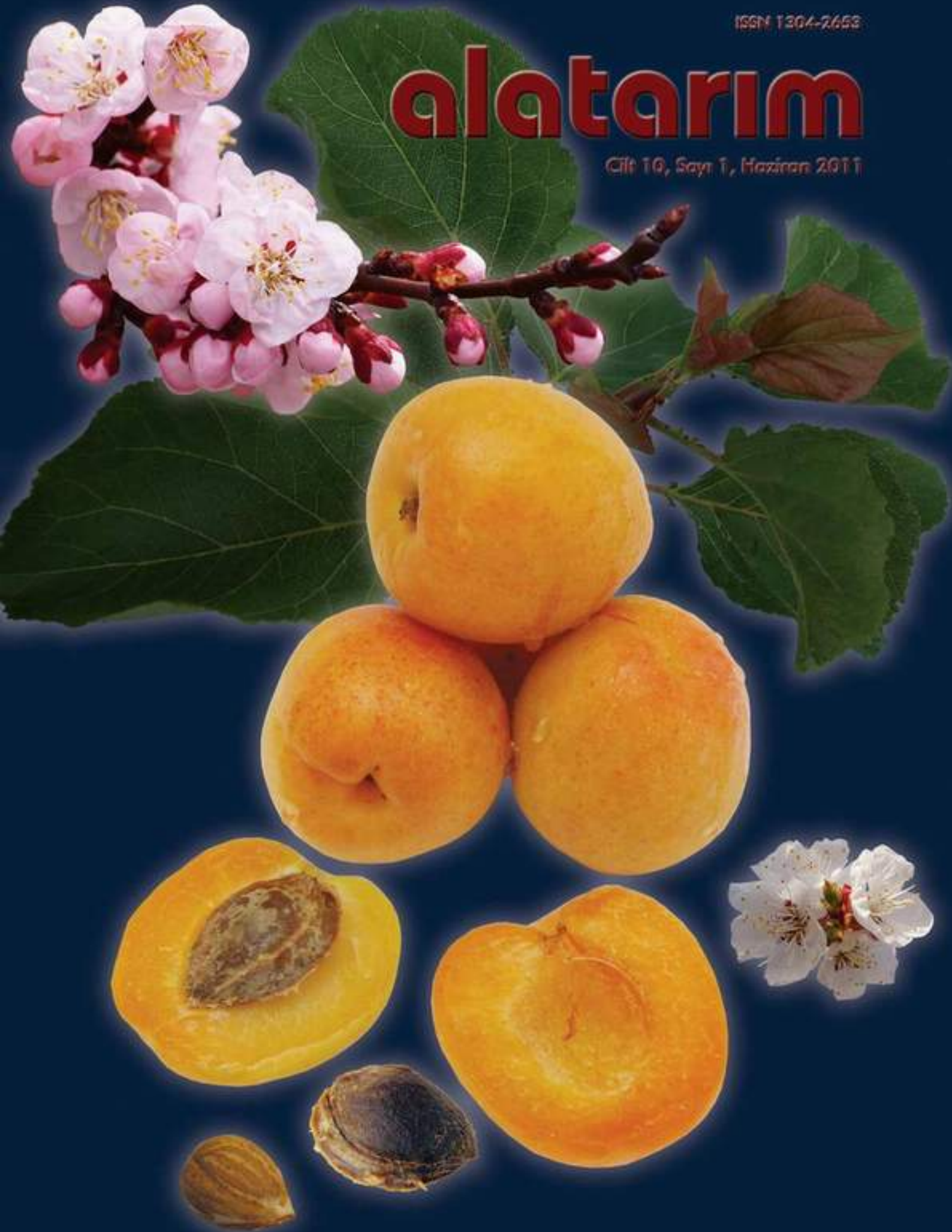


ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 10, Sayı 1, Haziran 2011



alatarım

Cilt 10, Sayı 1

Haziran 2011

**Alata Bahçe Kùltürleri
Araştırma Enstitüsü Adına**

Sahibi
şekip KESER

Yazı İşleri Müdürü
Dr. Ayhan AYDIN

Yayın Kurulu
Dr. Ayhan AYDIN
Dr. Davut KELEş
Veysel ARAS
Güçer KAFA

*Alata Bahçe Kùltürleri
Araştırma Enstitüsü Yayınıdır.*

*Türkçe Olarak
Altı Ayda Bir Yayınlanır.*

Yazışma Adresi
Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü
PK 27 33740 Erdemli-MERSİN

Telefon
0 324 518 00 52
0 324 518 00 54

Belgegeçer
0 324 518 00 80

Web Adresi
www.alata.gov.tr

Elektronik Posta
alatarım@yahoo.com

Baskı
Selim Ofset 0 324 226 33 30
info@selimofset.com.tr
www.selimofset.com
H. Okan Merzeci Bulvarı Portakal Mahallesi 80025 Sokak
No: 5 Toroslar-MERSİN

*Derginin tüm yayın hakları Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğüne aittir. Kaynak gösterilmesi koşuluyla
alıntı yapılabilir.*

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Celal TUNCER
Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ
Prof. Dr. İ. Ersin AKINCI
Prof. Dr. Hatice GÜLEN
Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Prof. Dr. Nebahat SARI
Prof. Dr. Nevin ERYÜCE
Prof. Dr. Nurgül TÜREMİş
Prof. Dr. Ruhsar YANMAZ
Prof. Dr. şaban GÜÇLÜ
Doç. Dr. Ersin POLAT
Doç. Dr. Hakan DEMİRKESER
Doç. Dr. Hasan VURAL
Doç. Dr. Levent SON
Doç. Dr. Mustafa PAKSOY
Doç. Dr. Nedim MUTLU
Doç. Dr. Osman GÜLşEN
Doç. Dr. Sedat SERÇE
Doç. Dr. Suat şENSOY

alatarım

Cilt 10, Sayı 1

Haziran 2011

İÇİNDEKİLER

Araştırmalar

- 1 Organik ve Konvansiyonel Kayısı Yetiştiriciliğinin Meyve Verim ve Kalitesine Etkisi
Salih ATAY, Sezai ŞAHİN, Kadir ÖZTÜRK,
Bülent ÖZTÜRK, M. Naim DEMİRTAŞ
- 7 Bazı Nüseller Tanjelo Klonlarının Meyve Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi
Bilge YILDIRIM, Turgut YEŞİLOĞLU,
Meral İNCESU, Müge U. KAMILOĞLU,
Önder TUZCU
- 13 Kabak (*Cucurbita pepo L.*) Hatlarının Morfolojik Karakterizasyonu ve Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi
Çetin NACAR, Veysel ARAS, Nihal DENLİ,
Davut KELEŞ
- 19 Zeytin fidantırtılı (*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae))'nın Morfolojik Özellikleri
Gülşay KAÇAR, M. Rifat ULUSOY
- 26 Anamur Koşullarında Örtüaltında Yetiştirilen Muzların Beslenme Durumlarının İncelenmesi
Hasan PINAR, Cengiz TÜRKAY, Cenap YILMAZ,
Mustafa BİRCAN, İtibar ÇAKIR,
Büyüamin KOZAK, Sevgi PAYDAŞ
- 34 Hatay ve Adana İllerinde Kavun Üretiminin Sosyo-Ekonomik Açından Değerlendirilmesi
Onur FALAY, Halit YETİŞİR
- 42 Adana İli Feke İlçesinde Bulunan Sedir Mantarı (*Tricholoma anatolicum Doğan&Intini*)'nın Ekolojik İsteklerinin Belirlenmesi
Celalettin DURAN, Hatıra TAŞKIN,
Saadet BÜYÜKALACA

Derlemeler

- 38 Bitkilerde Mutasyonların Tespiti için Kullanılan Moleküler Yöntemler
Özhan ŞİMŞEK, Yıldız AKA KAÇAR

CONTENTS

Researches

- 1 The Effect of Organic and Conventional Apricot Growing on Fruit Yield and Quality
Salih ATAY, Sezai ŞAHİN, Kadir ÖZTÜRK,
Bülent ÖZTÜRK, M. Naim DEMİRTAŞ
- 7 Determination of Fruit Yield and Quality Characteristics of Some Nucellar Tangelo Clones
Bilge YILDIRIM, Turgut YEŞİLOĞLU,
Meral İNCESU, Müge U. KAMILOĞLU,
Önder TUZCU
- 13 Morphological Characterization and Determination of Relationships Among Squash (*Cucurbita pepo L.*) Lines
Çetin NACAR, Veysel ARAS, Nihal DENLİ,
Davut KELEŞ
- 19 Morphological Characteristics of Olive Leaf Moth (*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae))
Gülşay KAÇAR, M. Rifat ULUSOY
- 26 Investigation of Nutritional Status of Bananas (Dwarf Cavendish) Grown Under Protected Areas in Anamur Conditions
Hasan PINAR, Cengiz TÜRKAY, Cenap YILMAZ,
Mustafa BİRCAN, İtibar ÇAKIR,
Büyüamin KOZAK, Sevgi PAYDAŞ
- 34 Evaluation of Socio-economic Structure of Melon Production in Hatay and Adana Provinces
Onur FALAY, Halit YETİŞİR
- 42 Determination of Ecological Requirements of Cedar Mushroom (*Tricholoma anatolicum Doğan&Intini*) in Feke-Adana
Celalettin DURAN, Hatıra TAŞKIN,
Saadet BÜYÜKALACA

Reviews

- 38 Molecular Techniques Used for Mutation Discovery in Plants
Özhan ŞİMŞEK, Yıldız AKA KAÇAR

Organik ve Konvansiyonel Kayısı Yetiştiriciliğinin Meyve Verim ve Kalitesine Etkisi

Salih ATAY **Sezai ŞAHİN** **Kadir ÖZTÜRK**
Bülent ÖZTÜRK **M. Naim DEMİRTAŞ**
Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Malatya

Öz

Bu çalışma, 2002-2006 yıllarında Malatya ili Akçadağ ilçesinde, 5 yıldır sertifikalı organik tarım yetiştiriciliğinin yapıldığı, 15 yaşında ve 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş Hacihaliloğlu kayısı bahçesinde yürütülmüştür. Çalışma, organik tarım tekniğinde yer alan bitki besleme uygulamalarını konvansiyonel uygulama ile karşılaştırarak, kayısı yetiştiriciliği için en uygun organik tarım programını oluşturmak amacıyla planlanmıştır.

