

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY
ISSN 1300-9362



CİLT/VOLUME

13

SAYI/NUMBER

1-2

YIL/YEAR

2008

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Sahibi/Publisher

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi adına
Prof.Dr. Emine ÖZDEMİR, Dekan

On behalf of the Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University
Prof.Dr. Emine ÖZDEMİR, Dean

Sekreter / Secretary
Ayşe ÇILDIROĞLU

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Dergi Yayın Kurulu Başkanlığı
31034 Antakya-Hatay/TURKIYE
Tel: (+90).326.2455845
Fax: (+90).326.2455832
e-mail: zfdergi@mku.edu.tr

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.
A volume of the Journal consists of two issues published in the same year.

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Cilt/Volume: 13, Sayı/Number: 1-2, 2008

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof.Dr. Abdurrahman YİĞİT (Başkan/Editor-in-Chief)

Prof.Dr. Sermet ÖNDER
Yrd.Doç.Dr. Tamer SERMENLİ

Doç.Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN
Yrd.Doç.Dr. Şerafettin KAYA

Danışma Kurulu* / Advisory Board*

Ahmet ALMACA, *Harran Üniversitesi*
Aydın ALP, *Dicle Üniversitesi*
Mehmet ATAK, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Atılğan ATILGAN, *Süleyman Demirel Üniv.*
Mustafa ATMACA, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
İdris BAHÇECİ, *Harran Üniversitesi*
Ali COŞKAN, *Süleyman Demirel Üniversitesi*
Sevgi ÇALIŞKAN, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Sultan ÇOBANOĞLU, *Ankara Üniversitesi*
Erdal DAĞISTAN, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Nazan DAĞÜSTÜ, *Uludağ Üniversitesi*
Miktat DOĞANLAR, *Mustafa Kemal Üniv.*
Yeşim ERDEM, *Namık Kemal Üniversitesi*
Hamide GÜBBÜK, *Akdeniz Üniversitesi*

Şaban GÜÇLÜ, *Atatürk Üniversitesi*
Mürüvvet ILGIN, *Sütçü İmam Üniversitesi*
Ahmet İRVEM, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Zeki KARA, *Selçuk Üniversitesi*
Nilgün MADANLAR, *Ege Üniversitesi*
Gültekin ÖZDEMİR, *Dicle Üniversitesi*
Sedat SERÇE, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
İsmail SEZER, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi*
Sevilay TOPÇU, *Çukurova Üniversitesi*
Nurgül TÜREMİŞ, *Çukurova Üniversitesi*
İrfan TUNÇ, *Akdeniz Üniversitesi*
Halit YETİŞİR, *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Abdurrahman YİĞİT, *Mustafa Kemal Üniv.*

*Her makale 3 danışman tarafından incelenmektedir/ Each manuscript is evaluated by three referees.

MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, "CAB Abstracts" veri tabanı tarafından taranmaktadır.
Journal of Agricultural Faculty, MKU is abstracted/indexed in "CAB Abstracts" database.

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Derya ÖNDER

Türkiye’ de İşlevini Yitiren ve Yitirmekte Olan Sulak Alanlar
Degraded and Threatened Wetlands in Turkey..... 1

Dilek DEĞİRMENÇİ, Birhan KUNTER

SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) Markörler Aracılığıyla
Mutasyonların Analizi
*Analysis of Mutations Using by SSCP (Single Strand Conformation
Polymorphism) Markers*.....13

Önder KAMILOĞLU

Hatay İli Hassa İlçesi Bağcılığının Teknik Yapısı ve Sorunları
*The Technical Structure and Problems of Viticulture in Hassa District of
Hatay Province*25

Kazım GÜNDÜZ, Emine ÖZDEMİR

Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Şartlarında Açıkta ve Yüksek Tünel
Altında Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri
*The Effect of Some Strawberry Cultivars Cultivated in Field and High Tunnel
in Amik Plain Conditions for Earliness, Yield and Quality*..... 35

Faruk TOKLU, Tolga KARAKÖY, Hakan ÖZKAN

Farklı Tohum Sıklıklarının Triticale (x *Triticosecale* Wittmack)’de Bitki Dane
Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi
*Effect of Different Seed Density on Plant Grain Yield and Some Yield
Components of Triticale (x Triticosecale Wittmack)*.....43

Kemal DOĞAN, Mustafa GÖK, H. Halis ARIOĞLU

Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının 2. Ürün Yerfıstığı Bitkisinde
Biyomas, Dane Verimi ve Azot İçeriklerine Etkisi
*Effects of Bacteria Inoculation and Iron Application on Biomas, Grand Yield
and Nitrogena Content of Second Crop Peanut*53

Serpil NAS, Ekrem ATAKAN

Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Turunçgillerde Bir Thrips Türü:
Pezothrips kellyanus Bagnall (Thysanoptera: Thripidae)
*A thrips species on citrus in the Eastern Mediterranean Region of Turkey:
Pezothrips kellyanus Bagnall (Thysanoptera: Thripidae)*.....65

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Rana AKYAZI, Osman ECEVİT

Samsun İli Hıyar Seralarında Predatör Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) 'in Dağılımı
Distribution of Predatory Mite Phytoseiulus persimilis Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) in Protected Cucumbers in Samsun Province..... 73

Sermet ÖNDER, Derya ÖNDER

Samandağ Seracılığının Sulama Yönünden Son 10 Yıldaki Değişimi
The Changing of Irrigation Situation in the Greenhouses of Samandag District in Recent Decade87

Türkiye’ de İşlevini Yitiren ve Yitirmekte Olan Sulak Alanlar

Derya ÖNDER

M.K.Ü.Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 31034 Hatay

Özet

Ülkemizde sulak alanların son dönemlerindeki durumlarına ilişkin yönelik yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde işlevini yitirmiş ve yitirmekte olan sulak alanlar hakkında elde edilen veriler bir araya getirilmiştir. Ülkemizde, toplam büyüklüğü 2.155.045 ha olan 135 adet uluslararası öneme sahip sulak alan bulunmaktadır.

Özellikle 1950-1970 yılları arasında, tarım alanı açmak, taşkınları önlemek ve sıtma ile mücadele etmek için resmi kuruluşlar tarafından 21 adet sulak alan (93 582 ha) tamamen kurutulmuştur. Taşkın önleme ve su rejimine yapılan müdahaleler nedeniyle 17 adet sulak alan (143956 ha) kurumaya terk edilmiştir. Yaklaşık olarak 200 000 ha sulak alanın geri dönülmez şekilde yok edildiği belirtilmektedir.

Amik, Avlan, Aynaz, Gavur, Ketsel ve Yarma Gölleri, Hotamış, Eşmekaya Sazlıkları tamamen kurumuştur. Tuz Gölü, Beyşehir, Akşehir, Bafa, Eğirdir, Kulu Gölleri, Sultansazlığı ve Erzurum Bataklığı da kuruma noktasına gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sulak Alan, Kurutma, Amik Gölü, Değerlendirme

Sulak Alanların Kurutulma Nedenleri

Yerküre üzerinde tropikal ormanlardan sonra dünyanın ikinci büyük biyolojik üretim yapan ekosistemleri olarak kabul edilen sulak alanlar Ramsar Sözleşmesinde “alçak gelgitte derinliği altı metreyi aşmayan deniz suyu alanlarını da kapsamak üzere, doğal ya da yapay, sürekli ya da geçici, durgun ya da akar, tatlı, acı ya da tuzlu bütün sular ile bataklık, sazlık, ıslak çayır ve turbalıklar” olarak ifade edilmektedir. Sulak alanlar yeryüzünün %3’ ünü kapsamasına rağmen, çevre için hayati bir öneme sahiptirler (Anonim 1993, Anonymous 2007). Sulak alanlar başta su kuşları olmak üzere çok zengin yaban hayatını barındırmalarının yanısıra bölgenin su rejimini düzenler, iklimini yumuşatır, tortu ve zehirli maddeleri tutarak suyun kalitesini artırır. Balıkçılık, avcılık, sazçılık ve turizm faaliyetleriyle bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlarlar. Tüm dünyanın doğal zenginlik müzeleri olarak kabul edilmektedirler (Ercan 1990, Anonim 1993, Maxwell 1996, Duran 2000, Ayvaz 2005)

İnsanoğlu ve dünyadaki ekosistem içerisinde oldukça önemli rol oynamasına rağmen sulak alanlar, insanların farklı kullanımları nedeniyle yok olma tehlikesi altındadır. Sadece sıtma hastalığını önlemek için 1890’ lı yıllarda başlayan kurutma çalışmaları, gelişen teknoloji ile birlikte yeni tarım alanları elde etme amacına yönelmiş, sazlık ve bataklıkların yanı sıra taşkın ovalarını ve gölleri de kapsamıştır. Bu durum artarak devam etmektedir. Süreç içerisinde Akdeniz ülkeleri sulak alanlarının %70’ine yakını kaybetmiştir. Ancak sulak alanların kurutulması sonucu elde edilen arazilerin pek çoğunda istenilen tarımsal üretime erişilemediği gibi; bir kısım yerler de tuzlanma, turbaların yanması, rüzgar erozyonu gibi nedenlerle kısa zamanda verimsizleşmiştir. Ayrıca, sulak

alanların bulunduğu yörenin su rejiminde meydana gelen bozulmalar ve iklimsel değişmelerin yanı sıra; bir çok canlı türünün neslinin tehlikeye düşmesi, ya da tamamen yok olması gibi geri kazanımı olanaklı olmayan sorunlar ortaya çıkmıştır (Balkaya ve Çelikoba 2005).

Bütün bunların yanında, sulak alanları besleyen kaynaklar üzerine baraj inşa edilmesi, yönerinin değiştirilmesi ve sistemden aşırı miktarda su alınması, tarımsal, evsel ve endüstriyel atıklardan kaynaklanan kirlenme sonucu su kalitesinin bozulması; tarımsal alanlar ve yerleşim bölgeleri açmak amacıyla sulak alanların kurutulması ve doldurulması, yasadışı ve aşırı balık avlanması, kuşların, sürüngenlerin ve bunların yavrularının yasadışı olarak avlanması veya yumurtalarının toplanması, aşırı otlatma, su bitkilerinin sökülmesi, sazların yakılması ve aşırı saz kesimi, lagünlerin yavru balık yetiştirme alanları olarak kullanılması, yabancı türlerin ortama katılması, ikincil konut ve turizm, sedimentasyon gibi bir çok sorun sayılabilir (Anonim 2006, Anonim 2007a, Anonim 2007b).

Sulak alanlar Türkiye’ de olduğu gibi bir çok ülkede de yukarıda değinilen nedenlerden bir veya bir kaç için kurutulmuştur. Türkiye’ de işlevini yitiren sulak alanların miktarı ve tahribatın ne kadar olduğu konusunda yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu çalışmada, ülkemizde işlevini yitiren ve yitirmekte olan sulak alanların önceki yıllardaki ve mevcut kapladıkları alanları, kirlenme ve kurutulma nedenleri verilmiştir.

Türkiye’ de İşlevini Yitiren Sulak Alanların Değerlendirilmesi

Ülkemiz, coğrafi konumu, topoğrafik yapısı ve değişik iklim koşullarının oluşturduğu farklı ekolojik karakterdeki sulak alanlarıyla Avrupa ve Ortadoğu’nun en önemli ülkelerinden birisidir (Ayvaz 2005). Türkiye, sulak alanlar bakımından Bağımsız Devletler Topluluğu hariç, Avrupa ve Ortadoğu’ nun en zengin sulak alanlarına sahiptir (Haktanır ve Arcak 1998). Ülkemizdeki sulak alanların uluslararası düzeyde önem taşımasının asıl nedeni; bölgedeki kuş göç yollarında en önemli ikisinin Türkiye üzerinden geçmesidir (Ayvaz 2005, Anonim 2007b).

Türkiye’ de özellikle 1950-1970 yılları arasında, tarım alanı açmak, taşkınları önlemek ve sıtma ile mücadele etmek için resmi kuruluşlar tarafından 21 adet sulak alan (93 582 ha) tamamen kurutulmuştur. Taşkın önleme ve su rejimine yapılan müdahaleler sebebiyle 17 adet sulak alan (143956 ha) kurumaya terk edilmiştir (Erdem 2004). Balkaya ve Çelikoba (2005)’ da yaklaşık olarak 200 000 ha sulak alanın geri döndürülemez şekilde yok edildiğini belirtmektedirler.

Ülkemizde toplam büyüklüğü 2.000.000 hektarı aşkın (2.145.045 ha) 135 adet uluslararası öneme sahip sulak alan bulunmaktadır. Bunun dışında uluslararası kriterleri sağlamayan 500’ü aşkın sulak alan olduğu tahmin edilmektedir. Sözleşme listesine, uluslararası öneme sahip 135 sulak alanımız içerisine Kayseri’deki Sultan Sazlığı, Balıkesir’deki Manyas (Kuş) Gölü, Kırşehir’deki Seyfe Gölü, Mersin’deki Göksu Deltası, Adana’daki Akyatan Lagünü, Samsun’daki Kızılırmak Deltası, Bursa’daki Uluabat Gölü, İzmir’deki Gediz Deltası, Burdur Gölü, Konya’daki Kızören Obruğu ile Meke Gölü olmak üzere 12 sulak alanımız dahil edilmiştir (Anonim 2006). Avlan, Ketsel, Aynaz, Yarma ve Gavur Gölleri, Hotamış, Eşmekaya Sazlıkları tamamen kurumuştur. Tuz Gölü, Beyşehir, Akşehir, Bafa, Eğirdir, Kulu Gölleri, Sultansazlığı ve Erzurum Bataklığı’ da kuruma noktasına gelmiştir (Ceran 2006 ve Dıvrak 2006). Ayrıca Amik Gölü’ de sulak alan özelliğini yitirenler içerisindedir.

Ülkemizde sulak alan özelliğini yitiren ve her geçen gün bu özelliğini biraz daha yitirmekte olan sulak alanlar bölgeler düzeyinde gruplandırılarak aşağıda özetlenmiştir.

İç Anadolu Bölgesindeki Sulak Alanlar

Tuz Gölü: Teknonik kökenli bir göl olan Tuz Gölü yaklaşık olarak 16.000 km² lik bir beslenme havzasına sahiptir (Uygun ve Şen 1978). Türkiye tuz üretiminin yaklaşık olarak %70 ini karşılamaktadır (Özbayrak ve ark. 2000). Tuz Gölü havzası İç Anadolu bölgesinin en az yağış alan bölümü olup yıllık yağış miktarı ortalama olarak 300 mm' dir. Tuz Gölü' ne sularını direkt olarak boşaltan iki önemli akarsu bulunmaktadır. Bunlar Ulurmak ve Peçeneközü' dür. Başbuğ (1999) yağış miktarına bağlı olarak su derinliğinin kış-bahar aylarında arttığını yaz-sonbahar aylarında ise azaldığını ve gölün büyük kısmının kurduğunu gözlemiştir. Türkiye ve Dünya için çok önemli tuz kaynaklarından birisi olan Tuz Gölü, yazık ki gereken önlemlerin alınmaması nedeniyle ciddi bir çevresel kirlilik tehdidiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Karabolat (1990) Devlet Su İşleri tarafından yapılan ve Konya il merkezi atık sularını, göle taşıyan ana tahliye kanalının ve bununla birlikte yakın çevre yerleşim birimlerinden kaynaklanan atıkların olumsuz etkileri Tuz Gölü' nü tehdit ettiğini ifade etmektedir (Kılıç ve Uyanık 2001). Bu durum, göl ve Türkiye ekonomisi açısından da olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. 1997'de 260 bin hektar alanı kaplayan Tuz Gölü, 7 yılda 100 bin hektar azalarak 160 bin hektara düşmüştür (Anonim 2008a).

Akşehir Gölü: Yaklaşık 15 yıl önce 350 km²' nin üzerinde alana sahip olan ve Konya'nın Akşehir ilçesinde bulunan Akşehir Gölü' nün toplam alanı 30 km²' ye, en derin yeri ise 1 metreye kadar düşmüştür. Göl, yıllardır Sultandağları' ndan doğan Karabulut, Adayan, Nadir, Akşehir ve Saray çaylarıyla beslenmekte ve Eber Gölü' ndeki fazla suları almaktadır. Ancak, su kaynakları üzerindeki baskı ve randımanı düşük sulama yöntemleri sonucu bu su kaynakları da kurumuştur (Anonim 2008a). Akşehir-Eber Gölleri Yönetim Planı, hazırlanma süreci halen devam etmektedir (Anonim 2007c)

Eşmekaya Sazlıkları: Konya Havzası'nda Aksaray ilçe sınırlarında yer almaktadır. Eşmekaya Sazlığını 1992'de Kültür ve Turizm Bakanlığı sit alanı, 1994'te Orman Bakanlığı yaban hayatı koruma sahası ilan etmiştir. Diğer bir çok sulak alanın aksine Eşmekaya Gölü' nün kurutulması gibi bir amaç olmamasına karşın sazlığın baraj gölüne çevrilme çalışmaları sonucunda göl büyük ölçüde zarar görerek tamamen kurumuştur. Çorak araziye dönüşmesinde 20 bin kaçak su kuyusu da etkili olmuştur. 110 km² lik sazlıktan geriye büyük bir su çukuru kalmıştır. Doğal zenginliğin kaybedilmesinin yanı sıra eskiden olduğu gibi meyve, sebze ve alabalık yetiştiremeyen yöre halkı, geçim sıkıntısı çekmeye başlamıştır (Anonim 2007d).

Ereğli Sazlıkları-Akgöl (Konya Havzası): Konya Kapalı Havzasında yer alan Ereğli Sazlığı Tuz Gölü Havzası'na özgü çeşitli sulak alan ve step bitki toplulukları içerir. Alan tabiatı koruma alanı ve doğal sit alanı olarak koruma altındadır. Buna karşın, alan çok önemli tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditlerin başında, uygulanmakta olan kurutma ve sulama projeleri, eski step meralarının sürülerek tarım alanlarına dönüştürülmesi, su kaynaklarının yerleşim alanlarından gelen kanalizasyonla ve tarım alanlarından gelen atıklarla kirlenmesi ve alanın geri kalan yan doğal bitki örtüsü üzerindeki yoğun otlama baskısı sayılabilir. Yirminci yüzyılın başında 21.500 ha büyüklüğündeki Ereğli Sazlığı, günümüzde kuzeydoğu ve orta bölümlerinin tamamen kurutulması sonucunda 6400 ha'a kadar (Akgöl) küçültülmüştür (Anonim 2008a). Ereğli Sazlıkları' nın kurutulmasıyla Türkiye' nin en geniş sazlıkları yok edildiği gibi, suyun çekildiği ve taban suyunun düştüğü alanlarda ciddi boyutlarda bir erozyon başlamıştır. Türkiye' de sulak alanın kurutulması nedeniyle erozyonun yaşandığı başka bir örnek bulunmamaktadır (Anonim 2007d).

Meke Gölü: Milyonlarca yıl önce bir krater patlaması ile ortaya çıkmış olan Meke Gölü “dünyanın nazar boncuğu” olarak adlandırılmaktadır. Konya Havzası’nda yer alan Meke Gölü ve çevresi, kuş cennetidir. Yörede yüze yakın kuş türünün barındığı saptanmıştır. Endemik kuş türleri nedeni ile göl 1989 yılında doğal sit alanı olarak ilan edilmiştir (Önder ve Polat 2004). Havzanın diğer sulak alanları gibi kuruma sürecinde olan Meke Gölü’ nün küçülmesinde azalan yağışlardan daha çok, havza bazında sürekli düşen yeraltı su seviyesi etkili olmuştur. Yeraltı su seviyesindeki düşüşün nedeniyse, aşırı ve plansız tarımsal amaçlı kullanılan kaçak su kuyularıdır (Anonim 2007c).

Seyfe Gölü: İç Anadolu Bölgesinde Kızılırmak Havzası’nda, Kırşehir ilinin kuzeydoğusundaki tektonik kökenli çukurlukta yer almaktadır. Kapalı bir havzada bulunduğundan dışarıya akıntısı yoktur. Bu nedenle suları tuzludur (Dönmez 2006). 1987 yılında gölün kurutulmasını öngören Mucur-Seyfe Projesi’ne Başbakanlık Çevre Müdürlüğü karşı çıktığı için DPT tarafından yatırım programına alınmamıştır. Seyfe Gölü ve çevresi önemli bir sulak alandır. Göl ve çevresindeki 20.700 hektarlık saha 26.8.1990 tarihinde tabiatı koruma alanı ilan edilmiştir. Göl aynı zamanda 1. derece doğal sit alanıdır. Sürekli ve geçici göl alanını da kapsayan 10.700 hektarlık alan 1994 yılında Ramsar Sözleşmesi listesine dahil edilerek, alanın doğal yapısının ve ekolojik karakterinin korunması uluslararası düzeyde de taahhüt edilmiştir (Anonim 2008b). Uluslararası kuşları koruma koruma konseyi (ICBP) Seyfe Gölü’nde yaşayan 27 tür kuşu koruma listesine almıştır. Nesilleri azalan bu kuşlar Türkiye’nde taraf olduğu “Bern Sözleşmesi” ile koruma altına alınmıştır (Dönmez 2006). Ancak bütün bunlara rağmen gölü besleyen su kaynaklarının tamamı sorumlu hiçbir kuruluştan görüş ve onay alınmaksızın çevredeki yerleşimlerin içme ve sulama suyu ihtiyacı karşılamak amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca açılan yüzlerce kuyu ile yer altı suları da çekilince Seyfe Gölü’de kurumuştur (Anonim 2007d).

Sultansazlığı: DSİ’ nin 1960’ lı yılların başında yaşanan sıtma gerekçesi ile Türkiye’ nin bataklıklarının kurutulması projeleri, Kızılırmak Havzasında yer alan Sultan Sazlığı’ nın sonunun başlangıcı olmuştur. 1988 yılında tabiatı koruma alanı dalına 1. derecede doğal sit alanı ile sulak alanları koruyan uluslararası Ramsar Sözleşmesine göre “A” sınıfı sulak alanı ilan edilmiştir. Ancak bu bile Sultan Sazlığı’ nı kurtarmaya yetmemiştir. Kovalı ve Ağcaşar Barajlarının yapımı da Sultan Sazlığı’ na darbe vuran önemli etkenlerden birisidir. Böylece sazlığı besleyen önemli su kaynakları, maalesef tarımsal amaç için kesilmiş, bunun sonucunda tarımdan dönen kimyasal ilaç ve gübrelerle doymuş atık sular, Güney Sazlığına ve Yay Gölü’ ne drene edilmesiyle yabancı hayatta büyük zarar görmüştür (Anonim 2007e). Gürer ve Yıldız (2008), yaptıkları araştırmada Sultansazlığı sulak alanında yıl boyunca 1071 m kotunda su depolanabilmesi için sazlığın yıllık ortalama 85 milyon m³ suya ihtiyacı olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Sultansazlığı’ nında su depolanabilmesi için sulama suyu ihtiyacının %21’ inin (85 milyon m³) sulak alana verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Hürmetçi Sazlığı: Kızılırmak Havzası’nda yer alan ve Kayseri’ nin 13 kilometre güneybatısındaki Hürmetçi Sazlığı, Erciyes Dağı’nın eteklerinde başlayan, sazlık ve ıslak çayır gibi ekosistemlerden oluşan bir sulak alandır. 1993’de sit alanı ilan edilen göl, mevsimsel olarak kuruduğu için ve 30 km²’lik alan 25 km²’ye düşmektedir (Anonim 2007c). Bu sazlığın Kayseri’ ye yakın olması geleceğini tehlike altına sokmaktadır. Hürmetçi Sazlığı’nın Afrika, Asya ve Avrupa kuş göç yollarının üzerinde önemli bir yeri vardır. Herhangi bir resmi koruma statüsü bulunmayan sulak alan hakkında pek az şeyin bilinmesi, sazlığın yok olmasını da beraberinde getirmektedir (Anonim 2007a).

Ege Bölgesindeki Sulak Alanlar

Bafa Gölü: Eskiden Ege Denizi' nin bir koyu olan gölün Büyük Menderes Nehri tarafından taşınan alüvyonlar neticesinde denizle olan ilişkisi kesilmiş ve bu koy bir "lagün" haline dönüşmüştür. Göl, Didim şehir merkezine 10 km mesafede ortalama 7 bin hektarlık alanı kaplamaktadır (Anonim 2008c). Şu an gölü besleyen Büyük Menderes Nehri ile göl arasına yapılan seddeler, barajlar ve Söke sulamasına verilen su gibi nedenlerle göl susuz ve oksijensiz kalmakta, küçülmekte ve toplu balık ölümleri yaşanmaktadır. Göl ile nehir arasındaki mevcut kanal, pamuk sulaması için kullanılmakta ve gölü beslememektedir. Gölü besleyen bu suların azalmasının yanı sıra, kirlilik de Bafa Gölü' nü tehdit etmektedir. Çevredeki tesislerin atıkları, havzanın üst kısmındaki yerleşim yerlerinin, sanayi tesislerinin ve tarım alanlarının atıkları Büyük Menderes Nehri ile Bafa Gölü' ne taşınmaktadır (Anonim 2007c).

Eber Gölü: Göller Bölgesinde, Afyon Bolvadin'de yer alan Eber Gölü, 30-40 yıl öncesine kadar kuş ve balık cenneti durumundaydı (Anonim 2008a). Sığ bir göl olan Eber' de su derinliği ortalama 4 m, yüzey alanı ise 156 km² civarında olmakla birlikte, mevsimlere ve yıllara göre büyük değişiklikler göstermektedir. Ekolojik olarak Türkiye' nin en bol gıdalı (ötrofik) göllerinden biridir (Atay ve ark. 2002). Gölün beslenmesinde ana kaynak Akarçay' dır. Bu çay çevredeki bütün kirlilik yükünü Eber' e taşımakta, uluslararası kriterlere göre A sınıfı sulak alan olarak kabul edilen bu gölün kirlenmesine neden olmaktadır (Öztürk ve ark. 1996). Topçu (2000)' nun da belirttiği gibi Eber Gölü, doğal su kalitesinin yüksekliğine karşın endüstriyel ve evsel atıklarla kirlenmektedir. Öztürk ve ark. (1996) gölde 170 mg/lt olması gereken BOI' nın 7000 mg/lt ile 140 kat fazla olduğunu bildirilmekte ve bunun sonucunda da gölde kışlayan 30-40 bin civarındaki su kuşunun ya başka sulak alanlara yöneleceği ya da yok olacağını ifade etmektedirler.

Akdeniz Bölgesindeki Sulak Alanlar

Beşşehir Gölü: Göller yöresinde, Beşşehir İlçesinin kuzeyinde, Şarkikaraağaç İlçesinin güneyinde Sultan Dağları ile Anamas Dağları arasındaki tektonik çukurlukta yer alan ülkemizin en büyük tatlı su gölüdür. Güzel mavi rengi, irili ufaklı adaları, kumsalları, karstik mağaraları ve bozulmamış bitki örtüsü ile ülkemizin en güzel göllerinden biridir (Anonim 2008b). Ayrıca gölde ekonomik olarak balıkçılık yapılmakta olup bir çok kuş türü için ideal bir beslenme, barınma ve kuluçka alanıdır. Göl, bu özellikleriyle Ramsar Sözleşmesi kriterlerine göre ülkemizdeki uluslararası öneme sahip sulak alanlardan birisi olup 1993 yılında Milli Park İlan edilmiştir. Göl su seviyesi sulamada kullanılan sular nedeniyle sürekli değişimlere maruz kalmaktadır. Gölü besleyen akarsular, çevrelerindeki kirlenici kaynakların atıklarını göle taşımaktadır (Arslan ve Güngör 2008).

Eğirdir Gölü (Akarçay Havzası): İçme suyu havzası olan Eğirdir Gölü, görsel zenginliği ile özgün bir turistik alanıdır. Yapılaşma baskısının yanı sıra gölün derinliği son 30 yılda 2,5 m düşmüştür. Ayrıca gölde sirkülasyonu engelleyen ada bağlantı yolu, otlanmaya neden olmaktadır (Anonim 2007c). Türkiye' nin Batı Akdeniz bölümünde, Isparta İli sınırları içerisinde yer alan göl deniz seviyesinden 917.7 m yüksekliktedir. Yurdumuzun 2. büyük doğal tatlı su gölüdür. Tarım, turizm ve ikincil konut gibi farklı amaçlarla kullanılan göl Isparta İli ve ilçelerinin içme suyu kaynağıdır. Eğirdir Gölündeki yaklaşık 5 m'yi aşan su alçalma ve yükselmeleri gölün biyolojik zenginliğini, su kalitesini, mikrobiyolojik özelliklerini ve dolayısıyla evrimsel gelişimini etkilemektedir (Anonim 2005, Kesici ve Kesici 2006).

Kestel Gölü: Burdur'un Bucak İlçesinde yer alan Kestel Gölü' de tarım arazisi kazanmak amacıyla kurutulmuş ve gölü besleyen Çeltikçi çayı suyunun tamamı, tarım alanlarında sulama amaçlı kullanılmaktadır. 1965'te kurutulan Kestel Gölü' nün, eskiden bir

yapay göl olduğu DSİ tarafından iddia edildi. DSİ'ye göre bu yapay göl, yerleşim alanlarını sel baskınlarıyla tehdit etmemesi için, köylülerin isteği üzerine kurutulmuştur. Oysa gölün varlığı ve tarım arazisi açmak amacıyla kurutulduğu yörede oturanlar tarafından belirtilmektedir (Anonim 2008a).

Avlan Gölü ve Karagöl: Her iki göl de kurutulmadan önce Batı Akdeniz Bölgesinde, güneyinde denize kısmen paralel olarak uzanan Toros Dağları ile kuzeyinde 2250 m yüksekliğindeki Elmalı Dağı arasında yer alan Elmalı Ovasında yer almaktadır. 1970' li yıllardan itibaren Karagöl' ün 2240 ha' ı, Avlan Gölü' nün ise 840 ha' lık alanı kurutulmaya başlanmıştır. Kurutma, Elmalı ve çevresinin ekolojisi üzerinde olumsuz yönde çok belirgin etkiler yapmıştır. Özellikle 1987-1992 yıllarında yaşanan şiddetli kuraklık hem tarımsal üretimin çarpıcı bir şekilde azalmasına neden olmuş hem de Elmalı-Korkuteli ilçelerinden hızlı bir göç başlamıştır. Temel ürünlerden elma, buğday ve şekerpancarı üretiminde büyük ölçüde azalmalar olmuştur. İklimindeki değişiklikler sedir ormanlarının da belirli ölçüde azalmasına yol açmıştır. Ayrıca son 1985-1996 yılları arasındaki 10 yılda kuyulardaki statik su derinliğinde önemli düşüşler görülmüştür (Baktır ve ark. 1996).

Gavur Gölü: Kahramanmaraş' a bağlı Türkoğlu ilçe merkezinin güneyinde 1500 ha' lık alana sahiptir. Geçmişte Türkiye' nin güney bölgelerindeki en önemli sulak alanlardan biriydi. 1950'li yıllardan itibaren sıtma ile mücadele ve tarım alanı elde etmek amacı ile kurutulmaya başlanan Gavur Gölü, açılan büyük kanallarla Aksu Çayı ve Ceyhan Nehri'ne bağlanmıştır. Kurutma çalışmaları 1966'da tamamlanmış ve 125 hektar alan kurutulmuştur. Bundan önce göl, çevreleri geniş sazlık ve bataklıkla kaplı iki gölden oluşmaktaydı ve balıkçılık bakımından zengin bir sulak alandı. Kurutma işleminin başlamasıyla taban suyu istenilen düzeyin çok altına kısa sürede ve bilinçsiz şekilde düşürülmüştür (Yarar ve Magnin 1997, Anonim 2008a). Kıtalar arası göçmen kuşların göç yolları üzerindeki konaklama ve dinlenme yerlerinden biri olan Gavur Gölü Bataklık alanındaki organik topraklarda gerek yanmalar ve gerekse su baskınları nedeniyle iyi verim alınmamaktadır. Bu durum organik toprakların sera toprağı olarak satılmasını cazip hale getirmektedir. Gavur Gölü bugün, kış aylarında sular altında kalan, yazın kuruduktan sonra ekilip biçilen tarım alanları ile sazlıklardan oluşmaktadır. Sivrisinekle mücadele ve tarım arazisi kazanma adına yapılan kurutma çalışması, hedefine ulaşmadığı gibi onarılması zor bir ekosistem bozulmasına yol açmıştır. Bu nedenle kurutma çalışmaları bir an önce durdurularak gelecekte sağlıklı bir yaşam için gerekli olan bu milli varlığımız korunmalıdır (Korkmaz ve ark. 2002).

Amik Gölü: Hatay' ın en büyük gölü olan Amik Ovasının en çukur yerinde, 16 km uzunluğunda ve 10 km genişlikte olan göl deniz düzeyinden 80-82 m yükseklikte bulunmaktaydı (Anonim 1973). Bölgenin hayat, güzellik ve bereket kaynağı olmasına karşın bataklıkları ile sıtma kaynağı olan Amik Gölü' nü ıslah etmek için ilk çalışmalar 1924 yılında başlamış, 1934 yılına kadar bu amaçla projeler hazırlanmıştır. Proje Hatay' ın Türkiye Cumhuriyeti' ne ilhakından sonra da gündeme gelmiş, uzun yıllar etüdler, araştırmalar yapılmıştır. Göl suyunun boşaltılması için Asi Nehri yatağının taranması ve derinleştirilmesi çalışmalarına 1945 yılında başlanmıştır. 1958-1975 yılları arasında sürdürülen çalışmalar sonucunda gölün tamamı kurutulmuştur. Böylece hem ovanın göz pınarları kurutulmuş, hem de bir av alanı ve dünyaca ünlü bir kuş cenneti ortadan kaldırılmıştır (Kuseyri 1992).

Amik Ovası' nın ortasında yer alan ve sulak alan özelliğindeki Amik Gölü' nün kurutulma nedenleri olarak; 1) Kontrol altında tutulamayan taşkınların can ve mal kaybına sebep oluşu, 2) Gölün etrafında oluşan bataklıkların sıtma hastalığına neden olan anofel türü sivrisineğe doğal bir üreme ve yaşama ortamı yaratması, 3) Kurutulan arazilerin o gün

geçerli olan kanunlarla araziye kurutan ve ihya eden şahısların adına tapulanması (Arazi İhya Kanunu), 4) Daha sonra kurutulan arazilerin topraksız köylüye dağıtılması olarak sayılabilir (Kuseyri 1992). Göl alanına kurutma amacıyla açılmış drenaj kanalları ihtiyacı karşılamamaktadır (Önder 2003). Eski Amik Gölü alanı tarımsal faaliyete engel olacak boyutta drenaj sorununa sahiptir. Ayrıca Güçlü ve ark. (2002), kurutulmuş tarımsal amaçlı alan kullanımına dönüştürülmüş olan Amik Gölü' nün yarattığı çevre sorunlarının araştırılmasına yönelik yaptıkları çalışmada, en önemli çevresel bozulmanın iklim üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca göçmen kuşların ve yerleşik yaşayan kuşların yaşama alanını kaybetmelerinden bölgeyi terk ettiklerine ve tarıma açılan bölgede yoğun kullanılan kimyasallar sonucunda toprak ve su kirlenmesinin meydana geldiğine değinmişlerdir.

Marmara Bölgesindeki Sulak Alanlar:

Terkos Gölü: İstanbul' un kuzey-batısında, kente yaklaşık 40-50 km uzaklıkta lagün kökenli, az tuzlu 42 km² lik alana sahip bir göldür (Ertan ve ark. 1989). Terkos Gölü ve çevresinde yaşanan sorunlar temelde, alan ile ilişkili insan faaliyetlerinden ve kullanımlarından kaynaklanmaktadır. Tünay ve ark. (1995)' nin belirttiğine göre, göle su taşıyan derelerin içinden veya yakınından geçtiği yerleşimlerde alt yapı tesisleri olmadığından, bu yerleşim yerlerinden kaynaklanan kirlenmeler, dereler yoluyla göl sularına karışmaktadır. Ayrıca çevre barajlardan elde edilen içme suyunun önce Terkos Gölü' ne aktarılıyor olması gölün su seviyesinde ve ekolojik yapısında ciddi değişikliklere neden olmaktadır. Yasadışı avcılık da diğer olumsuz bir durumdur (Anonim 2007f).

Büyük Çekmece Gölü: İstanbul' un batısındaki yerleşim yerlerinden birisi olan Büyükçekmece' de, Karasu çayının Marmara Denizi' ne döküldüğü yerde oluşmuş sığ bir kıyı gölüdür. Göl alanı 2850 ha olup su toplama havzası 622 km²' dir. Alan üzerindeki ana tehditlerin başında endüstriyel ve kentsel kirlilikler gelmektedir.

Manyas Gölü: Manyas Kuş Gölü' nde Sığırcı Deresi ile kuzeyden, yani Bandırma tarafından gelen kirlilik baskısı devam etmektedir. Kuşların önemli barınma, kışlama ve üreme alanı olan bu deltada, geçmişte DSİ'nin, gölün güney bölümünü etkileyen baraj çalışması sonucu su seviyesi yükselmiştir. Avrupa Konseyi tarafından iyi korunan milli parklara verilen "A" sınıfı diplomanın geri alınması söz konusu olmuştur. Bu süreçte, gölün kuzeyindeki söğütlik kurumuştur. Yapılan su müdahalelerinin geri dönülmesi çok zor, pahalı ya da olanaksız sorunlara yol açabildiği gözlenmektedir (Anonim 2007c). Manyas Gölü' ne, her yıl milyonlarca kuş uğramakta, kuluçka yapmakta ya da kışlamaktadır. Dolayısı ile burası yaban hayatı ve biyolojik çeşitlilik için çok önemli bir ekosistemdir. 1998' de tamamı Ramsar sözleşmesine dahil edilen Manyas Gölü, 10000' den fazla insan için de geçim kaynağıdır (Arı 2003). Avrupa konseyi'nin A sınıfı kuş cenneti belgesi verdiği tek durgun su kaynağı olan Kuş Cenneti, kirlilik yüklenmesi olan her çeşit kullanıma açıktır (Topçu 2000, Çakır 2004).

Uluabat Gölü: Gölün asıl sorununu kirlilik oluşturmaktadır. Ayrıca Uluabat Gölü' nde yasadışı çeltik yetiştiriciliği yapılmaktadır. Mustafakemalpaşa Çayı sularının kaçak sedde yapımıyla yasadışı olarak çeltik tarlalarına yönlendirilmesi, alanın geleneksel tarım ve su düzenini bozmaktadır. Yapılan su ölçümleri, kirliliğin arttığını göstermektedir. Kirliliğe, göle artılmadan gelen suların ve su bentlerinin sebep olduğu belirtilmektedir (Anonim 2007c).

Sapanca Gölü: Doğusunda yer alan Sakarya Nehri ve batısındaki İzmit Körfezi arasında, deniz seviyesinden 30 m yükseklikte yer alan gölün uzunluğu doğu-batı doğrultusunda 16 km, eni ise kuzey-güney doğrultusunda 5 km' dir. 250 km² drenaj alanına sahip gölün yüzey alanı ise 47 km². Göl güneyinde yer alan Samanlı Dağlarından 10' un

üzerinde, kuzey kesiminden ise 5 ana dere tarafından beslenmektedir. Yaz aylarında çoğu kuruyan bu dereler diğer mevsimlerde özellikle güney kesimlerden inenler sert akış rejimine sahiptirler. Bu akarsular ve yüzey akışlarının dışında yapısal jeolojisinden dolayı tabandan da yer altı suyu ile beslenmektedir. Yüksek akış rejimine sahip derelerin kaba taneli sedimentleri taşınması nedeniyle bu dereler üzerinde, göl yatağının dolmasını önlemek amacıyla, DSİ tarafından tersip bentleri yapılmıştır. Bu derelerden başka göl içerisinde mevcut olan kaynaklarda gölü devamlı olarak beslemektedirler. Bölgede DSİ ve EİEİ tarafından açılan gözlem istasyonları ile gölün su seviyesi değişimi ve akımı denetlenebilmektedir (Gürbüz ve Güner, 2007) Yüksek kalitedeki suyuyla tanınan gölde bugün, sayıları hızla artan endüstri tesislerinin, yerleşim birimlerinin ve tarım alanlarının arıtılmamış atık suların yol açtığı kirlilik başlıca sorun. Tarımsal sulama ve sanayide kullanım amacıyla, gölden aşırı miktarda su çekimi yapılmaktadır. Göl, çevre illerin içme suyu sorununa çözüm olarak görülmektedir. Son on yıl içerisinde göl ve çevresi gözde bir tatil yeri olmuştur. Özellikle güneydeki tepelerde yazlık evlerin sayısı hızla artmaktadır. Turizm ve yapılaşma göl üzerinde kirlilik baskısı yaratmaktadır (Anonim 2007c).

Karadeniz Bölgesindeki Sulak Alanlar

Kızılırmak Deltası: Samsun' un Bafra, Alaçam, 19 Mayıs ve Yakakent ilçeleri sınırları içerisinde yer almakta deniz seviyesinde 56 000 ha' lık alana sahiptir. Bu alanın 6110 ha sulak alandır. Kızılırmak nehrinin taşıdığı alüvyonların oluşturduğu ülkemizdeki en büyük deltalardan birisidir. Karadeniz kıyısındaki tek sulak alandır (Anonim 2008b). Ancak yapılan araştırmalar Delta' da son yıllarda artan kirliliğin, yapılaşmanın, kontrolsüz avcılığın, tarım alanlarından dönen drenaj sularının, kıyı kumullarından kaçak kum ve çakıl alımının Kızılırmak Deltası' nın ekosisteminde bozulmalara yol açtığını göstermiştir (Bürke 1995, Ak 1997, Işık, 1997).

Doğu Anadolu Bölgesindeki Sulak Alanlar

Anonim (2008d), 2006 yılında Kars'ın Aygır, Çalı, Çıldır, Kuyucuk ve Lavaş, Ardahan'ın Aktaş ve Çıldır, Iğdır'ın Aralık ve Ağrı'nın Doğubeyazıt sulak alanlarında bitki örtüsü, sucul omurgalı ve omurgasızları, erozyon potansiyeli, nitrat ve fosfat oranı, pH derecesi ve sediment miktarı ile ilgili yaptıkları araştırmada; genel biyolojik, hidrolojik ve toprak yıpranmasının çok yüksek, aşırı otlatma nedeniyle göl kenarı bitki örtüsünün çoğunun yok olduğunu, erozyon ve sedimentasyonun sucul canlıların sayılarını çok azalttığını belirlemişlerdir. Diğer taraftan adı geçen sulak alanlar otrofik bir görüntü sergilese de, kimyasal kirlilik olmadığı, özellikle Kars'ın sulak alanlarının ekolojik restorasyona çok elverişli olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Kars Çayı' na arıtılmadan bırakılan atıkların önüne bir an önce geçilmesi gerektiğine değinmişlerdir.

