership Cap International, Cambridge
- Mannion, A.M., 1995. Agriculture and Environmental Change: Temporal and Spatial Dimensions. Chichester, West Sussex.
- Odum, E.P., 1993. Ecology and Our Endangered Life Support Systems. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Paoletti M.G., 1993. Rural Environments: Pollution and Sustainability Monitoring in the Agricultural Landscape. Pp:147-163. In: Nath B., et al. (eds.). Environmental Management: The Ecosystem Approach. V:II. VUB University Press (Vubpress), Brussels.
- Pretty, J.N., 1995. Regenerating Agriculture: Policies and Practise for Sustainability and Self-Reliance. Earthscan Publications Ltd., London.
- Shiva, V., 1993. Monocultures of the Mind: Biodiversity, Biotechnology and The Third World. Third World Network (TWN), Penang