Çalışmada, 5 farklı organik bitki besleme uygulaması **A** (organik gübre + çiftlik gübresi + yeşil gübre), **B** (organik gübre + humik asit), **C** (organik gübre + çiftlik gübresi), **D** (organik gübre + yeşil gübre) ve **E** (organik gübre + organik yaprak gübresi) ile konvansiyonel yetiştiricilik verim ve pomolojik özellikler açısından karşılaştırılmıştır.

Çalışma sonunda, en yüksek verim değeri 111.30 kg/ağaç ve 0.18 kg/cm² ile konvansiyonel yetiştiricilikte elde edilirken, meyve eni, boyu, yüksekliği, ağırlığı ve çekirdek ağırlığı parametrelerinde organik kombinasyonlardan **A uygulaması** ön plana çıkmıştır. Diğer taraftan, SÇKM, meyve eti sertliği ve et/çekirdek oranı parametrelerinde ise uygulamalar arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, organik tarım, organik gübre, verim.

The Effect of Organic and Conventional Apricot Growing on Fruit Yield and Quality

Abstract

The study was conducted in a producer orchard established with 15 year-old Hacihaliloğlu variety, used organic farming system as certificated for 5 years, located in Karapınar village of Akçadağ town of Malatya, in 2002-2006. This study was planned to expose the most suitable organic farming program combination for apricot growing by comparing the plant nutrition applications, placed in organic farming systems, with conventional apricot farming system in Malatya province.

In this study, convention apricot growing and five different combinations of plant nutrition applications suitable for the organic farming system were compared ; A (Organic Manure + Farming Manure + Green Manure), B (Organic Manure + Humic Acid), C (Organic Manure + Farming Manure), D (Organic Manure + Green Manure) and E (Organic Manure + Organic Leaves Manure) about yield and pomological characteristic.

As a result, while highest yield was obtained with 111.30 kg/tree and 0.18 kg/cm² from conventional growing, an application from organic combinations was getting important about fruit width, length, height, weight and kernel weight. On the other hand, there was no statistical significant about flesh firmness, soluble solids content and flesh/kernel.

Key Words: Apricot, organic, organic manure, yield.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: S. Atay, salihatay@hotmail.com
Geliş Tarihi: 11.05.2011 Kabul Tarihi: 25.05.2011

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Uzun yıllar boyunca konvansiyonel tarım yönteminde kullanılan sentetik kimyasal gübre ve bitki koruma ilaçları, daha fazla verim almak amacıyla gereğinden fazla kullanılarak, yan etkileri göz ardı edilmiş, bu durum global kirlenmeye hızlı bir şekilde katkıda bulunarak çevre ve insan sağlığını ciddi boyutlarda tehdit etmiştir (Robbins, 1991).

Bilinçsiz uygulamalar sonucunda bozulan ekolojik dengenin çevre dostu tekniklerin uygulanması ile yeniden tesisine yönelik alternatif bir sistem geliştirilmiştir. Bu sisteme

“Organik Tarım” adı verilmektedir. Bu tarım sistemi bazı çevrelerce de yanlış bilindiği gibi gübre ve ilaç kullanılmadan yapılan modası geçmiş bir tarım sistemi değil, aksine modern tarımın tüm imkanlarından yararlanarak doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile optimum verimlilik alınan bir üretim sistemidir (Atasay, 2007).

Organik yetiştiricilikte üretim ile ilgili tüm faktörler bir bütün olarak ele alınmakta ve bu tekniği kullanarak üretim yapan tarım işlemlerinin kendine yeterliliği esas alınmaktadır. Bunun için toprak, bitki, hayvan ve insan arasındaki doğal döngünün doğal kökenli ham maddeler kullanarak, mümkün olduğunca işletmenin kendi içinden veya yakın çevresinden sağlanması ilke edinilmektedir. Böylece kullanılan girdilerin, çevreyi tehdit eden her türlü etkisi azaltılmakta veya bunlardan tamamen kaçınılmaktadır (Aksoy ve Altındışli, 1996). Organik tarımda toprağın iyileştirilmesi ve içindeki organizmaların korunması sağlanmalı; toprak sömürülmemeli; tersine doğal verimliliği artırılmalıdır. Bunu sağlamak için ekim nöbeti ve organik gübreleme yapılmalı, ayrıca uygun toprak işleme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu amaçla örneğin çiftlik gübresi ve organik atıklar kullanılarak aerobik ortamda hazırlanan kompost amaca uygun bir şekilde kullanılmaktadır. Bundan başka kaya unları, alg ürünleri kullanıldığı gibi yeşil gübreleme de yapılmaktadır (Anonim, 2005).

Yapılan çalışmalar organik üretimde verim ve kalitenin sağlanabilmesi için teknik ve ekonomik konularda bilgi akışının sağlanmasının şart olduğunu ve özellikle geçiş sürecinde üreticilerle yakın temasın etkili olacağını ortaya koymaktadır. Her yöre üreticisi için önceliklerin ayrı ayrı belirlenerek ele alınması başarıyı arttıracaktır.

Türkiye, dünya kayısı pazarında ilk sırada yer almaktadır. Özellikle kuru kayısı üretiminde, dünya pazarını elinde tutmaktadır. Birçok ülkede kayısı üretimi olmasına karşın, bu üretimler taze olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde ise, özellikle Malatya ilinde yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin ve iklimsel faktörlerin uygunluğundan dolayı kuru olarak değerlendirilip pazarlanmaktadır.

Türkiye, 2008 yılında 716.4 bin ton ile dünya kayısı üretiminin %19.1’ini, 2009 yılında 660 bin ton ile %20.8’ini üretmiştir. Ülkemiz, kuru kayısı üretimi ve ihracatında dünyada ilk sırada yer almaktadır. 2009 yılında 97 875 ton kuru kayısı ihracatı gerçekleştirilmiş ve bu ihracattan 276.2 milyon dolar döviz getirisi sağlanmıştır (Ünal, 2010). Bu üretimin çok büyük bir kısmı da Malatya ilinde gerçekleştirilmektedir.

Malatya’da 264 üretici 18 309 da alanda organik kayısı üretimi yapmaktadır. 2005 yılında organik kayısı üretimi 4 281.6 ton iken 2009 yılında üretim %142.7 artarak 10 392.6 tona ulaşmıştır. Sözleşmeli üretim yapılan organik kayısıda, 2009 yılında 1 675.2 ton ihraç edilmiş ve karşılığında 10 milyon 162 bin TL getiri sağlanmıştır (Ünal, 2010).

Bütün bu bilgiler ışığında, organik üretim ve pazarlama ülkemiz için oldukça önemli olup araştırmalar yapılması bir zorunluluktur. Bu çalışmada, geleneksel ve 5 farklı organik bitki besleme uygulamalarının, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, 2002-2006 yıllarında Malatya İli Akçadağ İlçesi Karapınar Köyü’nde, 5 yıldır sertifikalı olarak organik tarım yetiştiriciliğinin yapıldığı, 15 yaşında, 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş kayısı bahçesinde yürütülmüştür. Bu bahçe ile aynı özelliklere sahip, konvansiyonel tarım sisteminin uygulandığı bir başka bahçede kontrol olarak kullanılmıştır.

Tesadüf Blokları Deneme Planına göre yürütülen çalışmada yer alan uygulamalar ve bu uygulamalarda kullanılan materyallerin özellikleri ile uygulama şekilleri aşağıda verilmiştir.

- A:** Organik Gübre+Koyun Gübresi+Yeşil Gübreleme
B: Organik Gübre+Humik Asit
C: Organik Gübre+Koyun Gübresi
D: Organik Gübre+Yeşil Gübreleme
E: Organik Gübre+Bitki Aktivatörü
K: Kontrol

Organik Gübre (topraktan uygulama): Topraktan organik gübre uygulamasında %65 organik madde, %3.5 N, %3 P₂O₅ ve %3 K₂O içeren ticari gübre kullanılmıştır. İlkbahar ve sonbaharda iki dönem yapılan uygulamada, ağaç başına 4 kg organik gübre toprağa karıştırılmak suretiyle ağaç taç izdüşümüne verilmiştir.