Günümüzde sulak alanlar dünya ekosistemi içerisindeki önemini anlaşılmasına karşın insanların farklı kullanımları nedeniyle yok olma tehlikesi altındadır. Sadece sıtma hastalığını önlemek için 1890' lı yıllarda başlayan kurutma çalışmaları, gelişen teknoloji ile birlikte yeni tarım alanları elde etme amacına yönelmiş, sazlık ve bataklıkların yanı sıra taşkın oluşan ovaları ve gölleri de kapsamıştır.

Söz konusu edilen sulak alanların yok olmasıyla su kaynakları, tarım, turizm, ekonomi ve çevre üzerinde olumsuz etkilere sahip olduğu gerçeği tüm kişi ve kuruluşlarca kabul edilmektedir. Hatta kurutma projelerini uygulayan DSİ' nde son yıllarda sulak alanların korunması ve çevreye duyarlı bir anlayış hakim olmuştur. Sulak alanların kurutulduğu yıllarda adı bile geçmeyen Çevre Bakanlığının kurulmuş olması da sulak alanların

korunmasına olumlu katkı sağlamıştır. Son yıllarda toplumun çevre konusunda bilinçlendirilmesinde sivil toplum örgütlerinin katkıları da yadsınamaz boyuttadır

Dolayısıyla, içinde bulunduğumuz dönemde sulak alanların korunmasına yönelik kamuoyu oluşturulması olayın can damarını oluşturmaktadır. Bunun yanında yasaların ve buna bağlı yönetmeliklerin oluşturulması, yasalara uymayan özel ve tüzel kişilere ağır cezaların verilmesi, sulak alanların amacı dışında kullanımını sınırlayacak ve koruyacaktır. Yaşadıktan sonra çıkarılan acı deneyimler sonucunda, sulak alanlara yapılan haksız olumsuzlukların azalacağı düşünülebilir.

Günümüzde halen sulak alan özelliği taşıyan alanların korunması, bozulan yapının tekrar ıslah edilmesi önem kazanmaktadır. Ancak, kurutulmuş olan sulak alanların yeniden oluşturulması teknik ve ekonomik olarak mümkün görünmekle birlikte, durum sosyal, siyasal ve hukuksal bütünlük içerisinde değerlendirildiğinde bunun mümkün olamayacağı ön plana çıkmaktadır. Bazı sulak alanların kurutulmasının bir hata olduğunu tüm özel ve tüzel kurum ve kuruluşların kabul etmesine karşın halen, ülkemizde kurutulmuş bir sulak alanın yeniden oluşturulmasına yönelik gerçekleştirilmiş bir örnek bulunmamaktadır.

Degraded and Threatened Wetlands in Turkey

Summary

“Wetlands” is the collective term for marshes, swamps, bogs, and similar areas. Wetlands help regulate water levels within watersheds; improve water quality, reduce flood and storm damages, provide habitat for important fish and wildlife and support hunting, fishing, and other recreational activities.

Wetlands have been drained and converted to the agricultural land, filled for housing developments and industrial facilities. More than 50% of the wetlands has been destroyed in Turkey. The purpose of the present study is to give some information for wetlands of Turkey. Of the 135 unit international wetlands (2 155 045 ha) 21 unit (93 582 ha) were completely drained during 1950-1970 in Turkey. To prevent overflowing and regulate water regime, 17 unit wetlands have been abandoned for drying. It has been reported that about 200 000 ha wetland area was dried.

Amik, Avlan, Aynaz, Gavur, Ketsel, Yarma lakes and Hotamis, Esmekaya marshes have been completely drained. Also, Tuz Lake, Beysehir, Aksehir, Bafa, Egirdir, Kulu Lakes, Sultan Marsh and Erzurum swamp have been come to drying level.

Key Words: Wetland, Drainage, Amik Lake, Evaluation

Kaynaklar

- Ak, M. 1997. Kızılırmak Deltası Batı Bölümündeki Drenaj Kanallarında Kirlilik Araştırması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 111s.
- Anonim, 1973. Cumhuriyet' in 50. Yılında Hatay; 1973 İl Yıllığı, s:40.
- Anonim, 1993. Sulak Alanların Korunması genelgesi. T.C. Başbakanlık. Personel ve Prensipler Genel Müdürlüğü. 11/01/1993 Sayı: B.02.0PPG.0.12-383-02209. Ankara.
- Anonim, 2005. “Egirdir Gölü Su Potansiyeli ve Kullanımına Ait Hidroloji Raporu”. DSİ Genel Müdürlüğü, 18. Bölge Müdürlüğü, Isparta.

- Anonim, 2006. www.milliparklar.gov.tr
- Anonim, 2007a. www.yesilatlas.com
- Anonim, 2007b. www.kad.org.tr/eski/sulakalan
- Anonim, 2007c <http://www.haberajanda.com.tr/haber3.php>
- Anonim, 2007d. “Onlar ne dedi” Kitabı. Seyfe Gölü, Gavur Gölü, Ereğli Sazlıkları, Eşmekaya Sazlıkları ve Avlan Gölü nasıl kurutuldu? Kuş Araştırmaları Derneği Yayınları. 56s.
- Anonim, 2007e. Sulak Alanların ve Sazlık Alanların Tahribi ve Yok Edilmesi Kuraklık ve Doğa Felaletine Yol Açmıştır. Orman Mühendisleri Odası. Yıl:44. Sayı:7-8-9 Temmuz-Ağustos-Eylül 2007.
- Anonim, 2007f. www.kenthaber.com/Arsiv/Haberler/2007/Subat/01
- Anonim, 2008a. www.wwf.org.tr
- Anonim, 2008b. www.cevreorman.gov.tr/sulak/sulakalan/seyfe.htm
- Anonim, 2008c. www.didimguide.com/tr/bafa_golu_herakliya_latmos
- Anonim, 2008d. www.kuzeydogu.org/index.php?option=com
- Anonymous, 2007. <http://www.melbournwater.com.au>
- Arı, Y. 2003. Kuş Cenneti Milli Parkı’ nda Park Yönetimi Yöre Halkı İlişkisi”. Doğu Coğrafya dergisi, 8(9):7-37.
- Arslan, M., S. Güngör. 2008. Beyşehir Gölü Yakın Çevresinin Kullanım Kararları Açısından İrdelenmesi. <http://emyo.sdu.edu.tr/link/download/bey.pdf>
- Atay, R., H. Akyürek, B. Kardeş. 2002. Eber ve Karamık Gölleri’ nin Organik Kirliliğinin Araştırılması Projesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Ayvaz, Z. 2005. Önemli Bir Sulak Alanımız Sultan Sazlığı. Ekoloji. Doğa, Kültür ve Çevre Dergisi. 6. Sayı. Nisan-Haziran 2005.
- Baktır, İ., N. E. Karakaya, M.E. Bilgili, M. Ayata, E. Darendelioğlu. 1996. Kurutulan Avlan ve Karagöl’ ün Elmalı Ovasının tarımsal Yapısına Etkisi. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu. “Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanım”. 13-15 Mayıs 1996. s:858-866.Mersin.
- Balkaya N., İ. Çelikoba. 2005.Sulak Alanlar ve Kızılırmak Deltası. II. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi MBGAK 2005.s:568-577. İstanbul 17–19 Kasım 2005.
- Başbuğ, Y. 1999. Tuz Gölü’ nde Yaşayan *Artemia salina* (L.1758)’ nin Bazı Biyolojik Özellikleri. Tr.J.Zoology. 23(1999) Ek sayı,2. 617-624.
- Bürke, F. 1995 Kızılırmak Deltası Yüzeysel Sularında Toplam Sertlik, Kalsiyum ve Magnezyum Sertliği, Organik Madde ve Organik Azot Parametrelerinin Araştırılması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Samsun, 142s.
- Ceran, Y. 2006. Sulak Alanların Akılcı kullanımı”. Çevre ve İnsan dergisi. Sayı:66. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını, 16-20.
- Çakır, D. 2004. Manyas Kuş Cenneti Doğal Güzelliğine Kavuşuyor. Zaman Gazetesi (16.06.2004) s:4.
- Dıvrak, B.B. 2006. Türkiye’ de Su. WWF Türkiye broşürü. İstanbul, 1-14.
- Dönmez, Y. 2006. Kırşehir İli Mucur İlçesi ve Yakın Çevresinin Peyzaj Potansiyelinin Saptanması. Ankara Üniversitesi. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 96s.
- Duran, H. 2000. Sulak Alan İçin S.O.S. 19 Nisan 2000 Çarşamba-Milliyet Gazetesi. Çevreden Bölümü.

TÜRKİYE'DE SULAK ALANLAR

- Ercan, H. 1990. Sivas-Sarkışla Gazibey Ovasında Taban suyu seviyesi ve Tuzluluğunun Aylık Değişimi ve Drenaj Sorununa İlişkin Çözüm Önerileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Samsun. 100s.
- Erdem, O. 2004. Sulak Alanlar, Önemi, temel sorunları, Türkiye' nin Uluslar arası Öneme Sahip Sulak Alanları". Haber Express Gazetesi.28 Şubat2004.
- Ertan, A., M. Aygün, M. Kasperek. 1989. Türkiye' nin Önemli Kuş Alanları. Doğal Hayatı Koruma Derneği.
- Güçlü, K., M. Atmaca, K. Kaplan. 2002. Sulak Alanların Tarımsal Amaçlı Kurutulmasının Yarattığı Çevre Sorunlarının Amik Gölü Örneğinde İrdelenmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi.18-20 Eylül, Antakya, 344-347.
- Gürbüz, A., Ö.F. Gürer, 2007. Sapanca Gölü Yüzey Çökellerinin Dağılım ve Bileşim Özellikleri. 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı.
- Gürer, İ., F.E. Yıldız. 2008. Türkiye' nin Sulak Alan Politikalarına Genel Bir Bakış. Sultan Sazlığı Sulak Alanı Örneği. TMMOB.2. Su Politikaları Kongresi. 20-22 Mart. Ankara, 335-344.
- Haktanır K., S. Arcak. 1998. Çevre Kirliliği, A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın No: 1503, Ankara.
- Işık, M. 1997. Kızılırmak Deltası Batı Bölümündeki drenaj Kanallarında Kirlilik Araştırması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 73s.
- Karabolat, M. 1990. Tuz Gölü ve Kuş Populasyonu.
- Kesici, E., C. Kesici. 2006. Eğirdir Gölü (Isparta)' nün Doğal Yapısına Yapılan Müdahalelerin Gölün Ekolojik Yapısına Etkileri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 2006. Cilt:23, 1/1:99-103.
- Kılıç, A.M., E. Uyanık. 2001. Tuz Gölü' nde oluşan Kirlenmenin Göl Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. 4. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu. 18-19 Ekim, İzmir, 135-145.
- Korkmaz, H., M. Gürbüz, R. Gündoğan. 2002. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi.18-20 Eylül 2002. s:348-353.Antakya.
- Kuseyri, R. 1992. Amik Gölü' nün Kurutulma sebepleri. Çevre Konf. ve Çevre Bildirileri. 17-19 Nisan 1992-Antakya.80s.
- Maxwell, N.C. 1996. Changes in Soil Physical, Chemical and Biological Properties Caused by Artificial Drainage of Wetlands. <http://www.acad.carleton.edu/curricular/GEOL/classes/geo258/studentwork/Maxwell.html>
- Önder, D. 2003. Amik Gölü Kurutma Projesinin Göl Tabanı Topraklarına ve Taban Suyu Özelliklerine Etkisinin Değerlendirmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.164s.
- Önder, S., A.T. Polat, 2004. Konya İli Karapınar İlçesi' nin Ekoturizm Yönünden Görsel Kalite Değerlendirmesi. S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 18(33): 80-86.
- Özbayrak İ.H., Z. Erzenoğlu, H. İçli, S. Tuncer, H. Çalışkan. 2000. Tuz Gölü ve Çevre Kirliliği. Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi. MTA, s:733-737.
- Öztürk,M., Ö. Seçmen, E. Leblebici. 1996. Eber Gölü (Afyon) Bitki Örtüsü ve Kirlenme İlişkileri. Ekoloji Dergisi, (20), 14-16.
- Topçu, S. 2000. Tarım Mühendisliğinde Çevre Sorunları. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 207. Ders Kitapları Yayın No: A-65.Adana.

- Tünay, O., B. Germirli, B. Tanıl. 1995. Terkos Havzası Sonuç Raporu. Cilt I. İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü. T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı Koruma Genel Müdürlüğü. İstanbul.
- Uygun, A., E. Şen. 1978. Tuz Gölü Havzası ve Doğal Kaynakları. Türk Jeoloji Kurumu Bülteni, 21:113-120
- Yarar, M., G. Magnin. 1997. Türkiye' nin Önemli Kuş Alanları, Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 216-217.

SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) Markörler Aracılığıyla Mutasyonların Analizi

Dilek DEĞİRMENCİ¹, Birhan KUNTER¹

¹⁾ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü -Ankara

Özet

Bitkilerdeki fenotipik varyasyonların birçoğunun kaynağını genlerdeki nükleotid dizinin polimorfizmi oluşturmaktadır. Bu şekilde varyasyonlar, DNA analizine yönelik çeşitli markör tekniklerle (RFLP, CAPs, SSR, AFLP vb.) ortaya konulabilmektedir. Ancak fenotipik varyasyonun ana kaynağını oluşturan, genlerdeki birçok mutasyon şekilleri (nükleotidlerde eklenme, kayıplar, tek nükleotid bazında değişimler) bu yöntemlerle etkin bir şekilde tanımlanamamaktadır. SSCP tekniği orijinal olarak mutasyonların hızlı analizi için geliştirilmiştir. Mutasyonların analizinde; “SSCP (single strand conformation polymorphism)” markörler oldukça hassas ve doğru sonuçlar vermesi nedeniyle avantaj sağlamaktadır. Özellikle son yıllarda genetik çalışmalarda mutasyon, farklı bir yönde ele alınmaya başlanmıştır. Genomda mutasyona uğrayan bölgelerin moleküler olarak belirlenmesi bitkisel araştırmalarda önemli yer tutmaktadır. Yapılan çalışmalarla bitkilerde mutasyonların mekanizması anlaşılmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mutasyon, moleküler markör, SSCP

Giriş

Bitkilerdeki fenotipik varyasyonların birçoğunun kaynağını genlerdeki nükleotid dizinin polimorfizmi oluşturmaktadır. Mutasyona uğrayan bölgelerin moleküler olarak belirlenmesi bitkisel araştırmalarda önemli yer tutan çalışmaları oluşturmuştur. Yapılan çalışmalarla bitkilerde mutasyonların mekanizması anlaşılmasına çalışılmıştır. Özellikle son yıllarda genetik çalışmalarda mutasyon, farklı bir yönde ele alınmaya başlanmıştır. Genetik haritalama çalışmalarında yürütülmekte olan yeni yaklaşım ile bitkilerde mutasyonlar yardımıyla genlerin çalışma prensiplerinin açıklanmasına çalışılmaktadır (Waugh ve ark. 2006).

DNA analizine yönelik çeşitli markör tekniklerle (RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism), CAPs (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence), SSR (Simple Sequence Repeat), AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) varyasyonlar tanımlanabilmektedir. Ancak fenotipik varyasyonun ana kaynağını oluşturan genlerdeki birçok mutasyon şekilleri (nükleotidlerde eklenme, kayıplar, tek nükleotid bazında değişimler) bu tekniklerle etkin bir şekilde tanımlanamamaktadır. Bu nedenle genlerdeki özel mutasyonların belirlenmesine yönelik SNP (Single Nucleotide Polymorphism) analizi gerekmektedir.

SNP'ler genomdaki dizide meydana gelen tek nükleotidlik (A, T, G veya C) değişimlerdir. Genlerde bulunan bazı SNP'ler, önemli özellikleri karakterize ettiği için çeşitlerin genetik tanımlanmasında oldukça etkin markörlerdir. DNA dizilerindeki varyasyonların, hastalıklar, virüs, bakteri ve toksinler gibi çevresel faktörlere nasıl cevap vereceği üzerinde önemli etkileri vardır. Söz konusu bu etkiler SNP'ler üzerinde çalışılmasını çok değerli yapmaktadır.

SNP'ler orjinal olarak insan genomunda keşfedilen yeni markör teknolojisidir. Genom içerisinde oldukça zengin olması nedeniyle diğer markör grubu içerisinde en ilgi çeken grubu oluşturmaktadır (Kuhn ve ark. 2005).

Araştırmacıların elde ettiği yeni verilere göre, insan genomunda bir SNP, ortalama 1000 bp'de olduğu tahmin edildiğinden dolayı şimdiye kadar bilinen en zengin markör olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda SNP'ler, aynı zamanda bitki moleküler biyolojisi çalışanlarının da dikkatini çekmektedir. Bitki genomunda kodlanan bölgede oluşma oranı, dağılımı ve frekansı bakımından özellikle tür içi sekans varyasyonunu belirlemede ilgi çekici markör grubunu oluşturmaktadır. Bitki genomunda yapılan çalışmalarda, buğdayda 20bp da 1 SNP; mısırdaki 70 bp da 1 SNP bulunduğu belirlenmiştir (Lörz ve Wenzel 2004). *Vitis vinifera*'da SNP'lerin tanımlanmasında SSCP tekniğinin oldukça etkin olduğunu vurgulanan yeni bir çalışmada, 78 bp'da 1 SNP olduğu belirtilmiştir (Troggio ve ark. 2007). Araştırma sonuçlarına göre, bitki genomunda SNP'lerin oranı insan genomundan daha zengin olduğu görülmektedir. Bitki genomunda ilerleyen çalışmalarla birlikte SNP analizleri oldukça önem kazanacaktır (Gupta ve ark. 2001).

SNP'ye dayalı markörler, genom içerisinde oluşum oranının yüksek olması nedeniyle doymuş genetik haritaların oluşturulmasında, EST (Expressed Sequence Tag) haritalarının oluşturulmasında, popülasyonda allel frekansının belirlenmesinde, birden fazla lokus tarafından kontrol edilen fenotipik özelliklerin genetik ilişkilerinin ortaya koyulmasında, genetik karakterizasyonda ve hastalıklara dayanım taramalarında kullanılmaktadır (Kuhn ve ark. 2005, Bertin ve ark. 2005, Bao ve ark. 2006).

Genlerdeki SNP'lerin tanımlanmasında kullanılan PCR-SSCP (Single Strand Conformation Polimorphism) analizi ile çok yüksek oranda başarının sağlanması mümkün olabilmektedir (Shirasawa ve ark. 2004). Farklı türlerde, baz dizisinde varyasyonlarını incelemek ve iki türün aynı gen bakımından farklılığa sahip olup olmadığını belirlemek amacıyla; ilgili genin sekans analizi, ya da SSCP tekniği kullanılabilir. Tek iplikçikli DNA fragmentlerinin elektroforetik ortamda hareketliliğine dayanan SSCP tekniği, SNP'lerin belirlenmesinde en kolay yöntemdir (Orita ve ark. 1989, Dean ve ark. 1990, Jaeckel ve ark. 1998, Sunnucks ve ark. 2000, Kuhn ve ark. 2005, Shirasawa ve ark. 2007).

SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism)

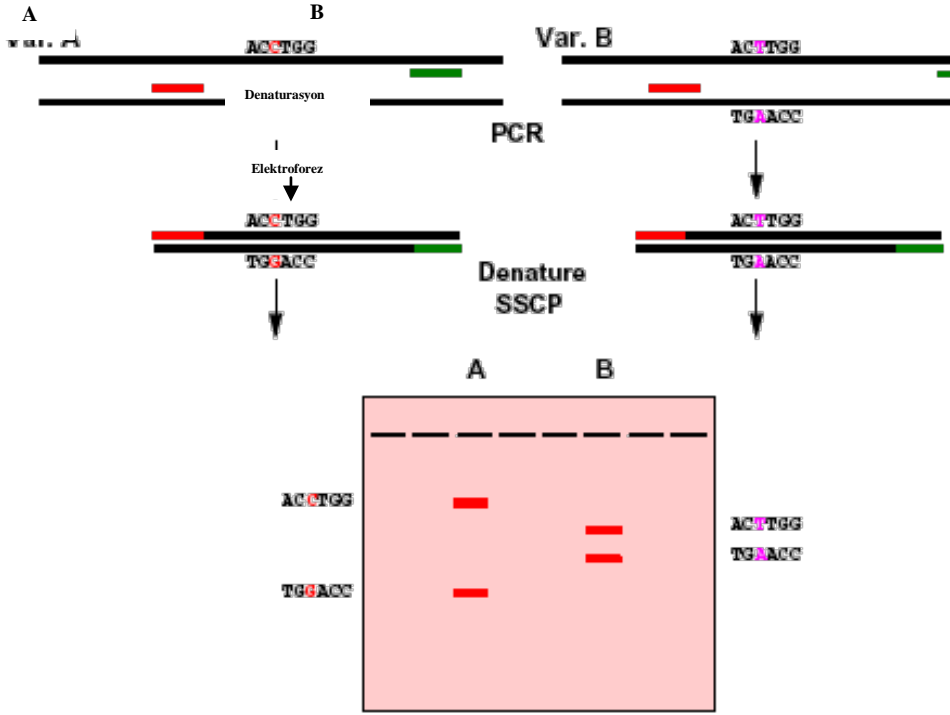
SSCP markörler; ilk olarak Orita ve ark. (1989) tarafından, DNA dizisi üzerinde değişik yerlerdeki mutasyonları dolayısıyla dizi varyasyonlarının tanımlanması amacıyla kullanılmıştır. Genetik varyasyonun belirlenmesinde laboratuvar koşullarında kolay uygulanması, güvenilir sonuçlar vermesi, ekonomik olması ve hassas bir yöntem olması, SSCP markörlerin önemli avantajlarını oluşturmaktadır (Orita ve ark. 1989, Hayashi 1991, Hayashi 1992, Sunnucks ve ark. 2000, Bertin ve ark. 2005).

SSCP analizi, mutasyonların ön analizi amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Mutasyonlar sonucu, tek iplikçikli DNA'da oluşan yeni konformasyona bağlı elektroforezdeki yürüme farklılığından yararlanarak mutasyonların yeri hakkında bilgi verir. Nokta mutasyonlar, küçük eklenme ve kayıplar ile polimorfizmlerin yeri SSCP analizi ile belirlenebilir (Orita ve ark.1989). Bu nedenle SSCP yöntemi mutasyonları tanımlayıcı anlamından daha çok mutasyonları tarayıcı bir yöntem olarak dikkate alınmalıdır (Fujita ve Silver 1994).

Yöntemin esası, nükleik asitlerin sahip olduğu büyüklük ve şekle bağlı olarak poliakrilamid jeldeki elektroforetik hareketliliğine dayanmaktadır. Bu amaçla ilk olarak, hedef genomik DNA'nın PCR aracılığıyla amplifikasyonu gerçekleştirilir. Elde edilen PCR

SSCP MARKÖRLER ARACILIĞIYLA MUTASYONLARIN ANALİZİ

ürünü, denaturasyon sonucu tek iplikçikli yapıya dönüştürülür ve denature haldeki PCR ürünleri vakit kaybetmeden poliakrilamid non-denature (akrilamid-bisakrilamid) jele yüklenir ya da otomatik dizi analiz cihazında elektroforetik hareketlilik esasına bağlı olarak incelenir (şekil 1). Tek zincirli DNA'nın elektroforezdeki hareketi yapısal konformasyonuna bağlıdır. Tek bazlık fark bile DNA konformasyonunu değiştirmekte ve elektroforezdeki hareketinde farklılık yaratmaktadır. Elektroforez sonucunda jel gümüş nitrat boyası ile boyanarak incelenir. Sonuçta, jel üzerinde, ana çeşitten farklı bant deseni veren örnek, nükleotid farklılığını dolayısıyla mutasyonu belirtmektedir (Anonymous 2002, Sunnucks ve ark. 2000).



Şekil 1. SSCP analizinin şematik olarak açıklanması (Anonymous 2002)

Figure 1. SSCP analysis diagramm (Anonymous 2002)

SSCP yönteminin diğer yöntemlerden farkları

Moleküler markörler agronomik özelliklerin genetik düzeyde açılımını belirlemek ve ıslah döngüsü boyunca istenilen özelliklerin biriktirilerek yeni nesillere aktarılmasında aracı teknik olarak kullanılmaktadır. Özellikle genetik analizler için etkili olarak kullanılmakta olan bir çok teknik (RFLP, RAPD, AFLP, SSR, SCAR, SNP) bulunmaktadır. Çizelge 1'de yaygın olarak kullanılmakta olan markörlerin karşılaştırmalı olarak özellikleri sunulmuştur (Anonymous 2002).

SSCP yöntemi amplifiye edilen DNA'daki sekans varyasyonunu belirleyebilen oldukça güçlü bir tekniktir. SSCP markörler, SSR ve RFLP markörler gibi kodominant özelliktedir. SSCP protokolü tek lokus analizine dayanmaktadır. DNA dizisinin

belirlenmesinden çok, dizi üzerindeki varyasyonlarının tespit edilmesine yönelik teknikler daha ucuz ve daha hızlı yöntemlerdir (Fujita and Silver 1994, Melcher 2005). Bir generasyondan diğerine değişimleri az olduğundan populasyon çalışmalarında kullanılmaları daha kolay ve bilgilendiricidir. Bunun yanında, genom içerisinde SNP'lerin sayılarının fazla oluşu hastalık ve allel korelasyonunun kurulmasında şans ve avantaj oluşturmaktadır.

Bir çok araştırmacı, ayrıntılı dizi analizi çalışmalarını sınırlandırmak amacıyla ilgili lokustaki allel analizini (Sweetman ve ark.1992), ya da populasyondaki allel frekansını belirlemek için yapabilmek için SSCP yöntemini kullanmaktadır.

Araştırmacılar SSCP analizini;

1) İncelenen gende yeterli polimorfizm olup olmadığını ortaya koymak,

2) Polimorfizmin çok olduğu gen bölgelerini belirlemek,

3) Hangi derecede varyasyon bulunduğunu tespit etmek,

4) Çok kopyalı genlerde polimorfizm olup olmadığını tespit etmek, ve intraspesifik varyasyonları belirlemek amacıyla kullanılmaktadırlar (Travis 1996).

Çizelge 1. Moleküler karakterizasyon çalışmalarında kullanılan markör teknikleri

Table 1. Molecular marker techniques in use for molecular characterization studies

Markör/teknik durumu Marker/technique	PCR' a dayalı Based on PCR	Polimorfizm Polymorphism	Dominansi Dominancy
RFLP	--	düşük-orta	kodominant
RAPD	√	orta-yüksek	dominant
SSR	√	yüksek	kodominant
AFLP	√	yüksek	dominant
Protein-izoenzim	--	düşük	kodominant
STS-EST	√	yüksek	kodominant/dominant
SNP	√	oldukça yüksek	kodominant
SSCP	√	oldukça yüksek	kodominant
SCARS/CAPS	√	yüksek	kodominant

(Anonymous 2002)

Sekans farklılıklarının belirlenmesinde kullanılan diğer yöntemlere göre oldukça büyük avantajları bulunmaktadır. Örneğin DNA fragmentlerinin RFLP ya da RAPD teknikleri ile analizi, bu fragmentlerin büyüklüklerine göre agaroz jelde ayrımı prensibine dayanmaktadır. Ancak aynı büyüklükte olan fakat sekans varyasyonu gösteren fragmentler jelde birlikte göç edecek ve yanlışlıkla tek bir sekans olarak algılanacaktır. Çift iplikçikli DNA'nın jeldeki elektroforetik hareketi onun büyüklüğü ve uzunluğu ile yakından ilişkilidir. Ancak nükleotid farklılıkları bu hareketi fazla etkilemez.

SSCP analizinde ise böyle bir durum söz konusu değildir. Çünkü uygun büyüklükteki bir fragmentte tek bir nükleotid farklılığı dahi belirlenebilmektedir. Bu metodun prensibini tek iplikçikli DNA'nın şekil ve büyüklüğüne bağlı olarak, denature olmayan jel içerisindeki elektroforetik hareketi oluşturmaktadır (Orita ve ark.1989). Tek iplikçikli DNA'nın jeldeki elektroforetik hareketi yüzlerce nükleotid içerisindeki tek bir nükleotid farklılığından dahi etkilenir. Tek iplikçikli DNA'nın non-denaturate jeldeki hareketliliği, fragment uzunluğu ve sekans dizilişine bağlı oluşan sekonder yapısı ile direkt ilişkilidir. Sekans dizilimindeki değişiklik DNA'nın konformasyonunu etkilemektedir. Çünkü komplementeri olmayan DNA stabil değildir. Tek iplikçikli DNA, jeldeki

elektroforetik göçü esnasında şekil değişiklikleri kazanmaktadır. Bu şekil değişiklikleri, DNA iplikçığının uzunluğuna, baz eşleşmelerinin sayısına ve yerine bağlıdır. Denature olmayan poliakrilamid jel elektroforezinde DNA'nın yapısındaki tek bir baz farklılığı dahi oluşan konformasyon ve hareket değişikliği sayesinde belirlenebilmektedir (Melcher 2005).

SSCP yöntemi ile asıl amaç mutasyonun bulunduğu bölgeyi belirlemektir. Nokta mutasyonlar, DNA dizi analizi aracılığıyla belirlenebilmektedir. Ancak taranacak DNA fragmenti büyüdükçe analiz süresi ve maliyeti artmaktadır. Mutasyona sahip gen kısa DNA parçacıkları (200bp) halinde amplifiye edilerek SSCP yöntemi ile mutasyonun bulunduğu DNA parçası tespit edilebilir. Böylece bir genin sadece mutasyon içeren kısmının analiz edilmesi süreci ve maliyeti azaltmaktadır.

SSCP'nin en büyük avantajı çok sayıda PCR örneğinin eş zamanlı olarak incelenmesine olanak sağlamasıdır. Her bir PCR ürünü varyasyon taraması aynı anda yapılabilmektedir. Dizi analiz jeline kullanılan tarak ölçüsüne bağlı olarak 49-97 arasında PCR ürünü analizi yapılabilmektedir.

SSCP yönteminin avantajlarının yanı sıra az da olsa dezavantajları da bulunmaktadır. Tek iplikçikli DNA'nın elektroforetik hareketliliği, elektroforez koşulları ve sıcaklıkla çok yakından ilişkilidir. DNA fragmentlerinin 200 bp'den büyük olması durumunda bazı mutasyonların belirlenmesinde hassasiyetlik azalmaktadır. Ayrıca,

SSCP ile farklılık belirlendikten sonra, mutasyonun şekli ve pozisyonunun belirlenmesi için DNA dizisinde, SNP profili tanımlanmalıdır (Martin Lopes ve ark. 2001, Sato ve Nishio 2003).

Mutasyonların belirlenmesinde SSCP yönteminde başarıyı etkileyen faktörler

SSCP analizleri, bugün mutasyonların analizi üzerine birçok laboratuvarında, yöntemdeki modifikasyonlarla birlikte yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Farklı SSCP koşullarının özeti ilk olarak Hayashi (1991) tarafından yayınlanmıştır.

Mutasyonların belirlenmesinde, SSCP markör tekniği, oldukça uygun bir yöntem olup, başarı %70-95'e kadar ulaşabilmektedir.

SSCP analizinde, başarı ve hassasiyeti etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlar; a) jel bileşimi, b) DNA parçasının büyüklüğü, c) tampon bileşimi ve pH, d) elektroforez süresince sıcaklık, e) DNA konsantrasyonu, f) DNA dizisindeki G+C oranıdır (Hongyo ve ark.1993, Fujita and Silver 1994, Jaeckel ve ark. 1998, Nataraj ve ark. 1999, Sunnucks ve ark. 2000). Bu faktörlerden herhangi birindeki değişim, DNA fragmentindeki nükleotid düzeyinde değişimin tanımlanmasında etkinliği azaltıcı ya da arttırıcı rol oynamaktadır. Belirtilen faktörlere ilişkin detaylı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

a) Jel bileşimi

SSCP analizlerinde hassasiyet ve başarı, kullanılan jel tipine bağlıdır. Optimum jel tipi olan poliakrilamid türevleri, küçük gözeneklere sahip olması nedeniyle DNA iplikçiklerinde, varyasyonların ideal olarak belirlenmesinde etkindir. Ravnik-Glavac ve ark. (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, "Mutation Detection Enhancement" jel ile mutasyon belirleme oranı, % 95 düzeyinde başarı elde edilmiştir. Aynı zamanda araştırmacılar DNA iplikçığındeki varyasyonu belirlemede, nötral bileşimlerin ilave edilmesiyle jelin etkinliğinin artacağını belirtmişlerdir. Daha büyük DNA fragmentlerinin analizinde; elektroforez koşullarına ve SSCP jeline gliserin eklenmesi, analiz hassasiyetini genellikle arttırmaktadır (Orita ve ark. 1989, Hayashi 1991, Nataraj ve ark. 1999).

b) DNA fragment büyüklüğü

PCR-SSCP analizlerinde hassasiyet, fragment büyüklüğünün azalması ile ilişkilidir. Optimal sonuçların elde edilmesi için fragment büyüklüğünün 150-200 bp aralığında olması gerektiği belirtilmiştir (Nataraj ve ark. 1999, Wagner 2002). 800 bp uzunluğuna kadar mutasyonlar belirlenebilmesine rağmen, hassasiyet çok yüksek olamamaktadır. PCR ürünü, SSCP analizinden önce mutlaka kontrol edilmelidir (Orita ve ark. 1989, Hayashi ve Yandell 1993, Hennesy ve ark. 1998, Nataraj ve ark. 1999).

c) Tampon bileşimi ve pH

Araştırmacılar, düşük pH oranına sahip jel ve bufferı, SSCP analizlerinde DNA fragment uzunluğunun yaklaşık 800 bp'e kadar etkinliği belirgin bir şekilde arttırdığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, düşük pH ile birlikte yüksek tuz konsantrasyonları, nükleik asit fosfat bağları arasındaki elektrostatik gücün kırılmasında oldukça etkin bir ortam oluşturmaktadır. Böylece tek iplikçikli DNA fragmentinin belirgin konformasyonları gerçekleşmektedir (Nataraj ve ark. 1999).

d) Elektroforez süresince sıcaklık

Elektroforez için en uygun koşul, % 5-10 gliserin içeren ortamda 20-25 °C'de, ya da gliserin içermeyen elektroforetik koşulda 4 °C olduğu belirtilmiştir (Hayashi 1991).

e) DNA konsantrasyonu

Jel üzerinde DNA'ların hareketliliğinde en önemli faktör, moleküler ağırlığından çok DNA yapısı belirleyici olmaktadır. SSCP analizinde, 10-100 ng amplifiye edilmiş DNA örneği kullanılmaktadır. Bir nükleotid değişimi, DNA'nın elektroforezi etkilemekte ve farklı bant desenine yol açmaktadır (Sunnucks ve ark. 2000).

f) DNA fragmentinin G+C konsantrasyonu

Çalışmalarda, ilgili DNA fragmentindeki G+C konsantrasyonunun da DNA iplikçığının hareketliliğini etkilediği belirtilmektedir. Pürin konsantrasyonunun yüksek olması, DNA fragmentinin hareketliliğine oldukça önemli etkide bulunmaktadır.

SSCP markörlerin kullanım alanları

Genom baz haritasının çıkarılması, dizi analizi, moleküler teknikler arasında en klasik olan ve güvenilirliği nedeniyle referans yöntem olarak kullanılan yöntemdir. Ancak uygulama ve değerlendirme güçlüğü, yüksek maliyet ve zaman alıcılığı nedeniyle rutin laboratuarlarda uygulanması oldukça zordur. İnsan genetiğinde hızlı bir tarama yöntemi olarak geliştirilen SSCP yöntemi bu nedenle geliştirilmiş iyi bir alternatiftir.

SSCP markörler özellikle, insan genetiği çalışmalarında, genlerde oluşan mutasyonları belirlemede ve tıpta hastalıkların tanı ve teşhisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Hayashi 1991, Sunnucks ve ark. 2000, Makino ve ark. 2000, Lacerda ve ark. 2005). Bu teknik aynı zamanda; yüksek düzeyde ilişkili olan iki gen arasındaki ekspresyon ürününün karakterizasyonunda (Hedley ve ark. 1994), gen familyasında yer alan genler arasındaki farklılığın analizinde (Hagiwara ve ark. 1998, Slabough ve ark. 1997), Markör Destekli Seleksiyon (MAS-Marker Assisted Selection) çalışmalarında, yüksek doyumlukta gen haritalama çalışmalarında (Phillips ve Vasil 2001, Xie ve ark. 2002, Troglio ve ark. 2007) kullanılmaktadır.

İnsan genetiğinde kullanım alanları

SSCP, tıpta hastalıkların teşhisinde özellikle kanser türlerinde ve mutasyonun belirlenmesinde son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda, özellikle göğüs kanseri, beyin kanseri gibi pek çok kanser türleri ile ilişkili olan birçok gen üzerinde yoğun olarak çalışmalar sürdürülmektedir. Önemli hastalıklardan olan anemi, yüksek kolesterol, diyabet ve kalp rahatsızlıkları ile ilgili genlerde mutasyonların tanımlanması üzerine çalışmalar bulunmaktadır (Bunn ve ark. 2002, Sözen ve ark. 2005, Konstantinos ve ark. 2008).

Kanserle ilgili genetik mutasyonların tanımlanmasında PCR'a dayalı teknolojiler hassas belirleme yöntemleridir. Kanser hastalarındaki tümör oluşumu ile ilişkili olan p53 gen mutasyonlarının tanımlanması konusunda SSCP tekniği üzerinde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Normal ve öldürücü hücrelerin bir arada bulunduğu örneklerin de moleküler yöntemlerle hastalıkların teşhisi yapılabilmektedir. Kanserle ilişkili olarak hastalık teşhisleri ve mutasyonların ortaya koyulabilmesi için, sadece bu gen üzerine oldukça fazla çalışma bulunmaktadır (Philips ve ark. 2000, Bunn ve ark. 2002, Sözen ve ark. 2005, Lacerda ve ark. 2005, Soussi ve Wiman 2007).

Bitki genetiğinde kullanım alanları

İnsan genetiğinde, genom haritalama çalışmalarının tamamlanmasının ardından büyük oranda SNP verileri mevcut olup, hastalıkların teşhisi ve ilaçların etkileşimi konusunda yoğun çalışmalar bulunmaktadır. Buna karşın bitki genetiğinde genom bilgilerinin sınırlı oluşu nedeniyle sınırlı çalışmalar bulunmaktadır (Slabaugh ve ark. 1997, Henry 2001, Wang ve ark. 2001, Xie ve ark. 2002, Sato ve Nishio 2003, Kajiwara ve ark. 2005, Shirasawa ve ark. 2007). Genetik haritalama çalışmaları sonucunda, model bitki türlerinden *Arabidopsis thaliana* ve *Oryza sativa* türlerinde oldukça büyük oranda DNA sekans bilgisine ulaşılabilmektedir. Ancak tespit edilen genlerin henüz fonksiyonlarının belirlenmesi üzerine yoğun çalışmalar devam etmektedir. Genetik haritalama çalışmalarının devam ettiği yüksek yapılı bitkilerde ulaşılan genom bilgileri ile birlikte gen ilişkilerinin ortaya koyulabilmesi açısından SNP'lerin tanımlanması bitki genetiği alanında da artan önem kazanmaktadır (Plamion ve ark. 1997, Gupta ve ark. 2001).

SSCP yönteminin kullanımı konusunda bitkilerde yapılan çalışmalar son yıllarda önem kazanmakla birlikte, *Vitis vinifera*'da tane rengi mutasyonlarının genetik kontrolünün ortaya koyulmasında (Castellari ve ark. 2006, Giannetto ve ark. 2008), virüslerin moleküler tanımlanmasında (Goszcynski ve Jooste 2002, Turturo ve ark. 2005, Jooste ve Goszcynski 2005, Goszcynski 2007) ve genom haritalama çalışmalarında hızlı veri eldesi nedeniyle asma genetik analizinde (Salmaso ve ark. 2004, Troglio ve ark. 2007) oldukça başarılı olarak kullanılmaktadır.

Mutasyonların belirlenmesine yönelik SNP analizleri, bitki türlerinden oldukça fazla çalışma yürütülen pirinç, mısır ve soya fasulyesi genomlarında SNP frekansını belirlemeye yönelik ve haritalamada genetik marker olarak kullanım olanağını ortaya koymak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır (Sato ve Nishio 2003, Kajiwara ve ark. 2005, Zhang ve ark. 2008).

Bitkilerde yapılan çalışmalara bir diğer örnek olarak buğdaydaki gf-2.8 geninin mutasyonları SSCP analizleri ile ortaya koyulmuştur. Mutasyonun pozisyonu ve şekli de dizi analizleri ile belirlenmiştir. (Wang ve ark. 2001). Bitkilerde yapılan çalışmalara bir diğer örnek, genom haritalaması yeni tamamlanmış olan pirinçde yapılan çalışmada; Waxy geni mutasyonlarının analizi, CAPs "Cleaved Amplified Polymorphism" ve SSCP markörler ile kombine analizleriyle gerçekleştirilmiştir. DNA polimorfizminin analizinde oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Mutasyon taramalarında, aminoasit değişimleri ile

sonuçlanan mutasyonlar, eksonlarda nükleotid değişimleri olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarında, SSCP'nin geniş bitki genlerinde nokta mutasyonlarının tanımlanmasında oldukça yararlı bir teknik olduğunu ortaya koymuşlardır (Sato ve Nishio 2003).

Pirinçde yapılan bir diğer çalışmada ise RuBisCO/LS "Ribuloz Bisfotat Carboxylaseoxygenase Large Subunit" gen mutasyonları SSCP analizi ile tanımlanmıştır. DNA dizin analizi ile bu gende mutasyonlar; eklenme ve kayıplar şeklindeki nükleotid değişimleri olarak tanımlanmıştır (Kajiwara ve ark. 2005).

Model bitki türlerinde aromatik özellikler ve hastalıklara dayanım gibi arzu edilen özellikler ile ilgili genlerle ilişkilendirilmesi üzerine çalışmalar yaygın olarak yürütülmektedir (Zhang ve ark. 2008).