Koyun Gübresi: Kimyasal içerikli yem kullanmayan koyun çiftliklerinden getirilen gübre kullanılmıştır. Gübrenin organik maddesi %26, tuzluluk oranı % 0.22, pH'sı 7.4 olup %0.57 N, %0.31 P₂O₅, %0.44 K₂O, %0.41 CaO ve 215.82 mg/kg Mn içermektedir. Ağaç başına 50 kg olarak taç izdüşümüne uygulanmıştır.

Bitki Aktivatörü: Mn, Cu, Fe, Mg, Zn, bitki ekstratı, metabolitler ve vitaminler içeren aktivatör, yapraktan 6 cc/ağaç olacak şekilde yaprakların 1/3 büyüme seviyesine ulaştığı dönemde ağaca püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Humik Asit: Yaprak gözlerinin sürmesi dönemi ve iri meyve döneminde olmak üzere yılda iki kez ağaç başına 200 ml olacak şekilde ağaca püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Yeşil Gübreleme: Erken ilkbahar döneminde ekilen fiğ (*Vicia sativa* L). %30 çiçeklenme döneminde biçilerek kültivatörle toprağa karıştırılmıştır.

Kontrol olarak değerlendirilen konvansiyonel üretimde, yörede yaygın olarak uygulanan oranlar uygulanmıştır. Buna göre ağaç başına 850 gr saf azot, 550 gr P₂O₅, 1750 gr K₂O olacak şekilde toprağa uygulanmıştır.

Pomolojik analizlerden meyve boyutları (Durgaç ve Kaşka, 1995; Polat, 1999)'a göre, kimyasal analizler (Cemeroğlu, 1992)'ye göre yapılmıştır. Pomolojik analiz değerleri, denemenin yürütüldüğü yılların ortalaması olarak verilmiştir. İstatistiksel analizlerde Costat paket bilgisayar programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait ağaç başına ve gövde kesit alanına düşen verim değerleri Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Uygulamalarda ağaç başına verim değerlerinin değişimi

Uygulama	Ağaç Başına Verim (kg/ağaç)				Ortalama
	2002	2003	2005	2006	
A	57.26	85.63	85.78	103.72	83.09 b
B	44.47	103.54	76.05	94.14	79.55 b
C	49.98	75.67	76.92	113.45	79.00 b
D	36.00	61.17	56.87	66.96	55.25 c
E	45.00	53.55	59.47	81.69	59.23 c
Kontrol	85.133	116.28	97.32	146.49	111.30 a
LSD 0.1					11.635

Çizelge 2. Uygulamalarda gövde kesit alanına düşen verim değerlerin değişimi

Uygulama	Gövde Kesit Alanına Düşen Verim (kg/cm ²)				
	2002	2003	2005	2006	Ortalama
A	0.13	0.17	0.16	0.19	0.16 ab
B	0.09	0.20	0.13	0.16	0.14 b
C	0.11	0.15	0.14	0.19	0.14 b
D	0.08	0.12	0.10	0.11	0.10 c
E	0.10	0.11	0.11	0.15	0.11 c
Kontrol	0.16	0.20	0.15	0.22	0.18 a
LSD 0.1					0.023

Çizelgelerde de görüleceği üzere, uygulamaların, ortalama ağaç başına ve gövde kesit alanına verim değerleri üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gerek ağaç başına verim, gerekse gövde kesit alanına düşen verim açısından en yüksek değerler sırası ile 111.30 kg ve 0.18 kg/cm² ile Kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Organik uygulamalardan ise en yüksek verim 83.09 kg/ağaç ve 0.16 kg/cm² ile A uygulamasından elde edilmiştir. Bunları sırası ile 79.55 kg/ağaç ve 0.14 kg/cm² ile B uygulaması, 79.00 kg/ağaç-0.14 kg/cm² ile C uygulaması izlemiştir. En düşük verim değerleri D ve E uygulamalarından elde edilmiştir. Yıllar itibari ile organik uygulamalarda %10-15 oranında bir verim artışı söz konusudur. Ayrıca konvansiyonel uygulamasından, organik uygulamalara göre %15-20 arasında bir verim yüksekliği söz konusudur.

Yapılan bazı çalışmalarda organik yetiştiricilikteki verim değerleri konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha yüksek bulunmuştur. Örneğin organik çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliği ile ilgili yapılan bir çalışmada organik üretimden elde edilen verim, konvansiyonel üretime göre Salihli (İzmir) ilçesinde %1, Kemalpaşa ilçesinde ise %14.4 daha yüksek bulunmuştur. Manisa'da yapılan başka bir çalışmada ise organik yetiştiricilikten elde edilen verim konvansiyonel yetiştiriciliğe göre pamukta %3.3, buğdayda %0.8, nohutta %41.4 ve üzümde ise %13.3 daha yüksek bulunmuştur (Bülbül ve Yücel, 2001). Buna karşın (Rader ve ark, 1985) tarafından şeftali üzerine yapılan çalışmada ve (Atasay, 2007; Macit ve ark., 2007) tarafından çilek yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmalarda konvansiyonel uygulamalardaki verim organik uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın (Warman ve Havard, 1999) tarafından Havuç ve Kabak'ta yapılan çalışmada organik ile konvansiyonel bitki besleme yöntemlerinin verimi değiştirmedeği vurgulanmıştır.

Meyvelerde, deneme süresince yapılan pomolojik analizlerin ortalama değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Uygulamaların meyve kalite özelliklerine etkisi

Uygulamalar	En (mm)	Boy (mm)	Yükseklik (mm)	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Asitlik (%)
A	35.35 a	38.10 a	38.45 a	31.89 a	2.21 a	0.42 ab
B	34.61ab	37.46 ab	37.58 ab	30.07 ab	2.17 a	0.44 ab
C	34.45 b	37.79 ab	37.73 ab	31.55 a	2.17 a	0.43 ab
D	34.33 b	37.78 ab	37.27 ab	27.62 c	2.14 a	0.49 a
E	34.55ab	37.51 ab	37.52 ab	29.70 abc	2.17 a	0.45 ab
Kontrol	34.14 b	36.32 b	36.47 b	28.01 bc	1.85 b	0.39 b
LSD.01	0.819	1.356	1.185	2.235	0.141	0.074

Çizelge 3 ve 4'te de görüldüğü gibi, uygulamaların meyvenin en, boy, yükseklik, meyve ve çekirdek ağırlığı üzerine etkileri %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. SÇKM, et/çekirdek oranı ve meyve eti sertliği bakımından ise uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek meyve en, boy, yükseklik, meyve ve çekirdek ağırlığı değerleri A uygulamasından sırası ile 35.35 mm, 38.10 mm, 38.45 mm, 31.89 g ve 2.21 g olarak elde edilmiştir. En düşük değerler ise 34.14 mm en, 36.32 mm boy, 36.47 mm yükseklik ve 1.85 g çekirdek ağırlığı ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Belirlenen en düşük meyve ağırlığı değeri ise 27.62 g ile D uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların meyvelerdeki titre edilebilir asitlik değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak %0.1 düzeyinde önemli bulunmuş ve en yüksek değerler %0.49 ile D uygulamasından, en düşük %0.39 ile Kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4. Uygulamaların meyve kalite özelliklerine etkisi

Uygulamalar	SÇKM (%)	Et/Çekirdek Oranı	Sertlik (kg/cm ²)
A	23.09	12.95	2.45
B	22.32	12.55	2.39
C	24.12	13.34	2.66
D	23.81	12.95	2.60
E	23.46	12.57	2.92
Kontrol	24.11	12.55	2.39
LSD.01	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Yine Çizelge 3'te görüldüğü üzere, organik uygulamaların tamamında, elde edilen meyveleri boyutları ve ağırlığı, konvansiyonel uygulamaya göre daha yüksektir. Bu sonuçtan, organik bitki besleme uygulamalarının, meyve kalitesi üzerine olumlu etkilerinin olduğu sonucu çıkarılabilir. Ancak, organik uygulamalarda, bu parametrelerde elde edilen yüksek değerlerin temel sebebi, meyve veriminin organik uygulamalarda konvansiyonel uygulamalara göre düşük olmasıdır.

Atasay (2007) tarafından çilekte yürütülen çalışmada da meyve seti sertliği, SÇKM, asitlik kriterleri açısından, organik ile konvansiyonel bitki besleme yöntemleri arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır. Fuji ve Royal Gala elma çeşitlerinde yapılan bir çalışmada ise, gövde kesit alanına göre hesaplanan verimde, konvansiyonel yöntem organik yöntemi geçmekle birlikte sadece Fuji çeşidinde oluşan fark önemli çıkmıştır. Aynı çalışmada her iki elma çeşidinde de meyve eti sertliği organik yöntemde daha düşük çıkmış, ortalama meyve ağırlığında ise çalışmamızla benzer olarak organik yöntem konvansiyonele göre çok daha iyi sonuçlar vermiştir. (Amarante ve ark., 2008).