Sonuç

Genom haritalama çalışmalarının tamamlanmasının ardından, bitki genom çalışmalarında gelecekteki en önemli adım; bir türe ait birçok gen familyasında nükleotid dizi varyasyonunun analizinin yapılabilmesi ve buna bağlı olarak fenotipik varyasyon ve nükleotid sekans dizilişindeki farklılıklar arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılabilmesidir (Sato ve Nishio 2003, Hayashi ve ark. 2004, Bertin ve ark. 2005, Bao ve ark. 2006).

Bitki genomunda, SNP'lerin insan genomundan daha zengin olması nedeniyle ilerleyen çalışmalarla birlikte genomda SNP analizleri oldukça önem kazanacaktır (Gupta ve ark. 2001). Gelecekte yapılacak olan çalışmalarda, birçok bitki türünde SNP haritalarının hazırlanabileceği ve yoğun olarak kullanılabilmesi ümit edilmektedir. SNP'lerin tanımlanmasında kullanılan metodlardan birisi, genomik sekansdan sentezlenmiş olan lokus spesifik primerler aracılığıyla, farklı bireylerden DNA örnekleri kullanılarak PCR amplifikasyonu ve SNP'lerin keşfi amacıyla, PCR ürününün sekans analizi sonucu tarımsal öneme sahip genlerle ilgili olarak bilgilerin elde edilmesi, hızla artan bir öneme sahip olacak ve SNP analizi ile bu genler, bitki ıslah programlarında ilişkilendirilebilecektir.

Summary

Analysis of Mutations Using by SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) Markers

The source of most of phenotypic variation in plants is nucleotide sequence polymorphism in genes. This type of variations can be determined by DNA analysis with different marker techniques (RFLP, CAPs, SSR, AFLP). However most of mutation types in genes (insertion and deletion in nucleotide, single nucleotide changes) which are origin of phenotypic variations, can not be detected by this method. The SSCP technic is originally improved for rapid mutation analysis. The SSCP markers has advantages to other markers, because of provide truefull and sensitive results on mutation detection studies. Recently, mutation in genetic studies have been considered in different ways. Molecular discrimination studies of mutated regions in genome has been important studies in plant researchs. These studies help to understand of mutation mechanisms in plants.

Key words: Mutation, molecular marker, SSCP

KAYNAKLAR

- Anonymous 2002. Mutant Germplasm Characterization Using Molecular Markers. A Manual, IAEA, Vienna. Training course series no:19.
- Bao, J.S., Corke, H., Sun, M. 2006. Microsatellites, single nucleotide polymorphisms and a sequence tagged site in starch-synthesizing genes in relation to starch physicochemical properties in nonwaxy rice (*Oryza sativa* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 113 (7):1185-96.
- Bertin, I., Zhu, J.H., Gale, M.D. 2005. SSCP-SNP in pearl millet- a new marker system for comparative genetics. *Theoretical and Applied Genetics* 110 (8): 1467-72.
- Bunn, F.C., Lintott, C.J., Scott, R.S., George, P.M. 2002. Comparison of SSCP and DHPLC for the detection of LDLR Mutations in a New Zealand Cohort. *Human Mutation, Mutation in Brief.*, 492.
- Castellarin, S. D., Di Gaspero, G., Marconi, R., Nonis, A., Peterlunger, E., Paillard, S., Adam-Blondon, A., and Testoli, R. 2006. Colour variation in red grapevines (*Vitis vinifera* L.): genomic organisation, expression of flavonoid 3'-hydroxylase, flavonoid 3',5'-hydroxylase genes and related metabolite profiling of red cyanidin/blue delphinidin-based anthocyanins in berry skin. *BMC Genomics*. 2006; 7: 12.
- Dean, M., White, M.B., Amos, J., Gerrard, B., Steward, C., Khaw, K.T., Leppert, M. 1990. Multiple mutations in highly conserved residues are found in mildly affected cystic fibrosis patients. *Cell*, 61; 863-870.
- Fujita, K., Silver, J. 1994. Single-Strand Conformational Polymorphism. *PCR Methods and Applications*. 4: 137-140.
- Giannetto, S., Velasco, R., Troggio, M., Malacarne, G., Storchi, P., Cancellier, S., De Nardi, B., Crespan, M. 2008. A PCR-based diagnostic tool for distinguishing grape skin color mutants. *Plant Science* 175, 402-409.
- Goszczynski, D.E., Jooste, A.E.C. 2002. The application of single-strand conformation polymorphism (SSCP) technique for the analysis of molecular heterogeneity of grapevine virus A. *Vitis*, 41(2); 77-82.
- Goszczynski, D. E. 2007. Single-strand conformation polymorphism (SSCP), cloning and sequencing reveal a close association between related molecular variants of *Grapevine virus A* (GVA) and Shiraz disease in South Africa. *Plant Patholog*, 56: 755-762.
- Gupta, P.K., Roy, J.K., Prasad, M. 2001. Single nucleotide polymorphisms: A new paradigm for molecular marker technology and DNA polymorphism detection with emphasis on their use in plants. Review article. *Current Science*. 80 (4): 524-535.
- Hagiwara, K., Freeman, A.A.H., Mc Menamin, M.G., Haris, C.C. 1998. Screening cloned PCR fragments by restriction endonuclease fingerprinting to obtain wild-type sequences. *BioTechniques*, 25: 554-558.
- Hayashi, K. 1991. PCR-SSCP: A simple and sensitive method for detection of mutations in the genomic DNA. *PCR Methods Applications*, 1: 34-38.
- Hayashi, K. 1992. PCR-SSCP: A method for detection of mutations. Review. *GATA*, 9 (3): 73-79.
- Hayashi, K., Hashimoto, N., Daigen, M., Ashikawa, I. 2004. Development of PCR-based SNP markers for rice blast resistance genes at the Piz locus. *Theoretical and Applied Genetics* 108(7):1212-20.
- Hayashi, K., Yandell, D.W. 1993. How sensitive is PCR-SSCP? *Human Mutation*, 2; 338-346.

- Hedley, P.E., Machray, G.C., Davies, H.V., Burch, L., Waugh, R. 1994. Potato (*Solanum tuberosum*) invertase-encoding cDNAs and their differential expression. *Gene* 145; 111-214.
- Hennesy, L., Teare, J., Ko, C. 1998. PCR conditions and DNA denaturants affect reproducibility of single-strand conformation polymorphism patterns for BRCA1 mutations. *Clinical Chemistry* 44; 879-882.
- Henry, R.J. 2001. *Plant Genotyping: the DNA Fingerprinting of Plants*. Edited by R. J. Henry. Wallingford, UK:CABI Publishing., 344 p., ISBN 0-85199-515-2.
- Hongyo T, Buzard G. S., R. J., Weghorst C. M., 1993. Cold SSCP: a simple, rapid and non-radioactive method for optimized single strand conformation polymorphism analyses. *Nucleic Acid Research*, 21: 3637-3642.
- Jaeckel, S., Epplen, J.T., Kauth, M., Mitterski, B., Tschentscher, F., Epplen, C. 1998. Polymerase chain reaction-single strand conformation polymorphism or how to detect reliably and efficiently each sequence variation in many samples and many genes. *Electrophoresis*, 19; 3055-3061.
- Jooste, A.E.C., Goszczynski, D.E. 2005. Single strand conformation polymorphism (SSCP), cloning and sequencing reveals two major groups of divergent molecular variants of grapevine leafroll-associated virus 3 (GLRaV-3). *Vitis*, 44(1); 39-43.
- Kajiwarra, H., Kaneko, T., Nishimura, M., Ishizaka, M. 2005. Proteomic identification of RuBisCO/LS gene mutations in radiation mutant of rice by two-dimensional gel electrophoresis, mass spectrometry, single strand conformation polymorphism and nucleotide sequencing. *Rice Genetics Newsletter*, Vol 20; 1-3p.
- Konstantinos, K.V., Panagiotis, P., Antonios, V.T., Agelos, P. and Argiris, N.V. 2008. PCR-SSCP: a methods for the molecular analysis of genetic diseases. *Molecular Biotechnology*. 38 (2):155-63.
- Kuhn, D., Borrone, J., Meerow, A., Motamayor, J., Brown, J.S., Schnell, R.J. 2005. Single strand conformation polymorphism analysis of candidate genes for reliable identification of alleles by capillary array electrophoresis. *Electrophoresis*. 26; 112-125.
- Lacerda, L.L., Serrano, S.V., Mathes, A., Rey, J.A., Bello, M.J., Casartelli, C. 2005. An intronic variant in the TP53 gene in a Brazilian woman with breast cancer. *Cancer Genetics Cytogenetics*. 2005 Jul 15;160(2):160-3
- Lörz, H., Wenzel, G. 2004. *Molecular marker systems in plant breeding and crop improvement (Biotechnology in Agriculture and Forestry 55)*. Mohler, V., Schwarz, G. 2004. *Genotyping Tools in Plant Breeding: From Restriction Fragment Length Polymorphism to Single Nucleotide Polymorphism (23-34p)*.
- Makino, R., Kaneko, K., Kurahashi, T., Matsumura, T., Mitamura, K. 2000. Detection of mutation of the p53 gene with high sensitivity by fluorescence-based PCR-SSCP analysis using low-pH buffer and an automated DNA sequencer in a large number of DNA samples. *Mutation Research*, 452 (1); 83-90.
- Martin Lopes, P., Zhang, H., Koebner, R. 2001. Detection of Single Nucleotide Mutations in Wheat Using Single Strand Conformation Polimorphism Gels. *Plant Molecular Biology Reporter*, 19; 159-162.
- Melcher U, 2005. SSCP. <http://opbs.okstate.edu/~melcher/MG/MGW1/MG11129.html>.
- Nataraj, A.J., Olivos-Glander, I., Kusukawa, N., Edward, H.W. 1999. Single-strand conformation polymorphism and heteroduplex analysis for gel-based mutation detection. *Electrophoresis*, 20; 1177-1185.

- Orita, M., Iwahana, H., Kanazawa, H., Hayashi, K., Sekiya, T. 1989. Detection of polymorphisms of human DNA by gel electrophoresis as single strand conformation polymorphisms. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 86, 2766-2770.
- Phillips, H.A., Howard, G.C.W., Miller, W.R. 2000. p53 mutations as a marker of malignancy in bladder washing samples from patients with bladder cancer. *British Journal of Cancer*, 82; 136-141.
- Phillips, R.L., Vasil, I.K. 2001. DNA-based markers in plants, 2nd edn. Kuwer, Dordrecht.
- Ravnik-Glavac, M., Glavac, D., Dean, M. 1994. Sensitivity of single strand conformation polymorphism and heteroduplex method for mutation detection in the cystic fibrosis gene. *Human Molecular Genetics*, 3; 801-807.
- Salmaso, M., Faes, G., Segala, C., Stefanini, M., Salakhutdinov, I., Zyprian, E., Toepfer, R., Grando, M.S., Velasco, R. 2004. Genome diversity and gene haplotypes in the grapevine (*Vitis vinifera* L.), as revealed by single nucleotide polymorphisms. *Molecular Breeding*, 14; 385-395.
- Sato, Y., Nishio, T. 2003. Mutation detection in rice waxy mutants by PCR-RF-SSCP. *Theoretical and Applied Genetics*, 107 (3); 560-567
- Shirasawa, K., Maeda, H., Monna, L., Kishitani, S., Nishio, T. 2007 The number of genes having different alleles between rice cultivars estimated by SNP analysis. *Theoretical and Applied Genetics*. 115 (8):1067-74.
- Shirasawa, K., Monna, L., Kishitani, S., Nishio, T. 2004. Single Nucleotide Polymorphisms in randomly selected genes among *japonica* rice (*Oryza sativa* L.) varieties identified by PCR-RF-SSCP. *DNA Research* 11; 275-283.
- Slabaugh, M.B, Huestis, G.M., Leonnard, J., Hoolloway, J.L. Rosato, C., Hongtracul, V., Martini, N., Toepfer, R., Voets, M., Schell, J. and Knapp, S.J. 1997. Sequence-based genetic markers for genes and gene families: single-strand conformation polymorphisms for the fatty acid synthesis genes in *Cuphea*. *Theoretical and Applied Genetics* 94; 400-408.
- Soussi, T., Wiman, K.G. 2007. Shaping genetic alterations in human cancer: the p53 mutation paradigm. *Cancer Cell*.12 (4):303-12.
- Sözen, M.M., Whittall, R., Oner, C., Tokatlı, A., Kalkanoğlu, H.S., Dursun, A., Coşkun, T., Oner, R., Humphires, S.E. 2005. The molecular basis of familial hypercholesterolaemia in Turkish patients. *Atherosclerosis*, 180(1); 63-71.
- Sunnucks, P., Wilson, A.C.C., Beheregaray, L.B., Zenger, K., French, J., Taylor, A. C. 2000. SSCP is not so difficult: the application and utility of single-stranded conformation polymorphism in evolutionary biology and molecular ecology. *Molecular Ecology*, 9; 1699-1710.
- Sweetman, W. A., R. Rash, B. Sykes, P. Beighton, J. T. Hecht, B. Zabel, J. T. Thomas, R. Boot- Handford, M. E. Grant, and G. A. Wallis. 1992. SSCP and segregation analysis of the human type X collagen gene (COL10A1) in heritable forms of chondrodysplasia. *American Journal of Human Genetics* 51:841-849.
- Turturo, C., Saldarelli, P., Yafeng, D., Digiaro, M., Minafra, A., Savino, V., and Martelli, G. P. 2005. Genetic variability and population structure of *Grapevine leafroll-associated virus 3* isolates. *J. Gen. Virol.* 86: 217-224.
- Travis G. 1996. Step by step SSCP. http://www.uga.edu/srel/DNA_Lab/SSCP96V2.rtf.
- Troggio, M., Malacarne, G., Coppola, G., Segala, C., Cartwright, D.A., Pindo, M., Stefanini, M., Mank, R., Moroldo, M., Morgante, M., Grando, M.S. and Velasco, R. 2007. A physically anchored SNP-based genetic linkage map of grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Genetics*, 176(4):2637-50.

- Wagner, J. 2002. Screening methods for detection of unknown point mutations. (http://www.users.med.cornell.edu/screening_for_mutations.), 2003 February 17.
- Wang, C.T., Huang, Z.J., He, C.F., Bi, C.L., Shen, Y.Z. 2001. Detection of the wheat salt-tolerant-mutant using PCR-SSCP combining with direct sequencing. *Yi Chuan Xue Bao*, 28 (9); 852-855.
- Waugh, R., Leader, D.J., Mc Callum, N., Caldwell, D. 2006. Harvesting the potential of induced biological diversity. *Trends in Plant Science*, 11(2);71-79.
- Xie, J., Todd, C., Wehner, C., Conkling, M.A. 2002. PCR- based Single-strand conformation polymorphism (SSCP) analysis to clone nine aquaporin genes in *Cucumber*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127 (6); 925-930.
- Zhang, W., Ordenez, S., Sha, X., Oard, J. 2008. Evaluation of SNP markers for aroma, disease and cooking quality in Rice. *Plant & Animal Genomes Conference*, 12-16 January 2008, San Diego, CA.

Hatay İli Hassa İlçesi Bağcılığının Teknik Yapısı ve Sorunları

Önder KAMILOĞLU

MKÜ. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya-HATAY 31034
okoglu@mku.edu.tr

Özet

Hatay'da bağcılık alan ve üretim bakımından, Hassa ilçesinde yoğunlaşmıştır. Bu araştırma; Hassa'da üzüm üretimi yapan tarım işletmelerinin genel durumu ve sorunlarının belirlenebilmesi amacıyla, anket çalışması şeklinde yapılmıştır. İncelenen işletmelerin ortalama bağ arazisi 31 dekadır. İşletmelerin % 31.8'i bu ortalama değer üzerinde bağ alanına sahiptir. İlçede yoğun olarak Pafı (% 38.5), Antep karası (% 25.7) ve Hatun parmağı (% 21.0) çeşitleriyle sofralık üzüm yetiştiriciliği yapılmaktadır. İşletmelerde dikim aralıkları 2.0 m'den 4.0 m'ye kadar değişmektedir. İşletmelerin % 88.6'sı goble, % 11.4'ü telli terbiye sistemi kullanmaktadır. Bölgede anaç kullanımı yaygındır. Verim ve kaliteyi etkileyen kültürel işlemlerden sulamanın % 26.1 oranında, yaz budamasının % 31.8 oranında, kimyasal gübrelemenin % 68.2 oranında yapıldığı saptanmıştır. İncelenen işletmelerin büyük bir çoğunluğunda (% 90.0'ın üzeri) yaprak ve toprak analizleri yapılmamaktadır. Yörede üzüm üretici birliğinin kurulması ve bağ yetiştiriciliğine modern bir yapı kazandırılabilmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Üzüm yetiştiriciliği, bağcılık sorunları, Hatay ili, teknik özellikler

Giriş

Üzüm, beslenme ve sağlık açısından önemli bir meyve olup, yurdumuzda en çok üretilen ve tüketilen ürünlerden birisidir. Sofralık, kurutmalık, şaraplık, çerezlik ürün, endüstriyel ürün, konserve sanayi ve meyve suyu sanayi gibi çeşitli değerlendirme alanları mevcuttur (Ağaoğlu 1999).

Türkiye'nin 484.610 ha toplam bağ alanının 101.155 ha'ı (% 20.9), 3.612.781 ton toplam üzüm üretiminin 677.055 ton'u (% 18.7) Akdeniz Bölgesi'ne aittir (Anonim 2007). Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Hatay ilinde, ortalama yıllık sıcaklık 16-21°C, yağış miktarı 570-1174 mm arasında değişmektedir (Anonim 2006). Hatay, geniş bir ulaşım ağıyla Türkiye geneline ve dünyaya açılma imkanı olan bir ilimizdir. Avrupa ve Orta Doğu ülkeleri ile bağlantı sağlayan karayolu ve İskenderun limanının etkisiyle, ilde dış ticaret gelişmiş durumdadır. Hatay ilinin ekonomisinde önemli bir yer teşkil eden ihracatın yarısından fazlasını yaş meyve, sebze ve hububat gibi tarımsal ürünler oluşturmaktadır (Anonim 2003). Hatay'da bağcılık alan ve üretim bakımından, Hassa ilçesinde yoğunlaşmıştır. Nitekim 2007 yılı, bağ alanı ve üzüm üretim değerlerine bakıldığında, Hassa ilçesi 4.650 ha (% 94.7) alan ve 48.050 ton (% 94.6) üzüm üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Diğer ilçelerdeki bağ alanları ve üzüm üretimleri oldukça az miktarlardadır (Anonim 2007).

Bu çalışma, bağcılığın yoğun bir şekilde yapıldığı Hatay ili Hassa ilçesinde, üzüm üretimi yapan tarım işletmelerinin mevcut durumunun belirlenmesi ve olası sorunlarına çözüm önerileri sunularak, bölge bağcılığının gelişimine katkıda bulunulması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Tarım il ve ilçe müdürlükleri ile diğer kurum ve kuruluşlardan elde edilen ikincil verilerle, Hassa ilçesinde bağcılık yapan 88 işletmeden elde edilen anket verileri çalışma materyallerini oluşturmuştur.

Yöntem

Bu araştırma, 2006 yılında Hatay'ın Hassa ilçesinde yapılmıştır. Tarım İlçe Müdürlüğü'nde yapılan ön çalışmaları takiben, bağcılık faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı belde ve köyleri temsil edecek şekilde 'Gayeli Örneklem Yöntemi' kullanılarak 88 adet anket yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde bağcılık ve yetiştirme tekniği yönünden mevcut durumunun belirlenebilmesi amacıyla önceden hazırlanmış anket soruları üreticilere uygulanmıştır. Yüz yüze görüşmeler yolu ile elde edilen veriler Microsoft Office Excel paket programında değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

a) İşletme Büyüklüğü ve Özellikleri

Çalışmada işletmelerin ortalama bağ arazisi büyüklüğü 31 dekar (da) olarak bulunmuştur. Ankete katılan işletmelerin % 31.8'i bu ortalama değer üzerinde yer alırken, diğerlerinin (% 68.2) ortalamanın altında olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra işletme büyüklük sınıflandırması Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği üzere en fazla işletme 11-20 da ve 1-10 da arasında büyüklüğe sahiptir. Ülkemizde de mevcut bağcılık işletmelerinin büyüklükleri bölgeler ve yörelere göre değişim göstermektedir. Çoban ve ark. (2001) işletme başına bağ alanını Manisa'nın Alaşehir ilçesinde 21.4 da, Denizli'nin Buldan ilçesinde 16.4 da olarak saptamışlardır. Ancak işletmelerde çok parçalı ve yetersiz arazi genişliği etkin girdi kullanımını engelleyen ana etmen olarak bilinmektedir (Çetin ve Tipi 1998).

Çizelge 1. İşletme arazi genişlikleri ve oranları

Table 1. Farm land size and percentage

İşletme büyüklük grupları (da) Farm size groups (da)	İşletme sayısı (adet) Number of farms (unit)	İşletme oranı (%) Percentage of farms (%)
1-10	24	27.3
11-20	27	30.7
21-30	9	10.2
31-40	8	9.1
41-50	8	9.1
50<	12	13.6
Genel	88	100.0

İşletmelerin % 58.0'inin geçim kaynağını bağcılık oluştururken, % 42.0'si ek gelir kaynaklarına sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca işletmelerin % 86.0'ında kapama şeklinde, % 14.0'ünde ise zeytin bitkisi ile birlikte ara tarım şeklinde bağ yetiştiriciliği yapılmaktadır.

HASSA BAĞCILIĞININ TEKNİK YAPISI VE SORUNLARI

İlçede omca yaşı 20'den fazla olan işletme oranı % 21.6 iken, bağcılık deneyimi 20 yıldan fazla olan işletme oranı % 50.0'yi bulmaktadır. Bu farklılık 1980'li yıllarda ilçede filoksera zararı nedeniyle bağların yenilenmesinden kaynaklanmaktadır.

İşletmelerin % 96.6'sında teknik elemana yer verilmediği, % 3.4'ünde ise teknik eleman danışmanlığında yetiştiricilik yapıldığı belirlenmiştir. Doğrudan gelir desteğinden yararlanan işletmelerin oranı % 60.2 iken, müracaat etmemiş olanların oranı % 39.8 dir.

İşletmelerin % 17.0'sinde, bağcılıkla ilgili herhangi bir sorunlarının olmadığı, % 83.0'ünde ise değişik sorunların bulunduğu saptanmıştır. Bu sorunlar içerisinde pazarlama, bağlarda asma kuruması ve fiyat düşüklüğü gibi konular ön planda yer alırken, verim düşüklüğü, teknik bilgi yetersizliği, doğrudan gelir desteğinin azlığı ve zamansız verilmesi ve girdi maliyetlerinin yüksekliği gibi problemler de yer almaktadır.

b) Bağ Tesisi

Yetiştiriciler bağ tesisinde, aşılı köklü fidan bulmadaki güçlüklerin yanı sıra ilk yatırım giderlerini yükseltmesi nedeniyle aşısız fidan kullanmakta ve bağda aşılama yöntemini tercih etmektedirler. Nitekim işletmelerde kullanılan fidanların % 99.0'u aşısız olarak dikilmekte ve yarma aşı yöntemiyle aşılansaktadır. Ancak bu yöntem, bağın verime geçişinde en az iki yıllık bir zaman kaybına neden olmaktadır (Çelik 1984). Hassa ilçesinde de dikimden aşıya kadar geçen süre, işletmelerin % 18.2'sinde iki yıl, % 59.1'inde üç yıl, % 22.7'sinde ise dört yıldır. Çukurova Bölgesinde çeşit değiştirmek suretiyle yarma aşı yapılırken, yeni çeşitlerin aşılansında ise yoğun olarak yonga aşının kullanıldığı saptanmıştır (Tangolar ve Gök Tangolar, 2003).

c) Anaç

Ülkemiz topraklarının büyük bir kısmı filoksera ile bulaşık durumdadır (Çelik 1984; Çelik 1996). Pratikteki en etkili mücadele yöntemi ise dayanıklı asma anaçlarının kullanımınıdır (Çelik ve ark. 1998). İncelenen işletmelerde anaç kullanıldığı ancak, anaçlar hakkında önemli düzeyde bilgi eksikliği olduğu görülmektedir. Nitekim, işletmelerde üreticilerin çok az bir kısmı (% 6.8) kullandıkları anaçın ismini bilmektedir. Diğer üreticilerin % 33.0'ü kullandığı anaçı 'Amerikan asmaları', % 50.0'si 'deli çubuk', % 10.2'si de 'acı çubuk' gibi çok genel bir ifade ile isimlendirmektedir. İşletmelerde anaç ihtiyacı, komşu bağlardan çelik veya köklü dip sürgünü olarak veya Bölgedeki diğer illerden satın alınarak giderilmeye çalışılmaktadır. Rupestris du Lot yörede uzun süredir kullanılıyor olması nedeniyle, yetiştiricilikte yaygınlık kazanmış bir anaçtır. Ancak, son bir kaç yıldır fidancılar tarafından değişik yerlerden getirilen çeliklerle yöreye farklı anaçlar kazandırılmaya çalışılmaktadır. Fakat, yöreye uygun anaçların bir takım araştırmalar sonucu belirlenerek yaygınlaştırılması daha doğru bir yaklaşımdır. Çünkü, Kısmalı'nın (1984) da belirttiği gibi, anaçlar en çok bağ yerinin toprağına adapte olmada sorun çıkartmaktadırlar. Bunun yanı sıra bölgenin standart çeşitleriyle iyi uyuşan anaçlar tercih edilmelidir (Fidan ve Can 1984).

d) Çeşit

İşletmelerin % 45.5'inde tek çeşitle yetiştiricilik yapılmaktadır. Kalan işletmelerin % 29.5'i iki, % 18.2'si üç, % 6.8'i ise dört ve daha fazla sayıda çeşitle yetiştiricilik yapmaktadır. İşletmelerde çoğunlukla Pafi (% 38.5), Antep karası (% 25.7) ve Hatun parmağı (% 21.0) çeşitlerine, az oranda Perlette (% 4.1), Sultani çekirdeksiz (% 3.5), Trakya ilkeren (% 3.0) ve diğer bazı üzüm çeşitlerine (Yalova incisi, Ergin çekirdeksizi, Uslu, Kabarcık) (% 3.9) rastlanmıştır. Yörede, Centennial Seedless, Ora, Superior Seedless,

Beauty Seedless, Flame Seedless, Prima, Alphonse Lavallee, Red Globe gibi üzüm çeşitlerinin performansları denenmeli, olumlu sonuç veren çeşitler ile yetiştiriciliğin planlı bir şekilde yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Çukurova bağcılığında çeşit konusundaki değişimleri inceleyen Tangolar ve Gök Tangolar (2003) son yıllarda bölgede yüksek oranda Yalova incisi, az olarak ta Ergin çekirdeksizi, Early Cardinal ve Trakya ilkeren çeşitlerinin kullanıldığını belirlemişlerdir.

e) Terbiye Şekli

Bağcılıkta kültür çeşitlerinde uygulanan terbiye şekilleri, geleneksel ve modern olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ülkemizde en yaygın geleneksel terbiye şekli gobledir (Oraman ve Ağaoğlu 1969; Fidan 1985; Çelik ve ark. 1998). Tekirdağ ili Merkez ilçesinde % 85.4 (Bahar ve ark. 1999); Ankara, Kırıkkale ve Kırşehir illerinde ise sırasıyla % 70.4, % 38.0, % 37.0 oranında goble bağlara rastlanmıştır (Haydaroglu ve Çelik 1999). Hassa ilçesinde de ankete katılan işletmelerin büyük bir çoğunluğu (% 88.6) aynı terbiye şeklini tercih ettiği için, yörede modern terbiye sistemleri yeterli yaygınlığa ulaşmamıştır. Nitekim işletmelerin % 8.0'inde ayrı parseller şeklinde goble ve telli terbiye sistemlerine, % 3.4'ünde ise yalnızca telli terbiye sistemlerine rastlanmıştır. Ancak işletmelerinde telli terbiye sistemini uygulayan veya uygulamayı düşünen üreticilerin, bu konuda tam bir teknik destek almaları önerilmektedir. Çeşitli faktörlerle (iklim, toprak, anaç, mekanizasyon vb.) yakından ilgili olan terbiye şekilleri; her yöre için, o yörenin standart üzüm çeşitleriyle yapılacak deneme sonuçlarına göre belirlenmelidir (Çelik ve ark. 1998).

f) Dikim Sıklığı

Bağlarda dikim sıklığı olarak sıra arası ve sıra üzeri mesafeler; seçilen çeşidin ve anacın gelişme durumuna, iklime ve toprak faktörlerine, toprağın işlenme şekline, uygulanacak terbiye sistemlerine ve mekanizasyondan yararlanma durumuna göre değişmektedir (Ağaoğlu ve ark. 1995). Ülkemiz bağ bölgelerinde 1.25m'den 3.50m'ye kadar değişen dikim aralıkları uygulanmaktadır (Çelik ve ark. 1998). Bu çalışmada, işletmelerdeki sıra üzeri ve arası mesafelerin 2.0X3.0m, 2.0X4.0m, 2.5X2.5m, 2.5X4.0m, 3.0X3.0m, 3.0X4.0m, 3.25X3.25m, 3.5X3.5m, 3.75X3.75m, 4.0X4.0m olduğu saptanmıştır. İşletmelerin %78.4'ünde tek bir dikim sıklığı kullanılırken, diğer işletmelerde (% 21.6) çoğunlukla iki farklı dikim sıklığı ile bağ tesis edilmiştir. Bu şekilde dikim, parçalı arazilere sahip işletmelerde toprağın taban veya kıraç oluşuna, çeşitlerin gelişimine, mekanizasyona bağlı olarak değişim göstermektedir. Ülkemizde çok yaygın olarak kullanılan dikim aralıkları 1.5X3.0m ile 2.0X3.0m'dir (Ağaoğlu ve ark. 1995). İşletmelerde rastlanılan dikim aralıklarının ise daha çok 4.0X4.0m, 3.5X3.5m ve 3.0X3.0m (sırasıyla % 30.4; % 23.2; % 21.7) olduğu saptanmıştır. Buna göre araştırma alanındaki dikim aralıklarının geniş tutulduğu görülmektedir. Elverişli alanlarda, goble bağların sıra üzeri mesafelerini yarıya indirecek şekilde yeni bitkilerin dikilmesi ve terbiye şeklinin telli sisteme dönüştürülmesiyle bakım işlemlerinin kolaylaşmasının yanı sıra birim alandan elde edilen ürün miktar ve kalitesinin artması sağlanabilir.

g) Sulama

Asma bitkisi kurak koşullara adaptasyon yeteneği çok yüksek olmasına karşın, dengeli bir büyüme ve olgunluk için toprakta belli bir miktar suya ihtiyaç göstermektedir (Ergenoğlu ve Tangolar 2000). Asmanın su stresine girmesi, sürgün gelişimini, salkım ve salkımdaki çiçek sayısı ile tane iriliğini olumsuz etkileyerek verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır (Çelik ve ark. 1998). Yağışların yeterli olmadığı bölgelerde

HASSA BAĞCILIĞININ TEKNİK YAPISI VE SORUNLARI

vegetasyondan önce, çiçekten sonra, ben düşme döneminde ve derimden sonra sulama yapılmalıdır (Ağaoğlu ve ark. 1995). Bağcılıkta sulama yöntemleri yüzey (karık-tava-salma), yağmurlama, damla, sızdırma olarak sınıflandırılmaktadır (Çelik 1998). İncelenen işletmelerdeki bağların % 26.1'i sulanırken, % 73.9'unda sulamasız bir yetiştiricilik söz konusudur. Sulama yapan işletmelerde vegetasyon içerisindeki sulama sayısı 1 - 3 arasında değişmekte ve işletmelerin % 26.1'inde bir kez, % 56.5'inde iki kez, % 17.4'ünde üç kez sulama yapılmaktadır. Sulama rejimi bakımından; çiçekten sonra, ben düşmeden önce ve hasattan sonraki dönemlerin tercih edildiği ve bu dönemler içerisinde sulama sayısına bakılmaksızın, en çok ben düşmeden önceki dönemde sulama yapıldığı belirlenmiştir.

Sulama yöntemi bakımından damla sulamaya (% 8.7) göre, yüzey sulamanın (% 91.3) daha fazla oranda yapıldığı görülmüştür. Ancak damla sulamanın diğer sulama yöntemlerine göre verim ve kaliteyi artırması, yabancı ot mücadelesinde ve arazinin sulamaya hazırlanması gibi giderlerden ekonomi sağlaması, stres faktörlerine karşı bitki dayanımını artırması (Çevik 2002) gibi özellikleri nedeniyle işletmelerde yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir.

h) Gübreleme

Tarımın bütün alanlarında olduğu gibi, bağcılıkta da birim alandan yüksek düzeyde ve kaliteli ürün alabilmek, bağ topraklarının verimliliklerinin devamlı olarak en üst seviyede tutulmasıyla mümkündür (Ergenoğlu ve Tangolar 2000). Bu amaçla kullanılan gübreler kimyasal ve organik olarak iki grupta toplanmaktadır. Araştırma alanındaki bağların % 68.2'sinde kimyasal gübreleme yapıldığı belirlenmiştir. Ancak gübreleme yapan işletmelerin oransal olarak büyük çoğunluğunda (% 90.0 ve üzeri) toprak ve yaprak analizlerinin yapılmaması, gübrelemede bilinçli davranılmadığını göstermektedir. Çünkü, bitki besin maddesi ihtiyaçlarının belirlenmesinde en etkili yöntem toprak ve yaprak analizleridir (Ağaoğlu ve ark. 1995; Yıldırım ve ark. 2005). Her 3-5 yılda bir toprak analizlerinin yapılması gereklidir (İlter 1984). Bağdan yaprak örneklerinin alımı, salkımların karşısındaki yaprakların yaprak sapı ve ayası ile birlikte tam çiçeklenme veya ben düşme döneminde toplanmasıyla yapılmalıdır (Çelik ve ark. 1998). Gübre çeşitleri bakımından ise işletmelerin % 15'inde amonyum nitrat, % 85'inde kompoze gübre kullanılmaktadır. Bahar ve ark. (1999) Tekirdağ'da kompoze gübre kullanan üretici oranını % 59.2 olarak belirlemiştir. Bileşiminde birden fazla bitki besin maddesi içeren kompoze gübreler, uygulamada kolaylık ve ekonomi sağlarken, içerdiği madde oranlarının bağların ihtiyacına uygun olmaması durumunda kullanımı uygun görülmemektedir (Çelik ve ark. 1998). Gübreleme yapan işletmelerin % 95.0'inde gübreleme gözler uyanmadan önceki dönemde yapılmaktadır. Değişik araştırmacılar (Ağaoğlu ve ark. 1995; Çelik ve ark. 1998) fosfor ve potasın tamamının sonbaharda, azotun bir kısmının ilkbaharda verilmesinin uygun olabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca, verime yatmış bağlarda gübre ihtiyacının bağın sulu veya kuru koşullarda yetiştirilmesine göre değiştiği, sulanmayan bağlarda NPK saf besin maddesi ihtiyacının sırasıyla 5-8 kg/da, 4-6 kg/da ve 4-5 kg/da; sulanan bağlarda ise sırasıyla 6-12 kg/da, 4-8 kg/da ve 5-7 kg/da olduğu bildirilmektedir (Uzun 2004). Bağlarda organik gübre olarak, toprak özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla 3-4 yılda bir dekara 3-5 ton çiftlik gübresi kullanımı önerilmektedir (Ergenoğlu ve Tangolar 2000). Çalışmada çiftlik gübresi kullanan işletme sayısı oldukça düşük bulunmuş ve oransal olarak % 71.6'sının çiftlik gübresi kullanmadığı, kullanan işletmelerin de sadece % 48.0'inde bu işlemin üç yılda bir yapıldığı belirlenmiştir.

Bağlarda yaprak gübresi kullanımının en önemli avantajı bazı elementlerin alımını hızlandırmak ve eksikliğini kısa sürede gidermektir (Çelik ve ark. 1998; Yıldırım ve ark.

2005). İncelenen işletmelerin % 22.7'sinde bağlara yaprak gübresi uygulaması yapıldığı saptanmıştır. Tekirdağ Merkez ilçesi bağlarında ise bu oran % 10.8 olarak belirlenmiştir (Bahar ve ark. 1999).

i) Toprak İşleme

Topraktaki besin maddelerinin etkisini gösterebilmesi, önemli ölçüde toprak işlenmesine bağlıdır (Oraman ve Ağaoğlu 1969). Bu amaçla ülkemizde bağ toprağının yılda dört veya beş kez işlenmesi yeterli görülmektedir (İlter 1984; Uzun 2004). İncelenen bütün işletmelerde toprak işlenmesinin yapıldığı fakat yıllık işleme sayısının değiştiği belirlenmiştir. Nitekim bu sayı, işletmelerin % 9.1'inde bir-iki kez, % 62.5'inde üç-dört kez, % 25'inde beş-altı kezdir. Toprak işlenmesi bilinçli bir şekilde yapılmalıdır. Çünkü aşırı toprak işlenmesi giderleri arttırmakta ve toprağın sıkışmasına neden olmaktadır (İlter 1984).

i) Budama

Bağlarda kış ve yaz budamaları önemli kültürel işlemler arasındadır. Asmanın budanması bilgi ve beceri isteyen teknik bir iştir. Çeşitlerde kış gözlerinin verimlilik durumlarının bilinmesi çok önemlidir (Odabaş 1984). Kış budaması asmanın ve bağın verimiyle doğrudan ilişkili olup kısa, yarı uzun ve uzun budama şeklinde sınıflandırılmaktadır (Çelik ve ark. 1998). Akdeniz Bölgesi'nde budama sonbaharda yaprak dökümü ile ilkbaharda gözlerin sürmek üzere olduğu her dönemde yapılabilir (İlhan 1989; Çelik ve ark. 1998; Ergenoğlu ve Tangolar 2000). Yaz budaması bağcılıkta daha çok ürün kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla yapılmaktadır (İlhan 1989; Ağaoğlu ve ark. 1995). Kış budaması ankete katılan işletmelerin % 58.0'inde kısa, % 6.8'inde yarı uzun, % 1.1'inde uzun ürün dalı bırakılarak yapılmaktadır. İşletmelerin % 34.1'inde ise farklı budama isteğine sahip üzüm çeşitlerinin yetiştirilmesi nedeniyle aynı işletmede kısa, yarı uzun veya uzun budama yöntemlerinden uygun olanlarının yapıldığı belirlenmiştir. İşletmelerde, kış budamalarının Aralık ayında başlayıp, Mart ayına kadar devam ettiği, fakat Ocak ve Şubat aylarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin % 18.2'sinde Aralık, % 33.0'ünde Ocak, % 45.5'inde Şubat ayında kış budamasının yapıldığı saptanmıştır. Manisa ve Denizli'de yapılan bir çalışmada, kış budamasının Alaşehir'de ağırlıklı olarak Aralık-Ocak (% 43.3), Buldan'da ise, Ekim-Kasım (% 41.6) aylarında yapıldığı ancak, her iki bölgede de budamanın Şubat sonu-Mart ortasına kaydırılması gerektiği önerilmektedir (Çoban ve ark. 2001).

Bağlarda yaz budamasına gereken önemin verilmediği ve işletmelerin % 68.2'sinde bu uygulamanın yapılmadığı saptanmıştır. Yaz budaması yapan işletmelerin oranı sadece % 31.8 olup, bu işlem filiz alma, uç alma ve/veya yaprak alma şeklinde yapılmaktadır.

j) Tarımsal Savaş

Bağcılıkta hastalık ve zararlıların kontrolü önemli bir sorundur. Bunlara yönelik uygulanan yöntemlerin başında kimyasal mücadele gelmektedir. Ancak bilinçsizce, gelişigüzel ve yoğun ilaç kullanımı doğal dengenin bozulması, insan ve çevre sağlığı, kalıntı bırakma gibi birçok sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunları en aza indirmek entegre mücadele uygulamalarına ve üreticilerin eğitimine bağlıdır (Öztürk ve ark. 2005). Bu anlamda, ilçede erken tahmin ve uyarı sistemi mevcuttur. İlçede bağ hastalık ve zararlılarına yönelik mücadele yapılmaktadır. İlaçlama sayısı, işletmelerin % 45.5'inde 3-4 kez, % 37.5'inde 5-6 kez, % 12.5'inde 7-8 kez ve üzerindedir. Ege Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada ise, üreticilerin (% 45.0) ilaçlama sayısının Alaşehir'de 8-10; Buldan'da 5-7 kez olduğu saptanmıştır (Çoban ve ark. 2001). Hassa'da bazı üreticiler bağlarında, Kav hastalığı

HASSA BAĞCILIĞININ TEKNİK YAPISI VE SORUNLARI

nedeniyle her yıl bir kaç asmayı kaybettiklerini vurgulamışlardır. Bu hastalığın mücadelesinde, hastalığa yakalanmış asmalar sökülerek, yerlerine sönmemiş toz kireç serpilmesi gereklidir (Uzun 2004). Kültürel önlem olarak, budamada tırnak bırakılmamalı ve özellikle geniş yaralar açılmamalıdır. Kimyasal mücadelede, DNOC (4,6-dinitro-orto-cresol) kullanılmalı, ilki budamadan sonra, ikincisi ilkbaharda su yürüme döneminde olmak üzere iki kez uygulanması önerilmektedir (Çelik ve ark. 1998).