Sonuç

Gerek verim değerleri gerekse meyve kalitesini belirleyen pomolojik değerler açısından yapılan değerlendirmeden elde edilen sonuçlara göre:

- Konvansiyonel uygulamadan organik bitki besleme uygulamalarına göre %15-20 daha yüksek verim alınmıştır.
- Organik uygulamalardan A uygulaması (organik gübre+koyun gübresi+yeşil gübreleme) 83.09 kg/ağaç ve 0.16 kg/cm² en iyi sonucu vermiştir. En düşük verim D uygulamasından (organik gübre+yeşil gübreleme) elde edilmiştir.
- Meyve eni, meyve boyu, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı ve asitlik parametreleri için yapılan istatistiki değerlendirmede, en iyi sonuçlar organik uygulamalardan elde edilmiştir.

- SÇKM, Et/Çekirdek oranı ve sertlik kriterleri açısından uygulamalar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir.
- Organik yetiştiricilik yapan veya yapmak isteyen üreticilerin, farklı organik materyallerin kombinasyonu olan bitki besleme uygulamalarının yanında bunları daha da zenginleştirerek gübreleme yapımları ve konvansiyonele yakın verimi yakalayabilmek için daha ekonomik seçeneklere (işletmelerinde kompost yapımı, yılda iki kez -sonbahar ve ilkbahar- taç izdüşümüne uygulama vb.)'de yönelmelerinde yarar görülmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, U., Altındişli, A., 1996. Ekolojik Meyve Yetiştirme İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO), İzmir, s.95-104.
- Do Amarante, C.V.T., Steffens, C.A., Mafra, A.L., Albuquerque, J.A., 2008. Yield and Fruit Quality of Apple From Conventional And Organic Production Systems. *Pesq. agropec. bras.*, Mar 2008, vol.43, no.3, p.333-340. ISSN 0100-204X.
- Anonim, 2005. Dünyada Ekolojik Tarım. <http://www.eto.org.tr>.
- Anonim, 2008. Erişim Tarihi : 05.05.2009. http://www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim_Organik_Tarim_Statistikleri.html.
- Atasay, A., 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst. Adana.
- Bülbül, M., Yücel, T., 2001. Türkiye'de Ekolojik Tarım Yapan Firmaların Analizi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Antalya, s.36-48.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Durgaç, C., Kaşka, N.,1995. Verim, Kalite ve Erkencilik Bakımından Adana Ekolojik Koşullarına Uyabilecek Kayısı Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1, s:154-158, Adana.
- Macit, İ., Koc, A., Guler, S.,Deligoz, I., 2007. Yield, Quality and Nutritional Status of Organically and Conventionally-Grown Strawberry Cultivars. *Asian Journal of Plant Sciences* 6 (7): 1131-1136.
- Polat, A.A., 1999. Bazı Yerli ve Yabancı Kökenli Kayısı Çeşitlerinin Adana Koşullarına Uyumu Üzerinde Araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Rader, J.S., Walser, R.H., Williams, C.F., Davis, T.D., 1985. Organic and Conventional Peach Production and Economics. *Biological Agriculture and Horticulture*, vol2, pp 215-222. Great Britain.
- Robbins, C., 1991, *Poisoned Harvest a Consumer Guide to Pesticide Use and Abuse*. Victor Gollancz Ltd, London, 1-54p.
- Ünal, R., 2010. Kayısı Araştırma Raporu. www.fka.org.tr, Erişim Tarihi:15.05.2011.
- Warman, P.R., Havard, K.A., 1999. Yield, Vitamin and Mineral Contents of Organically and Conventionally Grown Carrots and Cabbage. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Volume 61 (2-3), February 155-162.

Bazı Nüseller Tanjelo Klonlarının Meyve Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Bilge YILDIRIM¹ Turgut YEŞİLOĞLU¹ Meral İNCESU¹
Müge U. KAMILOĞLU² Önder TUZCU¹

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
²Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay

Öz

Araştırmada, 1966 yılında üç yapraklı (*Poncirus trifoliata*) ile yapılan kontrollü melezlemeden elde edilen ve 1981 yılında deneme parseline dikilen nüseller tanjelo klonları kullanılmıştır. 1999 yılında deneme parselindeki 4 adet nüseller tanjelo klonunun meyve verim ve kalitesine ilişkin bulgular değerlendirilmiştir. Nüseller tanjelo klonları arasında ağaç başına meyve verimi ve SÇKM/asit oranı en yüksek San Jacinto 26-2 klonundan elde edilmiştir. Lake tanjelo 26-7 en ağır meyvelere sahip olmuştur. En yüksek tohum sayısı Lake tanjelo 26-6 klonunda bulunmuştur. Thornton tanjelo 26-9 klonuna ait meyvelerin kabuk rengi sarı – portakal, diğer klonlarda ise portakal olarak belirlenmiştir. Meyve kabuk yapısı bakımından en pürüzlü meyveler Thornton tanjelo 26-9 klonundan elde edilmiştir. İncelenen klonlar arasında San Jacinto 26-2 klonun verim, SÇKM/asit oranı, meyve şekli, meyve kabuk rengi özellikleri bakımından en yüksek değerleri aldığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, nuseller, tanjelo, seleksiyon, verim.

Determination of Fruit Yield and Quality Characteristics of Some Nucellar Tangelo Clones

Abstract

In this study, nucellar tangelo clones which were obtained from controlled pollination by trifoliolate orange (*Poncirus trifoliata*) in 1966 and planted to the Research area in 1981, were used. In 1999, the findings of the fruit yield and quality of four nucellar tangelo clones were evaluated. The highest yield and the highest value of TSS/acidity ratio was obtained from San Jacinto 26-2 clone among nucellar clones. Lake tangelo 26-7 had the heaviest fruits. The highest seed number was found in Lake tangelo 26-6. Fruit rind colour of Thornton tangelo 26-9 was yellowish-orange and orange in the others. Thornton tangelo 26-9 clone's fruits were determined as the roughest fruit peel. The highest values in yield, TSS/acid ratio, fruit shape, fruit rind color were determined from San Jacinto tangelo 26-2 clone among the investigated clones.

Key Words: Citrus, nucellar, tangelo, selection, yield.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: B. Yıldırım, bilgeyil@cu.edu.tr
Geliş Tarihi: 02.04.2010 Kabul Tarihi: 21.12.2010

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Dünya'da en çok üretilen meyve grubu olan turunçgil meyveleri üretimi Ülkemizde 2007 yılında yaklaşık 3.2 milyon tona ulaşmıştır. Türkiye'nin toplam turunçgil üretiminin %47.66'sı portakal (çoğunlukla göbekliler), %23.81'i mandarin, %22.77'si limon, %5.86'sı altıntoptur (Anonim, 2009).

Ülkemizde çok önemli yeri olan turunçgil yetiştiriciliği, diğer meyve türlerine oranla daha hızlı bir gelişim içerisinde ve Türkiye Akdeniz ülkeleri içerisinde de potansiyeli en yüksek ülkelerden bir tanesidir.

Son dönemlerde, özellikle ürün yığılmasının olduğu aylarda yaşanan pazarlama problemlerini aşmak için alınacak önlemlerin başında çeşit yelpazesini genişletmek gelmektedir. Erkenciden geççiye kadar tüm yılı kapsayacak ürün deseninin oluşturulması, ancak yapılacak ıslah çalışmalarıyla mümkün olacaktır.

Turunçgil ıslahında sıklıkla başvurulan bir yöntem olan melezleme ıslahı ile özellikle türler arası melezlerle genetik çeşitlilik sağlanmaktadır. Portakal ve mandarin türleri arasında yapılan

melezlerden ortaya çıkan bireylere genel olarak tanjelo adı verilmiş ve bu grubu temsil eden Minneola ve Orlando tanjelo gibi çeşitlerle pazarda canlılık sağlanmıştır.

Turunçgillerde görülen bir biyolojik özellik olan poliembryoni, turunçgiller ve yakın akrabaları olan *Clausena* ve *Poncirus* cinslerinde yaygın bir olaydır. Zigotik embriyonun yanında görülen bu adventif embriyolar hemen hemen tüm nusellus hücrelerinden meydana gelmekte ana bitkinin tüm genetik özelliklerini taşımaktadır (Rangan ve ark., 1968).

Hızlı gelişen nüseller hatlar virüs hastalıklarından arı olabilmektedir. Ayrıca nüseller embriyo kökenli mutantlar yeni çeşit geliştirme bakımından önemlidirler. Nüseller aşı gözlerinin verimliliğinin artırılmasında önemli bir avantaj sağladığı bildirilmektedir. Her ne kadar bazı çeşitlerde gençlik özellikleri nedeniyle hızlı büyüme, meyveye geç yatma ve aşırı dikenlilik gibi (Cameron ve ark., 1959) bazı sorunlar yaşansa da bu gibi kombinasyonların kuvvetli ve üstün sağlık nitelikleri, ağaçların daha uzun ömürlü ve daha yüksek verimli olmasını sağlamaktadır (Polatöz, 1995).

Bu çalışmada, önemli tanjelo çeşitlerinin 1966 yılında üç yapraklı (*Poncirus trifoliata*) ile yapılan kontrollü melezlemesinden elde edilen nüseller klonları kullanılmıştır. Çalışmada çeşit geliştirmede olumlu yönde kullanılabilir somaklonal varyasyonun olup olmadığı, verim aşamasına gelmiş bu nüseller klonlara ait ağaçların verim ve pomolojik özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Deneme materyali olarak, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin nuseller turunçgil parseline 7x7 m aralıkla 1981 yılında dikilmiş, yerli turunç (*Citrus aurantium* L.) üzerine aşılı nüseller çeşit seleksiyon programından elde edilen ikinci aşama 4 nüseller tanjelo klonlar (Lake tanjelo 26-6, Lake tanjelo 26-7, Thornton tanjelo 26-9, San Jacinto tanjelo 26-2) kullanılmıştır. Bu klonlar 1966 yılında *Poncirus trifoliata* ile kontrollü melezleme sonucunda elde edilmiştir. Üç yapraklılık özelliğine sahip olan *P. trifoliata*'da bu özelliğin baskın olması nedeniyle kontrollü melezleme yapılmış ve elde edilen basit (tek) yaprak özelliğine sahip bitkiler nüseller klonların ikinci seleksiyon hatlarını oluşturmuşlardır. Üç yapraklı (*P. trifoliata*) ile melezlemelerde baskın özellik olan üç yapraklılığın bulunmadığı bitkiler nüseller bitkilerdir.

Metot

Denemede her tip beş tekerrürlü olarak ele alınmış ve her tekerrür 1 ağaçtan oluşmuştur. 1999 yılı Şubat ortasında hasat edilen hastaliksız ve yarasız 25 meyve alınmış, Özsan ve Bahçecioğlu (1970)'na göre pomolojik analizler yapılmıştır. Ağaç başına meyve verim miktarı (kg/ağaç), meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), indeks (en/boy), kabuk kalınlığı (mm), orta eksen çapı (mm), dilim sayısı (adet/meyve), tohum sayısı (adet/meyve), usare miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%), SÇKM/asit oranı, meyve dış görünüşü, meyve kabuk yapısı, meyve kabuk rengi, meyve et rengi, meyve et tekstürü, kabuğun ete bağlılığı belirlenmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SAS paket programında yapılmış ve ortalamaların sınıflandırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

1. Ağaç Başına Verim (kg/ağaç)

Nüseller tanjelo klonlarının meyve verimi Çizelge 1’de verilmiştir. En yüksek verim San Jacinto tanjelo 26-2 klonundan (90.33 kg/ağaç) elde edilmiştir. Çalışmada incelenen diğer klonların ağaç başına meyve verimleri (Thornton tanjelo 26-9, 50.33 kg/ağaç; Lake tanjelo 26-7, 49.33 kg/ağaç; Lake tanjelo 26-6, 36.00 kg/ağaç) istatistiksel olarak aynı grupta yer alıp benzer sonuç vermişlerdir.

2. Meyve Özellikleri

Meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), kabuk kalınlığı (mm), dilim sayısı (adet/meyve), tohum sayısı (adet/meyve), orta eksen çapı (mm), usare miktarı (%), titre edilebilir asit miktarı (%), SÇKM (%), SÇKM/ asit oranı, meyve dış görünüşü, meyve şekli, meyve kabuk rengi, meyve kabuk yapısı bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

2.1. Meyve Ağırlığı (g)

En yüksek meyve ağırlığı Lake tanjelo B 4/21 26-7 (190.07 g) klonundan elde edilmiştir. En düşük meyve ağırlığı Thornton tanjelo B 4/23 26-9 (156.34 g) klonundan elde edilmiştir (Çizelge 1).

2.2. Meyve Uzunluğu (mm)

Bu özellik bakımından Thornton tanjelo B 4/23 26-9 (65.42 mm) klonunun meyveleri en uzun olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Meyve uzunluğu bakımından en yüksek değer 65.42 mm ile Thornton tanjelo 26-9 klonundan elde edilmiştir. Bu klonu San Jacinto 26-2 tanjelo izlemiştir.

2.3. Meyve Genişliği (mm)

Denemede kullanılan tanjelo klonlarına ait meyve genişlikleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmamıştır. Ancak, Lake tanjelo 26-7 klonuna (76.75 mm) ait meyve genişliği değeri en yüksek olup bunu sırasıyla Lake tanjelo 26-6 (76.47 mm), San Jacinto tanjelo 26-2 (74.87 mm), Thornton tanjelo 26-9 (71.55 mm) klonları izlemiştir (Çizelge 1).

2.4. Meyve İndeksi (Meyve genişliği/ meyve uzunluğu)

Tanjelo klonlarının meyve indeks durumunun saptanması amacıyla yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Bu özelliğin klonlara göre istatistiksel olarak önemli bulunmayarak 1.10- 1.27 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

2.5. Kabuk Kalınlığı (mm)

Meyve kabuk kalınlığı en yüksek Thornton tanjelo 26-9 klonundan (5.03 mm); en ince kabuklu meyveler ise San Jacinto tanjelo 26-2 klonundan (3.93 mm) elde edilmiştir (Çizelge 1).

2.6. Dilim Sayısı (adet/meyve)

En az dilim sayısı Thornton tanjelo 26-9 klonunda (10.26 adet/meyve) elde edilmiştir. Denemede kullanılan diğer klonlar istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 1).

2.7. Tohum Sayısı (adet/meyve)

Klonlar arasında en az tohum San Jacinto tanjelo 26-2 ve Thornton tanjelo 26-9 klonlarından (sırasıyla 3.74 adet/meyve; 3.97 adet/meyve) elde edilmiştir. En fazla tohum Lake tanjelo 26-6 klonunda (8.24 adet/meyve) bulunmuştur (Çizelge 1).

2.8. Orta Eksen Çapı (mm)

En büyük orta eksen açıklığına sahip meyveler Lake tanjelo 26-6 (19.20 mm) klonundan elde edilmiş olup, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan, Lake tanjelo 26-7 (17.78 mm) ve San Jacinto tanjelo 26-2 (16.18 mm) klonları izlemiştir (Çizelge 1).

2.9. Usare Miktarı (%)

Klonlar arasında usare miktarı bakımından Lake tanjelo 26-6 (% 46.15) klonu en yüksek, San Jacinto tanjelo 26-2 (% 35.26) ise en düşük değeri vermiştir (Çizelge 1).

2.10. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

Klonların asit içeriği en yüksekten düşüğe göre sırasıyla Thornton tanjelo 26-9 (% 2.36), Lake tanjelo 26-7 (% 1.84), Lake tanjelo 26-6 (% 1.83), San Jacinto tanjelo 26-2 (%1.37) olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

2.11. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (%)

Suda çözünebilir kuru madde miktarı bakımından denemede kullanılan tanjelo klonları arasında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmamıştır. Tüm klonlar birbirine yakın değerler vermişlerdir (Çizelge 1).

2.12. SÇKM / Asit Oranı

San Jacinto tanjelo 26-2 (9.13) klonunda en yüksek ve Thornton tanjelo 26-9 (5.24) klonundan en düşük değer saptanmıştır (Çizelge 1).

2.13. Meyve Dış Görünüşü

Bulgular sonucunda Thornton tanjelo 26-9 klonu dış görünüş bakımından orta olarak değerlendirilirken diğer klonlar bu özellik bakımından güzel olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

2.14. Meyve Şekli

Thornton tanjelo 26-9 klonunun meyve şekli oval olarak değerlendirilirken, diğer klonlar basık yuvarlak şekil göstermiştir (Çizelge 2).

2.15. Meyve Kabuk Rengi

Lake tanjelo 26-7, Lake tanjelo 26-6 ve San Jacinto tanjelo 26-2 klonlarının meyve kabuk rengi koyu portakal olarak değerlendirilmiştir. Thornton tanjelo 26-9 klonuna ait meyvelerin kabuk rengi sarı-portakal olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

2.16. Meyve Et Tekstürü

Meyve et tekstürü bakımından denemede kullanılan tanjelo klonları arasında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmamıştır. Bütün klonlara ait meyve et tekstürü orta olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

2.17. Meyve Kabuğunun Ete Bağlılığı

Thornton tanjelo 26-9 klonuna ait meyve kabuğunun ete bağlılığı gevşek olarak değerlendirilirken diğer klonlar sıkı olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

2.18. Meyve Kabuk Yapısı

Thornton tanjelo 26-9 ve San Jacinto tanjelo 6-2 klonlarına ait meyvelerin kabuk yapısı pürüzlü, diğer klonlara ait meyve kabuk yapısı çok pürüzlü olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 2).

Sonuç

Çalışma yeni çeşit olmaya aday klonların verim ve meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. İncelenen nüseller tanjelo klonları verim ve meyve kalite özellikleri bakımından birbirinden farklı özellikler göstermiştir. Adana ekolojik koşullarında yürütülen bu deneme sonucunda elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde de nüseller tanjelo klonları arasında San Jacinto tanjelo 26-2 klonu en iyi performansa sahip klon olarak belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Cameron, J.W., Soost,R.K., Frost, H.B., 1959. The Horticultural Significance of Nucellar Embryony in Citrus. In Citrus Virus Diseases (Ed. J. M. Walece), pp. 191-196. Univ. Calif. Div. Agr. Sci. Berkeley.
- Anonim, 2009. www. fao. org.
- Özsan, M., Bahçecioğlu, H.R., 1970. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK, T.O.A.G. Yayın No: 10. TÜBİTAK Matbaası, Ankara.
- Polatöz, S., 1995. Bazı Yerli ve Yabancı Kökenli Nuseller Portakal Klonlarının Adana Koşullarında Meyve Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Rangan, T.S., Murashige, T., Bitters, W.P., 1968. In vitro Initiation of Nucellar Embryo in Monoembryonic. Citrus. Hort. Science 3(4) : 226-227.