Bağlarda yabancı otlarla mücadelede toprak işlemenin etkisi son yıllarda üretilen herbisitlerle de sağlanabilmektedir (Ağaoğlu ve ark. 1995). Çalışmada Hassa'daki işletmelerin % 23.9'unda herbisit kullanımının söz konusu olduğu saptanmıştır.

k) Derim ve Değerlendirme Şekli

Üzüm, derim sonrası çok değişik şekillerde değerlendirilen bir meyve olmakla birlikte, karlı bir yetiştiricilik açısından, amaca uygun çeşit seçimi son derece önemlidir (Çelik ve ark. 1998). İlçede yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitleri (Kabarçık hariç) sofralık özelliktedir. Nitekim işletmelerin % 83.0'ünde üzüm, sofralık olarak değerlendirilirken, % 17.0'sinde sofralığın yanı sıra pekmez üretiminde kullanılmaktadır. Isparta ilinde üretilen üzüm sofralık (% 50.0) (Kelen, 1999); Tekirdağ Merkez ilçesinde sofralık (% 7.6), yanı sıra hem sofralık, hem şaraplık (% 26.8) (Bahar ve ark. 1999), Alaşehir'de kurutmalık (% 51.5), Buldan'da sofralık (% 85.0) (Çoban ve ark. 2001) olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bağcılıkta erkencilik, üretici gelirlerini arttıran önemli bir konudur. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Hatay ili erkenci yetiştiricilik için uygun bir ekolojiye sahiptir. Ancak üretimde orta mevsimde olgunlaşan üzüm çeşitleri (Pafi, Horoz karası, Hatun parmağı) yoğunluktadır. Halbuki ekolojiye bağlı erkencilik avantajı, çeşitlerin olgunlaşma zamanıyla desteklenmelidir. Aynı zamanda, seçilen çeşitlerin iç ve dış piyasalarda tercih edilmesi ve uygun anaçlar üzerinde yetiştirilmesi çok önemlidir. İldeki hava alanı, erkenci sofralık üzüm dış satımında büyük bir avantajdır. İşletmelerde yer alan üzüm çeşitlerine göre, uygulanan teknik ve kültürel işlemlerin doğru bir şekilde ve zamanında yapılması gereklidir. Üzüm üreticileri kendi birliklerini kurarak; girdi temini, üretim ve pazarlama aşamalarında karşılaştıkları sorunları çözmeye çalışmalıdır. Sorunların çözümü ve kalıcılığı her şeyden önce bölgelerimize göre, ülkesel bir bağcılık politikasının oluşturulmasına bağlıdır. İlerleyen süreçte, bağcılığın Ülkemiz ekonomisine sağladığı katkıların azalmaması için üzüm ve üzümden elde edilen ürünlerin değerlendirilmesinde iyi bir pazarlama ağının oluşturulması gerekmektedir.

Summary

The Technical Structure and Problems of Viticulture in Hassa District of Hatay Province

The grape production and vineyard of Hatay province were concentrated in Hassa district. This research was conducted as a questionnaire to determine the general structure and the problems of vineyard farms in the district. The average vineyard of the farms was 31.0 da. The 31.8 % of vineyard farms had a large area than 31 da. In this district, the table grapes such as Pafi (38.5 %), Antep karası (25.7 %) and Hatun parmağı (21.0 %) are widely grown. The planting distances varies between 2 to 4 m. 88.6 % of the vineyard farms uses

goblet training system while 11.4 % uses wired training system. In the region, the use of rootstocks are common. Among the cultural practices affecting yield and quality, irrigation, summer pruning and chemical fertilization are practiced with 26.1 %, 31.8 %, and 68.2 % respectively. Most vineyard farms (higher than 90 %) do not collect soil and tissue (leaf petiole and blade) samples to analyze nutritional status of plant. The necessary measures should be taken to modernize viticulture and establish producers union in the region.

Key words: Grape growing, viticulture problems, Hatay province, technical properties

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında, yardımlarını esirgemeyen Hassa Tarım İlçe Müdürlüğü'ne ve burada görev yapan Ziraat Mühendisi Halit Avcı'ya ve Ziraat Teknisyeni İbrahim Konukman'a teşekkür ederim. Ayrıca, MKÜ Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Erdal Dağıstan'a çalışmanın planlanması ve değerlendirilmesi aşamasındaki katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S., H. Çelik, M. Çelik, Y. Fidan, Y. Gülşen, A. Günay, N. Halloran, A. İ. Köksal, R. Yanmaz, 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, 369 s.
- Ağaoğlu, Y. S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara. Cilt I. Asma Biyolojisi. 205 s.
- Anonim, 2003. Hatay Tarım Master Planı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Hatay Tarım İl Müdürlüğü. 194 s.
- Anonim, 2006. Hatay Sosyo-Ekonomik Rapor 2005. Antakya Ticaret ve Sanayi Odası. 117 s.
- Anonim, 2007. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Bahar, E., S. Çelik, A. Kubaş, İ. Doğan. 1999. Tekirdağ İli Merkez İlçesinde Son 20 Yılda Bağ Alanları, Üretim, Verim ve Bazı Kültürel İşlemlerde Meydana Gelen Değişimler. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ankara. 993-998 s.
- Çelik, H., 1984. Türkiye Bağcılığında Fidan Sorunu. Tokat Bağcılığı Sempozyumu 25-28 Eylül 1984, Tokat. 50-61 s.
- Çelik, H., 1996. Bağcılıkta Anaç Kullanımı ve Yetiştiricilikteki Önemi. Anadolu. Journal of Aegean Agricultural Research Institute. 6(2): 127-148.
- Çelik, S., 1998. Ampeloloji, Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Tekirdağ, Cilt I: 426 s.
- Çelik, H., Y. S. Ağaoğlu, Y. Fidan, B. Marasalı, G. Söylemezoğlu, 1998. Genel Bağcılık. Fersa Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, 253 s.
- Çetin, B., T. Tipi, 1998. Türkiye Bağcılığındaki Gelişmeler. 4. Bağcılık Sempozyumu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 171-175 s.
- Çevik, B., 2002. Sulama ve Drenaj. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 243. Ders Kitapları yayın No: A-77. Adana, 242 s.
- Çoban, H., S. Kara, İ. Kısmalı, 2001. Alaşehir ve Buldan İlçelerinde Mevcut Bağ İşletmelerinin Yapısının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 38(1): 17-24.
- Ergenoğlu, F., S. Tangolar, 2000. Bağcılık İçin Pratik Bilgiler. TÜBİTAK TARP Yayınları. Adana, 33 s.

HASSA BAĞCILIĞININ TEKNİK YAPISI VE SORUNLARI

- Fidan, Y., S. Can, 1984. Amerikan Asma Anaçlarının Seçimine Etki Eden Başlıca Faktörler. Tokat Bağcılığı Sempozyumu 25-28 Eylül 1984, Tokat.62-73 s.
- Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 930. Ders Kitabı No: 265. 401 s.
- Haydaroğlu, A., H. Çelik, 1999. Ankara, Kırıkkale ve Kırşehir İllerinde Modern Bağcılık İle İlgili Gelişmeler. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ankara. 988-992s.
- İlhan, İ., 1989. Bağcılıkta Budama ve Terbiye Şekilleri. T. C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Manisa 29 s.
- İlter, E., 1984. Bağcılığımızda Güncel Önemli Bazı Teknik Sorunlar. Tokat Bağcılığı Sempozyumu 25-28 Eylül 1984. Tokat. 24-29 s.
- Kelen, M., 1999. Isparta'da Üzümün Değerlendirilmesi ve Üzümünden Elde Edilen Ürünler. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ankara. 1023-1027 s.
- Kısmalı, İ., 1984. Bağcılıkta Anaçların Ortaya Çıkardığı Sorunlar. Tokat Bağcılığı Sempozyumu 25-28 Eylül 1984, Tokat. 39-49 s.
- Odabaş, F., 1984. Bağcılıkta Budama. Tokat Bağcılığı Sempozyumu 25-28 Eylül 1984, Tokat. 107-119 s.
- Oraman, M. N., Y. S. Ağaoglu, 1969. Türkiye Bağcılığının Bugünkü Durumu, Gelişme İmkanları ve Memleketimizde Mevcut Başlıca Sofralık, Kurutmalık ve Şaraplık Üzüm Çeşitleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 348, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 221, 67 s.
- Öztürk, N., E. Canihoş, S. Tangolar, 2005. Doğu Akdeniz Bölgesi Bağlarında Entegre Mücadele Uygulamaları ve Eğitim Çalışmaları. 6. Türkiye Bağcılık Sempozyumu Bildirileri. Tekirdağ. Cilt 1: 282-288 s.
- Tangolar, S., S. Gök Tangolar, 2003. Çukurova Bağcılığında Son Gelişmeler. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Antalya. 481-483 s.
- Uzun, İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. 156 s.
- Yıldırım, F., M. Yıldız, N. A. Kılınç, M. Tutam, İ. Demran, K. Aksu, D. Sayman, B. Develi, 2005. Pratik Bağcılık. Manisa Tarım İl Müdürlüğü. Çiftçi Eğitim ve Yayım Şube Müdürlüğü, 208 s.

Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Şartlarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri¹

Kazım GÜNDÜZ, Emine ÖZDEMİR

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034, Hatay

Özet

Bu çalışma, 2000-2002 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait deneme arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada Dorit, Camarosa, Selva, Chandler ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinin açıkta ve yüksek tünelde erkencilik, verim ve meyve kalite özellikleri (irilik, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), asitlik, SÇKM/asit oranı, pH, sertlik ve C vitamini) açısından gösterdikleri özellikler incelenmiştir. Erkencilik yönünden yetiştirme yerlerinden yüksek tünel, çeşitlerden Sweet Charlie ve Selva daha avantajlı bulunmuştur. Verim açısından ise denenen çeşitlerden Camarosa'dan her iki yılda da diğer çeşitlere göre daha yüksek verim alınmıştır. Bitki başına verimler deneme yıllarına göre açıkta yetiştiricilikte 581,1 ve 715,0 g/bitki, yüksek tünelde ise 517,0 ve 566,2 g/bitki olarak kaydedilmiştir. İncelenen meyve kalite özellikleri açısından elde edilen sonuçlar, diğer kriterlerde olduğu gibi çeşitler ve yetiştirme yerlerine göre farklılık göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Çilek, Amik ovası, yetiştirme yeri, meyve kalitesi

Giriş

Türkiye'de çilek yetiştiriciliği 1970'li yıllarda başlamış ve özellikle son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. 1970 yılında 2100 ha olan alan, 2007 yılında 10 000 ha, üretimde ise 1970 yılında 9 700 ton olan üretim, 2007 yılında 239 076 ton'a ulaşmıştır (Anonymous 2007). Üretim miktarındaki artış bölge şartlarına uygun yeni çeşitlerin ve modern yetiştirme tekniklerinin (frigo fide, damla sulama, malçlama, solarizasyon, v.b.) kullanılmaya başlanmasından kaynaklanmıştır (Kaşka 1997; Özdemir 1999; Erenoğlu ve ark. 2000).

Ülkemizde kuzey ve doğu bölgesi hariç öteki bölgelerde çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak üretimin büyük çoğunluğu Akdeniz (% 62), Marmara (% 20) ve Ege (% 12) bölgelerinde yoğunlaşmıştır (Turhan ve Paydaş Kargı 2007). Türkiye'nin en güneyinde yer alan Hatay ili sahip olduğu topraklar (Amik ovası, Dört Yol-Erzin, Samandağ, İskenderun-Arsuz) ve ekolojik şartları bakımından erkenci çilek yetiştiriciliğine uygun olmasına karşın, çilek yetiştiriciliği yok denecek kadar azdır (Anonim 2006). Oysa, Amik ovasında hakim rüzgarlara karşı gerekli önlemler alındığında erkenci çilek yetiştiriciliğinin yapılabileceği yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Özdemir ve ark. 2001; Gidemem 2003; Özdemir ve Gündüz 2004).

Türkiye'de Kasım-Şubat aylarında erkenci çilek yetiştiriciliği yüksek gelirden dolayı oldukça avantajlıdır. Erkencilik üzerinde, dikim sistemleri yanında çeşitler ve yetiştirme yerleri (örtüaltı ve açıkta yetiştiricilik) oldukça etkilidir (Kaşka ve ark. 1986; Özdemir 1992). Dikim sistemlerinden yaz dikim sistemi modern çilek yetiştiriciliğinde en yaygın olarak kullanılan ve en verimli olanıdır (Voth 1955; Kaşka ve ark. 1979; Özdemir ve Kaşka 1995; Türemiş ve ark. 1997; Özdemir ve ark. 2002).

¹ Bu çalışma M.K.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje no: 01 M 0103) komisyonunca desteklenmiştir. Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

Akdeniz bölgesinde değişik çeşitlerle yapılan çalışmalar sonucunda örtüaltı yetiştiriciliği için erken ürün eldesinde Dorit, Sweet Charlie ve Seascape gibi çeşitlerin uygun olduğu belirlenmiş ve önerilmiştir. Amik ovasında yapılan çalışmalarda ise Sweet Charlie çeşidinin en erkenci çeşit olduğu, Camarosa'nın ise verimli ve iri meyveli olduğu belirlenmiştir (Kaşka ve ark. 1995; Özdemir ve Kaşka 1996; Özdemir ve ark. 2001; Türemiş 2002; Gidemem 2003; Özdemir 2003; Özdemir ve Gündüz 2004).

Çilekte örtüaltı yetiştiriciliğinin, üretimin daha uzun bir periyoda yayılması, bitkilerin rüzgar, yağış ve dolu gibi etkilerden korunup meyvelerin kaliteli olması ile birlikte hasadın kolay yapılmasını sağladığı, ayrıca verim ve karlılığı artırdığı bildirilmiştir (Lieten 2002).

Adana'da açıkta ve örtüaltında (cam sera, yüksek ve alçak tünel) yapılan çalışmada, ilk ürünlerin yıllara bağlı olarak cam serada ocak ve şubat aylarında, yüksek tünel ve alçak tünellerde ise mart ve nisan aylarında alındığı bildirilmiştir (Kaşka ve ark. 1986).

Menemen şartlarında açıkta ve yüksek tünel altında beş çilek çeşidiyle yapılan çalışmada, yüksek tünelde açığa göre 2-3 haftalık erkencilik saptanmıştır. Çeşitlerden Sweet Charlie'nin erkencilik, Miranda ve Camarosa'nın verim ve kalite açısından daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Önal 2000).

Bu çalışmada Amik ovasında bazı çilek çeşitlerinin yüksek tünel ve açıkta erkencilik, verim ve bazı meyve kalite özellikleri açısından gösterdikleri performansların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme 2000-2002 yıllarında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Amik ovasında bulunan killi yapıda, hafif alkali, organik maddece fakir, kireç ve tuzluluk sorunu olmayan ve denizden yüksekliği 85 m olan araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Denemenin birinci yılında 4 çilek çeşidi (Dorit, Camarosa, Selva, Chandler), ikinci yılında ise Sweet Charlie çeşidi de ilave edilmiş ve beş değişik çeşit üzerinde çalışılmıştır.

Deneme açıkta ve yüksek tünelde yürütülmüş ve yaz dikim sistemi kullanılmıştır. Hem açıkta hem de yüksek tünelde yetiştiricilikte bitkiler 65-70 cm genişlik ve 20-25 cm yükseklikte hazırlanan seddelere dikilmiştir. Sedde hazırlama aşamasında dekara 3 ton hesabı ile yanmış çiftlik gübresi uygulanmıştır. Hazırlanan seddeler nemlendirildikten sonra haziran-temmuz ayları arasında üzerleri saydam polietilen örtülerle (0,005 mm kalınlığında) sıkıca kapatılarak solarize edilmiştir (Özdemir 1992). Solarize işleminden sonra seddelere dekara 50 kg hesabıyla 15:15:15 (N, P, K) taban gübresi uygulanmıştır. Dikimler ilk yıl 22 Ağustos, ikinci yıl ise 2 Ağustos tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bitkiler 30 x 35 cm aralık ve mesafede üçgen şeklinde dikilmiştir. Havaların serinlemeye başladığı ekim ortasında seddelere siyah malç plastiği (0,03 mm kalınlığında) çekilmiştir. Azotlu gübreler aylık dozlar halinde (15 kg/da N tüm vejetasyon boyunca (NH₄)₂SO₄ olarak) damla sulama ile verilmiştir. Demir klorozuna karşı ise 0,5-1 g/bitki Sequestrene Fe 138 kullanılmıştır. Yüksek tünel kış başlangıcında saydam plastik (0,20 mm kalınlığında) kapatılmıştır. Kış aylarında çiçekleri dondan korumak için yüksek tünel içerisine alçak tüneller kurulmuştur.

Denemede yüksek tünelde şubat ayındaki verimler erkenci verim olarak kabul edilmiştir. Açıkta yetiştiricilikte bu ayda verim alınmadığından erkenci verim değerlendirilememiştir.

Bitki başına toplam verim (g/bitki), haftada iki kez her parselden toplanan meyveler tartılarak parsel verimleri bulunmuş ve bitki sayısına bölünerek bitki başına toplam

ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN ERKENCİLİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

verimler yıllık olarak hesaplanmıştır. Meyve kalite kriterlerinden meyve iriliği (g), her parselden elde edilen verimler meyve sayısına bölünerek belirlenmiştir. SÇKM içerikleri (%) el refraktometresi ile; asitlik (%) sitrik asit cinsinden pH'metrede 8,1 okunana kadar titrasyonla (Haffner ve Vestrheim 1997); SÇKM/Asit (%) SÇKM'nin asit miktarına oranı; pH pH metre ile; meyve eti sertliği (kg) her meyvenin ekvator bölgesinin iki yanağından Shoremetre ile belirlenmiştir. C vitamini içerikleri (mg/100ml), denemenin ikinci yılında spektrofotometrik yöntemle Pearson'ın (1976) geliştirdiği ve Ertürk (2000) tarafından modifiye edilmiş yöntemle belirlenmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuş ve her yinelemede 20 bitki kullanılmıştır. Varyans analizleri SAS paket programı ile (SAS Inst. 1990), çoklu karşılaştırmalar LSD testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Amik ovası şartlarında 2000-2002 yılları arasında açıkta ve yüksek tünelde yetiştirilen çilek çeşitlerinde erkencilik, verim ve meyve kalite özellikleri ile yapılan istatistiksel değerlendirmeye göre erkencilik, bitki başına toplam verim, meyve iriliği, SÇKM, asitlik, SÇKM/asit oranı, pH ve meyve eti sertliği üzerinde çeşitler ve yetiştirme yerlerinin etkileri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Bu çizelgelerde de görüldüğü gibi C vitamini dışında gerek çeşit, gerekse yetiştirme yerlerinin incelenen diğer özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. C vitamini üzerine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, yetiştirme yerlerinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Denemenin birinci yılında, denenen çeşitlerden Selva erkencilik açısından diğer çeşitlerden daha avantajlı bulunurken, denemenin ikinci yılında ise denemeye ilave edilen Sweet Charlie çeşidi erkencilik açısından diğer çeşitlerden daha iyi performans göstermiştir (Çizelge 1). Erkencilik açısından elde edilen bulgular Chandler ve ark. (1997); Önal (2000); Özdemir ve ark. (2001); Gidemem (2003); Türemiş (2003); Özdemir ve Gündüz (2004) araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

Bitki başına verim bakımından denemenin birinci yılında çeşitler arasında en yüksek verim Camarosa'dan (628,1 g/bitki) alınmış, bunu Selva (551,9 g/bitki) çeşidi izlemiştir. En düşük verim ise Dorit (504,9 g/bitki) ve Chandler çeşitlerinden (509,0 g/bitki) alınmıştır. Denemenin ikinci yılında ise çeşitler arasında en yüksek verim Camarosa, Sweet Charlie ve Selva (sırasıyla 711,2 g/bitki; 680,2 g/bitki ve 669,5 g/bitki) çeşitlerinden alınmıştır Çizelge 1). Verim değerleri bakımından her iki yılın sonuçlarına göre, Camarosa'nın en verimli çeşit olduğu belirlenmiştir. Bu çeşidin verimli olduğu bir çok çalışma ile ortaya konmuştur (Önal 2000; Özdemir ve ark. 2001; Palha ve ark. 2002; Türemiş 2002; Özdemir 2003; Özdemir ve Gündüz 2004).

Yetiştirme yerlerinden denemenin birinci yılında açıkta yetiştiricilikte (581,1 g/bitki) yüksek tünel yetiştiriciliğine (517,0 g/bitki) göre daha yüksek verim değerine ulaşılmıştır. İkinci yılında ise yetiştirme yerleri bakımından açıkta yetiştiricilikte ilk yetiştirme döneminde olduğu gibi yüksek tünel yetiştiriciliğinden daha yüksek verim alınmıştır (Çizelge 1). Yetiştirme yerlerinden en yüksek verimler açıkta yetiştiricilikten alınmıştır. Yüksek tünelden açıkta yetiştiriciliğe göre daha düşük verim alındığı Kaşka ve ark. (1986); Özdemir ve Onur (1986); Kaşka ve ark. (1988); Kaplan ve ark. (1999); tarafından yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Araştırmacılar verim düşüklüğünü erken açan çiçeklerin donlardan zarar görmesi ile açıklamışlardır. Bu çalışmada yüksek tünelde elde edilen ortalama verimlerin açıkta yetiştiriciliğe göre düşük olmakla birlikte daha önce bu konuda yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında oldukça iyi düzeyde olduğu görülmüştür. Bunun nedeni yüksek tünel içerisine kurulan alçak plastik tünellerin olumlu etkisi ile açıklanabilir.

Meyve irilikleri bakımından denemenin 1. yılında en iri meyveler Camarosa, Selva ve Dorit, en küçük meyveler ise Chandler çeşidinden alınmıştır. Denemenin 2. yılında ise en iri meyveler Camarosa ve Selva'dan alınırken en küçük meyveler Sweet Charlie ve Chandler çeşitlerinden alınmıştır (Çizelge 2). Her iki yetiştirme döneminde Camarosa ve Selva çeşitleri en iri meyveleri veren çeşitler olmuşlardır. Camarosa çeşidinin iri meyveli olduğu Önal (2000); Ragab ve ark. (2000); Funaro ve ark. (2001); Özdemir (2003); Özdemir ve Gündüz (2004); tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya konmuştur. Yetiştirme yerlerinden ise her iki yetiştirme döneminde de en iri meyveler açıkta yetiştiricilikten alınmıştır (Çizelge 2). Çilekte meyve iriliği üzerine, çiçeklerin salkım üzerinde yer alma durumu, bitkinin genetik yapısı, çevresel faktörlerin ve kültürel işlemlerin (sulama, gübreleme, malçlama vb.) etkili olduğu bildirilmiştir (Hondelmann 1965; Scot ve Lawrence 1975).

Çizelge 1. Bazı çilek çeşitlerinde 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme döneminde açıkta ve yüksek tünelde belirlenen erkencilik, ve verim değerleri

Table 1. Yield, and fruit quality characteristics for some strawberry cultivars cultivated in field and high tunnel during 2000 – 2001 and 2001 - 2002

Çeşitler Cultivars	2000-2001		2001-2002	
	Erkencilik Earliness	Verim/Bitki (g) Yield/plant (g)	Erkencilik Earliness	Verim (g/bitki) Yield (g/plant)
Camarosa	0.0 b*	628.1 a	0.1 b*	711.2 a
Chandler	0.0 b	509.0 b	0.0 b	565.2 b
Dorit	0.0 b	504.9 b	0.6 b	564.6 b
Selva	6.3 a	551.9 ab	2.5 b	669.5 a
Sweet Charlie			23.9 a	680.2 a
LSD %5 (Çeşit/Cultivar)	3.66	84.74	8.72	76.55
Uygulama Treatment				
Açık Open	0.0 b	581.1 a	0.0 b	715.0 a
Yüksek Tünel High Tunnel	3.2 a	517.0 b	10.9 a	566.2 b
LSD %5 Uygulama/Treatment	2.59	59.92	5.52	48.42
Ortalama/Mean	1.6	549.1	5.4	640.6

*Aynı sütundaki farklı harflerle verilen ortalamalar % 5 düzeyinde önemli.

*Mean separation within columns significant at 0.05 level.

SÇKM yönünden her iki yetiştirme döneminde çeşitlerden Dorit en yüksek değeri vermiştir. Bu bulgu Özdemir ve Kaşka (1996); Chandler ve ark. (1997); Özdemir ve ark. (2001); Özdemir (2003) ve Türemiş (2003)'in bulgularıyla uyum içerisindedir. Yetiştirme yerlerinden yüksek tünel her iki yıldada en yüksek SÇKM içeriği vermiştir. Bu durum yüksek tünelde sıcaklık birikiminin fazla olmasından kaynaklanabilir. Birçok araştırmacı sıcaklık ve ışıklanmadaki artış ile SÇKM içeriğini arttırdığını yaptıkları çalışmalarda vurgulamışlardır (Kaşka ve ark. 1986; Ruiz Nieto ve ark. 1997; Türemiş ve ark. 1997; Özdemir ve ark. 2001).

Asit içeriği bakımından en yüksek değer her iki yılda da çeşitlerden Dorit, yetiştirme yerlerinden ise açıkta yetiştiricilikte belirlenmiştir. Dorit çeşidinin yüksek asit içerdiği Özdemir ve Kaşka (1996) ve Özdemir ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır.

SÇKM/Asit oranı yetiştirme dönemleri bakımından çeşitlere göre 8,9-15,6 arasında değişim göstermiştir. Yetiştirme yerlerinden her iki yılda da yüksek tünel, açıkta yetiştiricilikten daha yüksek SÇKM/Asit oranı vermiştir (Çizelge 2). Çileklerde

ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN ERKENCİLİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

SÇKM/Asit oranı, tadı belirleyen önemli bir kalite kriteridir (Alovoine ve Crochon 1989). SÇKM/asit oranı Haffner ve Vestrheim (1997) tarafından Norveç'te yapılan çalışmada 7,0-12,6; Ruiz-Nieto ve ark. (1997) İspanya'da yapılan çalışmada 7,95-23,5 arasında değiştiği belirtilmiştir.

pH içerikleri yetiştirme dönemleri, çeşitler ve yetiştirme yerlerine göre 3,43-3,63 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bu bulgular çileklerde pH içeriklerinin 3,18-4,10 arasında değiştiğini belirten Kader (1991) ve 3,5-4,6 arasında değiştiğini bildiren Veazie (1995)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Meyve eti sertliği bakımından çeşitlerden Camarosa her iki yetiştirme döneminde de en sert meyveleri vermiştir (Çizelge 2). Camarosa çeşidinin en sert etli meyveleri verdiği çeşitli çalışmalar ile ortaya konmuştur (Erenoğlu ve ark. 1999; Önal 2000; Rodov ve ark. 2000; Çağlar ve Paydaş 2002; Özdemir ve Gündüz 2004). Yetiştirme yerlerinden ise her iki yetiştirme döneminde de açıkta yetiştiricilikte meyve eti sertlik değerleri daha yüksek bulunmuştur. Hansche ve ark. (1968), meyve eti sertliğinin büyük ölçüde kalıtsal olduğunu, Kaşka ve ark. (1986) ise açıktaki yetiştiricilikte bitkilerin daha düşük sıcaklıklara maruz kalması, gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farkların fazla olması nedeniyle meyvelerin daha sert olduğunu bildirmişlerdir.

C vitamini içerikleri yönünden Chandler en yüksek değeri verirken, bunu Dorit ve Camarosa çeşitleri izlemiştir. Yetiştirme yerleri bakımından ise istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir. Çalışmada C vitamini içeriği bakımından elde ettiğimiz bulgular yapılan birçok çalışma ile paralellik içerisindedir (Kaşka ve ark. 1986; Kader 1991; Veazie 1995; Kidmose ve ark. 1996; Hakala ve ark. 2002).

Bu çalışmada Amik ovası'nda yüksek tünelde verim değerleri açıkta yetiştiriciliğe göre daha düşük saptanmıştır. Ancak açıkta yetiştiricilikte meyvenin yoğun olduğu dönemde (nisan ayında) aşırı yağışlar ve ayrıca bu dönemde esen kuvvetli rüzgârlar meyve kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda, erkencilik ve meyve kaliteleri gözönüne alındığında yüksek tünel yetiştiriciliği önerilebilir. Yüksek tünel yetiştiriciliğinde ise erken açan çiçeklerin kış aylarındaki donlardan korunması ve bunun yanında Amik ovasında örtüaltı yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktörlerden olan kuvvetli esen rüzgârlara karşı gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Summary

The Effect of Some Strawberry Cultivars Cultivated in Field and High Tunnel in Amik Plain Conditions for Earliness, Yield and Quality

This study was conducted at research farm of Mustafa Kemal University, Agriculture Faculty during 2000 and 2002 seasons. Earliness, yield, and fruit quality characteristics (fruit weight, soluble solid content (SSC), acidity, SSC/acidity, pH, firmness, Vitamin C) of Dorit, Camarosa, Selva, Chandler and Sweet Charlie cultivars grown in field or high tunnel were evaluated. The promising results were obtained for earliness in high tunnel with Sweet Charlie and Selva cultivars. At both years, Camarosa was found to be highest yielding cultivar. The yield per plant of experimental years were 581.1 and 715.0 g/plant for open field; and, 517.0 and 566.2 g/plant for high tunnel production. The results obtained from fruit characteristics, like other variables studied, differed based on production systems and cultivars.

Keywords: Strawberry, Amik plain, production system, fruit quality

Çizelge 2. Bazı çilek çeşitlerinde 2000-2001 ve 2001-2002 yetiştirme döneminde açıkta ve yüksek tünelde belirlenen meyve kalite özellikleri

Tablo 2. Fruit quality characteristics for some strawberry cultivars cultivated in field and high tunnel during 2000-2001 and 2001 – 2002

	Meyve İriliği Fruit weight (g)	SÇKM Soluble Solid Content (%)	Asitlik Acidity (%)	SÇKM/Asit SSC/acidity	pH pH	Sertlik Firmness (kg)	C Vitamini Vitamin C (mg/100 ml)
Çeşitler/Cultivars	2000-2001 Yetiştirme Dönemi						
Camarosa	8.3 a	8.9 b	1.04 a	8.9 b	3.43 b	0.72 a	
Chandler	6.8 b	8.6 b	0.88 b	9.9 a	3.47 b	0.51 c	
Dorit	8.4 a	9.5 a	1.07 a	9.1 b	3.46 b	0.49 c	
Selva	8.5 a	8.4 b	0.84 b	10.4 a	3.63 a	0.64 b	
LSD %5 (Çesit/Cultivar)	0.58	0.52	0.05	0.65	0.06	0.05	
Uygulama/Treatment							
Açık Open	8.9 a	8.6b	1.05 a	8.4 b	3.45 b	0.65 a	
Yüksek Tünel High Tunnel	7.1 b	9.1 a	0.87 b	10.8 a	3.54 a	0.54 b	
LSD %5 Uygulama LSD 5% Treatment	0.41	0.37	0.37	0.46	0.04	0.03	
Ortalama/Mean	8.0	8.9	1.0	9.6	3.50	0.59	
	2001-2002 Yetiştirme Dönemi						
Camarosa	11.1 a	8.8 bc	0.86 b	10.3 b	3.44 c	0.49 a	51.7 ab
Chandler	9.2 b	8.5 c	0.78 c	11.1 b	3.46 bc	0.36 b	53.4 a
Dorit	9.9 ab	9.3 a	0.91 a	10.6 b	3.46 bc	0.29 c	51.8 ab
Selva	10.9 a	9.0 ab	0.86 b	10.7 b	3.47 b	0.35 b	48.5 b
Sweet Charlie	8.8 b	9.3 a	0.62 d	15.6 a	3.58 a	0.37 b	48.4 b
LSD %5 (Çesit/Cultivar)	1.34	0.50	0.05	0.93	0.04	0.05	3.40
Uygulama/Treatment							
Açık Open	10.9 a	8.5 b	0.89 a	9.8 b	3.45 b	0.39 a	50.4
Yüksek Tünel High Tunnel	9.0 b	9.0 a	0.73 b	13.6 a	3.52 a	0.35 b	51.1
LSD %5 Uygulama LSD 5% (Treatment)	0.84	0.25	0.03	0.59	0.02	0.03	Ö.D.
Ortalama/Mean	10.0	8.8	0.81	11.7	3.48	0.37	50.8

*Aynı sütündeki farklı harflerle verilen ortalamalar % 5 düzeyinde önemli.

*Mean separation within columns significant at 0.05 level.

Kaynaklar

- Alovoine, F., Crochon, M., 1989. Taste Quality of Strawberry. Acta Hort., 265: 449-452.
 Anonymous, 2007. <http://www.fao.org/>
 Anonim, 2006. Hatay Tarım İl Müdürlüğü Verileri
 Chandler, C.K., Albregts, E.E. Howard, C.M., 1997. "Sweet Charlie" Strawberry. Hortscience., 32(6): 1132-1133.
 Çağlar, H., Paydaş, S., 2002. Changes of Quality Characteristics and Aroma Compounds of Hybrids and Some Strawberry Cultivars During Harvest Periods. Acta Hort., 567(1):203-206

ÇİLEK ÇEŞİTLERİNİN ERKENCİLİK, VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

- Erenoğlu, B., Baş, B., Ufuk, U., Erbil, Y., 1999. Marmara Bölgesine Uygun Yeni Çilek Çeşitlerinin Seçimi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. Yayın No: 128, Yalova, 26 s.
- Erenoğlu, B., Ergun, M.E., Özdemir, E., Pırlak, L., 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu, Meyvecilik Grubu, Çilek ve Diğer Üzüm Sü Meyveler (Ahududu, Böğürtlen, Frenk Üzüümü, Yaban Mersini) Raporu, Yalova, 54 s.
- Ertürk, E., 2000. Modified Atmosphere Packaging of Fresh-Cut Sweetpotatoes Ph.D. Diss., Dept. of Horticulture, 170 p, Louisiana State Univ., Baton Rouge.
- Funaro, M., Mercuri, F., Spagnola, G., 2001. Evaluation of Strawberry Varieties in Calabria. Hort. Abstr., 71(1): 272.
- Gidemem, F., 2003. Amik Ovası Koşullarında Bazı Çilek Çeşitlerinin Gösterdikleri Özellikler. (Yüksek Lisans Tezi), M.K. Ü. Fen Bilimleri Ens., Antakya, Hatay, 78 s.
- Haffner, K. ve Vestreim, S., 1997. Fruit Quality of Strawberry Cultivars. Acta Hort. 439(1):325-332.
- Hakala, M., Tahvonen, R., Huopalahti, R., Kallio, H., Lapveteläinen, A., 2002. Quality Factors of Finnish Strawberries. Acta Hort., 567(2):727-729.
- Hansche, P.E., Bringhurst, R.S., Voth, V., 1968. Estimates of Genetik and Environmental Parameters in The Strawberry. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 92:338-345.
- Hondelmann, W., 1965. Investigations on Breeding for Yield in The Garden Strawberry, *Fragaria ananassa*, Duch. (In German). Pflanzensuchtung. 19:137-139.
- Kader, A. A. 1991. Quality and its Maintenance in Relation to the Post Harvest Physiology of Strawberry. In Luby J.J. and Dale, A. (Eds). The Strawberry Into The 21 St Century. 145-152, Timber Press, Portland, Oregon.
- Kaplan, N., Apaydın, A., Özdemir, C., 1999. Karadeniz Bölgesi Şartlarında Bazı Örtü Sistemlerinin Çileğin Erkenci ve Toplam Verimi ile Kalite ve Kârlılığı Üzerine Etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, (17 Eylül 1999, Ankara), s 311-316.
- Kaşka, N., Yazgan, A., Pekmezci, M., Konarlı, O., Yalçın, O., 1979. Çileklerde Değişik Yaz ve Kış Dikim Zamanlarının Turfanda Çilek Üretimi ve Verimi Üzerine Etkileri. Tübitak Yayınları, No:417, TOAG, Seri No: 88, 80 s.
- Kaşka, N., Yıldız, A.I., Paydaş, S., Biçici, M., Türemiş, N., Küden, A., 1986. Türkiye İçin Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Adana'da Yaz ve Kış Dikim Sistemleriyle Örtü Altında Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi, D2, 10(1): 84-102.
- Kaşka, N., Paydaş, S., Özgüven, A. I., Özdemir, E., 1988. Alata'da (İçel) Yeni Bazı Çilek Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi, 12(1):1-9.
- Kaşka, N., Türemiş, N., Kafkas, S., 1995. Çileklerde Tüplü ve Frigo Fide Kullanımının Yüksek Tünelde Meyve Üretimi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, (3-6 Ekim 1995, Cilt:1 Meyve Adana), s 311-316.
- Kaşka, N., 1997. Strawberry Growing in Turkey. Acta Hort., 439(1):385-391.
- Kidmose, U., Andersen, H., Petersen, O.V., 1996. Yield and Quality Attributes of Strawberry Cultivars Grown in Denmark 1990-1991. Fruit Varieties Journal, 50(3): 160-167.
- Lieten, P., 2002. Protected Cultivation of Strawberries in Central Europe. Strawberry Research to 2001, 102-107. Ashs Pres, Alexandria, Virginia.
- Önal, K., 2000. Menemen Koşullarında Açıkta ve Yüksek Tünel Altında Yetiştirilen Bazı Çilek (*Fragaria xananassa* Duch.) Çeşitlerinin Performansları Üzerine Bir Araştırma. Turk J. Agr. For., 24:31-36.

- Özdemir, E., Onur, S., 1986. İçel Yöresine Uygun Çilek Çeşitleri. Bahçe, 15(1-2):3-9.
- Özdemir, E., 1992. Kumul Alanlarda Çilek Yetiştiriciliğinde Erkencilik Verim Ve Kalite Üzerine Solarizasyon, Fide Materyali, Yetiştirme Ortamı ve Yüksek Plastik Tünellerin Etkileri. (Doktora Tezi), Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 292 s.
- Özdemir, E., Kaşka, N., 1995. Alata Koşullarında Torba Kültürü ve Açıkta Çilek Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1(Meyve), 306-310, Adana.
- Özdemir, E., Kaşka, N., 1996. Akdeniz Kıyı Kesiminde Kontrollü Cam Sera ve Yüksek Tünelde Bazı Önemli Çilek Çeşitlerinin Torba Kültürüyle Yetiştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Derim, 13 (4):155-166.
- Özdemir, E., 1999. Çilek Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü. Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, 17 s.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazit, S., 2001. Tüplü Taze Fideyle Yüksek Tünelde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Amik Ovası Koşullarında Verim, Kalite ve Erkencilik Durumlarının Belirlenmesi. Bahçe: 30(1-2): 65-70.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Bayazit, S., 2002. Hatay Koşullarında Yetiştirilen Çileklerde Yaz Dikim Zamanlarının Belirlenmesi. Bahçe 31(1-2):65-71.
- Özdemir, E., 2003. Early Production of Strawberry Cultivars Grown Under Plastic House on Sand-Dunes. Small Fruit Review 2(1): 81-86.
- Özdemir, E. ve Gündüz, K., 2004. Comparison of Bag and Raised Bed Treatments for Strawberry Production Under Unheated Greenhouse Conditions. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 58: (2): 118-122.
- Palha, M.G.S., Andrade, M.C.S., Silva, M.J.P., 2002. The Effects of Different Types of Plant Production on Strawberry Yield and Fruit Quality. Acta.Hort., 567(2):515-518.
- Pearson, D., 1976. The Chemical Analysis of Food. Chemical Publishing. New York.
- Ragab, M.E., El-Oksh, I.I., El Sayed, H.M., 2000. New Promising Cultivar and Large Crown Diameter of Transplant Increased Earliness, Productivity and Fruit Quality of Annual Plastic-Mulched Strawberry. 4th Intl. Strawberry Symp., Abst., 162, Finland.
- Rodov, V., Copel, A., Horev, B., Vinokur, Y., Fallik, E., Ulrich, D., Schultz, H., Abdul-Razzak, A., Dotan, S., 2000. Postharvest Quality of Strawberry Varieties Grown in Israel. 4th Intl. Strawberry Symp., Abst., 224, Finland.
- Ruiz Nieto, A., Lopez Aranda, J.M., Lopez Medina, R., Medina, J.J., 1997. Analysis of Sugar From Strawberry Cultivars of Commercial Interest Contents Evolution. Acta Hort., 439 (2), 663-668.
- SAS, 1990. SAS User's Guide: Statistics. 4th ed. SAS Institute, Cary, NC
- Scot, D.H., Lawrence, F.J., 1975. Strawberries. In: Janick, J. and J.N. Moore (Eds). Advances in Fruit Breeding, 71-97. Purdue Press. Lafayette, Indiana.
- Turhan, E., Paydaş Kargı, S. 2007. Strawberry Production in Turkey. Chronica Horticulturae, 47(2):18-20.
- Türemiş, N., Kaşka, N., Kafkas, S., ve Çömlekçioğlu, N., 1997. Comparison of Yield and Quality of Strawberry Cultivars Using Frigo Plants and Fresh Runners Rooted in Pots (1993-94 Growing Season). Acta Hort., 439(2): 537-541.
- Türemiş, N., 2002. All Season Strawberry Growing With Day-Neutral Cultivars. Acta Hort., 567(1):199-202.
- Türemiş, N., 2003. Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarındaki Adaptasyonu. K.K.T.G. Tagep 5.2.3.4. Nolu Proje Sonuç Raporu (Yayınlanmamış).
- Veazie, P.P., 1995. Growth and Ripening of Strawberry Fruit. (Ed: J.Janick). John. Wiley and Sons.Inc. Horticultural Review, 17: 267-298.
- Voth, V., 1955. Stored Strawberry Plants. Calif. Agr., 2(2): 9-16.

Farklı Tohum Sıklıklarının Triticale (x *Triticosecale* Wittmack)'de Bitki Dane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi

Faruk TOKLU¹, Tolga KARAKÖY², Hakan ÖZKAN³

¹Çukurova Üniversitesi, Kozan Meslek Yüksekokulu, 01500 Kozan-Adana
e-posta : fapet@cu.edu.tr

²Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Doğankent-Adana

³Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

Özet

Bu çalışma birim alanda farklı tohum sıklığının (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750 tohum/m²) tritikalede bitki dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisini araştırmak için Çukurova Üniversitesi, Kozan Meslek Yüksekokulu araştırma ve uygulama alanında 2003-04 ve 2004-05 yetiştirme yıllarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Farklı ekim sıklıklarının; bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, başak verimi ve bitki dane verimi üzerinde önemli fark oluşturduğu belirlenmiştir. Başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı başakta dane sayısı ve başak verimi gibi başlıca verim unsurları yönünden en uygun tohum sıklığının 400-450 tohum/m² olduğu; daha sık ekimlerin bu özelliklerde önemli düşüşe yol açtığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler : Triticale, tohum sıklığı, dane verimi, verim unsurları

Giriş

Triticale (x *Triticosecale* Wittmack) buğday (*Triticum* sp.) ve çavdarın (*Secale* sp.) melezlenmesi sonucu elde edilmiş, amphidiploid bir serin iklim tahıdır. Hekzaploid buğdayla çavdarın melezlenmesinden elde edilen tritikale oktoploid ($2n=56=AABBDDRR$), tetraploid buğdayla çavdarın melezlenmesinden elde edilen tritikale de hekzaploid ($2n=42=AABBRR$) olarak adlandırılmış olup, günümüzde hekzaploid tritikale daha geniş alanlarda yetiştirilmektedir (Ammar ve ark. 2004).