Çizelge 1. Bazı nüseler tanjelo klonlarının verim ve meyve kalite özellikleri

Çeşitler	Ağaç Başına Meyve Verimi (kg/ağaç)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Genişliği (mm)	İndeks	Kabuk Kalınlığı (mm)	Dilim Sayısı (adet/meyve)	Tohum Sayısı (adet/meyve)	Orta Eksen Çapı (mm)	Usare (%)	Asit (%)	SÇKM (%)	SÇKM/Asit
San Jacinto Tanjelo 26-2	90.33 a ⁽¹⁾	171.23 ab	61.96 ab	74.87	1.210	3.93 b	11.67 a	3.74 c	16.18 a	35.26 b	1.37 c	12.40	9.13 a
Thornton Tanjelo 26-9	50.33 b	156.34 b	65.42 a	71.55	1.100	5.03 a	10.26 b	3.97 c	11.80 b	40.97 ab	2.36 a	12.32	5.24 c
Lake Tanjelo 26-7	49.33 b	190.07 a	60.23 b	76.75	1.260	4.48 ab	11.98 a	6.44 b	17.78 a	40.86 ab	1.84 b	13.00	7.09 b
Lake Tanjelo 26-6	36.00 b	165.54 ab	59.07 b	76.47	1.270	3.92 b	11.54 a	8.24 a	19.20 a	46.15 a	1.83 b	13.25	7.27 b
Önemlilik ⁽²⁾	*	*	*	Ö.D.	Ö.D.	*	*	*	*	*	*	Ö.D.	*

⁽¹⁾ Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

⁽²⁾ *: 0.05 düzeyinde önemli; Ö.D.: Önemli değil.

Çizelge 2. Bazı nüseler tanjelo klonlarının subjektif özellikleri

Çeşitler	Meyve Dış Görünüşü ¹	Meyve Şekli ²	Meyve Kabuk Rengi ³	Meyve Et Tekstürü ⁴	Kabuk Ete Bağlılığı ⁵	Kabuk Yapısı ⁶
San Jacinto Tanjelo 26-2	2.80 a ^(x)	5.00 a	5.80 a	3.00	2.80 a	1.80 ab
Thornton Tanjelo 26-9	1.60 b	3.20 b	4.40 b	3.00	1.00 b	2.00 a
Lake Tanjelo 26-7	3.00 a	5.00 a	6.00 a	2.40	3.00 a	1.20 b
Lake Tanjelo 26-6	2.40 a	5.00 a	6.00 a	3.00	3.00 a	1.20 b
Önemlilik ^(y)	*	*	*	Ö.D.	*	*

1) Meyve dış görünüşü: 1, kötü; 2, orta; 3, güzel; 4, çok güzel;

2) Meyve şekli: 1, armut; 2, yuvarlak; 3, oval; 4, yassı; 5, basık-yuvarlak;

3) Meyve kabuk rengi: 1, yeşil; 2, sarı-yeşil; 3, sarı; 4, sarı-portakal; 5, portakal; 6, koyu portakal

4) Meyve et tekstürü: 1, kaba; 2, ince; 3, orta;

5) Kabuğun ete bağlılığı: 1, gevşek; 2, orta; 3, sıkı;

6) Meyve kabuk yapısı: 1, çok pürüzlü; 2, pürüzlü; 3, hafif pürüzlü; 4, pürüzsüz;

^(x) Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^(y) *: 0.05 düzeyinde önemli; Ö.D.: Önemli değil.

Kabak (*Cucurbita pepo L.*) Hatlarının Morfolojik Karakterizasyonu ve Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi

Çetin NACAR
Nihal DENLİ

Veysel ARAS
Davut KELEŞ

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, 33740 Erdemli-Mersin

Öz

Bu çalışmanın amacı kabak ışlah programlarında kullanılmak üzere Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü (ABKAE) gen havuzunda bulunan hatların morfolojik olarak akrabalık derecelerinin ortaya çıkarılmasıdır. ABKAE gen havuzunda bulunan 360 kabak hattı 54 özellik açısından uluslararası Yeni Bitki Çeřitlerini Koruma Birlięi (UPOV) kriterlerine göre değerlendirilmiş ve morfolojik olarak akrabalık dereceleri NTSYS 2.1 paket programı kullanılarak korelasyon matrisi ile UPGMA metodlarına göre belirlenmiştir. Benzerlik düzeyleri 0.40 ile 0.97 arasında dağılım göstermiş ve 0.71 benzerlik düzeyinde 14 ana grup tespit edilmiştir. Grup 1'de 247 genotip bulunurken, grup 2'de 21 genotip, grup 3'de 10 genotip, grup 4'de 6 genotip, grup 5'de 1 genotip, grup 6'da 18 genotip, grup 7'de 2 genotip, grup 8'de 20 genotip, grup 9'de 6 genotip, grup 10'de 14 genotip, grup 11'de 11 genotip, grup 12'de 2 genotip, grup 13'de 1 genotip ve grup 14'de 1 genotip yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: Kabak, karakterizasyon, ışlah.

Morphological Characterization and Determination of Relationship Among Squash (*Cucurbita pepo L.*) Lines

Abstract

Characterization and determination among squash lines are critical to breeding new cultivars. The objectives of this study are to characterize and determine relationships among squash lines aiming to assist squash breeding program in Alata Horticultural Research Institute. Three-hundred-sixty squash lines were characterized for 54 traits according to UPOV, and to determine relationship by using NTSYS 2.1 statistical software based correlation matrix and unweighted pair group method arithmetic average (UPGMA). Correlation coefficients among pairs ranged from 0.40 to 0.97 and at the level of 0.71, 14 main groups were determined. The three main groups were detected at 0.40 of correlation coefficient. Group 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 and 14 includes 247, 21, 10, 6, 1, 18, 2, 20, 6, 14, 11, 2, 1 and 1 genotypes, respectively.

Key Words: Squash, characterization, breeding.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: V. Aras, varas2001@yahoo.com
Geliş Tarihi: 04.10.2010 Kabul Tarihi: 22.04.2011

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Cucurbita pepo L., *Cucurbitaceae* familyası içinde ekonomik değeri yüksek olan, önemli bir türdür. Türkiye'nin toplam kabak üretim miktarı 337 882 ton olup, bu üretim miktarı ile dünyada 11. sırada yer almaktadır (Anonim, 2008).Ülkemizde kabak yetiştiriciliği bütün bölgelerimizde az veya çok yapılmakla birlikte, özellikle Akdeniz ve Ege Bölgelerimizin sahil kesimlerinde örtü altında önemli ölçüde yetiştirilmektedir. Örtü altı yetiştiriciliğinde kullanılan tohumlukların tümü melez çeşitler olup, açıkta yetiştirilenlerin önemli bir kısmını da yine melez çeşitler oluşturmaktadır (Kesici ve ark, 2004).

Günümüzde kullanılan ışlah yöntemleri arasında en çok uygulama alanı bulanlardan birisi F₁ hibrit çeşit ışlahıdır. Bu yöntem, bir tek genotip içinde elverişli dominant genleri en yüksek oranda, en çabuk ve en kolay şekilde toplayabilmeye olanak veren yöntem olarak tanımlanmıştır (Gallais, 1990). Hibrit kabak ışlahının ilk aşaması, tanımlanmış saf hatların elde edilmesi ve özelliklerinin tanımlanmasıdır.

Bitkiler arasındaki akrabalık ilişkilerini belirlemede kullanılan geleneksel markörler, morfolojik markörlerdir. Herhangi bir tür içindeki bitki ya da bitki gruplarını diğerlerinden ayıran herhangi

bir özellik, o tür için bir morfolojik markör olarak değerlendirilir (Staub ve Sequen, 1996). Bitki ıslahı çalışmalarında morfolojik varyasyonlar büyük önem arz etmektedir. Yetiştirilen türler içerisinde bulunan varyasyonların bilinmesi ve bu varyasyonun dağılışı durumunu ıslah programlarının uygulanması açısından çok önemlidir (Bliss, 1981). Ülkemizde ve dünyada *Cucurbitaceae* familyasına giren farklı türlerde meyve özelliklerine göre çeşit tanımlamaları yapılmış ve mevcut morfolojik varyasyonlar ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur (Paris, 2001; Düzeltir, 2004; Yetişir ve Sakar, 2006; Sarı ve Solmaz, 2007; Aras ve ark., 2007; Sarı ve ark., 2008, Solmaz ve Sarı, 2009; Tsivelikas ve ark., 2009; Méndez-López ve ark., 2010; Balkaya ve ark., 2010).