Triticale, buğdayın yüksek verim özelliği ile çavdarın olumsuz koşullara dayanıklılık özelliğini taşımasından dolayı, özellikle verimsiz ve kıraç arazilerde diğer tahıl türlerine göre daha yüksek verim vermektedir. Ayrıca uzun boylu ve sağlam saplı olmasından dolayı daha yüksek sap-saman verimine sahiptir (Atak ve Çiftçi, 2005; Mut ve ark. 2005). İlk defa 1876 yılında elde edilen tritikale üzerinde son 100 yıldır yürütülen çalışmalar sonucu, günümüzde verim ve kalite yönünden oldukça iyi çeşitler geliştirilmiştir. Özellikle 1964 yılında, Borlaug liderliğinde CIMMYT'de tritikale ıslah programının başlaması ve o günden bu yana yürütülen ıslah çalışmaları ile günümüzde biotik ve abiotik stres koşullarına dayanıklı, sağlam saplı, yüksek hasat indeksine sahip yeni çeşitler geliştirilmiştir (Mergoum ve ark. 2004). Son zamanlardaki ıslah programları özellikle farklı çevre koşullarında hayvan yemi ve ot üretimi amaçlı çeşitlerin ıslahı üzerine de yoğunlaşmıştır (Albayrak ve ark. 2006).

Özellikle kıraç alanlarda diğer tahıllara göre daha iyi performans gösteren ve giderek daha geniş alanlarda yetiştirilmeye başlanan tritikalede üretimin artırılması, yüksek verimli yeni çeşitlerin yanında uygun agronomik uygulamaların da belirlenmesine bağlıdır (Yanbeyi ve Sezer 2006). Bu bağlamda ekim sıklığı, gübreleme, ekim zamanı gibi

uygulamaların tritikalenin bitkisel özelliklerine etkisinin belirlenmesi önem taşımaktadır (Yağbasanlar ve ark. 1999).

Tritikale’de farklı ekim sıklıklarının etkisinin incelendiği araştırmalardan bazılarında; Yağbasanlar ve ark. (1988), Çukurova koşullarında tritikalede en yüksek dane veriminin 20 ve 25 kg/da ekim sıklıklarından elde edildiğini, Yılmaz ve Kaya (2003), Van yöresinde en yüksek dane veriminin 400 tohum/m² ekim sıklığında saptandığını, Atak ve Çiftçi (2005), başakta dane sayısı, başak uzunluğu ve bitki boyu bakımından çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun önemli olduğunu ve tane verimi yönünden en uygun ekim sıklığının 240 kg/ha (600 tohum/m²) ekim sıklığı olduğunu bildirmişlerdir. İlave olarak, Guinta ve Motzo (2004), tritikalede biyolojik verim, dane verimi ve yem kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin ekim sıklığı ve çeşit olduğunu, ekim sıklığındaki artışın gelişmeyi bir hafta hızlandırdığını, toprak üstü toplam kuru madde miktarının çiçeklenmeye kadar değişmediğini, çiçeklenme ve dane dolum dönemlerinde birim alanda 50 bitkiden 300 bitkiye doğru toprak üstü kuru madde birikimi ve dane veriminde linear bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde tritikalede farklı ekim sıklıklarının etkisi üzerinde bu güne kadar yürütülen araştırmalar sınırlı sayıda olup, bu araştırmanın amacı tritikalede birim alanda farklı tohum sıklıklarında oluşan bitki dane verimi ve verim unsurlarındaki değişimi belirlemektir.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Çukurova Üniversitesi, Kozan Meslek Yüksekokulu uygulama ve araştırma alanında 2003-04 ve 2004-05 yetiştirme yıllarında, iki yıl süre ile yürütülmüştür. Adana-Kozan ilçesine ilişkin bitkilerin yetiştirme periyodu içerisindeki sıcaklık, yağış ve nisbi nem gibi meteorolojik veriler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Kozan İlçesinin 2003-04 ve 2004-05 yetiştirme yıllarında Kasım-Mayıs ayları arasında ortalama sıcaklık, toplam yağış ve oransal nem değerleri

Table 1. Mean temperature, total rainfall and relative humidity data of Kozan district between November-May during experimental years, 2003-04 and 2004-05.

Aylar/Months	2003-04			2004-05		
	Ortalama sıcaklık ⁽¹⁾ (°C)	Yağış ⁽²⁾ (mm)	Oransal nem ⁽³⁾ (%)	Ortalama sıcaklık ⁽¹⁾ (°C)	Yağış ⁽²⁾ (mm)	Oransal nem ⁽³⁾ (%)
Kasım/November	16.3	23.6	52.0	16.1	147.0	54.5
Aralık/December	11.6	119.0	56.4	10.4	24.0	55.0
Ocak/January	9.0	284.8	68.3	10.8	50.0	53.2
Şubat/February	9.9	59.9	63.1	10.7	38.3	57.8
Mart/March	15.2	5.4	47.9	13.9	93.2	62.6
Nisan/April	17.9	50.9	56.2	18.1	67.9	61.3
Mayıs/May	21.5	71.8	67.7	21.8	158.7	62.4
Toplam/Total		615.4			579.1	

⁽¹⁾ Mean temperature, ⁽²⁾ Rainfall, ⁽³⁾ Relative humidity

TOHUM SIKLIKLARININ TRİTİKALE'DE VERİME ETKİSİ

Çizelge 1 incelendiğinde Adana-Kozan ilçesinin tipik Akdeniz iklim yapısına sahip olduğu, tritikalenin yetişme mevsimini temsil eden Kasım-Mayıs dönemine ilişkin toplam yağış miktarının 1. yıl 615.4 mm, 2. yıl 579.1 mm olduğu, 2. yıl yağışların yetişme mevsimlerine daha dengeli dağıldığı, özellikle tohum oluşturma ve dane dolmum dönemi olan Mart ve Nisan aylarında 1. yıldan daha yüksek yağış oluştuğu görülmektedir.

Denemede, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından 1999 yılında tescil ettirilen Tacettinbey tritikale çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, sekiz farklı ekim sıklığında (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750 tohum/m²) tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde dekara 6 kg fosfor (P₂O₅) ve potasyum (K₂O) ile 15 kg azot (N) olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Fosfor ve potasyumun tamamı ekimle birlikte taban gübresi olarak, azotun 1/3'ü ekimle, 1/3'ü kardeşlenme döneminde ve kalan 1/3'ü de sapa kalkma dönemlerinde elle serpilerek verilmiştir.

Denemelerde yukarıda belirtilen ekim sıklıklarını oluşturabilmek için 110 cm x 110 cm ölçülerinde, 1 m²'lik kısmında sırasıyla 50, 150, 250, 350, 450, 550, 650 ve 750 adet işaretlenmiş ve delinmiş, kontraplaktan hazırlanmış özel ekim tahtaları kullanılmıştır. Her bir ekim sıklığı için ekim tahtaları üzerinde sıra arası ve sıra üzeri eşit mesafede delikler açılmıştır. Tohumlar ekime hazır hale getirilirken 2 mm'lik eleklerden geçirilmiştir. Ekimler her iki yetiştirme yılında da Kasım ayının ortasında yapılmış, ekimden sonra optimum çıkışı sağlamak için toprak tavını oluşturacak miktarda elle sulama yapılmıştır.

Araştırmada, bitkide fertil kardeş sayısı (adet/bitki), başak uzunluğu (cm), başakta başakçık sayısı (adet/başak), başakta dane sayısı (adet/başak), başak verimi (g/başak) ve bitki dane verimi (g/bitki) gibi bitkisel gözlemler, her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra parselin orta kısmından rastgele seçilen 20 adet bitki üzerinde Genç (1977) ve Yağbasanlar ve ark. (1988)'in belirttiği yöntemler uyarınca saptanmıştır:

Bitkide fertil kardeş sayısı (adet/bitki) : Her parselde belirlenen 20 bitkide ana sap dahil başak bağlayan toplam sap sayısı olarak saptanmıştır.

Ana başak uzunluğu (cm) : Her parselde belirlenen 20 bitkinin ana sapına ait başağın en alt boğumundan en üst başakçık ucuna kadar olan mesafenin ölçülmesi ile saptanmıştır.

Ana başakta başakçık sayısı (adet/bitki) : Her parselde belirlenen 20 bitkinin ana başağındaki başakçıkların sayılması ile saptanmıştır.

Ana başakta dane sayısı (adet/bitki) : Her parselde belirlenen 20 bitkinin ana başağı harmanlanarak, her başaktan elde edilen tohumlar sayılıp ortalaması alınmıştır.

Ana başak verimi (g/bitki) : Her parselde belirlenen 20 bitkinin ana başağından harmanlanan danelerin hassas terazide tartılması ile g olarak saptanmıştır.

Bitki dane verimi (g/bitki) : Her parselde seçilen 20 bitkinin kardeşleri ile birlikte harmanlanmasından elde edilen danelerin hassas terazide tartılması ile saptanmıştır.

Bu bölümden itibaren açıklamaların daha akıcı olması için ana başak üzerinde incelenen özelliklerden bahsederken ana kelimesi kullanılmayacak, başak verimi, başakta başakçık sayısı vb. kullanılacaktır.

Elde edilen verilerin varyans analizi için Mstat-C istatistik programı kullanılmış, önem kontrolü F testine ve ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar 0.05 önem seviyesinde Duncan testine göre yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Birim alanda farklı tohum sıklığına bağlı olarak tritikalede saptanan bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, başak verimi ve bitki dane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de; bu özelliklere ilişkin ortalamalar ile Duncan testine göre oluşan gruplar Çizelge 3 ve Çizelge 4’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2003-04 ve 2004-05 yetiştirme yıllarında incelenen tüm bitkisel karakterlerin, birim alandaki tohum sıklığına bağlı olarak istatistiki düzeyde önemli farklılık oluşturduğu Çizelge 2’den izlenebilmektedir.

Bitkide Fertil Kardeş Sayısı

Bitkide fertil kardeş sayısı yönünden araştırmanın her iki yılında da birim alandaki ekim sıklığının etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Her iki yetiştirme yılında da en yüksek kardeş sayısı en seyrek ekimlerden (50 tohum/m²) saptanırken, genel olarak 450 tohum/m² ekim sıklığından itibaren kardeş sayısı düşmüş ve bir bitkiden bir ana sap oluşmuştur (Çizelge 3). Elde edilen sonuçlar, Çukurova’nın kıraç koşullarında Tacettinbey tritikale çeşidinin 450 ekim sıklığına kadar kardeş oluşturduğunu, 450 tohum/m² ekim sıklığından itibaren kardeşlenmenin durduğunu, başka bir ifade ile her bir tohumdan bir adet fertil sap oluştuğunu göstermiştir. Elde edilen bu bulgulara göre Tacettinbey tritikale çeşidinin fazla kardeşlenme eğiliminde olmadığı, seyrek ekimlerde bile en fazla 3-5 dolayında kardeş oluşturduğu Çizelge 3’den izlenebilmektedir. Bitkide fertil kardeş sayısı yönünden elde edilen bu bulgular, tritikalede birim alanda 50 tohum ekim sıklığında ortalama 3-5 kardeş oluştuğunu ve ekim sıklığı arttıkça kardeşlenmenin düştüğünü bildiren Giunta ve Motzo (2004) ile ekim sıklığı arttıkça fertil kardeş sayısının düştüğünü belirten Atak ve Çiftçi (2005)’in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu yönünden, birim alandaki tohum sıklığına bağlı olarak saptanan ortalamalar arasındaki fark 1. ve 2. deneme yılında istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Araştırmanın yürütüldüğü 2 yılda da en yüksek başak uzunluğu en seyrek ekimlerden (50 tohum/m²) saptanırken, en düşük başak uzunluğu en sık ekimlerden (750 tohum/m²) elde edilmiştir (Çizelge 3). Tritikalede metrekaresindeki tohum sıklığında 50’den 750’ye doğru artışa bağlı olarak başak uzunluğunda linear bir azalış olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile sık ekimler başak uzunluğunun düşmesine yol açmaktadır. Birim alandaki ekim sıklığı arttığında, bitki başına düşen besin maddesi, su ve ışık miktarının azalması, başak uzunluğundaki düşüşün temel nedeni olarak açıklanabilir. Başak uzunluğu yönünden elde edilen bulgular, birim alanda bitki yoğunluğundaki artışın başak uzunluğunu düşürdüğünü bildiren Gooding ve ark (2002) ile Atak ve Çiftçi (2005) in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı üzerinde her iki yılda da ekim sıklıklarının istatistiki olarak önemli fark oluşturduğu Çizelge 2’den izlenebilmektedir. 1. ve 2. yetiştirme yıllarında en yüksek başakçık sayısı 50 ve 150 tohum/m² ekim sıklıklarından elde edilirken, en düşük 550 ve daha sık ekimlerden elde edilmiştir (Çizelge 3). Başakta başakçık sayısı ve başakçıkta dane sayısı serin iklim tahıllarında ve bu grupta yer alan tritikalede önemli bir verim unsuru olup (Manero ve ark 2002), iki yıllık verilere göre ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak başakta başakçık sayısında bir azalış olduğu, bu azalışın özellikle 450 tohum/m² ekim sıklığından daha sık ekimlerde daha da belirgin hale geldiği görülmektedir.

Çizelge 2. Tritikalede birim alanda farklı tohum sıklıklarından elde edilen bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, başak verimi ve bitki dane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Table 2. Analysis of variance for number of fertile tillers, spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain yield per spike and grain yield per plant in triticale obtained from different seed densities

V.K. Source of variation	S.D. D.F.	Bitkide fertil kardeş sayısı ⁽¹⁾ (adet/bitki)		Başak uzunluğu ⁽²⁾ (cm)		Başakta başakçık sayısı ⁽³⁾ (adet/başak)		Başakta dane sayısı ⁽⁴⁾ (adet/başak)		Başak verimi ⁽⁵⁾ (gr/başak)		Bitki dane verimi ⁽⁶⁾ (gr/bitki)	
		2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05
Tekerrür/ Replication	2	0.152	0.792	0.053	0.845	1.005	0.352	47.116	7.272	0.139	0.035	0.331	0.046
Ekim sıklığı/ Seed density	7	2.289**	8.137**	15.971**	5.951**	94.582**	29.325**	300.21**	112.76**	1.518**	1.028**	8.451**	10.934**
Hata/ Error	14	0.130	0.458	1.375	0.297	2.359	1.367	18.458	4.215	0.059	0.059	0.237	0.240
Genel/ Total	23												
VK(%)/CV (%)		21.8	33.1	14.3	5.44	7.92	5.19	15.4	5.92	18.1	12.6	25.1	17.5

** : %1 düzeyinde önemli / **: significant at %1 probability level

⁽¹⁾Number of fertile tillers, ⁽²⁾Spike length, ⁽³⁾Number of spikelets per spike, ⁽⁴⁾Number of grains per spike, ⁽⁵⁾Grain yield per spike, ⁽⁶⁾Grain yield per plant

Başakta başakçık sayısı ile ilgili elde edilen bu sonuçlar, tritikalede sık ekimlerin başakçık sayısını düşürdüğünü belirten Atak ve Çiftçi (2005)'in bulguları ile paralelik göstermektedir. Başak uzunluğu oluşumuna benzer şekilde, birim alandaki bitki yoğunluğunun artmasına bağlı olarak bitkiler arasında oluşan rekabet sonucu başakların daha küçük kaldığını söylemek mümkündür.

Çizelge 3. Tritikalede birim alanda farklı tohum sıklıklarından elde edilen bitkide fertil kardeş sayısı, başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısına ilişkin ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar

Table 3. Mean values and Duncan grouping for number of fertile tillers, spike length and number of spikelets per spike in triticale obtained from different seed densities.

Ekim sıklığı (tohum/m ²) Seed density (seeds/m ²)	Bitkide fertil kardeş sayısı ⁽¹⁾ (adet/bitki)		Başak uzunluğu ⁽²⁾ (cm)		Başakta başakçık sayısı ⁽³⁾ (adet/başak)	
	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05
50	3.5 a*	5.7 a	12.1 a	11.9 a	27.5 a	26.2 a
150	2.0 b	3.0 b	10.3 ab	11.7 ab	27.3 a	25.9 ab
250	2.0 b	2.3 bc	9.43 bc	10.8 bc	20.9 b	23.8 c
350	1.5 bc	1.3 cd	8.06 cd	10.2 cd	19.5 bc	24.0 bc
450	1.1 c	1.0 d	7.06 de	9.47 d	18.0 c	23.3 c
550	1.0 c	1.0 d	7.00 de	9.40 d	14.2 d	19.4 d
650	1.0 c	1.0 d	6.66 de	8.43 e	13.8 d	19.2 d
750	1.0 c	1.0 d	4.90 e	8.20 e	13.9 d	18.3 d

* : Aynı harf grubuna giren değerler 0.05 önem seviyesine göre farksızdır

* : The mean values has same letter doesn't differ at 0.05 probability level

⁽¹⁾Number of fertile tillers, ⁽²⁾Spike length, ⁽³⁾Number of spikelets per spike

Başakta Dane Sayısı

Başakta dane sayısı yönünden farklı ekim sıklıklarının etkisi hem 1. hem de 2. yetiştirme yıllarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her iki yetiştirme yılında da en yüksek başakta dane sayısı 50 tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken, en düşük 750 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Diğer ekim sıklıklarından saptanan başakta dane sayısı değerleri ise bunlar arasında yer almıştır (Çizelge 4). Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde, özellikle 1. yıl olmak üzere birim alandaki tohum sıklığı artışına bağlı olarak başakta dane sayısında bir düşüş yaşandığı, bu düşüşün özellikle 450 tohum/m² ekim sıklığından itibaren daha da belirgin olduğu Çizelge 4'den izlenebilmektedir. Bu durum, birim alandaki bitki yoğunluğu artışına bağlı olarak, bitki başına düşen büyüme ve gelişme alanının azalması ve yetersiz ışıklanma ve bitkiler arasındaki rekabete bağlı olarak başak uzunluğu ve başakçık sayısının düşmesi ile izah edilebilir. Elde edilen sonuçlar, tritikalede birim alandaki ekim sıklığı 50'den 700'e doğru arttıkça başakta dane sayısında önemli düşüş saptandığını bildiren, Giunta ve Motzo (2004) ve buğdayda benzer sonuçlar elde eden Carr ve ark (2003)'ün bulgularına benzerlik göstermektedir.

Başak Verimi

Başak verimi yönünden, 2003-04 ve 2004-05 deneme yıllarında ekim sıklıklarının etkisi istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. Birinci yıl en yüksek başak verimi 50

TOHUM SIKLIKLARININ TRİTİKALE'DE VERİME ETKİSİ

tohum/m² ekim sıklığından elde edilirken (2.64 g), en düşük 750 tohum/m² ekim sıklığından (0.57 g) elde edilmiştir. Diğer ekim sıklıklarından elde edilen başak verimi değerleri bu ikisi arasında yer almıştır. İkinci yıl en yüksek başak verimi 2.58 g ile 150 tohum/m² ekim sıklığından saptanırken, en düşük 1.00 g ile 750 tohum/m² ekim sıklığında saptanmıştır. Tacettinbey tritikale çeşidinde birim alandaki bitki yoğunluğu 50'den 750'ye doğru yükseldikçe başak veriminde buna paralel olarak bir düşüş olmuştur. Özellikle 450 tohum/m² ekim sıklığından daha sık ekimlerde bu düşüşün daha da belirgin olduğu Çizelge 4'den izlenebilmektedir. Başak veriminin, birim alandaki tohum sıklığına bağlı olarak düşmesi, sık ekimlerde oluşan başakların daha küçük ve dane sayısı ve iriliğinin de daha düşük olması ile açıklanabilir. Metrekarede başak sayısı ile başakta tane ağırlığı, tahıllarda birim alandaki tane verimini belirleyen özellikler olup (Genç ve ark 1988); başak verimine ilişkin elde edilen bu bulgular, tritikalede birim alandaki ekim sıklığının dane ağırlığını düşürdüğünü bildiren Larter ve ark (1971) ve Yağbasanlar ve ark (1988); buğdayda seyrek ekimlerde başak dane veriminin sık ekimlere oranla daha yüksek olduğunu bildiren Darwinkel ve ark (1977) ve tritikalede en yüksek 1000 dane ağırlığının 200 ve 350 tohum/m² ekim sıklığında, en düşük ise 650 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildiren Mut ve ark (2005)'in bulguları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4. Tritikalede birim alanda farklı tohum sıklıklarından elde edilen başakta dane sayısı, başak verimi ve bitki dane verimine ilişkin ortalama değerler ve Duncan testine göre oluşan gruplar.

Table 4. Mean values and Duncan grouping for number of grains per spike, grain yield per spike and grain yield per plant in triticale obtained from different seed densities.

Ekim sıklığı (tohum/m ²) Seed density (seeds/m ²)	Başakta dane sayısı ⁽¹⁾ (adet/başak)		Başak verimi ⁽²⁾ (g/başak)		Bitki dane verimi ⁽³⁾ (g/bitki)	
	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05	2003-04	2004-05
50	44.5 a	41.0 a	2.64 a	2.34 ab	5.43 a	6.61 a
150	39.3 a	39.3 ab	2.06 b	2.58 a	3.41 b	4.52 b
250	31.6 b	36.0 b	1.48 c	2.30 ab	1.74 c	2.70 c
350	25.3 bc	37.0 b	1.26 cd	2.30 ab	1.66 c	2.41 c
450	25.2 bc	36.7 b	1.12 cde	1.99 b	1.12 cd	2.00 cd
550	21.5 cd	28.4 c	0.86 def	1.51 c	0.86 cd	1.51 de
650	18.2 cd	25.5 cd	0.68 ef	1.23 cd	0.69 d	1.23 de
750	16.4 d	22.5 d	0.57 f	1.00 d	0.58 d	1.00 e

* : Aynı harf grubuna giren değerler 0.05 önem seviyesine göre farksızdır

* : The mean values has same letter doesn't differ at 0.05 probability level

⁽¹⁾ Number of grains per spike, ⁽²⁾ Grain yield per spike, ⁽³⁾ Grain yield per plant

Bitki Dane Verimi

Tritikalede farklı ekim sıklıklarına bağlı olarak elde edilen bitki dane verimi değerleri arasındaki farkın her iki deneme yılında da istatistiki düzeyde önemli olduğu Çizelge 2'den görülmektedir. Birinci yıl en yüksek bitki dane verimi 5.43 g ile 50 tohum/m² ekim sıklığından, en düşük ise 750 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Diğer ekim sıklıklarında saptanan dane verimleri bu iki değer arasında yer almıştır (Çizelge 4). İkinci yılda da ilk yıla benzer şekilde en yüksek bitki dane verimi birim alanda 50

tohum sıklığından (6.61 g), en düşük ise 750 tohum sıklığından (1.00 g) elde edilmiştir (Çizelge 4). Araştırmanın her iki yılında da birim alandaki ekim sıklığına bağlı olarak tritikalede bitki dane veriminde bir düşüş görülmektedir. Seyrek ekimlerde bitki dane veriminin daha yüksek olması, bitki başına düşen alanın daha fazla olması, su ve ışık miktarı gibi çevresel faktörlere bağlı olarak fertil kardeşlerin oluşarak bunların da dane bağlaması ile açıklanabilir. Bitki dane veriminde ekim sıklığı artışına paralel olarak dane verimindeki düşüş özellikle 450 tohum/m² ekim sıklığından itibaren daha belirgin olmuştur. Bu durumun başlıca nedeni, Tacettinbey tritikale çeşidinin 450 tohum/m² ekim sıklığına kadar fertil kardeş oluşturması, bu bitki yoğunluğundan itibaren bir tohumdan sadece bir sap ve başak oluşması ve en iyi gelişen başaklarında ana sap üzerindeki başaklar olması ile açıklanabilir. Tritikalede ekim sıklığının dane verimine etkisini araştırdıkları çalışmada Giunta ve Motzo (2004) ve Mut ve ark (2005) en yüksek dane veriminin 500 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sonuç

Çukurovanın kıraç koşullarını temsilen, Çukurova Üniversitesi Kozan Meslek Yüksekokulu araştırma ve uygulama alanında Tacettinbey tritikale çeşidinde birim alanda farklı tohum sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, farklı tohum sıklığına bağlı olarak bitki dane verimi ve verim unsurlarının önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Tacettinbey tritikale çeşidinin fazla kardeşlenme eğiliminde olmadığı, Çukurova'nın kıraç koşullarında anılan çeşide ilişkin birim alandaki tohum sıklığının metrekarede 400-450 canlı tohum olacak şekilde düzenlenmesinin, bitki dane verimi ve verim unsurlarını artırdığı sonucuna varılmıştır.

Summary

Effect of Different Seed Density on Plant Grain Yield and Some Yield Components of Triticale (x *Triticosecale* Wittmack)

This study was conducted to determine the effect of different seed rates (50, 150, 250, 350, 450, 550, 650 and 750 seeds/m²) on the plant grain yield and some yield components of triticale, at experimental area of Çukurova University, Vocational School of Kozan, during the 2003-04 and 2004-05 growing periods. The effect of different sowing rates found to be significant on the number of fertile tillers, spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain yield per spike and grain yield per plant. According to result of this study it can be concluded, Tacettinbey triticale variety had limited tillering and the optimum seed density was 400-450 seeds/m² for this variety at the upland conditions of Çukurova Region for plant grain yield and some of yield components.

Key words : Triticale seed density, grain yield, yield components

Teşekkür

Bu araştırmanın yürütülmesinde kullanılan Tacettinbey tritikale çeşidine ilişkin tohumları temin eden Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ve Prof. Dr. Tacettin Yağbasanlara, araştırmanın yürütülmesine katkı sağlayan Kozan Meslek Yüksekokulu Tohumculuk Programı öğrencilerine en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Kaynaklar

- Albayrak, S., Z. Mut ve Ö. Töngel, 2006. Tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) hatlarında kuru ot ve tohum verimi ile bazı tarımsal özellikler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):13-21.
- Ammar, K., M. Mergoum and S. Rajaram, 2004. The history and evolution of triticale. In M. Mergoum and H.G. Macpherson (ed) *Triticale improvement and production*. FAO, Rome, p. 1-9.
- Atak, M., ve C.Y. Çiftçi, 2005. Tritikale (*xTriticosecale* Wittmack)'de farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1) 98-103.
- Carr, P.M., R.D. Horsley and W.W. Poland, 2003. Tillage and seeding rate effects on wheat cultivars: I. Grain Production. *Crop Science*. 43:202-209.
- Darwinkel, A., B.A. ten Hag and J. Kuizenga, 1977. Effect of sowing date and seed rate on crop development and grain production of winter wheat. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 25(1977): 83-94.
- Genç, İ. 1977. Tahıllarda dane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yıllığı* 8, sayı :1, Adana.
- Genç, İ., A.C. Ülger, T. Yağbasanlar, Y. Kurtok ve M. Topal, 1988. Çukurova koşullarında triticale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 1-13.
- Gooding, M.J., A. Pinyosinwat ve R.H. Ellis, 2002. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate. *Journal of Agricultural Sciences*, 138, 317-331.
- Guinta, F., and R. Motzo, 2004. Sowing rate and cultivar effect total biomass and grain yield of spring Triticale (*xTriticosecale* Wittmack) grown in a Mediterranean-type environment. *Field Crops Research* 87: 179-193.
- Larter, E. N. P. J. Kaltsikes and R. C. McGinnis, 1971. Effect of date and rate of seeding on the performance of triticale in comparison. *Crop Science*, 11: 593-595.
- Manero de Zumelzú, D.; B. Costero, P. Cavaleri and R. Maich, 2002. Selection responses for some agronomic traits in hexaploid triticale. *Agriscientia*, Vol. XIX : 45-50.
- Mergoum, M., W.H. Pfeiffer, R.J. Pena, K. Ammar and S. Rajaram, 2004. Triticale crop improvement : the CIMMYT programme. . In M. Mergoum and H.G. Macpherson (ed) *Triticale improvement and production*. FAO, Rome, p. 11-22.
- Mut, Z., İ. Sezer, and A. Gülümser, 2005. Effect of diferent sowing rates and nitrogen levels on grain yield, yield components and some quality traits of Triticale. *Asian Journal of Plant Sciences* 4(5):533-539.
- Yağbasanlar, T., İ. Genç ve A.C. Ülger, 1988. Çukurova koşullarında tritikalede farklı azot dozu ve tohumluk miktarının verim ve evrim unsurlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 23-35.
- Yağbasanlar, T., İ. Genç, F. Toklu ve H. Özkan, 1999. Çukurova koşullarında Fahad-1 tritikale hattına uygun yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi*, 15-18 Kasım, I:169-173.
- Yanbeyi, S., ve İ. Sezer, 2006. Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Dergisi*, 21(1):33-39.
- Yılmaz, N. ve A.N. Kaya, 2003. Ekim sıklığının bazı tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 34(3) : 1-7.

Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının 2. Ürün Yerfistığı Bitkisinde Biyomas, Dane Verimi ve Azot İçeriklerine Etkisi

Kemal DOĞAN¹, Mustafa GÖK², H.Halis ARIOĞLU³

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antakya/Hatay

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Adana

³Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bölümü, Adana

Özet

Bakteriyel aşılama ile demir uygulamalarının 2. ürün 2 ayrı çeşit yerfistığı bitkisinde (Ç1: NC 7 ; Ç2: ÇOM) biyomas ve dane verimi ile bitki azot alımına etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Araştırma İstasyonunda 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada, 2. ürün olarak Çukurova koşullarında en fazla ekimi yapılan NC-7 ve ÇOM yerfistığı çeşitleri kullanılmıştır. Denemede iki farklı demir dozu (F0: 0 ppm Fe ve F1: 5 ppm Fe) ve 3 farklı Rhizobium bakteri suşu (B0: aşılama yapılmamış-doğal bakteri; B1: 378 nolu suş; B2: 380 nolu suş) kullanılmıştır. İkinci ürün olarak ekilen yerfistığından hasat döneminde kök, kök üstü ve dane örneklemeleri yapılmıştır. Alınan bitki ve dane örneklerinde biyomas, dane verimi ve azot içerikleri ile demir içerikleri (mg.kg⁻¹) analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar MSTAT-C paket programına göre istatistik analizine tabii tutulmuş ve Bek (1983)'e göre duncan testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre, Bakteri uygulaması yapılmış parsellerle doğal bakterili ortamlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar oluşmamıştır. Bununla beraber, dane demir içeriği (mg/kg), dane verimi (kg.da⁻¹) ve kök üstü N içeriğine (%) yönelik sonuçlar bakteri uygulamalarından B2 ile artışlar göstermiştir. Kök N içeriğine ait sonuç değerleri demir uygulamaları ile önemli artışlar göstermiştir (F0:1,68; F1:1,73). Bitki N alımı (kg.da⁻¹) (F0: 22,31; F1: 23,69), 100 meyve ağırlığı (g) (F0: 260; F1: 267) ve kabuk oranı (%) (F0: 38,6; F1: 37,3) gibi parametreler, demir uygulamaları ile artışlar gösterirken bu artışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar, incelenen parametrelerin genelinde önemli bulunmuş olup, Ç2'ye ait değerler Ç1'den daha yüksek sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler : Bakteri, Demir, Yerfistığı, simbiyotik N₂ fiksasyonu

Giriş

Günümüzde bitkilerin azot gereksinimlerini karşılamak için toprağın azot miktarını artırmada önemli rolü olan baklagillerin ekim nöbetine konulması yerine çoğunlukla mineral azot gübrelemesi yoluna başvurulması, sanayi yoluyla yapılan bu üretim için çok büyük enerji kayıplarına neden olmaktadır. Kayıplar yalnızca enerji masraflarıyla da kalmayıp, kullanılan mineral azot gübrelerinin bir kısmı yıkanma, bir kısmı denitrifikasyon yoluyla topraktan uzaklaştığı için kullanılan gübrelerden optimal şekilde bitkinin yararlanması mümkün olmamaktadır. Azotlu gübre kullanımı sonucu, verimdeki yüksek oranda artışla birlikte fazla azotlu gübrelerin ve azotlu artıkların taban suyuna ve içme suyuna karışması yoluyla ortaya çıkan sorunlar çevre kirliliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla beraber denitrifikasyon sonucu açığa çıkan azot gazları küresel ısınmaya neden olmaktadır (Coşkan 2004; Doğan ve ark. 2006; Gök ve ark. 2006).

Atmosferde en fazla oranda (%78) bulunan azot (N_2) canlıların gereksinim duyduğu formda (NH_4^+ , NO_3^-) değildir. Çevrelerindeki tonlarca azota rağmen birçok canlı bu element noksanlığında fonksiyonlarını gerçekleştiremez ve ölebilir. Atmosferde bulunan N_2 azotunun yarayışlı formlara geçmesi için, azotun üçlü bağının ikili bağa indirgenmesi ve azotun hidrojen ve oksijenle birleşmesi gerekmektedir. Doğada bu mekanizmanın en önemli anahtarı rhizobium bakterilerine verilmiştir. Bitkiler NH_4^+ ve NO_3^- formundaki azotu kullanabilirler (Fritsche 1990). Rhizobium bakterileri, moleküler azotu (N_2), sahip oldukları nitrogenaz enzimi aracılığı ile aminlere daha sonra da NH_3 ve NH_4^+ formuna dönüştürerek bitkiler ve diğer canlılar için yarayışlı hale getirirler. Biyolojik azot fiksasyonu nitrogenaz enzimi ile katalize edilir. Bu enzimi aktive eden metaller, demir-molibden kofaktörleri (FeMoco)'dir. Dolayısıyla biyolojik azot fiksasyonu ortamdaki aktif demir ve molibden konsantrasyonlarından önemli derecede etkilenmektedir (Durrant 2001).

Mineral gübrelerin ve diğer kimyasal maddelerin canlı ve cansız tüm çevrelere verdiği ciddi rahatsızlıkların çok sık görüldüğü ülkemizde, insanların beslenmesi için yapılan tüm faaliyetlerde daha az zararlı, çevresel açıdan daha ılımlı alternatif uygulamalara geçilmesi kaçınılmaz olmuştur. Her geçen yıl hızla artan nüfusun yanında daha hızlı oranda azalan verimli topraklar, insanlığın beslenmesi açısından ciddi sorunlara neden olmaktadır.

Topraklardaki bitki besin elementlerinin bitki gelişimi için yeterli ve dengeli olması genellikle büyük önem taşımaktadır. Ancak, bitkideki bazı fonksiyonlar için mutlak gerekli olan ya da bazı yapı birimlerinin yapısında yer alan elementlerin toprakta yeteri kadar bulunması ya da bitki tarafından alınabilir olmasının ayrı bir önemi vardır. Bu çerçevede, sözgelimi demir (Fe) ve molibden (Mo), baklagillerde simbiyotik azot fiksasyonunda görev yapan nitrogenaz enziminin yapısında yer almaktadır. Dolayısıyla bu besin elementlerinin topraktaki miktarı ve bitki tarafından alınımı baklagillerde simbiyotik N_2 -fiksasyonunu doğrudan etkilemektedir (Werner 1987; Durrant 2001; Gök 1993; Haktanır ve Arcaç 1997).

Yerfıstığının bir baklagil bitkisi olması da kültür bitkileri içerisindeki önemini artırmaktadır. Zira, baklagil bitkisi olarak yerfıstığı, koşullara göre değişen 5-15 kg N/da, ortalama olarak da 10 kg N/da dolayında, simbiyotik olarak yaşadıkları *Rhizobium glycine* bakterileri aracılığıyla atmosferik azot bağlamaktadırlar (Werner 1987). Söz konusu bu miktar, özellikle ekolojik koşullara uygun bakteri suşları ile aşılama ve uygun bitki çeşitleri seçimi ile daha da artabilmektedir (Kahnt 1985; Gök ve ark. 2005).

Yerfıstığı topraktaki besin maddelerini en iyi değerlendiren bitkilerden birisidir. Yapılan benzer bir çok araştırmada da ortaya konulan bu sonuçlara göre, yerfıstığı topraktan en fazla azot, potasyum ve kalsiyum kaldırmaktadır (Gök ve ark. 2005; Shibata ve Yano 2003). Yerfıstığı gibi baklagil bitkilerinin, protein değeri yüksek ve çok değerli bazı aminoasitleri içermesi nedeniyle bugün dünya tarımında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Yerfıstığı, protein içeriğinin yüksek olması yanında, kök-nodül bakterileri ile olan simbiyotik yaşam sonucu havanın serbest azotunu toprağa bağlama özellikleri ile de ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle bakteri aşılama yapılmaması durumunda bağlanan azot 5-15 kg N.da⁻¹ bulmaktadır (Arioğlu 2000; Gök ve ark. 2005). Bunun yararı, mineral azot girdisini azaltarak daha ucuz yolla toprağa azot kazandırmanın yanında mineral azotun neden olabileceği çevre sorunlarının (toprak, su ve hava kirlenmesi) boyutunu da bir ölçüde azaltmaktır. Bu nedenle mineral gübre kullanımının son derece fazla olduğu günümüzde, atmosferde bulunan moleküler azotu mikroorganizmalar aracılığı ile toprağa bağlamak, gerekli görüldüğü durumlarda ve gerekli miktarlarda azot gübrelemesi yapmak daha doğrudur (Gök ve ark. 2006).

BAKTERİ AŞILAMASI İLE DEMİR UYGULAMASININ YERFİSTİĞİNE ETKİSİ

Bu çalışmada, tarla koşullarında yetiştirilen yerfıstığı bitkisinde bakteri aşılması ile demir uygulamalarının ikinci ürün yerfıstığında biyomas, dane verimi ve bitki azot içeriğine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Araştırma İstasyonunda Menzilat Serisinde 2 yıl (2005-2006) boyunca yürütülmüş olan bu çalışmada, 2. ürün bitki olarak Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak en fazla ekimi yapılan NC-7 (Ç1) ve ÇOM (Ç2) yerfıstığı çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada, arazi toprak özelliklerine bağlı olarak, Fe₀ (0 mg.kg⁻¹) ve Fe₁ (5 mg.kg⁻¹) olmak üzere iki doz demir uygulaması yapılmış olup demir kaynağı olarak, Fe-Sülfat kullanılmıştır. Fe-Sülfat sıra aralarına çizi yöntemi ile uygulanmış olup şelatlanması için dekara 1 ton olacak şekilde yanmış hayvan gübresi ile karıştırılmıştır. Demir uygulaması yapılmayan parsellere de aynı miktarda demir sülfatsız yanmış hayvan gübresi karıştırılmıştır. Bakteri aşılmasının etkisini görmek amacıyla, 2 farklı *Rhizobium* bakteri suşu uygulaması (B1: 378 nolu suş; B2:380 nolu suş) ile bakteri aşılması yapılmayan (B0:doğal bakterili ortam) olmak üzere 3 farklı bakteri uygulaması kullanılmış ve deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde hazırlanmıştır.

Denemede taban gübresi olarak yapılan deneme öncesi toprak analiz sonuçlarına göre, dekarda 8 kg P₂O₅ bulanacak şekilde DAP gübresi kullanılmıştır. Deneme öncesi 0-30 cm derinlikten alınan toprakların, analizleri yapılmış, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Some physical and chemical properties of research area soil.

Kum Sand	Silt Silt	Kil Clay	Bünye Sınıfı Texture	Org. Mad. Org. Mat. %	Nt %	CaCO ₃ %
30.8	35.3	33.9	CL	1.27	0.072	24.2
pH (1:1 H ₂ O)		Tuz Salt %	Nmin kg/da	P ₂ O ₅ kg/da	Fe mg/kg	
7.54		0.045	2.03	4.65	4.84	

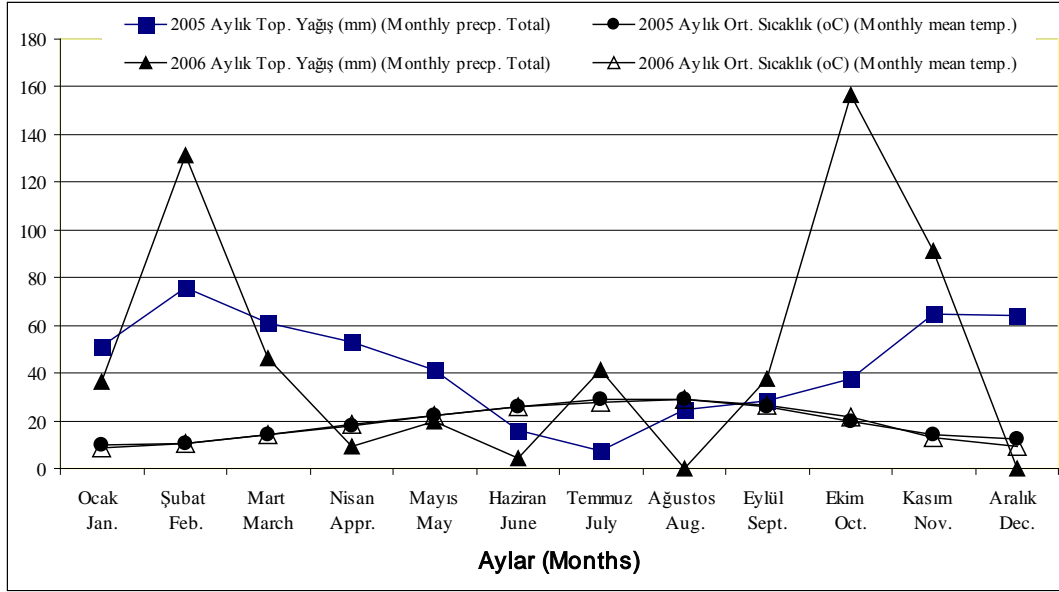
Denemede, en uygun ve amaca hizmet edecek *Rhizobium* bakteri suşlarını yenilenmek amacıyla, önce petri kutularına hazırlanmış olan Yeast Mannitol Agar (YMA) besi ortamına (Çizelge 2) birkaç defa aşılansak üzere bırakılmıştır.

Eğik besi yerine alınan bakteri suşları ekimden 5-6 gün önce erlenlerdeki sıvı besi yerine (150 ml) aşılansak, 30 °C'de, mekanik çalkalayıcıda sürekli çalkalanarak 5-6 gün üremeye bırakılmıştır. Bu şekilde hazırlanmış olan erlenlerdeki aşılama materyali torf yardımıyla, ekimin yapılacağı gün tohum yataklarına aşılansak.