Islah programları içerisinde oluşturulan nitelikli gen havuzlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde çok değişkenli analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Belirli özellikler bakımından gözlemlenen varyabilitenin saptanması için morfolojik özelliklerin çok yönlü olarak incelenmesi gerekmektedir. Çoklu değişken analizleri olarak da adlandırılan sayısal taksonomik sınıflandırma yöntemleri ile varyasyonun ve benzerliklerin saptanması; seçimler, ölçümler, çözümlenmeler ve yorumlamalar dizisinden oluşan bir sıra işlemi gerektirmektedir (Tan, 2005). Karakterizasyon çalışmalarından sonra elde edilen verileri kullanarak tipler arasında mevcut benzerlik-farklılıklar ve gruplandırmalar küme (cluster) analizi ve temel bileşen analizi (principle component analysis) kullanılmak suretiyle kolaylıkla gösterilebilmektedir (Karaağaç ve Balkaya, 2009).

Bu çalışmada Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü gen havuzunda bulunan ve 5-6 kez kendilenmiş olan materyalin karakterizasyonu yapılmış ve daha sonra yapılacak bir F₁ hibrit ıslahı programı için morfolojik markörlere dayalı olarak akrabalık dereceleri belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan tüm saf hatlar 2006 ve 2007 yıllarında 2 yıl tekrarlı olarak Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü seralarında ekilmiş ve dikilmiştir. Denemede piyasada mevcut F₁ hibrit çeşitlerden kendilenerek seçilmiş hatlar, ülkemizin değişik bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan yöresel hatlar ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Genetik Kaynakları Birimi'nden temin edilen ve taze tüketime uygun olduğu belirlenen 360 adet 5. ve 6. kendileme generasyonuna gelmiş hat kullanılmıştır.

Fide yetiştirmek amacı ile kabak tohumları, 2:1 oranında ticari torf ve perlitten hazırlanmış ortama ekilmiştir. Tohum ekimleri 2006 yılında 3 Mart'ta, 2007 yılında ise 7 Mart'ta yapılmıştır. Oluşan fideler, seraya 1 m x 0.5 x 0.5 m aralık ve mesafelerle, her genotipten 5'er adet olacak şekilde dikilmiştir. Fide dikimleri her iki yılda da 22 Mart tarihinde yapılmıştır. Denemelerde damla sulama sistemi kullanılmıştır. Hastalık ve zararlılarla (külleleme, mildiyö, beyazsinek vb) kimyasal yolla, yabancı otlarla ise mekanik yolla mücadele edilmiştir.

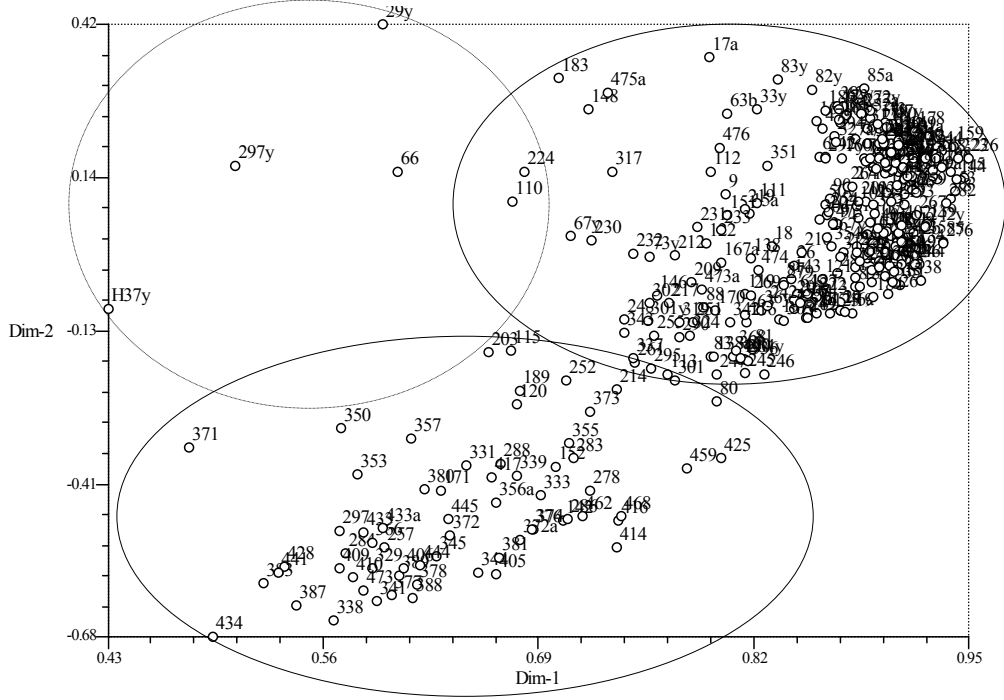
Morfolojik özellikler UPOV tarafından yazlık kabak için hazırlanan özellik belgesine göre yapılmıştır. Bu amaçla bitkilerde ölçümler veya gözlemlerle UPOV deskriptörüne göre toplam 54 özellik açısından karakterizasyon yapılmıştır.

Veriler Numerical Taksonomi Multivaryasyon Analiz yöntemiyle NTSYS-PC Versiyon 2.1 bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. (Exeter Software, Setauket, N.Y.) (Rolf, 1993). Öncelikle veriler devamlı varyasyon gösterdiği için, programda bulunan STANDARDIZATION modülü kullanılarak standart hale getirilmiştir. Daha sonra SIMINT modülü içinde bulunan korelasyon matrisi kullanılarak genotipler arasındaki korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Son olarak da korelasyon matrisi kullanılarak tartılandırılmamış grup metodu aritmetik ortalama (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) yöntemi ile genotiplerin akrabalıklarını gösteren dendrogram yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toplam olarak kabak gen kaynaklarında bulunan 54 farklı fenotipik özellik incelenmiştir. Bu 54 polimorfik markörden 15 adedinin üçten fazla seviyesi bulunan devamlı (kantitatif) varyasyon, 10 adedinin de binari (yani ikili ve kalitatif) varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir.

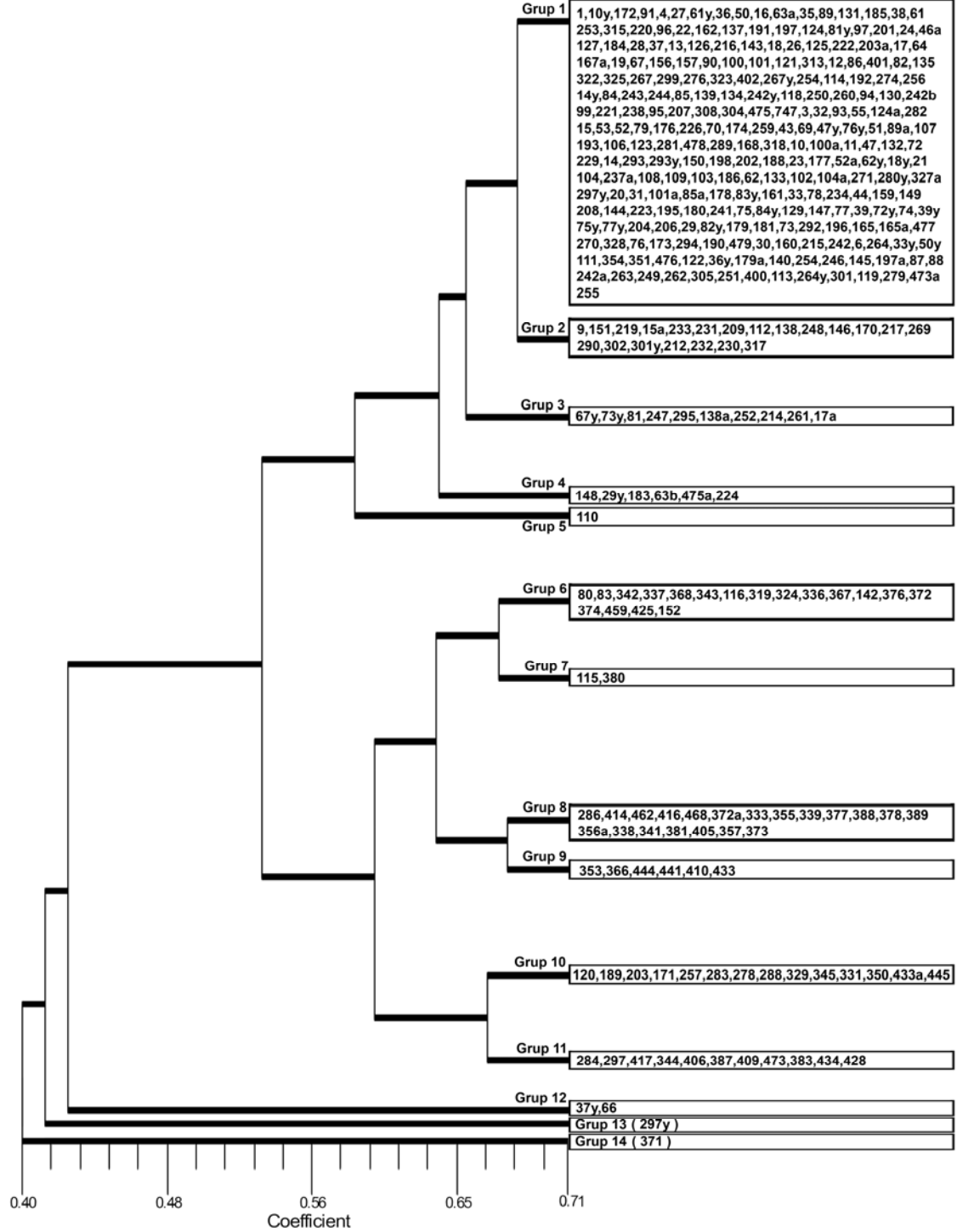
Üçyüz altmış hat kullanılarak gruplandırma yapılmış, ancak genotip sayısının çok fazla olması nedeniyle bu ön gruplandırmanın ışığında, 0.71 benzerlik oranında kümelenme dendrogramı yeniden oluşturulmuştur (Şekil 1-2). Şekil 1’de de görüleceği üzere temel iki grubun oluştuğu görülmektedir.