Çizelge 2. YMA besi ortamının bileşimi (Jordan, 1984)
Table 2. Composition of YMA nutrition media

g/l		Mikroelement çözeltisi	
Mannitol	10	Micronutriment solution	g/l
K ₂ HPO ₄	0,5	CuSO ₄ .5H ₂ O	
KH ₂ PO ₄	0,5		
MgSO ₄	0,2	ZnSO ₄ .7H ₂ O	0,29
NaCl	0,1	H ₃ BO ₃	1,86
CaCl ₂	0,02	Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,121
NH ₄ Cl	0,1	CoSO ₄ .7H ₂ O	0,053
Hefeextrakt	0,5	MnSO ₄ .4H ₂ O	2,23
Agar	15		
Mikroel. çöz.	0,5 ml		
Fe-sequestren	2 ml		
Destile su	1000 ml		
Destile water			
pH = 6,8-7,0			

Deneme süresince, deneme alanına yakın meteoroloji istasyonunda tespit edilen ortalama hava sıcaklığı ve aylık toplam yağış miktarları birinci ve ikinci yıl için Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Adana iline ait 2005-2006 yılı iklim verileri
Figure 1. Climatological data of Adana in 2005-2006

BAKTERİ AŞILAMASI İLE DEMİR UYGULAMASININ YERFİSTİĞİNE ETKİSİ

Tesadüf parseller deneme desenine göre kurulmuş olan araştırmada elde edilen veriler MSTAT-C paket programı yardımıyla (Crop and Soil Sciences Department, Michigan State University, Version 1.2) varyans analizine tabii tutulmuştur. Bek (1983)'e göre Duncan testi uygulanarak $p < 0.05$ önem düzeyinde gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya ait uygulamaların kök kuru ağırlığına (kg.da^{-1}) etkilerinin yer aldığı Çizelge 3 değerleri incelendiğinde, bakteri aşılmasının ve demir uygulamalarının istatistiksel açıdan önemli olmayan etkileri görülmektedir. Bununla beraber çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup ($p < 0.05$), Ç2 (ÇOM)'ye ait değerler daha yüksek sonuçlar vermiştir. Kök ağırlığı değerleri (kg.da^{-1}), 22,1 (B2F1Ç1) ile 46,7 (B0F0Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Genel ortalamalar itibariyle, bakteri ve demir uygulamaları ile istatistiksel olarak önemli farklılıkların oluşmadığı kök üstü kuru ağırlığı değerlerinin (kg.da^{-1}) bulunduğu Çizelge 4'e göre, çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup Ç2'ye ait sonuç değerleri (581), Ç1 (NC 7)'den (366) daha yüksek tespit edilmiştir. Bakteri aşılması yapılmamış (B0:Doğal bakterili) parsellerde, her iki çeşit yarfıstığı bitkisine ait çizelge değerlerinin, demir uygulamaları ile artışlar sağladığı belirlenmiş olup bu artış değerleri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ($p < 0.05$). Genel ortalamalar itibariyle demir uygulamaları kök üstü kuru ağırlığına yönelik değerleri (kg.da^{-1}) rakamsal olarak artırmıştır (F0: 457; F1:491).

Çizelge 3. Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yarfıstığı bitkisinde kök kuru ağırlığına etkisi (kg.da^{-1})

Table 3. Effects of bacteria inoculation and iron application on root dry weight (kg.da^{-1}) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)	Ç2 (ÇOM)	G. Ort. (G. Mean)
B0	F0	23,7 b	46,7 a	35,2 A
	F1	27,3 a	38,6 a	32,9 A
Ort. (Mean)		25,5 B	42,6 A	34,0 A
B1	F0	23,6 b	39,4 ab	31,5 A
	F1	24,0 b	40,6 ab	32,3 A
Ort. (Mean)		23,8 B	40,0 A	31,9 A
B2	F0	26,7 b	43,3 ab	35,0 A
	F1	22,1 b	38,1 ab	30,1 A
Ort. (Mean)		24,4 B	40,7 A	32,6 A
G. Ort. (G. Mean)		24,6 B	41,1 A	G. Ort. (G. Mean)
Fe	F0	24,6 B	43,1 A	33,9 A
	F1	24,5 B	39,1 A	31,8 A

Uygulamaların kök+kök üstü kuru ağırlığı değerlerinin yer aldığı Çizelge 5'in istatistiksel sonuçları Çizelge 4 ile aynı bulunmuştur. Bunun nedeni kök kuru ağırlığı değerlerinin, istatistiksel sonuçları etkilemeyecek kadar düşük olmasından kaynaklanmıştır. Çizelgeye ait değerler (kg.da^{-1}) 347 (B0F0Ç1) ile 654 (B0F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Çizelge.4 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde kök üstü kuru ağırlığına etkisi (kg.da⁻¹)

Table 4. Effects of bacteria inoculation and iron application on shoot dry weight (kg.da⁻¹) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)	Ç2 (ÇOM)	G. Ort. (G. Mean)
B0	F0	323 c	599 a	461 A
	F1	422 a-c	616 a	519 A
Ort. (Mean)		373 B	608 A	490 A
B1	F0	380 bc	580 ab	480 A
	F1	360 c	612 a	486 A
Ort. (Mean)		370 B	596 A	483 A
B2	F0	350 c	507 a-c	428 A
	F1	361 c	574 ab	467 A
Ort. (Mean)		355 B	540 A	448 A
G. Ort. (G. Mean)		366 B	581 A	G. Ort. (G. Mean)
Fe	F0	351 B	562 A	457 A
	F1	381 B	600 A	491 A

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının dane verimine etkileri Çizelge 6'da verilmiştir. Genel ortalamalar itibariyle bakteri aşılması ve demir uygulamasının etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmazken, çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Ç2'ye ait çizelge değerleri (kg.da⁻¹) (260), Ç1'den (202) daha yüksek bulunmuştur. Genel ortalama sonuçlarına göre bakteri aşılmasına yönelik değerler (kg.da⁻¹) B0, B1 ve B2 için sırasıyla 222, 214 ve 256 olarak bulunmuştur.

Çizelge.5 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde kök+kök üstü kuru ağırlığına etkisi (kg.da⁻¹)

Table 5. Effects of bacteria inoculation and iron application on root+shoot dry weight (kg.da⁻¹) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)	Ç2 (ÇOM)	G. Ort. (G. Mean)
B0	F0	347 c	646 a	497 A
	F1	449 a-c	654 a	552 A
Ort. (Mean)		398 B	650 A	524 A
B1	F0	403 bc	620 ab	511 A
	F1	384 c	652 a	518 A
Ort. (Mean)		393 B	636 A	515 A
B2	F0	376 c	550 a-c	463 A
	F1	383 c	612 ab	497 A
Ort. (Mean)		379 B	581 A	480 A
G. Ort. (G. Mean)		390 B	622 A	G. Ort. (G. Mean)
Fe	F0	375 B	605 A	490 A
	F1	405 B	639 A	522 A

BAKTERİ AŞILAMASI İLE DEMİR UYGULAMASININ YERFİSTİĞİNE ETKİSİ

Çizelge.6 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfistığı bitkisinde dane (kabuksuz) verimine etkisi (kg.da⁻¹)

Table 6. Effects of bacteria inoculation and iron application on grain yield (shelled) (kg.da⁻¹) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	179	bc	253	a-c	216	A
	F1	234	a-c	222	a-c	228	A
Ort. (Mean)		207	BC	238	A-C	222	A
B1	F0	157	c	254	a-c	205	A
	F1	188	bc	258	a-c	223	A
Ort. (Mean)		173	C	256	AB	214	A
B2	F0	232	a-c	303	a	267	A
	F1	219	a-c	272	ab	245	A
Ort. (Mean)		225	A-C	287	A	256	A
G. Ort. (G. Mean)		202	B	260	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	189	C	270	A	230	A
	F1	214	BC	250	AB	232	A

Kök N içeriklerine (%) ait genel ortalama sonuç değerlerine göre (Çizelge 7) demir uygulamaları ile çeşitler arasında oluşan farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. F1' ait değerler F0'dan ve Ç2'ye ait değerler Ç1'den daha yüksek tespit edilmiştir. Bakteri aşılamaının etkileri bu parametre değerleri için önemli farklılıklara neden olmamıştır.

Çizelge.7 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfistığı bitkisinde kök N içeriğine etkisi (%)

Table 7. Effects of bacteria inoculation and iron application on root N content (%) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	1,59	b	2,06	a	1,82	AB
	F1	1,77	ab	1,62	b	1,70	AB
Ort. (Mean)		1,68	AB	1,84	A	1,76	A
B1	F0	1,50	b	1,57	b	1,54	B
	F1	1,52	b	1,79	ab	1,65	AB
Ort. (Mean)		1,51	B	1,68	AB	1,60	A
B2	F0	1,55	b	1,83	ab	1,69	AB
	F1	1,75	ab	1,93	ab	1,84	A
Ort. (Mean)		1,65	AB	1,88	A	1,77	A
G. Ort. (G. Mean)		1,61	B	1,80	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	1,55	B	1,82	A	1,68	B
	F1	1,68	AB	1,78	A	1,73	A

Araştırmada yer alan uygulamaların kök üstü ve dane N içeriklerine etkilerinin yer aldığı Çizelge 8 ve 9 arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Kök üstü N içeriklerinin (%) yer aldığı Çizelge 8 değerleri, 2,18 (B1F1Ç1) ile 2,54 (B1F1Ç2) arasında değişimler gösterirken, dane N içeriklerinin (%) yer aldığı Çizelge 9 değerleri, 4,57 (B2F1Ç1) ile 5,02 (B0F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Çizelge.8 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde kök üstü N içeriğine etkisi (%)

Table 8. Effects of bacteria inoculation and iron application on shoot N content (%) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	2,30	a	2,45	a	2,37	A
	F1	2,36	a	2,44	a	2,40	A
Ort. (Mean)		2,33	A	2,45	A	2,39	A
B1	F0	2,47	a	2,30	a	2,37	A
	F1	2,18	a	2,54	a	2,36	A
Ort. (Mean)		2,33	A	2,42	A	2,38	A
B2	F0	2,53	a	2,41	a	2,47	A
	F1	2,49	a	2,42	a	2,45	A
Ort. (Mean)		2,51	A	2,41	A	2,46	A
G. Ort. (G. Mean)		2,39	A	2,43	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	2,43	A	2,39	A	2,41	A
	F1	2,35	A	2,47	A	2,41	A

Dane demir içeriğine (mg.kg^{-1}) yönelik genel ortalama sonuç değerleri ve istatistiksel yorumları Çizelge 10'da verilmiştir. Bakteri aşılama ve demir uygulamalarının bu parametreye yönelik etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki etkiler ise önemli bulunmuş olup, Ç2'ye ait değerler (28,0) Ç1'den (22,0) daha yüksek değerler vermiştir. Genel ortalamalara göre bakteri aşılama etkilerine yönelik sonuç değerleri B0, B1 ve B2 için sırası ile 23,5, 25,7, 25,7 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge.9 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde dane N içeriğine etkisi (%)

Table 9. Effects of bacteria inoculation and iron application on grain N content (%) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	4,66	a	4,80	a	4,73	a
	F1	4,69	a	5,02	a	4,86	a
Ort. (Mean)		4,67	A	4,91	A	4,79	A
B1	F0	4,90	a	4,69	a	4,80	a
	F1	4,89	a	4,86	a	4,87	a
Ort. (Mean)		4,89	A	4,78	A	4,83	A
B2	F0	4,92	a	4,76	a	4,84	a
	F1	4,57	a	4,62	a	4,59	a
Ort. (Mean)		4,75	A	4,69	A	4,72	A
G. Ort. (G. Mean)		4,77	A	4,79	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	4,83	A	4,75	A	4,79	A
	F1	4,72	A	4,83	A	4,77	A

BAKTERİ AŞILAMASI İLE DEMİR UYGULAMASININ YERFİSTİĞİNE ETKİSİ

Çizelge.10 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfistığı bitkisinde dane Fe içeriğine etkisi (mg.kg⁻¹)

Table 10. Effects of bacteria inoculation and iron application on grain Fe content (mg.kg⁻¹) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	22,6	ab	26,2	ab	24,4	A
	F1	19,3	b	26,1	ab	22,7	A
Ort. (Mean)		21,0	B	26,1	AB	23,5	A
B1	F0	21,5	b	28,0	ab	24,8	A
	F1	22,9	ab	30,5	a	26,7	A
Ort. (Mean)		22,2	B	29,3	A	25,7	A
B2	F0	21,3	b	31,0	a	26,1	A
	F1	24,4	ab	26,2	ab	25,3	A
Ort. (Mean)		22,9	B	28,6	A	25,7	A
G. Ort. (G. Mean)		22,0	B	28,0	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	21,8	B	28,4	A	25,1	A
	F1	22,2	B	27,6	A	24,9	A

Çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunduğu bitki azot alımına yönelik değerlerin (kg.da⁻¹) yer aldığı Çizelge 11'e göre, Ç2'ye ait değerler (27,47) Ç1'e (18,52) göre daha yüksek bulunmuştur. Genel ortamları sonuçlarına göre bakteri aşılaması ve demir uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak önemli farklılıklara neden olmamıştır. Bununla beraber demir uygulamasının etkileri rakamsal olarak daha yüksek bulunmuştur (F0:22,31; F1:23,69). Çizelge değerleri (kg.da⁻¹) 16,20 (B0FOÇ1) ile 29,83 (B1F1Ç2) arasında değişimler göstermiştir.

Çizelge.11 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfistığı bitkisinde toplam N alımına etkisi (kg.da⁻¹)

Table 11. Effects of bacteria inoculation and iron application on uptake of total N (kg.da⁻¹) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)		Ç2 (ÇOM)		G. Ort. (G. Mean)	
B0	F0	16,20	e	27,94	ab	22,07	A
	F1	21,72	b-e	27,02	a-c	24,37	A
Ort. (Mean)		18,96	B	27,48	A	23,22	A
B1	F0	15,36	e	26,12	a-d	20,74	A
	F1	17,61	e	29,38	a	23,49	A
Ort. (Mean)		16,48	B	27,75	A	22,12	A
B2	F0	20,68	c-e	27,53	ab	24,11	A
	F1	19,57	de	26,86	a-c	23,21	A
Ort. (Mean)		20,13	B	27,20	A	23,66	A
G. Ort. (G. Mean)		18,52	B	27,47	A	G. Ort. (G. Mean)	
Fe	F0	17,42	B	27,20	A	22,31	A
	F1	19,63	B	27,75	A	23,69	A

Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının 2 çeşit yerfıstığı bitkisinde 100 meyve ağırlığı ve kabuk oranı gibi kaliteye yönelik parametrelere etkileri Çizelge 12 ve Çizelge 13'te verilmiştir. 100 meyve ağırlığına yönelik değerlerin yer aldığı Çizelge 12'ye göre uygulamaların istatistiksel etkileri önemli bulunmazken, çizelgeye ait değerler (g), 247 (B0F0Ç1) ile 276 (B1F1Ç1) arasında değişimler göstermiştir.

Kabuk oranına yönelik değerler (Çizelge 13) bakteri aşılama ve demir uygulamalarından önemli derecede etkilenmemiştir. Bununla beraber çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olup, Ç2'ye ait değerler (40,6) Ç1'den (35,0) daha yüksek tespit edilmiştir.

Çizelge.12 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde 100 meyve ağırlığına etkisi (g)

Table 12. Effects of Bacteria Inoculation and Iron Application of 100 pod weight (g) of peanut plant.

		Ç1 (NC 7)	Ç2 (ÇOM)	G. Ort. (G. Mean)
B0	F0	247 a	257 a	252 A
	F1	274 a	258 a	266 A
Ort. (Mean)		260 A	258 A	259 A
B1	F0	260 a	264 a	262 A
	F1	276 a	257 a	267 A
Ort. (Mean)		268 A	260 A	264 A
B2	F0	269 a	266 a	267 A
	F1	271 a	266 a	268 A
Ort. (Mean)		270 A	266 A	268 A
G. Ort. (G. Mean)		266 A	261 A	G. Ort. (G. Mean)
Fe	F0	258 A	262 A	260 A
	F1	274 A	260 A	267 A

Çizelge.13 Bakteriyel aşılama ve demir uygulamalarının yerfıstığı bitkisinde kabuk oranına etkisi (%)

Table 13. Effects of bacteria inoculation and iron application on proportion of cover (%) of peanut plant

		Ç1 (NC 7)	Ç2 (ÇOM)	G. Ort. (G. Mean)
B0	F0	38,5 a-c	40,6 a-c	39,5 A
	F1	30,0 d	39,1 a-c	34,6 B
Ort. (Mean)		34,3 C	39,8 AB	37,1 A
B1	F0	37,3 a-c	41,8 a	39,6 A
	F1	36,3 a-c	42,5 a	39,4 A
Ort. (Mean)		36,8 BC	42,1 A	39,5 A
B2	F0	35,1 b-d	38,4 a-c	36,8 AB
	F1	34,8 cd	41,4 a	38,1 AB
Ort. (Mean)		35,0 C	39,9 AB	37,4 A
G. Ort. (G. Mean)		35,4 B	40,6 A	G. Ort. (G. Mean)
Fe	F0	37,0 B	40,3 A	38,6 A
	F1	33,7 B	41,0 A	37,3 A

BAKTERİ AŞILAMASI İLE DEMİR UYGULAMASININ YERFISTIĞINA ETKİSİ

Elde edilen sonuçlara göre, bakteri uygulaması yapılmış parsellerle doğal bakterili ortamlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar oluşmamıştır. Bununla beraber, dane demir içeriği (mg/kg), dane verimi (kg/da) ve kök üstü N içeriğine (%) yönelik sonuçlar bakteri uygulamalarından B2 ile artışlar göstermiştir. Kök N içeriğine ait değerler demir uygulaması ile önemli artışlar göstermiştir (F0: 1,68; F1: 1,73). Bitki N alımı (kg/da) (F0: 22,31; F1: 23,69), 100 meyve ağırlığı (g) (F0:260; F1: 267) ve kabuk oranı (%) (F0: 38,6; F1: 37,3) gibi parametreler, demir uygulamaları ile artışlar gösterirken bu artışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Çeşitler arasındaki farklılıklar incelenen parametrelerin genelinde önemli bulunmuş olup, Ç2 (ÇOM)'ye ait değerler Ç1 (NC 7)'den daha yüksek değerler vermiştir.

Bazı parametrelerdeki benzer sonuçların olası nedeni deneme alanlarında bulunan doğal bakteriler ile uygulanan bakterilerin olumlu veya olumsuz etkileşimleri olabilir. Toprak bakterileri yaşam koşulları için en uygun ortamlarda hayatlarını sürdürürler. Yaşam alanlarında örneğin rizosfer bölgesinde bulunan diğer mikroorganizmalarla besin elementleri temini nedeniyle her zaman bir etkileşim ve mikrobiyal yarış halindedirler. Koşulların mikrobiyel açıdan olumlu olduğu hallerde aynı ekosistemi paylaşan mikroorganizmalar arası etkileşim de pozitif yönde gelişirken, aksi koşullarda mikrobiyolojik interaksyonlar olumsuz yönde gelişmektedir. Özellikle *Rhizobium* bakterileri Fe'e olan büyük gereksinimleri nedeniyle bu elementin rekabetine çok fazla girmektedir. Battistoni ve ark. 2001'de yaptıkları bir çalışmada toprakta demir eksikliğinde bakteriler arasındaki rekabeti incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, demir eksikliği şartlarındaki *Rhizobium*'ların çok daha etkili rekabet ettiklerini belirtmişlerdir.

Summary

Effects of Bacteria Inoculation and Iron Application on Biomass, Grain Yield and Nitrogen Content of Second Crop Peanut

A two year field experiment were carried out to determine the effects of bacterial inoculation and iron application on biomass, grain yield and plant N uptake-fixation on second crops peanut plant at Cukurova University Agricultural Research and Experiment Farm. NC-7 and ÇOM peanut varieties which are widely grown at Cukurova region were used as a test plant. Two different Fe applications (F0: 0 ppm Fe and F1: 5 ppm Fe) and 3 different *Rhizobium* strain (B0: non inoculated-natural bacteria; B2:strain nr. 380 and B1:strain nr. 378) inoculation were realized. Nodule, root, shoot and root, shoot, grain samples were collected at flowering and harvest stages for first crop cultivations.

According to the results with the plots having been done bacterial application among the natural bacterial environment haven't become statically important differences. And so grain iron content (mg/kg) , grain fertility (kg/da) and results about root N content (%) show increases with B2 at the bacterial applications. The results belonging to the root N content show the important increases with the iron application (F0:1,68; F0:1,68;). While plant N (kg/da) (F0:22,31; F1:23,69),100 fruit weight (g) and peel ratio parameters as (%) (F0:38,6; F1:37,3) show the increases with iron applications, the increases haven't been found statically importantly. Differences Among the types of parameters have been found important and values belonging to the Ç2 have given higher results than Ç1.

Key Words: Bacteria, Iron, Peanut, Symbiotic N₂- Fixation

Kaynaklar

- Arioğlu, H. 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 220. Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana.
- Battistoni F., R. Platero, F. Noya., A. Arias and E. Fabiano, 2001. Intracellular Fe Content Influences Nodulation Competitiveness of Sinorhizobium meliloti Strains as Inocula of Alfalfa. *Soil Biology & Biochemistry* 34: 593-597
- Bek, Y. 1983. Araştırma ve Deneme Metodları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu Yay. No: 92. Adana.
- Coşkan, A. 2004. Anız Yakımı ve Tütün Atığı Uygulamalarının Soya Vejetasyonu altında Toprakta Azot Mineralizasyonuna, Denitrifikasyona ve Dane Verimine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Toprak Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Adana .
- Doğan, K., M. Gök and A. Coşkan, 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Substrate Applications. Proceedings of the International Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP), Kyoto, Japan, March 9-10, 2006.
- Durrant, M.C. 2001. Controlled Protonation of Iron-Molybdenum Cofactor by Nitrogenase: A structural and theoretical analysis. Department of Biological Chemistry, John Innes Centre, Norwich Research Park, Colney, Norwich NR4 7UH, U.K.
- Fritsche, W. 1990. Mikrobiologie. Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Gök, M. 1993. Soya, üçgül, bakla ve fiğ bitkilerine ait değişik Rhizobium spp. suşlarının ekolojik yönden önemli bazı özelliklerinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi. *DOĞA Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 17/4, 921-930.
- Gök, M., K., Doğan and A., Coşkan, 2006. Effects of Divers Organic Substrate Application on Denitrification and Soil Respiration under Different Plant Vegetation in Çukurova Region. International Symposium on Water and Land Management for Sustainable Irrigated Agriculture. April 4-8, 2006, Adana-Turkey.
- Haktanır, K. and S. Arcak, 1997. Toprak Biyolojisi. Toprak Ekosistemine Giriş. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Toprak Böl. Yayın No: 1486. Ders Kitabı: 447. ANKARA
- Jordan, D.C. 1984. Rihizobiaceae: Bergey's Manual of Systematik Bacteriology. Vol 1 (Krieg, N.R., Holt, J.G., Murray, R.G.E., Brenner, D.J., Bryant, M.P., Moulder, J.W., Pfennig, N., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. " eds"). Williams and Wilkins Company, Baltimore. London.
- Kahnt, G. 1985. Welchen Vorfruchtwert haben Körnerlegüminosen DLG Mitteilungen, Nr. 3, 138-140.
- Shibata, R. and K. Yano, 2003. Phosphorus acquisition from non-labile Source in peanut pigeonpea with mycorrhizal interaction. *Science Direct. Applied Soil Ecology* 24 (2003) 113-141.
- Werner, D. 1987. Pflanzliche und Mikrobielle Symbiosen. Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York.

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgillerde Bir Thrips Türü: *Pezothrips kellyanus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae)

Serpil NAS¹, Ekrem ATAKAN²

¹Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 01330, Adana

Özet

Ülkemizde Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Kelly turunçgil thrips, *Pezothrips kellyanus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae)'un değişik turunçgil türlerinin çiçeklerinde yoğunlukları, 2003 ve 2004 yıllarında incelenmiştir.

Bu zararlı thrips türü ilk defa 2003 yılında Hatay ilinde limon (*Citrus lemon*) çiçeklerinde saptanmıştır. *P. kellyanus* ergin bireyleri limon çiçeklerinde daha sıklıkla bulunmasına karşın, greycitrus (*Citrus paradisi*), limon ve portakal (*Citrus sinensis*) çiçeklerinde düşük sayılarda kaydedilmiştir. Bu çalışmada; bu türün tanınması, biyolojisi, ekolojisi, zararı ve mücadelesi konularında derlenen bilgiler de sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Pezothrips kellyanus*, turunçgil, Doğu Akdeniz, Türkiye

Giriş

Kelly turunçgil thrips, *Pezothrips kellyanus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae) turunçgillerin önemli zararlılarından biridir (Pyle and Stevens 2004; Baker et al. 2001; Conti et al. 2001a). Bu thrips türü son yıllarda Yeni Zelanda'da turunçgil üretimini ciddi bir şekilde etkilemektedir (Stevens et al. 1999). Özellikle limonlarda ve Navel portakallarında *P. kellyanus* zararı çok belirgin olarak görülmekte ve ürünün pazar değerini önemli ölçüde azalmaktadır (Mound and Jackman 1998; Froud et al. 2001). *P. kellyanus* ilk önce 1950 yılında Auckland (Avustralya)'da kaydedilmiştir (Mound and Walker 1982). Avustralya'da doğal konukçusu olmamasına karşın, son yıllara kadar Avustralya çiçek thrips olarak kabul ediliyordu (Mound and Walker 1982; Kirk 1987). Bununla birlikte bu tür, Güney Doğu Asya'nın eski dünya tropikal bir cinsi olan *Megalurothrips* cinsinden *Pezothrips* cinsine aktarılmıştır. *Pezothrips* türleri tüm Akdeniz ve Güney Avrupa ülkelerinde görülmektedir ve şimdi Akdeniz orijinli olduğuna inanılmaktadır. *P. kellyanus* Yeni Zelanda'da turunçgillerde diğer thrips türleri (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche) ve *Thrips obscuratus* (Crawford) ile birlikte bulunurken, daha sonraları esas thrips türü olmuştur (Froud et al. 2001).

P. kellyanus Türkiye'de ilk kez zur Strassen (1996) tarafından İzmir ilinde rapor edilmiştir. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ilk kez 2003 yılında Adana, Hatay ve Mersin illerinde örneklenen turunçgil çiçeklerinde tespit edilmiş ve bu çalışmada türlerin turunçgillerde yayılışları genel olarak verilmiştir (Nas ve ark. 2007). Akdeniz ülkelerinde daha önceleri turunçgillerde rapor edilmiştir (Conti et al. 2001). *P. kellyanus* turunçgillerde

son yıllarda önemli bir zararlı tür olarak dikkate alınmasına karşın, bu tür ülkemizde yeterince bilinmemektedir. Bu çalışmada bu türün tanınması, biyolojisi, zararı, ekonomik önemi ve mücadelesine ilişkin olarak derlenen bilgiler ve bazı turuncgil türlerinin çiçeklerinde dağılımları verilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Sörvey Çalışmaları

Sörvey çalışmaları, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turuncgil yetiştiriciliğinin önemli olduğu Adana (Seyhan, Yüreğir, Karataş, Kozan), Mersin (Merkez, Tarsus, Erdemli, Silifke), Hatay (Erzin, Dört Yol, İskenderun ve Samandağ), Osmaniye (Kadirli ve Sumbas) illerinde yürütülmüştür ve sistematik örnekleme yöntemine göre toplam ağaç sayısının %0.01'i esas alınarak planlanmıştır (Bora & Karaca 1970). Çalışmalarda, turuncgil alanlarında nisan ve mayıs aylarında periyodik olmayan çıkışlar ile çiçek örnekleri toplanmıştır.

Thripslerin Örnekleme

Çiçeklenme döneminde gidilen bahçelerde her bahçeden toplam 100 çiçek incelenmiştir. Çiçeklerin üzerinde görülen thrips örnekleri ince samur fırça yardımıyla, içinde %70 alkol içeren küçük cam tüplere alınmıştır. Yine aynı bahçeden, açmış veya tomurcuk halinde 200 adet çiçek toplanmış, bunun 100 adedi yine %70'lik alkol içerisine alınarak laboratuara getirilmiştir. Diğer 100 adet çiçek ise polietilen torbalara konularak etiketlenmiş, buz kutuları içinde laboratuara getirilmiştir. Alkol içerisindeki thrips örnekleri stereoskopik mikroskop yardımıyla incelenmiş ve ayrımları yapılmıştır.

Arazide gözle incelenen ve ayrıca Berlese Hunisi'ne alınan çiçeklerde çok az sayıda ergin *Pezothrips* erginleri bulunduğu için her üç yöntemden elde edilen bireyler birlikte değerlendirilmiştir. Çiçek örneklerinde çok az sayıda thrips larvası bulunduğundan değerlendirmelerde sadece ergin sayıları dikkate alınmıştır. Örneklerde ergin sayıları her iki yılda benzer ve düşük değerlerde olduğu için yıllara ait veriler birleştirilmiştir.

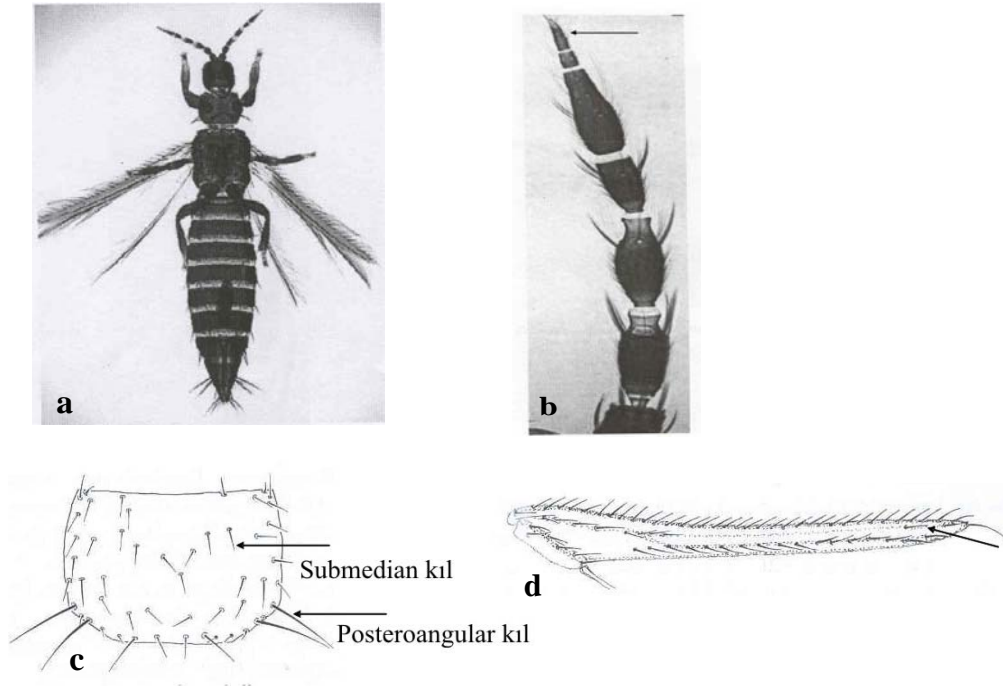
Bulgular ve Tartışma

Tanınması

P. kellyanus ergin dişileri 2-3 mm boyunda, siyahımsı veya koyu kahverengidir (Şekil 1a), tarsuslar sarı renklidir. Ergin erkekler dişilere benzer, biraz daha küçük ve zayıf yapıdadırlar. Anten 8 segmentlidir, 3. ve 4. anten segmentlerinin uç kısımları beyaz veya sarımsıdır (Şekil 1 b). Dişilerde 8. anten segmenti 7. den daha uzundur (Şekil 1 b). Pronotumda iki çift uzun posteroangular kıl ve arka kenarda 5 çift sub-median kıl bulunur (Şekil 1c). Kanatlar birbirine paraleldir ve ön kanatların ilk yarısında iki adet kıl vardır (Şekil 1 d). İkinci dönem larvalar sarı veya beyazımsı renktedir, 9. ve 10. abdomen segmentleri gridir. Larvaların abdomenin 9. tergitiinin arka kenarında 10 adet çıkıntı (tuberkül) vardır ve bunlardan 3'ü çok belirgin olarak görülür.

Yayılışı

P. kellyanus Avustralya'nın ılıman bölgeleri, New Coledonia, Yeni Zelanda, Güney İtalya, Sicilya, Kıbrıs, Yunanistan, Türkiye, İspanya ve diğer Akdeniz ülkelerinde turuncgillerde kaydedilmiştir.



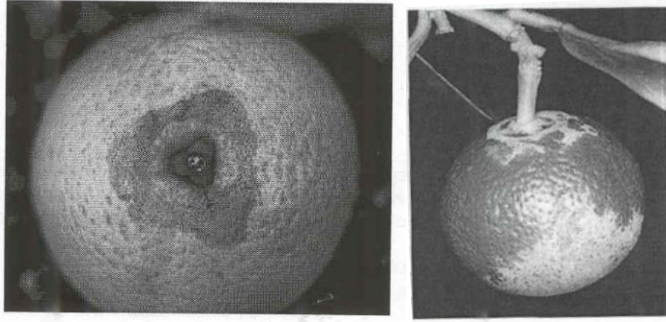
Şekil 1. *Pezothrips kellyanus*; a: ergin dişi (Moritz et al., 2001); b: anten (ergin dişi) (Moritz et al. 2001); c: Prothroaks ve d: ön kanat (zur Strassen 2003).

Figure 1. *Pezothrips kellyanus*; a: adult female (Moritz et al., 2001); b: antenna of adult female (Moritz et al. 2001); c: Prothroax and d: fore wing (zur Strassen 2003).

Biyolojisi ve Zararı

Bu zararlı thrips türünün biyolojisi hakkında yeterli bilgi yoktur. *P. kellyanus* yumurtalarını çiçeklerin tüm kısımlarına bırakmakla birlikte, çoğunlukla petal yapraklarını tercih etmektedir. Çiçeklerin uygun olmadığı durumlarda turunçgil meyvelerinin içlerine hatta yapraklarda doku içerisine yumurta bırakırlar. Gelişmesini tamamlayan larva bitki artıklarında veya toprak yüzeyine yakın yerde (20 mm) pupa olur. Buralardan çıkan erginler bitkiye yönelir, beslenir ve çoğalırlar. *P. kellyanus*'un bir dölünü tamamlama süresi iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir: Bahar ve güz aylarında 25-28; yaz aylarında 14; kış aylarında 70-80 gündür. Laboratuarda gelişme süresi 31-35 °C'de 10 gün; 15 °C'de 26 gün olarak saptanmıştır (Baker et al. 2001).

P. kellyanus birçok narenciye grubunda beslenmesine karşın, limon (*Citrus lemon*), greyfurt (*Citrus paradisi*), Navel ve Valenciya portakal (*Citrus sinensis*) çeşitlerinde zararları önemlidir (Baker et al. 2007). *P. kellyanus* ergin ve larvaları genç bitki organlarında, çiçeklerde ve meyvelerde beslenir. Özellikle meyvenin çanak yapraklarına yakın kısımlarda grimsi veya gümüşümsü renkte yara dokusu (leke) oluşumuna neden olurlar. Zarar bu alanda zayıf ince dairesel (hâle) bir leke şeklindedir (Şekil 2); bu lokal lekeler daha sonraları yoğun bulaşmalarda tüm meyve alanına yayılabilir. İkinci dönem larvalar en fazla beslenme zararına neden olurlar. Gelişmiş meyvelerde zarar nadiren



Şekil 2. *Pezothrips kellyanus*'un olgun portakal meyvelerinde zararı (Blank and Gill, 1997; Baker, 2006).

Figure 2. Injury on matured orange fruits caused by *Pezothrips kellyanus* (Blank and Gill, 1997; Baker, 2006).

görülür, şiddetli bulaşmalarda olgun meyvelerde de zarar ortaya çıkabilir. Beslenme sonucu oluşan gümüşü renkte lekeler, daha sonraları tüm meyve yüzeyini kaplayan ince yara dokusuna dönüşür (Şekil 2).; zarar görmüş meyvelerin pazar değeri azalır. Çiçek petal yapraklarının dökülmesinden sonraki 4-5 hafta zararının oluşması yönünden oldukça önemlidir. Zarar çoğunlukla meyvelerin çanak yaprakları çevrelerinde ve atlarında görülmesine karşın, sürgün veya meyvelerin temas ettikleri gölgeli ve korunaklı yerlerde de ortaya çıkmaktadır. Bizim çalışmamızda, genç turunçgil meyvelerinde dikkate alınabilir düzeye thrips zararına rastlanmamıştır; meyvelerde görülen bazı lekelerin çoğunlukla fiziksel nedenlerden kaynaklandığı görüşüne varılmıştır. Antalya ilinde turunçgillerde 21 thrips türü saptanmasına karşın, meyvelerde thrips beslenmesinden dolayı oluşan lekelenmenin yaklaşık %2 düzeyinde olduğu ortaya konmuştur (Tekşam ve Tunç 2007).

Konukçu Bitkileri

P. kellyanus esas olarak turunçgillerde beslenen bir türdür; turunçgiller dışında, Avustralya ve Yeni Zelanda'da bazı bitkilerin çiçeklerinde saptanmıştır (Froud et al 2001). Bu bitkiler baharın geç döneminde veya yazın çiçeklenen beyaz veya sarımsı çiçekli ve kokuludurlar. Bunlar: *Actinidia deliciosa* (Kiwi), *Acacia terminalis*, *Acmelia smithii*, *Brassica rapa* (yem şalgamı), *Brassica* sp., *Bursaria incan*, *Chrysanthemum morifolium* (krisantem), *Camellia* (kamelya), *Heymenosporum flavum*, *Lilium* spp. *Lonicera* spp. *Lycopersicon esculentum* (patlıcan), *Jasmanium azoricum*, *Mangifera indica* (mango), *Medicago sativa* (yonca), *Passiflora edulis*, *Prunus* sp., *Prunus persicae* (şeftali), *Rosa* sp., *Solanum jasminoides* (Yasemin çiçekli solanum), *Sparmannia africana*, *Westringa fruticosa* ve *Zantedeschia aethiopiaca*'dir. *P. kellyanus* yabancı ot türlerinden *Ranunculus repens*, *Rumex crispus*, *Trifolium repens* ve *Daucus corata* üzerinde kaydedilmiştir (Froud et al. 2001).

Mücadelesi

P. kellyanus yoğunluğu turunçgillerin çiçeklenme döneminde en yüksektir; çiçeğin olmadığı dönemlerde ve kış aylarında çok az sayıda görülmektedir. Çiçek petal yapraklarının döküldüğü ve genç meyvelerin oluştuğu dönem, thripslerin beslenmesine oldukça hassastır (Morse 1996). Erginler çiçeklerde görülmekte, fakat zarar petal yapraklar

dökülünceye kadar ortaya çıkmamaktadır. *P. kellyanus* larvalarını bulmak için çiçek, meyve ve taç yaprakların (calyx) incelenmesi önerilmektedir. Güney Avustralya'da Navel portakallarının, limon ve greyfrutların %5'i; Valensiya portakallarının %10 veya daha fazlasının bu thrips türü ile bulaşık olduğunda ilaçlı savaşım önerilmektedir (Baker 2006). Güney Avustralya'da turunçgil üreticileri bu thrips türüne karşı yaygın olarak chlorpyrifos ve/veya methidathion etkili maddeli geniş spektrumlu insektisitleri yaygın olarak kullanmaktadırlar (Baker 2006). Bunlara ek olarak methomyl, lufenorun, dimethoate ve acrinathrin etkili maddeli insektisitler mücadelede iyi sonuçlar vermesine karşın, yararlı Arthropod'ları (özellikle phytoseiid avcı akarları) olumsuz yönde etkilemekte ve bu yüzden önerilmemektedir (Conti et al. 2001b). Neonicotinid'lerden thiamethoxam (Actara) etkili olmasına karşın, *Aphytis* cinsi parazitoit türleri oldukça olumsuz etkileri vardır. Nispeten seçici bir pestisit olan spinosad (spinosyn) beyaz yağlar ile birlikte kullanıldığında, bu thrips türünün düşük veya orta düzeylerdeki populasyon yoğunluklarına karşı etkili olmaktadır (Baker 2006). Bir insektisit olan thiacloprid, *P. kellyanus* nedeniyle meyvelerde oluşan zararın azaltılmasında etkili bulunmuştur (Pyle and Stevens 2004). Damlama sulama hatlarının olduğu alanlarda, toprağa düşük oranlarda bifenthrin uygulaması da önerilmektedir (Baker et al. 2007).

P. kellyanus'un etkili doğal düşmanları bilinmemesine karşın, bazı *Haplothrips* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) türlerinin bu thrips türüne saldırdığı bildirilmektedir (Anonim 2002). Parazitoitlerden *Ceratinus menes* (Walker) (Hym.: Eulophidae) örümcekler, *Chrysopa* larvaları, phytoseiid, erythreid, anystid ve stigmæid akarlar, turunçgillerde bu tür üzerinde beslenmesine karşın, yeterince etkili olamamaktadırlar (Baker 2006). Bu çalışmada çiçek ve meyve örneklerinde avcı akar (Acarina: Phytoseiidae) türleri olarak *Euseius scutalis* (Athias-Henriot), *Paraseiulus talbii* (Athias-Henriot), *Paraseiulus soleiger* (Ribaga) ve *Typhlodromus occidentalis* (Nesbitt) belirlenmesine karşın, bu avcı türlerin turunçgillerde thripsler üzerinde beslendiğine dair yeterli kayıt yoktur. Toprakta yaşayan örümcekler, bu türün toprakta bulunan dönemleri (prepupalar ve pupalar) üzerinde beslenmektedir. Entomopatojenlerden *Metarhizium anisopliae* var *anisopliae*, *P. kellyanus*'nin mücadelesinde alternatif olarak gösterilmesine karşın, arazi çalışmalarında yeterli etkiyi gösteremediği kanıtlanmıştır (Baker 2006).

***Pezothrips kellyanus*'un Türkiye Turunçgil Alanlarında Yayılışı**

P. kellyanus Türkiye'de ilk kez 1996 yılında İzmir ili turunçgillerinde kaydedilmiştir. Bu tür Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ilk defa 2003 yılında Arsuz (Hatay)'da limon çiçeklerinde tespit edilmiş; Adana, Hatay ve Mersin illerinde limon, greyfurt ve portakal çiçeklerinden düşük ve benzer sayılarda toplanmıştır (Çizelge 1). Bu tür Fremont ve Minneola mandarin (*Citrus reticulata*) çeşitlerinde ve ayrıca Nove portakallarında kaydedilmemiştir (Çizelge 1). Bu türün 2006 yılında Antalya ilinde turunçgil çiçeklerinde ilk kez görüldüğü ve diğer thrips türlerine göre daha düşük oranlarda (%2.8) bulunduğu bildirilmiştir (Tekşam ve Tunç 2007).

Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerde belirlenen thrips türlerinin, turunçgil tür veya çeşitlerinde dikkate alınabilir zararlara neden olmadıkları bildirilmiştir (Tekşam ve Tunç 2007). Benzer olarak Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerde yapılan survey sonuçlarına dayanarak (Nas ve ark. 2007) turunçgillerde thripslere karşı insektisit uygulaması anlamlı görülmemektedir. Turunçgillerde thripslerin beslenmesinden kaynaklanan zarar ile rüzgarın sebep olduğu zarar çoğu kez karıştırılmaktadır (Anonim 2002). Bu nedenle bölgede bazı durumlarda turunçgil üreticileri thripslere karşı ilaçlama yapmaktadırlar. Bu türleri karşı gereksiz yere ilaç uygulamaları turunçgil ekosistemlerinde doğal dengenin bozulmasına ve

böylelikle ileride daha ciddi sorunların ortaya çıkmasına yol açabilir. *P. kellyanus* Türkiye’de turunçgilleri tehdit eden bir tür olarak görülmemektedir. Ancak girdiği Çizelge 1. Doğu Akdeniz Bölgesi’nde 2003 ve 2004 yıllarında *Pezothrips kellyanus*’un değişik turunçgil türlerinin çiçeklerinde toplam sayıları

Table 1. Total numbers of *Pezothrips kellyanus* on flowers of various citrus species in the Eastern Mediterranean region of Turkey in 2003 and 2004

Örnekleme alanları Sampling localities	Turunçgil türleri Citrus species	Toplam thrips türleri Total thrips species	<i>P. kellyanus</i>
Adana	Greyfrut	83	12
	Fremont	12	0
	Limon	153	8
	Minnelo	4	0
	Mandarin	10	0
	Nova	20	0
	Portakal	104	8
Hatay	Limon	56	8
	Mandarin	49	0
	Portakal	72	0
Mersin	Limon	298	12
	Mandarin	16	0
	Portakal	85	0
Osmaniye	Portakal	82	0
Toplam / Total		1044	48

ülkelerde zamanla turunçgil bahçelerine yayılması ve bazı turunçgil çeşitlerinde ekonomik anlamda zarara neden olmasından dolayı, Türkiye turunçgil üretim alanlarında *P. kellyanus*’un biyolojisi ve ekolojisi üzerinde temel çalışmaların yapılmasına öncelik verilmelidir.

Summary

A thrips species on citrus in the Eastern Mediterranean Region of Turkey:

Pezothrips kellyanus Bagnall (Thysanoptera: Thripidae)

Abundance of the Kelly citrus thrips, *Pezothrips kellyanus* Bagnall (Thysanoptera: thripidae) in flowers of various citrus species were investigated in the Eastern Mediterranean region of Turkey in 2003 and 2004.

This pestiferous thrips species was recorded the first time in the flowers of lemon (*Citrus lemon*) in Hatay province. Adults of *P. kellyanus* were detected frequently in the flower samples of lemon. However its fairly low numbers were recorded in the flowers of grapefruit (*Citrus paradisi*), lemon and orange (*Citrus sinensis*) in the all sampling areas.

Additionally, in this work, brief notes reviewed, regarding diagnostic, biology, ecology, injury and management of this thrips are given.

Key words: *Pezothrips kellyanus*, citrus, Eastern Mediterranean , Türkiye

Teşekkür

Pezothrips kellyanus'un teşhisini yapan sayın Prof. Dr. İrfan Tunç (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Antalya)'a en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Anonim, 2002. Monitoring and control of thrips in citrus. Formnote, No:7, Department of Agriculture, Government of Western Australia.
- Anonim, 2004. *Pezothrips kellyanus* an new citrus pest: addition to the EPPO Alert List. Eppo Reporting Service, 2004/137.
- Baker, G., M. Keller, A. MacGregor, D. Jakman, S. Pruvic, 2001. Development of an integrated pest management system for thrips in citrus: Summary, conclusions and recommendations of the 1997-2000. Kelly's Citrus Thrips Research Project. SARDI Entomology, Government of South Australia.
- Baker, 2006. Kelly citrus thrips management. Factsheet, SARDI Entomology, Government of South Australia.
- Blank, R. H., G. S. C. Gill, 1997. Thrips (Thysanoptera) on flowers and fruit of citrus in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultura Science **25**: 319-332.
- Conti, F, R., R. Tumminelli, C. Amico, R. Fisicaro, E. Raciti, C. Frittitta, G. Perrotta, R. Marullo, G. Sicaro, 2001a. Il nuavo tripide degli agrumi *Pezothrips kellyanus*. In: Speciale difesa agrumi. Informature Agriario **57**: 43-46.
- Conti, F, R., R. Tumminelli, C. Amico, R. Fisicaro, E. Raciti, C. Frittitta, G. Perrotta, R. Marullo, 2001b. Monitoring *Pezothrips kellyanus* on citrus in Eastern Sicily. Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera pp. 207-210.
- Froud, K. J., P. S. Stevens, D. Steven, 2001. Survey of alternative host plants for Kelly's citrus thrips in citrus growing regions. New Zealand Plant Protection **54**: 15-20.
- Kirk, W. D. J., 1987. A key to larvae of some common Australian flower thrips (Insecta: Thysanoptera), with a host-plant survey. Aus. J. Zool. **35**: 173-185.
- Morizt, G., D. Morris, L. Mound, 2001. Thrips ID: Pest Thrips of the World. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- Mound, L. A., A. K. Walker, 1982. Terebrantia (Insecta: Thysanoptera). Fauna of New Zealand (1). Science and Information Division, D. S. I. R., Wellington, New Zealand.
- Mound, L., D. J. Jackman, 1998. Thrips in the economy and ecology of Australia. Proceedings of the Sixth Australian Applied Entomological Research Conference 1, pp. 472-478.

- Morse, J. G., 1996. Management of citrus thrips in California. Proceedings of the International Society of Citriculture pp. 508-510.
- Nas, S., E. Atakan, N. Elekçiođlu, 2007. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerde bulunan Thysanoptera türleri. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (27-29 Ağustos 2007- Isparta), s. 221.
- Purvis, S., 2002. *Pezothrips*. State of New South Wales, Dep. Primary Industries, Service NSW: New South Wales Government's Portal.
- Pyle, K. R., P. S. Stevens, 2004. The integrate management of pest and diseases in New Zealand Citrus. Proceedings of the International Society of Citriculture Vol III, pp. 855-858.
- Stevens, P. S., K. J. Froud., D. Steven, 1998. Kelly's citrus thrips-a though customer. The Orchardist 71: 58-61.
- Tekşam, İ., İ. Tunç, 2007. Antalya'da turunçgil thripsleri: 2006 yılındaki tür kompozisyonu. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007- Isparta, 74.
- zur Strassen, R., 1996. Neue daten zur Systematik und Verbreitung einiger west-palaarktischer Terebrantia-Arten (Thysanoptera). Entomologische Nachrichten und Berichte 40: 111-118.
- zur Strassen, R., 2003. Die terebranten Thysanopteren Europas. Verlag Goecke and Evers, Keltern, Deutschland, p. 277.

Samsun İli Hıyar Seralarında Predatör Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Dağılımı*

Rana AKYAZI¹, Osman ECEVİT²

¹Zirai Karantina Müdürlüğü, ANTALYA, ranainak@hotmail.com

²Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, SAMSUN, osmane@omu.edu.tr

Özet

Bu araştırma 2003- 2005 yılları arasında Samsun- Merkez ile Alaçam, Bafra, Çarşamba, Kavak, 19 Mayıs, Tekkeköy, Yakakent ve Vezirköprü ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada en etkili kırmızı örümcek predatörü olarak bilinen *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Samsun yöresi hıyar seralarındaki dağılımı belirlenmiştir. Bu amaçla Samsun yöresinde toplam 342 hıyar serasında örnekleme yapılmıştır. Yapılan örneklemelelerde, her bir seraya köşegenler doğrultusunda girilerek, her 3 adımdaki bir bitkiden 3'er yaprak alınmıştır. Örnekleme yapılan seraların sadece 48 (%14.04)'inde çok düşük yoğunlukta *P. persimilis* tespit edilebilmiştir. Sadece sahil şeridindeki ilçelerde bulunan bu predatör, pestisit kullanılmayan seralarda haziran, kullanılanlarda ise ağustos ayından itibaren gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Phytoseiulus persimilis*, Hıyar, Sera, Samsun, Dağılım

Giriş

Cucumis sativus L. ismi ile bilinen hıyar, gıda maddesi olmasının yanı sıra kozmetik sanayiinde ve deri merhemlerinin yapımında kullanılarak da değerlendirilebilen önemli bir tarım ürünüdür. Bu sebzenin açık alan yetiştiriciliği yapılabilmesine rağmen, birim alandan elde edilen verimin daha yüksek olması ve erkencilik sağlaması gibi avantajları nedeniyle örtü altı hıyar üretimi daha çok tercih edilmektedir.

Tetranychidae (Acarina) familyası içerisinde yer alan kırmızı örümcekler, her iki alan hıyar üretiminde de önemli kayıplar oluşturabilmektedir. Bu zararlıların kontrol altında tutulmasında en büyük etken ise avcılardır (Jeppson ve ark. 1975, Karaca 1994, Lindquist 1998). Bunlar içinde mücadele etmeni olarak en ümit verici olanlar, başta *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) olmak üzere diğer Phytoseiidae familyası akarlarıdır (McMurty ve Croft 1987, Pickett ve ark. 1987, Jarasik 1990, Zhang ve Sanderson 1995, Viss ve Barrera 1997, Anonim 1999a,b,c, Lindquist 1999, Kim 2001, Ozman ve Cobanoğlu 2001, Ozman 2002, Cobanoğlu ve Ozman 2002, Ozman- Sullivan ve ark. 2005, Ozman-Sullivan 2006a,b). Lee ve Lo (1999), *P. persimilis*'in, özellikle 1960'lı yıllardan bu yana kitle halinde üretilerek salımının yapıldığını bildirmiştir. Son yıllarda özellikle yurt dışında, sera sebzeçiliği ve çiçekçiliği yanı sıra, açık alanda sorun olan kırmızı örümcek türlerinin mücadelesi, öncelikle *P. persimilis* olmak üzere diğer bazı phytoseiid akar türleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Hatta Avrupa'da bazı ülkelerde,

* Ondokuzmayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen Z-414 nolu doktora tez projesinin bir bölümüdür.

Avusturalya'da ve ABD'nde sonuçlar pratiğe aktarılmış olup, uzun yıllardır predatör akarların ticari üretimleri yapılmaktadır (Loginova ve ark. 1987, Jarasik 1990, Jarasik ve Pliva 1990, Zang ve Sanderson 1995).

Ancak bu predatör akar Türkiye'de ilk kez 1989 yılında, Antalya, Kalediran'da, ardından 1991'de Hatay'da, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) ile bulaşık yabancı ot ve çeşitli kültür bitkilerinde bulunmuş ve predatörün bu iki bölgeye yerleşmiş olduğu saptanmıştır (Kazak ve Şekeroğlu 1992, Şekeroğlu ve Kazak 1993). Böylece önceleri yurtdışından getirilerek üzerinde çalışmalar yapılan (Kazak ve Şekeroğlu 1992, Kılınçer ve ark. 1992a,b) bu tür Türkiye'deki varlığının saptanmasından sonra kitle üretimi yapılarak kırmızı örümceklerin kontrolünde kullanılmaya başlanmıştır (Şekeroğlu ve Kazak, 1993). Bu konuda çalışan araştırmacılardan Kılınçer ve ark. (1992b), Öncüer ve ark. (1994), Kazak ve ark. (2000), Kazak ve ark. (1992) Kazak ve ark. (2002), Kısmalı ve ark. (1999) ve Çakmak ve ark. (2005), sera koşullarında *P. persimilis* salımları ile kırmızı örümceklerin etkili bir şekilde kontrol edebildiklerini ifade etmişlerdir.

P. persimilis'in Türkiye'de varlığı kanıtlanmış olmakla birlikte, bu konuda Samsun ili için herhangi bir kayda rastlanmamıştır. Etkili bir kırmızı örümcek predatörünün bu bölgede tespitinin, kırmızı örümcek mücadelesindeki başarıyı arttıracığı tartışılmaz bir gerçektir. Bu çalışma ile *P. persimilis*'in Karadeniz Bölgesi'ndeki dağılımı ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

P. persimilis'in Samsun-Merkez ve ilçeleri hıyar seralarındaki yaygınlığını tespit etmek için bu bölgelerde 17 Temmuz- 1 Kasım 2003, 1 Temmuz- 3 Kasım 2004, 29 Temmuz- 8 Kasım 2005 yılları arasında sürveyler yapılmıştır. Araştırma süresince Samsun-Merkez'de 2, ilçelerinden Çarşamba'da 163, Bafra'da 69, Vezirköprü'de 33, Alaçam'da 22, Yakakent'te 17, 19 Mayıs'da 13, Tekkeköy'de 13 ve Kavak'ta 10 olmak üzere, toplam 45 yerleşim alanındaki 342 serada örnekleme yapılmıştır (Şekil 1; Çizelge 1).

Yapılan örneklemelelerde, üretim alanına köşegenler doğrultusunda girilerek, her 3 adımdaki bir bitkinin alt, orta ve üst bölgelerinden olacak şekilde 3'er yaprak alınmıştır. Toplanan yaprak örnekleri, hepsi aynı yöne bakacak şekilde istiflenerek nem emebilir ambalaj kağıtlarına sarıldıktan sonra, etiketlenmiş polietilen torbalara konulmuştur. Üzerlerine etiket bilgileri de yazılmış olan örnekler, incelemeler süresince buzdolabında saklanmıştır.

Yaprak örnekleri üzerinde bulunan akarlar stereo-mikroskop altında, 00 no'lu samur bir fırça yardımı ile toplanarak % 70'lik Ethyl-alkol içinde muhafaza edilmişlerdir. Preparatları yapılmadan önce Lacto-phenol içerisinde şeffaflaştırılan akarların preparatlarının yapımında ise, Hoyer ortamı kullanılmıştır (Ecevit 1976, Krantz 1978, Ecevit 1981).

Akar türlerinin teşhisi Prof. Dr. Osman Ecevit* ve Prof. Dr. Sultan Çobanoğlu** tarafından yapılmıştır.

* Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Samsun.

** Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara.

Bulgular ve Tartışma

Karadeniz Bölgesi Samsun İli hıyar seralarında yapılan sürveyler, etkili bir kırmızı örümcek predatörü olan *P. persimilis*'in bu bölge koşullarında yaşayabildiğini göstermiştir. Bu avcı akar Türkiye'de ise ilk kez 1989 yılında, Şekeroğlu ve Kazak (1993) tarafından Akdeniz Bölgesi'nde Kalediran ve Alanya'da tespit edilmiş olup, araştırmacılar aynı türü 1991 yılında yine tipik Akdeniz ikliminin hakim olduğu Antakya'dan da elde edebilmişlerdir. Predatörün tespitinden önceki yıllarda Türkiye'nin farklı bölgelerinde Phytoseiidae familyası türlerini belirlemek üzere çalışmalar yapılmış olsa da bu türe rastlanmamıştır. Bu konuda çalışan araştırmacılardan Düzgüneş ve Kılıç (1983), Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde, Şekeroğlu (1984), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Çobanoğlu (1989a, b, 1991, 1993a,b,c,d), ülkemizin önemli elma ve turuncgil bölgeleri ile Antalya ili Merkez, Alanya, Düden, Finike ve Korkuteli yörelerindeki sebze alanlarını, Alaoğlu (1996), Erzurum ve Erzincan İlleri'ni Ecevit ve ark. (1996), ile Özman ve Çobanoğlu (2001), Samsun İli fındık bahçelerini faydalı akarlar yönünden incelemişlerse de bu predatör akar tespit edilememiştir.

Bu türün dünyadaki varlığına dair ilk kayıtlar da Akdeniz ülkeleri olan Cezayir (Athias- Henriot 1957), Sicilya (Lombardini 1959), Lübnan (Dosse 1967), İsrail (Swirski ve Amitai 1968), Güney Fransa (Rambier 1972) ve Yunanistan (Swirski ve Ragusa 1977)'a aittir. *P. persimilis*'in Türkiye'deki varlığını kanıtlayan, Şekeroğlu ve Kazak (1993), Antakya'da tespit ettikleri predatör akarın, bu bölgeye 200 km uzaklıkta olan Lübnan ve 350 km uzaklıkta olan İsrail'den gelmiş olabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar *P. persimilis*'in bundan sonra bölgeler arası taşınma ile Kalediran ve Antalya'ya bulaşmış olabileceğini de bildirmişlerdir. Ülkemize bu şekilde girmiş olan bir türün yine bir sahil şehri olan Samsun ili'ne bulaşmasında da aynı yol etkili olmuş olabilir. Şili orjinli olarak ifade edilen bu türün, 1958 yılında Şili'den Almanya'ya da insanlar aracılığı ile tesadüf olarak bulaştığı ileri sürülmüştür (Dosse 1958). Daha sonra Kaliforniya (McMurty ve ark. 1978) ve Florida (Hamlen 1980)'da da tespit edilen predatörün deniz yolu taşımacılığı ile dünyanın farklı bölgelerine çok kolay bir şekilde dağıldığı ifade edilmiştir (Hoffmann ve Frodshman 1993). *P. persimilis* Yeni Zelanda'ya ise ilk kez 1967 yılında, seralardaki kırmızı örümcekleri kontrol için İngiltere'den bulaştırılmıştır. Ancak yeterli etkinlik elde edilemediğinden 1977 ve 1978 yıllarında Güney Fransa'dan açık alanda yaşayabilen ırklar getirilerek mücadele çalışmalarında kullanılmıştır. Bu defa getirilen *P. persimilis* ırkı Yeni Zelanda doğal koşullarında yaşamını sürdürerek geniş alanlara yayılmıştır (Walter ve ark. 1998). Yeni Zelanda'ya bulaştıktan sonra, 1978 yılında Avusturalya'da da tespit edilen tür (Leggett 1987, McKinnon 1987), Walter ve ark. (1998)'na göre özellikle Queensland Eyaleti'nin güneydoğusunda yaygın olarak bulunmaktadır. Tüm bu veriler *P. persimilis*'in gerek Türkiye gerekse Dünya'da ki dağılımında insan faktörünün ne kadar etkili olduğunu açıkça ortaya koyar niteliktedir.

Çalışmada dikkati çeken bir diğer durumda, ticari anlamda hıyar yetiştiriciliği yapılan Çarşamba ve Bafra ilçelerinde çok az serada ve düşük yoğunlukta bu avcı akara rastlanmış olmasıdır. Aynı seralarda ilaç baskısına rağmen *T. cinnabarinus* yoğunluğunun çok daha fazla olduğu hatta hıyar yapraklarının genelinin emgi lekeli olup, bazı bitkiler üzerinde, kırmızı örümcek kümelerinin olduğu gözlenmiştir. Çarşamba'da toplam 163 seranın, 88 (%53,99)'ünde *T. cinnabarinus* ve sadece 6 (%3,68)'sında *P. persimilis*'in bulunması, Bafra'da 69 seranın 44 (%63,77)'ünde *T. cinnabarinus*, 21 (%30,43)'inde ise *P. persimilis*'e rastlanmış olması, yüksek *T. cinnabarinus* yoğunluğuna karşı düşük predatör popülasyonunun açık göstergesidir. Bu nedenle çalışma süresince, örnekleme yapılan toplam 342 seranın 211 (%61,70)'ünde *T. cinnabarinus* saptanabilmişken, sadece 48

(%14.04) serada *P. persimilis* tespit edilebilmiştir (Çizelge 1, Şekil 1). *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis* tespit edilen toplam 259 seranın dışında geriye kalan ve tüm örnekleme yapılan seraların % 24.26'sını oluşturan 83 seranın ise çoğu yoğun ilaç baskısı altında ne zararlı nede yararlı herhangi bir akara rastlanmamış olan seralardır. Çok azında ise diğer zararlı ve predatör akar türleri tespit edilmiştir.

Ticari anlamda üretim yapılan seraların çoğunda düzenli ilaçlamalara rağmen *T. cinnabarinus* yoğunluğunun daha yüksek olmasının, predatör akarların ilaçlara karşı daha hassas olmaları ve kırmızı örümceklerde pestisitlere karşı dayanıklılık oluşmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Nitekim Guo ve ark. (1998), Osborne ve ark. (1999) ile Metzger (2001), *T. cinnabarinus* ve *T. urticae* Koch'de pek çok tarımsal savaş ilacına karşı dayanıklılık oluştuğu ve bu nedenle de ilaçlama yapılmasına rağmen yüksek yoğunluklara ulaşabildiklerini ifade ederek bu kanıyı desteklemiştirlerdir. İzmir'de ticari anlamda üretimin yapıldığı domates, hıyar ve marul seralarındaki akar türlerini tespit etmek üzere sorvey çalışmaları yapan Yaşarakıncı ve Hıncalı (1997) da, bu seralarda herhangi bir predatör akara rastlanmamışken, yoğun olarak *T. cinnabarinus* tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Zhang (2003), *T. cinnabarinus*'un sera domates ve karanfillerinde yaygın bir kırmızı örümcek olduğunu ifade etmiştir. Başka bir kaynakta (Anonim 1998) ise, sera zararlısı kırmızı örümcekler *T. urticae*, *T. cinnabarinus* ve *T. turkestanii* Ugarov & Nikolski (= *T. atlanticus* McGregor) olarak verilmiştir. Öncüer ve ark. (1994) ile Yoldaş ve ark. (1999) ise, seralarda *T. cinnabarinus* ile birlikte *T. urticae*'nin varlığından bahsetmişlerdir.

Çalışmada çok fazla ilaçlama yapılmayan, özellikle de sezon sonuna doğru hiçbir şekilde ilaç kullanılmayan ve *P. persimilis* tespit edilen seralarda, daha düşük *T. cinnabarinus* yoğunluğu gözlenmiştir. Aynı seralarda yapraklarda çok daha az emgi lekesi gözlendiği gibi, bitkiler üzerinde oluşmuş herhangi bir kırmızı örümcek kümesine rastlanmamıştır. Hatta Samsun İli'nin Kurupelit Semti'nde, organik tarım yapılan hıyar seralarının tamamında ve daha yüksek yoğunlukta *P. persimilis*'e rastlanmıştır. Bu seralarda emgi lekesi göstermeyen bitkiler tespit edildiği gibi, emgi lekeli yapraklar incelendiğinde var olan akarların, özlerinin emilerek kurumuş bir halde oldukları dikkat çekmiştir. Bu durumun organik tarım yapılan seralarda predatör türlerin çok daha hassas oldukları pestisitlerin kullanılmamasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Böylece dışardan herhangi bir müdahalenin olmadığı seralarda doğal denge oluşacak ve predatör türler yüksek yoğunluklara ulaşarak zararlı akar popülasyonunu kontrol altında tutabileceklerdir. Eaton (1995), Pratt ve ark. (1999) ile Pratt ve Croft (1999)'da predatör akarların pestisitlere karşı daha hassas olup, yapılan ilaçlamalardan çok daha fazla zarar gördüklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar kullanılan pestisitlerin doğal dengeyi bozarak biyolojik kontrolün başarısını olumsuz yönde etkilediklerini de belirtmişlerdir.

Çalışmada dikkati çeken bir diğer durum da, özellikle ticari anlamda hıyar yetiştiriciliğinin yapıldığı seralarda, daha çok eylül ayı sonlarından itibaren yapılan örneklemeelerde *P. persimilis*'in tespit edilebilmiş olmasıdır. Bu durumun üreticilerin bu dönemde ekonomik olmadığı düşüncesi ile ilaçlamayı bırakmış olmalarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Halbuki *P. persimilis* ilaçlama yapılmayan seralarda ağustos ayında da elde edilebilmiştir. Hatta, bu predatör akarı organik tarım yapılan hıyar seralarında, haziran ayı sonlarından itibaren tespit etmek mümkün olmuştur. Nitekim *P. persimilis*'in 250 m²'lik ilaçlanmamış bir fasulye alanındaki popülasyonunu takip etmiş olan Kazak (2001), bu türün haziran ayından itibaren *T. cinnabarinus* ile bulaşık fasulyeler üzerinde doğal popülasyonunu oluşturduğunu ve en yüksek yoğunluğuna, temmuz-ağustos aylarında ulaştığını ifade etmiştir.

Çalışmada bu predatör akar, özellikle sahil kesimindeki Alaçam, Bafra, Çarşamba, 19 Mayıs, Tekkeköy ve Yakakent ilçelerinde bulunurken, daha iç kesimlerde yer alan

Kavak ve Vezirköprü ilçelerinden elde edilememiştir (Şekil 1). Bu durumun sahil kesiminde hakim olan iklim özelliklerinin *P. persimilis* için daha uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu türü ülkemizde ilk kez tespit etmiş olan Şekeroğlu ve Kazak (1993)'in, *P. persimilis*'in sahil şeridinde yer alan Kalediran, Antalya ve Hatay'a yerleşmiş olduğu şeklindeki ifadesi, elde edilen verileri destekler niteliktedir. Ancak, daha sonra aynı yöredeki örneklemelerde *P. persimilis*'e rastlanmamış ve bu durumun söz konusu alanlarda, predatör akar için olumsuz çevre koşullarının oluşmuş olmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak, Ferguson (2003) da *P. persimilis*'in, 30 °C' nin üzerindeki sıcaklık ve % 60'ın altındaki nem koşullarından olumsuz yönde etkilendiğini ifade etmiştir. Bu predatörün nemli, sıcak, fakat yarı gölgeli koşullarda daha etkili olduğu bildirilen başka bir kaynakta (Anonim 2002) ise, bu tür için optimum koşullar, 20-30 °C sıcaklık, %70 nem olarak verilmiş ve predatörün açık alandan ziyade sera koşullarında daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Yine Hoffmann ve Frodshman (1993), *P. persimilis*'in yumurta dönemi boyunca nemin %60'ın üzerinde olması gerektiğini bildirmişlerdir. Aynı bilginin desteklendiği Anonim (1999a, 2000a,b)'de bu tür için optimum sıcaklık aralığı 10-32 °C olarak verilmiştir. Tüm bu veriler *P. persimilis*'in Samsun'da sahil kesiminde neden daha yaygın bulunduğunu açığa kavuşturur niteliktedir. Bu durumda kendisi için uygun sıcaklık ve yüksek nemin hakim olduğu sahil kesimine yerleşebilmiş olan bu predatör akar, kıyı bölgelere göre daha düşük sıcaklık ve nemin hakim olduğu iç kesimlerde yer alan ilçelerden elde edilememiştir. Bu tür dünyada da daha çok sahil kesiminde yer alan bölgelerden elde edilmiştir. Örneğin Yeni Zellenda da özellikle Nelson Bölgesi'nin kuzey kıyılarında ve Otago Yarımadası'nda bulunan predatör, İngiltere'de, Stour Irmağı kıyısında yer alan Canterbury Kenti'nde belirlenmiştir (Walter ve ark., 1998). Zhang (2002)'de *P. persimilis*'in Yeni Zellenda'da Auczlzland Yarımadası arazilerinde en yaygın tür olduğunu ifade etmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile, etkili bir kırmızı örümcek predatörü olan *P. persimilis* Türkiye'de Akdeniz'den sonra Karadeniz Bölgesi'nde de tespit edilmiştir. Yurtdışında biyopreparatları yapılarak satışı sunulmuş olan bu avcı türün Samsun'da doğal olarak bulunması, biyolojik mücadele açısından olumlu bir durumdur.

Araştırmada *P. persimilis*, sahil şeridinde yer alan seralarda tespit edilebilmişken, iç kesimlerden elde edilememiştir. Söz konusu avcı akarın, genellikle ticari üretim yapılan seraların çok azında ve düşük yoğunlukta bulunduğu da belirlenmiştir. Ayrıca predatör bu seralardan ancak eylül ayı sonlarından itibaren elde edilebilmiştir. Halbuki tür organik tarım yapılan seralarda haziran ayı sonlarında da gözlenebilmiştir.

Kırmızı örümceklerin sera üretimini tehdit eden önemli zararlılardan olduğu kesindir. Ancak son yıllarda kırmızı örümceklerde pestisitlere karşı dayanıklılık oluştuğu belirlenmiştir. Bu da onlarla mücadeleyi zorlaştırmaktadır. Bu durumun daha yüksek doz ve aşırı sıklıkta ilaç kullanımını beraberinde getireceği düşünülecek olursa, *P. persimilis* gibi etkin bir predatörün Samsun gibi sera üretiminin her geçen gün arttığı bir ilde tespitinin önemi daha da iyi anlaşılacaktır. Ancak bölge koşullarına uyum sağlamış *P. persimilis* kullanılarak, seralarda zararlı kırmızı örümceklerin kontrol edilebileceği konusunda sera üreticisinin ikna edilmesi gerekmektedir. Böylece üreticiyi doğaya dost bir mücadele yöntemi olan biyolojik mücadeleye yönlendirmek mümkün olabilecektir.

Çizelge 1. *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) (Tc) ve *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) (Pp)'in Samsun'da hıyar seralarında 2003- 2005 yıllarındaki yaygınlığı.

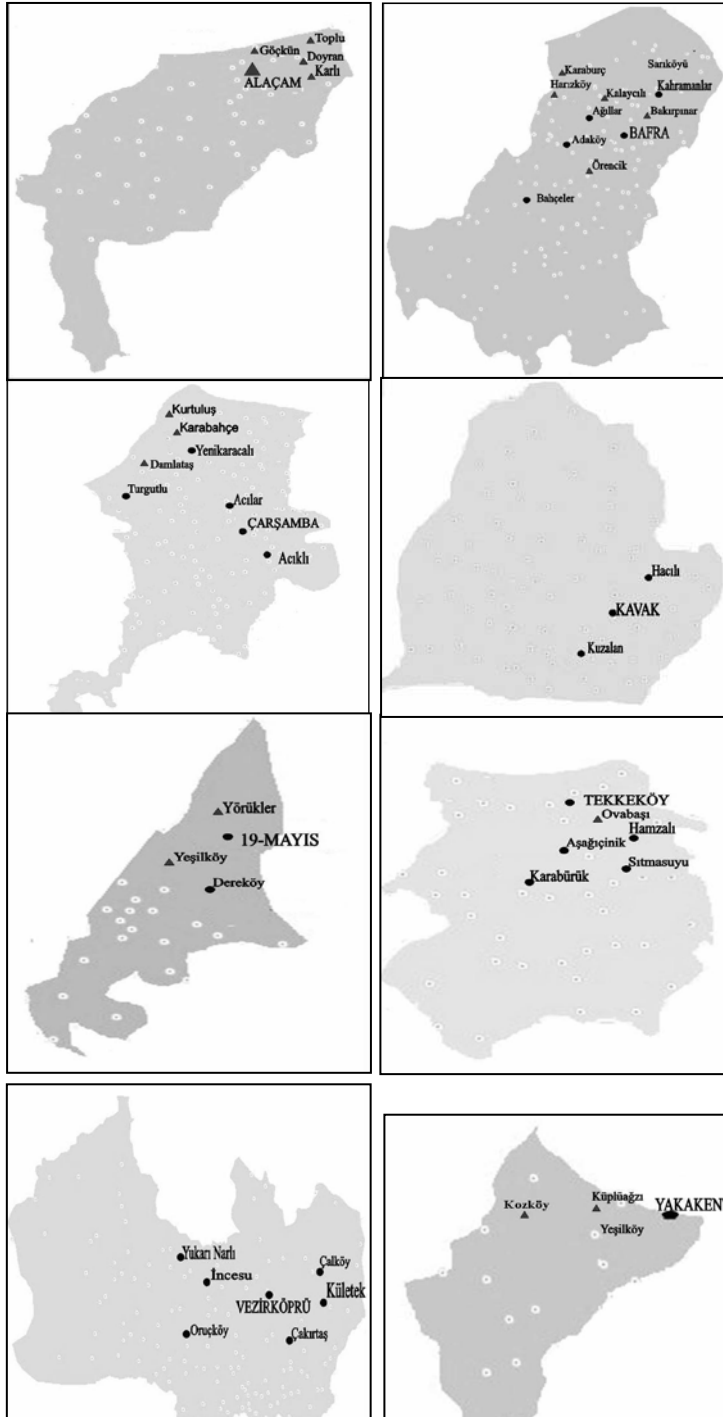
Table 1. The distribution of *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae) (Tc) and *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) (Pp) in cucumber greenhouses in Samsun in 2003- 2005.

Bölgeler/ Localities		İncelenen sera sayısı The number of evaluated greenhouse	Bulaşık sera sayısı The number of infested greenhouse	
İlçeler/ Provinces	Köy/ Village		Tc	Pp
Merkez/Central	Kurupelit	2	2	2
TOPLAM/TOTAL	1	2	2	2
Alaçam	Merkez	3	2	2
	Doyran	4	4	4
	Göçkün	11	11	2
	Karlı	2	1	1
	Toplu	2	1	1
TOPLAM/TOTAL	5	22	19	12
Bafra	Adaköy	5	1	-
	Ağıllar	6	4	-
	Bahçeler	3	-	-
	Bakırpınar	2	1	1
	Harızköy	5	5	5
	Kahramanlar	2	-	-
	Kalaycılı	6	4	2
	Karaburç	12	9	4
	Örencik	7	6	6
Sarıköyü	21	14	3	
TOPLAM/TOTAL	10	69	44	21
Çarşamba	Acıklı	8	2	-
	Acılar	6	3	-
	Damlataş	41	28	2
	Karabahçe	42	26	2
	Kurtuluş	6	4	2
	Turgutlu	18	3	-
	Yeni Karacalı	42	22	-
TOPLAM/TOTAL	7	163	88	6

HIYAR SERALARINDA PREDATÖR AKAR *Phytoseiulus persimilis*'İN DAĞILIMI

Çizelge 1 devamı, Table 1 continued

Bölgeler/ Localities		İncelenen sera sayısı The number of evaluated greenhouse	Bulaşık sera sayısı The number of infested greenhouse	
İlçeler/ Provinces	Köy/ Village		Tc	Pp
Kavak	Merkez	4	4	-
	Hacılı	3	-	-
	Kuzalan	3	-	-
TOPLAM/TOTAL	3	10	4	0
19 Mayıs	Dereköy	1	1	-
	Yeşilköy	2	2	1
	Yörükler	10	3	1
TOPLAM/TOTAL	3	13	6	2
Tekkeköy	Aşağıçinik	3	3	-
	Karabürük	5	3	-
	Hamzalı	1	1	-
	Ovabaşı	3	3	2
	Sıtmasıyu	1	1	-
TOPLAM/TOTAL	5	13	11	2
Vezirköprü	Çalköy	1	1	-
	Çakırtaş	1	1	-
	İncesu	1	1	-
	Kületek	1	1	-
	Merkez	6	4	-
	Oruç köy	3	2	-
	Yukarı Narlı	20	13	-
TOPLAM/TOTAL	7	33	23	0
Yakakent	Merkez	8	8	-
	Kozköy	2	1	1
	Küplüağzı	3	2	1
	Yeşilköy	4	3	1
TOPLAM/TOTAL	4	17	14	3
GENEL TOPLAM/ GENERAL TOTAL	45	342	211	48
YAYGINLIK ORANI (%) / INCIDENCE (%)			61.70	14.04



Şekil 1. Samsun İli'inde 2003- 2005 yıllarında sörvey yapılan hıyar seralarının bulunduğu yerler ve *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in yayılış alanları (▲ *Phytoseiulus persimilis* tespit edilen yerler).

Figure 1. Surveyed cucumber greenhouses areas in Samsun province in 2003-2005 and distribution of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) (▲ Areas determined *Phytoseiulus persimilis*).

Summary

Distribution of Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) in Protected Cucumbers in Samsun Province

This study was carried out in Central, Alaçam, Bafra, Çarşamba, Kavak, 19 Mayıs, Tekkeköy, Yakakent, and Vezirköprü districts of Samsun in the years 2003-2005. In this study, the distribution of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae), known as the most effective red spider mite predator, in cucumber greenhouses in Samsun was determined. Three hundred forty two cucumber greenhouses were surveyed in Samsun province. Three leaves were picked from each plant at each three step of a diagonal traverse from each greenhouse. Low population of *P. persimilis* was found in only 48 (14.04%) of these greenhouses. This predator, only obtained in coastal districts, was found in June in the unsprayed greenhouses but in sprayed greenhouses it's possible to have this predatory in August.

Key Words: *Phytoseiulus persimilis*, Cucumber, Greenhouse, Samsun, Distribution

Teşekkür

Çalışmada, predatör akar teşhisinin yapılmasında yardımcı olan Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara)'na teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Anonim, 1998. Spider mite control, *Galendromus occidentalis*.
<http://www.biconet.com/biocontrol/occidentalis.html>
- Anonim, 1999a. Spider mite control-*Phytoseiulus persimilis*, *Mesoseiulus longipes*, *Neoseiulus californicus*, *Galendromus occidentalis*.
<http://www.buglogical.com/persimilis.shtml>
- Anonim, 1999b. Spider mite control. <http://www.biconet.com/biocontrol/longipes.html>
- Anonim, 1999c. Spider mite control. <http://www.biconet.com/biocontrol/californicus.html>
- Anonim, 2000a. The beneficial insect co. Predatory mites. *P. persimilis*, *N. californicus*, *M. longipes*. <http://www.thebeneficialinsectco.com/products.htm>
- Anonim, 2000b. Predators for spider mite control.
<http://harmonyfarm.com/prostores/servlet/Detail?no=631>
- Anonim, 2002. Beneficial insect profiles: Predators. *Phytoseiulus persimilis*
http://www.anbp.org/beneficial_persimilis.htm
- Alaoğlu, Ö., 1996. Erzurum ve Erzincan illerinde Phytoseiidae (Acarina) faunası üzerinde çalışmalar. Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, **9** (11): 7-14.
- Athias- Henriot, C., 1957. Phytoseiidae et Aceosejida (Acarina: Gamasina) d'Algerie, I genres blattisocius keegan, *Iphiseius* Berlese, *Amblyseius* Berlese, *Phytoseius* Ribaga, *Phytoseiulus* Evans. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du nord, **48**: 319- 352.
- Cobanoğlu, S. ve Ozman, S.K., 2002. Beneficial mites species of hazelnut orchard ecosystems from the black sea region of Turkey. Proceedings of the 2nd meeting of WG 4: Prague 30 -31 st May 2002, Bio-control of arthropod pests in the stored products, 91-99.

- Çakmak, İ., Başpınar, H. and Madanlar, N., 2005. Control of carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval by the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias- Henriot) in protected strawberries in Aydın, Turkey. *Turk. J. Agric. For.*, **29**: 259- 265.
- Çobanoğlu, S., 1989a. Türkiye için 3 yeni faydalı akar (Acarina: Phytoseiidae) türü. *Türk. entomol. derg.*, **13**, 229-238.
- Çobanoğlu, S., 1989b. Türkiye'nin bazı turunçgil bölgelerinde tespit edilen faydalı akar (Acarina: Phytoseiidae) türleri. *Türk. entomol. derg.* **13**(3): 163-178
- Çobanoğlu, S., 1991. An annotated list of mites on hazel of Turkey. *Israel Journal of Entomology*, **26**: 35-40.
- Çobanoğlu, S., 1993a. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Parasitiformis) türleri üzerinde sistematik çalışmalar. I. *Türk. entomol. derg.* **17** (2): 41-54.
- Çobanoğlu, S., 1993b. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Parasitiformis) türleri üzerinde sistematik çalışmalar. II. *Türk. entomol. derg.* **17** (2): 99-106.
- Çobanoğlu, S., 1993c. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Parasitiformis) türleri üzerinde sistematik çalışmalar. III. *Türk. entomol. derg.* **17** (3): 175-192.
- Çobanoğlu, S., 1993d. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Parasitiformis) türleri üzerinde sistematik çalışmalar. IV. *Türk. entomol. derg.*, **17** (4): 99-106.
- Dosse, G. 1958. Über einige neue Raubmilbenarten (Acarina: Phytoseiidae). *Pflanzenschutzber-Berichte* **21**: 44-61.
- Dosse, G., 1967. Schadmilben des Libanos und ihre praedatoren. *Z. Angew. Entomol.*, **59**; 16-18.
- Düzgüneş, Z. ve Kılıç, S., 1983. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Acarina) türlerinin tespiti, bunlardan *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina: Tetranychidae) ile ilişkileri bakımından en önemli türün etkinliği üzerine araştırmalar. *Doğa*, **7**; 193-205.
- Eaton, A., 1995. Predatory mites; Cornell Cooperative Extension, Sheet No.123. http://horticulture.unh.edu/alan_eaton.html
- Ecevit, O., 1976. Laboratory studies of three species of fungi pathogenic to *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae). *J. Turk. Phyt.*, **5** (1): 13-20.
- Ecevit, O., 1981. Akaroloji'ye Giriş. Akaroloji'ye Giriş. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 2: 259 s.
- Ecevit, O., Tuncer, C., Özman S., Mennan, S., Akça, İ., 1996. Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerindeki doğal düşmanlar ve biyolojik savaşmada kullanılma olanakları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, O.M.Ü., Zir. Fak., Samsun, 295-296.
- Ferguson, G., 2003. Predators for spider mites on greenhouse veggies. Reasons for limited success of *Phytoseiulus persimilis*. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/info_spidermite.htm#reasons
- Guo, F., Zhang, Z.Q. and Zhao, Z., 1998. Pesticide resistance of *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae) in China: a review. *Syst. Appl. Acarol.*, **3**: 3-7.
- Hamlen, R.A., 1980. Report of *Phytoseiulus persimilis* management of *Tetranychus urticae* on greenhouse grown dieffenbachia. *Bull. SROP/WPRS 1980 III/3*: 65-74.
- Hoffmann, M.P. and Frodshman, A.C., 1993. Natural enemies of vegetable insect pests. Cooperative Extension, Cornell University, Ithaca, 63 p.

- Jarasik, V., 1990. *Phytoseiulus persimilis* and its prey *Tetranychus urticae* on glashouses cucumber and pepers: Key factor related to biological control efficiency. Act. Entomologica Bohemoslovaca, **8** (7): 6.
- Jarasik, V. and Pliva, J., 1990. Efficient control of twospotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch.) by *Phytoseiulus persimilis* A.-H. on glashouses peppers. J. Appl. Entomol., **110** (3): 270- 274.
- Jeppson, L.R., Keifer, H.H. and Baker, E.W., 1975. Mites injurious to economic plants, 1: 127- 155.
- Karaca, İ., 1994. Life table of citrus red mite, *Panonychus citri* (McGregor) (Acarina: Tetranychidae) in laboratory conditions. Türk. Entomol. Derg., **18** (2): 65- 70.
- Kazak, C., 2001. Population dynamics of naturally occurring *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) colonising beans (*Phaseolus vulgaris* cv. Sari) infested by spider mites, *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae), in Turkey. Syst. and Appl. Acarol., 6: 19- 25.
- Kazak, C., Çölkesen, T., Zaman, K. ve Şekeroğlu, E., 1992. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in sera koşullarında çilek (*Fragaria vesca*) üzerinde *Tetranychus cinnabarinus*'a karşı etkinliği (Acarina: Tetranychidae). Türkiye II. Entomoloji Kongresi, (28-31 Ocak, Ankara), 145- 155.
- Kazak, C., Karut, K., Kasap, İ., Kibritçi, C. and Şekeroğlu, E., 2002. The potential of the Hatay population of *Phytoseiulus persimilis* to control carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* in strawberry in Silifke- İçel, Turkey. Phytoparasitica, **30** (5): 451- 458.
- Kazak, C., Karut, K. ve Şekeroğlu, E., 2000. The population of dynamics and predation of Hatay strain of *Phytoseiulus persimilis* Athias- Henriot (Acari: Phytoseiidae) on the prey *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acari: Tetranychidae); effects of different initial prey and predator ratios on greenhouses cucumber. Bull. IOBC/WPRS, **23** (1): 195- 200.
- Kazak, C. and Şekeroğlu, E., 1992. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in Kalediran ve Hatay ekotiplerinin laboratuvar koşullarında sayısal tepkisi ve ergin öncesi ile ergin döneminin besin tüketim gücü, Türkiye II. Entomoloji Kongresi, (28-31 Ocak 1992), Adana.
- Kim, Y.H., 2001. Control of two spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by a predatory mite (*Phytoseiulus persimilis*). <http://www.agnet.org/library/eb/502a/>
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992a. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in laboratuvar koşullarında farklı soya çeşitlerinde avcılık aktivitesi ve gelişimi üzerine araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 123- 134, 28-31 Ocak, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992b. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in sera koşullarında çeşitli bitkilerde biyolojik mücadelede kullanım olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 109-121, 28- 31 Ocak , Adana.
- Kısmalı, Ş., Madanlar, N., Yoldaş, Z. ve Gül, A., 1999. İzmir (Menemen)'de örtü altı çilek yetiştiricisinde kırmızı örümceklere karşı avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in uygulama olanakları. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 201- 214, 26- 29 Ocak, Adana.
- Krantz, G.W., 1978. A Manual of acarology. Oregon State Un. Corvallis, Oregon, 376p.
- Lee, C.Y. and Lo, K.C., 1999. Mass rearing of *Phytoseiulus persimilis* Aathias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Chinese J. Entomol., Special Publication, 12: 151-159.

- Leggett, G.W., 1987. An investigation of the effect of release of the two-spotted mite predator, *Phytoseiulus persimilis*, on hops in Tasmania. Research report No. 87-01, Australian Hop Marketers Proprietary Limited., 16 p.
- Lindquist, R.K., 1998. Spider mites. <http://floriculture.osu.edu/archive/may98/smites.html>
- Lindquist, R.K., 1999. Predatory mite. <http://floriculture.osu.edu/archive/apr99/premite1.html>
- Loginova, E., Atanassov, N. and Georgiev, G., 1987. Biological control of pests and diseases in glasshouses in Bulgaria today and in the future. Bull., SROP/WPRS 'Integrated control in glasshouses' Budapest (Hungary), 101p.
- Lombardini, G., 1959. Acari. Nuovi XXXVII. Boll. Inst. Agr. Osserv., Mallattie Piante Palermo, 1-5p.
- McMurty, J.A., Oatman, E.R., Phillips, P.A. and Wood, C.W., 1978. Establishment of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) in Southern California. Entomophaga 23: 175-79.
- McMurty, J.A. and Croft, B.A., 1987. Life-style of phytoseiid mites and their roles in biological control. Ann. Rev. Entomol., 42: 291-321.
- McKinnon, L., 1987. Attempts to establish control of two-spotted mite in hops using the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*. In: Hop Research Report 1986/87 Season, Lewis GK ed. Carlton and United Breweries Limited, Melbourne, Victoria, Australia. 8-10p.
- Metzger, J.A., 2001. Relative toxicity of pesticides commonly used in Virginia yards to predatory mite *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Acari: Phytoseiidae) and the implications for establishing a biological control program for spider mites (Acari: Tetranychidae). Master of Science in Entomology, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg. Virginia, Chapter, 2, 21- 35p.
- Osborne, L.S., Ehletr, L.E. and Nechols, J.R., 1999. Biological control of the twospotted spider mite in greenhouses. <http://mrec.ifas.ufl.edu/Iso/SpMite/b853a1.htm>
- Ozman, S.K. and Cobanoğlu S., 2001. Current status of hazelnut mites in Turkey. Acta Horticulturae, 556: 479-487.
- Ozman, S.K., 2002. *Kampimodromus aberrans* (Oud.) (Mesostigmata: Phytoseiidae) as a predator of *Phytoptus avellanae* Nal. (Prostigmata: Phytoptidae). XI. International Congress of Acarology, Program and Abstract Book, 8-13 September, 2002, Merida, Yucatan, Mexico, 249-250.
- Ozman-Sullivan, S.K., Kazmierski, A. and Cobanoğlu, S., 2005. Alycina and Eupodina mites of hazelnut orchards in Turkey. VI. Int. Hazelnut Congress, 14-18 June 2004, Tarragona, Spain, Acta Horticulturae, 686: 401-406.
- Ozman-Sullivan, S.K., 2006a. Life history of *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) as a predator of *Phytoptus avellanae* Nalepa (Acari: Phytoseiidae, Phytoptidae). Exp. and Appl. Acarol., 38(1-2): 15-23.
- Ozman-Sullivan, S.K., 2006b. *Phytoseius plumifer* as a predator of *Phytoptus avellanae* Nal. (Prostigmata: Phytoptidae). XII. International Congress of Acarology, Program and Abstract Book, 21-26 August, 2006, Amsterdam, The Netherlands, 152.
- Öncüer, C., Yoldaş, Z., Madanlar, N., ve Gül, A., 1994. İzmir'de sera zararlılarına karşı biyolojik savaş uygulamaları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, Bornova- İzmir, 25- 28 Ocak 1994, 395- 407.
- Pickett, C.H., Gilstrap, F.E., Morrison, R.K. and Bouse, L.F., 1987. Release of predatory mites (Acari: Phytoseiidae) by aircraft for the biological control of predatory mites (Acari: Tetranychidae) infesting corn. J. Econ. Entomol., 80: 906-910.

HIYAR SERALARINDA PREDATÖR AKAR *Phytoseiulus persimilis*'İN DAĞILIMI

- Pratt, P.D. ve Croft, B.A., 1999. Compatibility of the Predatory Mite *Neoseiulus fallacis* with pesticides registered for use in ornamental nurseries. <http://www.ent.orst.edu/prattp/pesticides.html>
- Pratt, P.D. ve Croft, B.A. ve DeAngelis, J. D., 1999. Biological control of spider mites in ornamental nurseries. <http://www.ent.orst.edu/prattp/introduction.html>
- Rambier, A., 1972. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot dans del midi de la France. In: Advances in Agricultural Acarology in Europe. Proc VIIth European mite symp., Warsaw, 1970; Zeszyty probl. Post. Nauk. Rol., 129, 89-91
- Swirski, E. and Amitai, S., 1968. Notes on phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) of Israel with a description of one new species. Israel J. Entomol., 3: 95-108.
- Swirski, E. and Ragusa, S., 1977. Some predacious mites of Greece with a description of one new species (Mesostigmata: Phytoseiidae). Phytoparasitica, 5: 75-84.
- Şekeroğlu, E., 1984. Güney Anadolu Bölgesi phyoseiidae akarları (Acarina: Mesostigmata) biyolojileri ve çilek bitkisinde avcı akar olarak etkinliklerinin araştırılması. Doğa, 3: 320-336.
- Şekeroğlu, E. ve Kazak, C., 1993. First record of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) in Turkey. Entomophaga, 38(3): 343- 345.
- Viss, R. and Barrera, A.J., 1997. Use of two predators *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) and *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acari: Phytoseiidae) for the biological control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in roses in the bogota plateau. http://www.actahort.org/books/482/482_38.htm
- Walter D.E., Golam N.A., Waite G., Hargreaves J., 1998. Risk assessment of an exotic biocontrol agent : *Phytoseiulus persimilis* (Acari : Phytoseiidae) does not establish in rainforest in southeast Queensland. Australian journal of ecology. 23 (6): 587-592.
- Yaşarakıncı, N. ve Hıncalı, P., 1997. İzmir'de örtü altında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve marulda bulunan zararlı ve yararlı türler ile bunların popülasyon yoğunlukları üzerinde araştırmalar. Bit. Kor. Bült., 37(1-2): 79- 89.
- Yoldaş, Z., Madanlar, N., Gül, A. ve Onoğur, E., 1999. İzmir'de sebze seralarında entegre savaş uygulamaları üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, Adana, 26- 29 Ocak 1999, 215- 234.
- Zhang, Z.Q., 2002. Taxonomy of *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae) in New Zealand and its ecology on *Sechium edule*. New Zealand Entomolopl 25: 17-34.
- Zhang, Z.Q., 2003. Mites of greenhouses: identification, biology and control. Landcare Research, Auckland, New Zealand, the Natural History Museum, London, UK, and Fudan University, China, 240 p.
- Zhang, Z.Q. and Sanderson, J.P., 1995. Two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) on greenhouses roses: spatial distribution and predator efficacy. J. Econ. Entomol., 88(2): 352-357.

Samandağ Seracılığının Sulama Yönünden Son 10 Yılda Değişimi

Sermet ÖNDER, Derya ÖNDER

MKÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 31034 Antakya-Hatay

Özet

Bu çalışma, Samandağ ilçesindeki seracılığın sulama konusunda son 10 yılda meydana gelen değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Samandağ seralarında uygulanan sulamanın günümüzdeki durumunu belirlemek amacıyla 2007 yılında bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışma sonuçları ile Önder(1997) tarafından 1997 yılında aynı yörede yapılan benzer çalışma sonuçları kıyaslanmıştır.

1997 yılında seraların %61.50' sinde damla sulama kullanılırken 2007' ye gelindiğinde bu oranın %99.09 olduğu belirlenmiştir. On yıl önce hiçbir serada gübre tankı, hidrosiklon, kum-çakıl filtresi, basınç regülatörü ve su ölçüm araçlarının kullanılmadığı, 2007 yılında yürütülen çalışmada ise damla sulama ile sulanan seraların %15.60' ında kum-çakıl filtresi, %23.85' inde hidrosiklon, %57.27' sinde elek filtre bulunduğu belirlenmiştir. Her iki çalışma döneminde de sulama zamanının ve süresinin belirlenmesinde teknik yöntemlerin hiçbirisinden faydalanılmadığı saptanmıştır.

Çalışma sonucunda, Samandağ seracılığının son 10 yılda damla sulamanın yaygın kullanımı açısından gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, Samandağ seracılığının damla sulamanın kullanımı sırasında gerekli olan alet ve ekipmanlar yanında teknik yöntemler açısından yeterli ilerlemeyi gösteremediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Samandağ, Sera, Damla Sulama, Kontrol Birimi

Giriş

Açık alanlarda yapılan yetiştiricilikte suyun doğal yollarla karşılanabilmesine rağmen serada yapılan bitki yetiştiriciliğinde bitkilerin gereksinim duyduğu su sadece sulama ile karşılanabilmektedir. Seralarda sulamanın önemi, açık alanlarda yetiştiriciliğe kıyasla daha fazladır. Seralarda fazla sıcaklık ve buharlaşma gibi nedenlerle, bitkilerin su gereksinimi daha yüksektir. Dolayısıyla, bitkilerin su gereksinimlerinin çok daha dikkatli karşılanması gerekmektedir.

Sera tarımında sulama sistemi tarımsal üretimde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli unsurlarından birisidir (Harmanto ve ark. 2005). Sera içerisindeki bitkiler su stresini minimize etmek, üretimi ve kaliteyi en iyi duruma getirebilmek için sık sulanmaya gereksinim duyarlar. Su uygulama programı oldukça önemlidir. Yetersiz sulama, su stresine ve verim azalmasına neden olmaktadır (Locascio and Smajstrla 1996).

Seralarda kullanılan sulama yöntemleri karık, tava, damla ve yağmurlama sulama şeklinde sıralanabilir. Karık ve tava sulama yöntemleri buharlaşma yüzeyleri oluşturdukları, fazla su kullanımına neden oldukları ve su iletimi sırasında hastalık taşıma sakıncaları nedeniyle seralarda kullanımı çok önerilmeyen yöntemlerdir (Önder 1997). Öztürk (1991), üretim amaçlı seralarda genellikle tava sulama yönteminin kullanıldığını ve sulamalarda hiçbir bilimsel temele uyulmadığını belirtmiştir. Çevik (1985)' de, tekniğine uygun olmayan sulamanın yarar yerine zarar getireceğini ifade etmektedir.

Seralarda sulama sistemleri seçilirken, su ve enerji tasarrufu sağlayan sistemlerin seçilmesi amaçlanmalıdır. Su tasarrufundan, verilen suyun yüzey akışa geçen, derine sızan ve buharlaşan miktarının minimuma indirilmesi, enerji tasarrufundan ise verilen sulama suyunun buharlaşması azaltılarak çatıdan kaybolan gizli ısının azaltılması anlaşılmaktadır (Baytorun 1995).

Serada yapılan üretimlerde yüzey sulama yöntemleri giderek terk edilirken bunun yanı sıra gelişen teknolojinin sağladığı çeşitliliğe uygun olarak artan bitki üretim tekniklerine bağlı olarak değişime uğramakta modern sulama yöntemleri ön plana çıkmaktadır. Seracılık koşullarında, günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem damla sulamadır (Sevgican ve ark. 2000). Türkiye’ de özellikle Akdeniz bölgesinde 1970’li yıllardan itibaren damla sulama yöntemi giderek artan oranlarda kullanılmaktadır (Tekinel ve ark. 1987). Seralarda uygulanan damla sulama yöntemi ile sudan tasarruf ve bitkilerde verim artışı sağlanmakta, toprak nemi istenilen düzeyde tutabilmekte ve niteliği olmayan suların kullanılmasına olanak sağlanmasının yanı sıra serada yabancı ot oluşumuna engel olunmaktadır. Ayrıca, sera toprak yüzeyinin tamamı ıslatılmadığından serada tarımsal faaliyetler rahatlıkla yürütülebilmekte, bitkilerin toprak üstü kısımları ıslanmadığından bitkiler daha sağlıklı olmaktadır (Yüksel 2004). Ayrıca modern sulama sistemlerinin kullanılması ile üretici, sulama için ayracağı süreden önemli bir artış sağlar. Üretici kazandığı bu süreyi diğer işlerine ayırabilir (Önder 1997). Korukçu ve ark. (1990) seralarda kullanılan yağmurlama, kapılar ve damla sulama yöntemlerinin yararlarını ve sakıncalarını açıklamışlar ve modern sulama yöntemlerinin seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Damla sulama yöntemi ilk zamanlarda seralarda sebze, tarla koşullarında ise çilek ve narenciye gibi ekonomik değeri yüksek bitkilerin sulanmasında kullanılmıştır (Kanber ve ark. 1986). Yuan ve ark. (2001), yetiştiricilerin seralarda genellikle malç altında karık sulama uyguladığını son yıllarda ise damla sulamayı kullandıkça seralar için uygun bir sulama yöntemi olarak gördüklerini belirtmektedirler. Artan sulama ücretleri ve azalan sulama suyu kaynakları gibi ekonomik ve çevresel faktörler, üreticileri özellikle ürün değeri yüksek bitkiler için damla sulama yöntemi kullanmaya teşvik etmiştir (Özekici ve Bozkurt 1999). Damla sulama, günümüzde seralarda ve bahçelerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Damlaticıların tıkanması damla sulamayı kısıtlayıcı etmenlerdendir. Bucks ve ark. (1979) damlaticıların tıkanmasında etkili etmenleri fiziksel (su ile taşınan partiküller-kum, silt kil-organik materyaller), kimyasal (ağır metaller, gübreler vb) ve biyolojik (bakteri, alg vb) şeklinde gruplandırmıştır. Özekici (1997)’ de damlaticıların tıkanmasına kuyu ve pompaların yatak contalarından sızan yağlayıcı maddelerin katkısı olduğunu bildirmektedir. Bozkurt (2003) farklı formdaki gübrelerin damlaticı tıkanıklılığına farklı etkileri olduğunu; özellikle kalsiyum ve sülfatlı gübrelerin tıkanmaya daha çok neden olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca, asit uygulamaları ve yıkamaların damlaticı tıkanıklığını azalttığını ifade etmiştir. Güllüler (2007)’ de benzer şekilde Adana çevresindeki seralarda kullanılan sulama sularının aşırı kireçli olduğunu ve damlaticıları tıkadığını ve belirli süre sonunda bu laterallerin kullanılmaz hale geldiğini ifade etmektedir.

Türkay ve ark. (2006), Anamur yöresindeki Muz seralarının tamamında damla sulama sisteminin, %1’ lik gibi bir kısmında ise mini yağmurlama sulama sisteminin kullanıldığını belirlemişlerdir. Önder (1997), Samandağ seracılığının sulama yönünden mevcut durumunu belirlemek amacıyla 65 serada inceleme yapmış ve incelenen seraların 40’ında damla, 25’inde karık ve 3’ünde de hem mini yağmurlama hem de damla sulama yönteminin kullanıldığını belirlemiştir. Saltuk (2005), Mersin ili ve ilçelerindeki seralarda yaptığı anket çalışmasında seraların tamamında damla sulama yönteminin kullanıldığını belirlemiştir. Güllüler (2007) Adana il ve ilçesindeki seraların %100’ünde damla sulama

SAMANDAĞ SERACILIĞININ SULAMA YÖNÜNDEN SON 10 YILDAKİ DEĞİŞİMİ

sisteminin kullanıldığını ve %96.8'inin damla sulamadan herhangi bir şikayetinin olmadığını ifade etmiştir.

Çalışma, ülkemizde Doğu Akdeniz bölgesinde seracılığın yoğun olarak yapıldığı yerlerden biri olan Samandağ'da seraların sulama yönünden mevcut durumunu ve kullanılan yöntemleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma ile Samandağ seracılığında sulama konusunda son 10 yılda meydana gelen değişim de irdelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın yürütüldüğü Samandağ ilçesi Asi Nehri'nin Musa Dağı, Keldağ ve Saman Dağı arasında oluşturduğu düzlükte yer alır. İlçenin temel geçim kaynağını tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Tarım alanlarının parsel büyüklüğü ile topografik yapısı tarla tarımı yapmaya elverişli değildir. Meteorolojik donlu periyot dönemi sadece üç gündür. Ayrıca, yöre iklimi örtü altı yetiştiriciliğine uygun olduğundan yörede yoğun olarak seracılık yapılmaktadır.

Anket yapılacak seracılık işletmelerin belirlenmesinde Basit Tesadüfi Örneklem Yöntemi Kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1988). Sözü edilen eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{(N - 1) \times D^2 + \sigma^2}$$

Eşitlikte;

n: Örnek hacmini,

N: Populasyondaki işletme sayısını,

σ^2 : Populasyon varyansını ifade etmektedir.

D^2 : $(d/t)^2$ olup, d ortalamadan belirli bir orandaki (%4) sapmayı, t ise %95 güven sınırına denk gelen tablo değerini (1.96) ifade etmektedir. Bu eşitlik yardımıyla anket yapılacak sera sayısı 110 olarak belirlenmiştir.

Anket verileri üreticilerle karşılıklı görüşmeler sonucunda elde edilmiştir. Anketler bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Bu elde edilen veriler, Önder (1997)'in Samandağ'da 65 serada yapmış olduğu sera sulamasının belirlenmesine yönelik çalışma sonuçları ile kıyaslanmıştır. Bu kıyaslamadan yararlanarak Samandağ seracılığında sulamanın son 10 yıldaki gelişimi irdelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sera Taban Alanları

Sera taban alanlarının 200 ile 15840 m² arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü sera alanlarının dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi, 2007 yılında araştırmanın yürütüldüğü seraların %35.45'i 500 m²'den küçük taban alanına, %32.73'ü 500-1000 m², %20.91'lik kısmı 1000-1500 m² arasında büyüklüğe sahiptir. 1500 m²'den büyük sera ise %10.91'lik bir grubu oluşturmaktadır. Önder (1997)'in çalışmasında Samandağ yöresinde incelenen seraların %64.60'ı 500 m²'den küçük, %29.20'si 500-1000 m² arasında, %3.0'ü 1000-1500 m² arasında, %3.0'lük kısmı da 1500 m²'den büyük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Yıllara Bağlı Olarak Sera Taban Alanları
Table 1. Change in Greenhouse Floor Area Depending on Years

Alan, Area m ²	Yıl Year	
	1997	2007
	%	%
<500	64.60	35.45
500-1000	29.20	32.73
1000-1500	3.20	20.91
>1500	3.00	10.91

Geçen zaman içerisinde 500 m²'den küçük alanlı sera kullanımı yaklaşık yarı yarıya azalırken 1000 m²'den daha büyük sera sayısında önemli bir artış gözlenmiştir. Üreticiler daha önceki yıllarda işgücünü sadece aile fertlerinden karşıladıklarını, geçen zaman içerisinde gerektiğinde dışarıdan işçi teminine gitme alışkanlığını elde ettiklerinden yeni seraların alanlarını büyüttüklerini ifade etmişlerdir. Genellikle işletme kolaylığı için 3-5 kişilik bir aile ortalama 150-800 m²'lik (5-10m genişliğinde; 30-80m uzunluğunda) seraya sahiptir. Böyle bir sera sıcak yada ılıman iklim kuşağına sahip gelişmekte olan ülkeler için uygun olabilmektedir (Yuan ve ark. 2001).

Bitki Deseni

Çizelge 2'de Samandağ seracılığının 1997 ve 2007 yıllarına ait üretim tercihleri görülmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi Samandağ seracılığında sebze yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Her iki dönemde de domates en fazla tercih edilen sebze konumundadır. Hıyar yetiştiriciliğinde de %21'lik bir artış göze çarpmaktadır. 2007 yılında araştırma yapılan alanda çiçekçilik yapan sera işletmesine rastlanmamıştır. Üreticiler pazarlama ve ulaşım sorunu ile çiçek yetiştiriciliğinin ayrı bir özene ihtiyaç duymasından dolayı, çiçek yetiştiriciliğini tercih etmediklerini ifade etmektedirler.

Tüzel ve ark (2004)'nın belirttiğine göre, seralarda üretimi yapılan sebze türleri içerisinde %47'lik üretim payı ile domates ilk sırayı almakta; bunu hıyar (%32), biber (%9) ve patlıcan (%7) izlemektedir. Fasulye, marul, kavun, kabak gibi diğer sebze türlerinin üretimdeki payı ise %5'dir. Görüldüğü üzere ülkemiz seralarında yaygın olarak sebze üretimi yapılmakta ve domates en çok tercih edilen ürün konumundadır. Samandağ seralarında da benzer bir dağılım ortaya çıkmaktadır.

SAMANDAĞ SERACILIĞININ SULAMA YÖNÜNDEN SON 10 YILDAKİ DEĞİŞİMİ

Çizelge 2. Samandağ Seracılığının 1997 ve 2007 yıllarındaki üretim deseni
Table 2. Crop Pattern of Samandag Greenhouses in 1997 and 2007 years

Bitki (Crop)	Yıl Year	
	1997	2007
	%	%
Domates (Tomato)	76.9	88.18
Hıyar (Cucumber)	1.5	7.27
Patlıcan (Eggplant)	13.9	3.64
Biber (Pepper)	3.1	0.91
Karanfil (Clove)	4.6	--

Sulama Yöntemleri

Çizelge 3'de seralarda yıllara bağlı olarak kullanılan sulama yöntemleri verilmiştir. Çizelgeden' de görüldüğü gibi üreticiler son 10 yılda damla sulama yöntemine eğilim göstermiştir. 2007 yılındaki çalışmada karık sulama yöntemi uygulayan işletme sahibi serasını yeni kurduğu için ekonomik nedenlerden dolayı damla sulama yöntemini uygulayamadığını ancak en kısa zamanda kullanmak istediğini ifade etmiştir. Bozkurt ve ark. (2006) Samandağ yöresindeki 500 m²'den büyük olan tüm seralarda damla sulama yöntemi kullanılmakta olduğunu ancak yetiştiricilerin bu konuda oldukça bilinçsiz uygulamalar yapmakta olduğunu belirlemişlerdir. Benzer durum, bölgenin önemli seracılık alanları olan Mersin (Saltuk 2005) ve Adana (Güllüler 2007) için de saptanmıştır.

Çizelge 3. Yıllara Bağlı Olarak Seralarda Kullanılan Sulama Yöntemleri
Table 3. Irrigation Methods Used in Greenhouses Depending on Years

Sulama Yöntemi (Irrigation Method)	Yıl Year	
	1997	2007
	%	%
Damla (Drip)	61.50	99.09
Karık (Furrow)	36.90	0.91
Damla+Mini Yağmurlama (Drip+Mini Sprink.)	1.50	--

Çizelge 3'de görüldüğü gibi son yıllarda sera yetiştiriciliği alanında damla sulama sistemine olan ilginin arttığı anlaşılmaktadır.

Su Kaynağı

Araştırma alanındaki seralarda sulama suyu temin kaynakları konusunda da geçmişle günümüz arasında bir irdeleme yapılmıştır. Önder (1997), sulama suyunun Samandağ yöresindeki seraların %95'inde kuyulardan, % 5'inde ise DSI sulama kanalından alındığını özellikle kuyu sularının doğrudan doğruya sisteme pompalandığını belirtmiştir. 2007 döneminde incelenen seralarda sulama suyunun %86.36'sının kuyulardan, %0.09'unun DSI sulama kanalından, %4.55'inin ise drenaj kanalından alındığı saptanmıştır. Yapılan çalışmada üreticilerden kullandıkları sulama sularının kalitesi hakkında da bilgi toplanmıştır. 1997 senesinde yapılan çalışmada kullanılan sulama suları ile ilgili veriye ulaşılamamıştır. 2007 döneminde incelenen seraların üreticilerinin ifadelerinden sulama suyu kalitesinin %69.09'unun az tuzlu, %17.27'sinin orta tuzlu ve %4.55'inin çok tuzlu olduğu belirlenmiştir. Çok tuzlu sulama sularını drenaj kanalından alınan sulama sularının oluşturduğu belirlenmiştir. Bununla beraber, Ağca ve ark. (2004), Samandağ yöresindeki bütün su kaynaklarının su kalitesi yönünden tarımsal alanların sulamasında kullanılabilirliğini ifade etmiştir.

Önder (1997) Samandağ yöresindeki kuyu derinliklerinin 1 ile 10 m arasında değiştiğini ve alınan bu suların doğrudan doğruya sisteme pompalandığını ifade etmiştir. 2007 döneminde incelenen seralarda kullanılan kuyu derinliklerinin 5-14 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Kuyuların %61.05'lik kısmında derinliklerin 5-7 m arasında, %38.95'inde ise 10-14 m arasında olduğu saptanmıştır. Seraların %10'unda sulama sularını kullanmadan önce havuzda topladıkları belirlenmiştir. Elde edilen bulgulardan, son 10 yılda üreticilerin su aldığı kuyu derinliklerinde, 1997 yılına kıyasla artış olduğu anlaşılmaktadır.

Güç Kaynağı

Önder (1997)'de 65 seranın bir tanesinde (%1.5) akaryakıtlı motopomp diğerlerinde ise elektrikli santrifüj pompa kullanıldığı belirlenmiştir. Geçen 10 yıllık sürede sulama sularının temininde kullanılan pompaların %82.73'ünün elektrikli santrifüj, %14.55'inin akaryakıtlı, %2.73'ünün elektrik+akaryakıtlı olduğu belirlenmiştir. Akaryakıtlı pompa güçlerinin 1.5-9 BG gücü arasında değiştiği, bunların %63.63' lük kısmının 1-3 BG arasında olduğu belirlenmiştir. Elektrikli santrifüj pompa kullanan seralarda ise pompa güç dağılımları 1.1-12 KW arasında belirlenmiştir. Geçmişten günümüze, elektrikli santrifüj kullanımının oransal olarak azaldığı görülmektedir. Bunun en büyük nedeni olarak elektrik kesintileri gösterilmektedir.

Kontrol Birimleri

Yöredeki seraların damla sulama sisteminin önemli bir kısmını oluşturan kontrol birimlerinin zaman içerisindeki değişimi de irdelenmiştir. Önder (1997) damla sulama sistemlerinde gübre tankı, hidrosiklon, kum-çakıl filtresi, basınç regülatörü ve su ölçüm aracının hiçbir serada kullanılmadığını saptamıştır. Araştırmacı sadece gübre tankı amacıyla plastik variller ve kovaların kullanıldığını belirtmiştir. 2007 yılında yürütülen çalışmada ise damla sulama ile sulanan seraların %15.60'ında kum-çakıl filtresinin bulunduğu, hidrosiklonun ise seraların yalnızca %23.85'inde bulunduğu belirlenmiştir. Ancak seraların %57.27'sinde elek (mesh) filtre bulunduğu saptanmıştır. Sulama suyunu drenaj kanalından temin eden seracıların çift elek filtre kullandığı belirlenmiştir. Seraların sadece %3.67'sinde gübre tankı bulunmakta, %89.91'inde gübre tankı yerine bidon (plastik su deposu) kullanılmaktadır. Seraların %6.42'sinde ne gübre tankı ne de bidon kullanılmaktadır.

SAMANDAĞ SERACILIĞININ SULAMA YÖNÜNDEN SON 10 YILDAKİ DEĞİŞİMİ

Üreticiler ekonomik olmasından dolayı gübre tankı yerine bidon kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Önder (1997)'de basınçlı sulama sistemi kullanan seralardan %44'ünde manometre bulunduğunu ve bu seraların %35'inde 1, %41'inde 1.5, %24'ünde ise 2 atmosfer basınçta sulama yapıldığını belirlemiştir. 2007 yılında yapılan çalışmada ise damla sulama sistemlerinin %39.45'inde manometre bulunmakta, bu manometrelerin %74.42'sinin 1-2 atm'de çalıştığı belirlenmiştir. Arta kalan üreticiler ise sistem manometrelerinin kaç atmosferde çalıştığını takip etmediklerini açıklamışlardır. Dolayısıyla manometrenin önemi ve işlevinin anlaşılmadığı ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada damla sulama laterallerinin döşeme şekilleri de incelenmiştir. Önder (1997)'de üreticilerin %73'ünün her sıraya bir lateral, %27'sinin her iki sıraya bir lateral yerleştirdiği saptanmıştır. 2007 yılında yürütülen çalışmada laterallerin %70.64'ünün her sıraya bir, %21.10'unun iki sıraya bir, %4.58'inde her sıraya 2 lateral hattı döşendiği saptanmıştır. Kış üretiminde her sıraya 2, bahar döneminde her sıraya 1 lateral döşeyenler ise %4.59 olarak belirlenmiştir. Seraların tamamında lateral çapı 16 mm'dir. Damlatıcı aralıkları seraların %79.82'sinde 20 cm, %20.18'sinde 22 cm olarak belirlenmiştir.

Üreticilerin %70.64'ü damla sulama sistemlerini yöredeki zirai firmalardan satın aldıklarını ifade etmişlerdir. Ancak hiçbir serada damla sulama sisteminin projelendirilmediği üreticilerden alınan bilgiler arasındadır.

Üreticilerin %59.63'ü damlatıcılarda zaman içerisinde tıkanma olduğunu, %35.78'i tıkanma olmadığını, %4.59'u sistemi yeni döşedikleri için henüz tıkanma olmadığını ifade etmişlerdir.

Damlatıcıların kullanım ömrünün 1-10 yıl arasında değiştiği belirlenmiştir. İlk üç yıl içerisinde lateralleri değiştirenler %14.68'ini, 3-5 yıl arasında değiştirenler %47.71'ini, 5-10 yıl arasında değiştirenler ise %33.03'ünü oluşturmaktadır. Üreticilerin %88.99'u damlatıcıların tıkanmasına engel olmak amacıyla çeşitli kimyasallar kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ancak görüldüğü üzere üreticilerin yaklaşık yarısı sistem laterallerini ilk 5 yıl içerisinde değiştirmek zorunda kalmaktadır. Damlatıcıların tıkanması doğrudan doğruya sulama suyunun niteliğine bağlıdır (Bucks ve ark. 1979). Samandağ yöresindeki seralardaki damlatıcı sulama borularında meydana gelen tıkanmalara, üreticilerin kontrol ünitesine önem vermemesinden dolayı, kullanılan sulama sularının veya sulama suyuyla beraber verilen gübrelerin neden olduğu tahmin edilmektedir.

Sulama Programı

Yapılan çalışma ile üreticilerin bitkilere sulama suyunu verme zamanını belirlemede kullandıkları yöntemlerde incelenmiştir. Önder (1997) seraların %62'sinde bitkiye bakarak, %7'si toprağı inceleyerek, %31'inde ise hem bitkiye hem de toprağı bağlı olarak sulamaya karar verdiklerini belirlemiştir. 2007 yılında elde edilen verilere göre üreticilerin %12.73'ü bitkiye, %40'ı toprağı, %47.71'i bitki+toprağı bakarak sulama suyu verme zamanını belirlediklerini ifade etmişlerdir. On yıllık süreçte sadece bitkiye bakarak karar verenlerin azaldığı, sadece toprağı bakarak karar verenler ile bitki ve toprağı bakarak karar verenlerin arttığı anlaşılmaktadır. Bozkurt ve ark. (2006), yetiştiricilerin seralarda sulama zamanına ve süresine bitkiye veya toprağı bakarak, tecrübeleri ölçüsünde karar verdiklerini belirlemiştir.

1997 ve 2007 dönemlerinde üretim yapılan seralarda kaç günde bir sulama yapıldığı da belirlenmiştir. Önder (1997) sulama aralığının 1-14 gün arasında değiştiğini, karık sulama yöntemi kullanılan seralarda haftada bir sulama yapıldığını belirlemiştir. 2007 yılında seraların %53.63'ünde kışın 6-7 günde bir, %44.55'inde 4-5 günde bir sulama yapıldığı belirlenmiştir. Anılan üreticiler yaz dönemlerinde sulama sürelerini

sıklaştırdıklarını ifade etmişlerdir. Sulama aralıklarının, son on yılda benzer şekilde devam ettiği anlaşılmaktadır. Ancak, geçmişten günümüze 10 yıllık süreçte, üreticilerin sulama suyu verme zamanını belirleme de kullanılan tansiyometre vb gibi teknik yöntemlerden habersiz oldukları üreticilerden elde edilen bilgilerden ortaya çıkmaktadır.

Çalışma sonucunda, son 10 yıl da Samandağ seralarının sulama açısından geldiği durum ortaya konmuştur. 1997 yılında seraların %61.50'sinde damla sulama kullanılırken 2007'ye bu oran %99.09'a çıkmıştır. Üreticilerin geçmişten günümüze damla sulama sisteminin gerekliliği bilincine ulaştığı görülmektedir. Ancak, üreticilerin damla sulama sisteminin sürekliliğini sağlayıcı kontrol ünitelerine özellikle ekonomik nedenlerden dolayı geçmişte de günümüzde de sıcak bakmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca sulama zamanının ve süresinin belirlenmesinde çağdaş yöntemlerin hiçbirisinden faydalanmadıkları saptanmıştır. Verimin artırılmasındaki en önemli girdilerden biri olan sulamanın Samandağ seralarında doğru bir şekilde yapılabilmesi için üreticilerin üniversitelerden, uzman kişi ve kuruluşlardan destek alması gerektiği, üzerinde önemle durulması gereken bir konudur.

Summary

The Changing of Irrigation Situation in the Greenhouses of Samandag District in Recent Decade

Greenhouses extend beyond Samandağ district of Hatay in Southern Turkey. This study was conducted to determine the change of irrigation pattern in the greenhouses of Samandag district in recent decade. For this purpose, a questionnaire was conducted in 110 greenhouses. To compare the change of greenhouse system over time, the results of the current study carried out in 2007 and the results of the previous study carried out in 1997 by Onder were based.

It was determined that the drip irrigation system was used in 61.50% of the 65 greenhouses inspected in 1997 and in 99.09% of the 110 greenhouses inspected in 2007.

Although fertilizer tank, hydrosiklon, gravel-sand filter, pressure regulator and water measurement device were not used in any greenhouses ten years ago, the current study revealed that gravel-sand filter, hydrosiklon and mesh filter were used in the 15.60, 23.85 and 57.27% of the drip irrigated greenhouses, respectively. Fertilizer tank was only present in 3.67% of the greenhouses nowadays; simple devices such as plastic barrel or bucket were preferred in the remaining greenhouses today and in the entire greenhouses in the past. Additionally, it was also detected that no technological process was followed for determining the time and duration of irrigation in both study periods.

Overall, it was determined that there was improvement in the study area greenhouses in terms of the common use of the drip irrigation scheme. However, there was no satisfying advance regarding to the use of technical tool and equipment during the use of the drip irrigation.

Key Words: Samandag, Greenhouse, Drip Irrigation, Control Unit

Kaynaklar

- Ağca N., B. Ödemiş, S. Bozkurt, M. Yalçın, 2004. The Heavy Metal Contents of Some Water Resources in Samandağ (Hatay, Turkey). International Soil Congress (ISC) on "Natural Resource Management for Sustainable Development" June 7-10, Erzurum Turkey.p:40-46.
- Baytorun, AN., 1995. Seralar. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 110, Ders Kitapları Yayın No: 29. Adana, 406s.
- Bozkurt, S. 2003. Fertigasyon Uygulamalarının İçten Geçik (In-Line) Damlatıcılarda Tıkanma Etkileri. Ç.Ü. Fen bil. Ens. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 190s.
- Bozkurt, S., T. Sermenli, GS. Mansuroğlu, M. Kara, S. Telli, D. Önder, 2006. Hatay İli Samandağ İlçesinde Mevcut Seracılık Düzeyinin Belirlenmesi ve Geliştirilmesine Yönelik Bir Araştırma. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 11(1-2); 57-70.
- Bucks, D.A., F.S. Nakayama, R.G. Gilbert, 1979. Trickle Irrigation Water Quality and Preventive Maintenance. Agricultural Water Management. Volume 2, Issue 2.p:149-162.
- Çevik, B., 1985. Seralarda Sulama Sorunu ve Çözüm Yolları. Serada Üretim Dergisi. Nisan 1985. s:61-62.
- Güllüler, F., 2007. Adana İli ve İlçelerindeki Seraların Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi ve T.S.E Standartlarına Uygunluğunun Araştırılması. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 84s.
- Güneş, T., R. Arıkan. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Yayınları:1049. Ders Kitabı:305. Ankara.
- Harmanto, VM Salokhe., MS. Babel, HJ. Tantau. 2005. Water Requirement of Drip Irrigated Tomatoes Grown in Greenhouse in Tropical Environment. Agricultural Water Management. 71(3):225-242.
- Kanber, R., M. Eylene, A. Tok. 1986. Çukurova Koşullarında Karık ve Damla Yöntemleri ile Sulanan Çileğin Verim ve Su Tüketimi. Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü. Genel Yayın No:135, Rapor Seri No:77, Tarsus, 39s.
- Korukçu, A., İ. Arıcı, S. Yazgan. 1990. Sera Bitkilerinin Sulanmasında Yeni Gelişmeler. Türkiye 5. Seracılık Sempozyumu. 17-19 Ekim 1990. s:531-537. İzmir.
- Locascio, SJ., AG. Smajstrla, 1996. Water Application Scheduling by Pan Evaporation for Drip-Irrigated Tomato. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 121:63-68.
- Önder, S., 1997. Samandağ Seracılığın Sulama Yönünden Mevcut Durumu. Mustafa Kemal Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2):115-126.
- Özekici, B., 1997. Damla Sulama Sistemlerinde Tıkanıklığa Neden Olan Etmenler. Cine Tarım Dergisi. 3:15-17.
- Özekici, B., S. Bozkurt, 1999. Boru İçi (In-Line) Damlatıcıların Performanslarının Belirlenmesi. Tr.J.of Agriculture and Forestry. 23:1 Tübitak. S:19-24.
- Öztürk, A., 1991. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Bulunan Seraların Sorunları ve Çözüm Olanakları. A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Kültürteknik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 93s. Ankara.
- Saltuk, B., 2005. Mersin İli ve İlçelerinde Bulunan Plastik Seraların yapısal Yönden İncelenmesi ve Geliştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 79 s.
- Sevgican, A., Y. Tüzel, A. Gül, R.Z. Eltez, 2000. Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 17-21 Ocak 2000, 2. Cilt.

- Tekinel, O., B. Çevik, R. Kanber, A. Yazar, N. Baytorun, 1987. Damla Sulama Tekniğinin Çukurova Koşullarında Uygulanması Konusunda Yapılan Araştırmalar. Türk-Alman Tarımında Sulamanın Mekanizasyonu Semineri, 5-8 Mayıs 1987. İzmir.
- Türkay, C., H.H. Öztürk, H. Pınar, M.M. Hocagil, 2006. Anamur Yöresindeki Muz Seralarının Yapısal ve İşlevsel Özellikleri.
- Tüzel Y, Gül A, H.Y. Daşgan, M. Özgür, N. Özçelik, H.F. Boyacı, A. Ersoy, 2004. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler Özet. Türkiye Ziraat Müh. V. Teknik Kongresi, Cilt II, s.679-707, Ankara.
- Yuan, BZ, Y. Kang, S. Nishiyama, 2001. Drip Irrigation Scheduling for Tomatoes in Unheated Greenhouses. Irrigation Sciences (2001). 20:149-154.
- Yüksel, A.N. 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Limited Şirketi. İstanbul, 287 s.