Şekil 1. Kabak hatlarında temel bileşenler analizi (PCA) ile elde edilen iki boyutlu düzlem grafiği

Bu çalışmada, 0.40 uzaklık derecesiyle 14 ana grup tespit edilmiştir. Grup 1’de 247 genotip bulunurken, Grup 2’de 21 genotip, Grup 3’de 10 genotip, Grup 4’de 6 genotip, Grup 5’de 1 genotip, Grup 6’da 18 genotip, Grup 7’de 2 genotip, Grup 8’de 20 genotip, Grup 9’de 6 genotip, Grup 10’de 14 genotip, Grup 11’de 11 genotip, Grup 12’de 2 genotip, Grup 13’de 1 genotip ve Grup 14’de 1 genotip yer almıştır. Tsiversalis ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada *Cucurbita moschata*, *C. maxima*, *C. pepo* türlerine ait 16 adet materyalde ve 38 morfolojik gözlem kriterinde yaptıkları morfolojik karakterizasyon sonucu; temel bileşen analizi ile elde edilen iki boyutlu grafikte ana iki grubun oluştuğunu bildirmişlerdir. Méndez-López ve ark. (2010) da 5000 genotip içerisinde seçilen 46 *C. pepo* genotipi ile yaptıkları çalışmada morfolojik özellikler açısından 3 grubun oluştuğunu bildirmişlerdir. Balkaya ve ark. (2010), bal kabaklarında yaptıkları çalışmada da 7 farklı kümeleme grubu oluştuğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da 14 farklı kümeleme grubu oluşmuştur. *Cucurbita pepo* L. *Cucurbitaceae* familyası içinde meyve özellikleri açısından en polimorfik olan türdür. *C. pepo*’nun kültür bitkisi olarak yetiştirilenleri meyve büyüklüğü, şekli ve rengi açısından son derece çeşitlilik gösterir ve neredeyse hepsi yabancı akrabalarına göre daha kalın ve etli, daha yüksek derecede renkli ve daha az lifli meyvelere sahiptir (Whittaker ve Bemis, 1964). Bu nedenlerden dolayı *Cucurbita moschata* ve *C. maxima*’ya göre daha fazla kümeleme grubunun oluşması beklenen bir sonuçtur. Morfolojik ıslah stratejilerinin oluşturulmasında, mevcut

germplasm koleksiyonlarında genetik çeşitliliğin saptanması ve genotipler arasındaki özellikler yönünden dağılımlarının tam olarak ortaya konulması da önemlidir.



Şekil 2. Çalışılan genotipler arasındaki benzerlik korelasyon matrisi kullanılarak ve UPGMA metoduna göre oluşturulmuş dendrogram

Sonuç

Bu çalışma sonucunda, F₁ hibrit kabak çeşidi üretmek için elimizdeki materyalin tanımlanmaları yapılmıştır. Bundan sonraki ıslah çalışmalarında ve kamu veya özel sektör kuruluşlarınca yerli kabak hibrit çeşit geliştirilmesinde bu tanımlama öncülük edecektir.

Belirli gruplarda yer alan bireylerin kendi içlerinde incelenen karakter açısından daha yüksek benzerlik oranına sahip olduğu, bu nedenle akrabalık ilişkilerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Benzerlik oranları 0,40 ile 0,71 arasında dağılım göstermiştir. Heterozisin oluşması için, morfolojik ve genetik olarak birbirinden uzak bireyler ebeveyn olarak seçilmektedir. Tespit edilen bu on dört grup içerisinde ayrı ayrı seçilecek değişik özelliklere sahip ebeveyn adayları kendi aralarında melezlenerek heterozisin varlığı daha kolay araştırılabilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, 2008. FAO Internet Webpages. <http://www.fao.org/>
- Aras, V., Sarı, N., Kesici, S., Nacar, Ç., Denli, N., Gülşen, O., 2007. Bazı Karpuz Hatlarının Karakterizasyonu ve Akrabalık Derecelerinin Belirlenmesi. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt (II), 212-215, Erzurum.
- Balkaya, A., Özbakır, M., Karaağaç, O., 2010. Karadeniz Bölgesinden Toplanan Bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) Populasyonlarındaki Meyve Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Varyasyonun Değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 16, 17-25.
- Bliss, F. A., 1981. Utilization of Vegetable Germplasm. HortScience 16:129-132.
- Düzeltir, B., 2004. Çekirdek Kabağı (*Cucurbita pepo* L.) Hatlarında Morfolojik Özelliklere Göre Tanımlama ve Seleksiyon Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Gallais, A., 1990. Théorie de la Selection en Amélioration des Plantes. Massah Edit. Paris.
- Karaağaç, O., Balkaya, A., 2009. Bafra Kırmızı Biber Populasyonları [*Capsicum annum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish] Tanımlanması ve Mevcut Varyasyonun Değerlendirilmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 2010, 25(1):10-20.
- Kesici, S., Aras, V., Aydın, A., 2004. Yazlık kabak (*Cucurbita pepo* L.) F₁ Hibrit Çeşit İslahında Kendilenmiş Hatlarla Yapılan Melezlemelerden Elde Edilen Melezlerin Erkenci ve Toplam Verimleri. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildirileri, 21-24 Eylül 2004, Çanakkale, 239-242.
- Méndez-López, A., Villanueva-Verduzco, C., Sahagún-Castellanos, J., Avitia-García, E., Colinas-León, T., Jamilena-Quesada, M., Rojas-Martínez, R. I., 2010. Collection, Characterization and Grouping of Parthenocarpic Genotypes of Round Zucchini Pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). Revista Chapingo. Serie Horticultura, Vol. 16, No. 2, pp. 123-131.
- Paris, H.S., 2001. Characterization of the *Cucurbita pepo* collection at the Newe Ya'ar Research Center, Israel. Plant Genet Res Squash. J Hered 77:403-409.
- Rolf, F.J., 1993. NTSYS-pc, Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version 1.18. New York, Exeter, Setauket.
- Sarı, N., Solmaz, İ., 2007. Fruit Characterization of Some Turkish Melon Genotypes. Acta Horticulturae (ISHS) 731: 103-109.
- Sarı, N., Tan, A., Yanmaz, R., Yetişir, H., Balkaya, A., Solmaz, I., Aykas, L., 2008. General Status of Cucurbit Genetic Resources in Turkey. Cucurbitaceae. Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae (Pitrat M.ed.). INRA. Avignon, France, 21-32s.

- Solmaz, İ., Sarı, N., 2009. Characterization of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Accessions Collected From Turkey for Morphological Traits. Genetic Resources and Crop Evolution 2009 Vol. 56 No. 2 pp. 173-188.
- Staub, J.E., Sequen, F.C., 1996. Genetic Markers, Map Construction and Their Application in Plant Breeding. Hort. Scien. 31 (5): 729-741.
- Tan, S., 2005. Bitki Islahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 121. Menemen/İzmir. s.129-145.
- Tsivelikas, A., L., Koutita, O., Anastasiadou, A., Skaracis G.N., Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M., 2009. Description and Analysis of Genetic Diversity Among Squash Accessions. Brazilian Archives of Biology And Technology, Vol.52, n. 2 : pp.271-283, March-April.
- Whittaker, T.W., Bemis, W.P., 1964. Evolution in genus *Cucurbita*. Evolution 18:553-559.
- Yetişir, H., Sakar, M., 2006. Türkiye'nin Farklı Bölgelerinden Toplanmış Olan Su Kabaklarının Bazı Bitkisel ve Meyve Özellikleri. Türkiye 5. Ulusal Sebzeçilik Sempozyumu, 133-143.

Zeytin fidantırtılı (*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae))'nın Morfolojik Özellikleri

Gülay KAÇAR¹

M. Rifat ULUSOY²

¹Adana Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

Öz

Bu çalışma *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in biyolojik dönemlerine ait bazı morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. *P. unionalis* ile bulaşık sürgünler laboratuara getirilerek alınmış ve elde edilen bireylerin ölçümleri yapılmıştır. *P. unionalis*'in dişi bireylerinin boy uzunluğu ortalama 13.91±0.17 (11.25-16.58) mm ve kanat açıklığı ortalama 28.93±0.30 (21.20-32.24) mm, erkek bireylerinin ise boy uzunluğu 13.90±0.18 (10.13-16.93) mm ve kanat açıklığı 28.27±0.30 (22.00-31.97) mm olarak belirlenmiştir (n=100). *P. unionalis*'in ortalama yumurta boyu 0.95±0.011 (0.84-1.04) mm ve eni 0.72±0.008 (0.64-0.78) mm olarak saptanmıştır (n=20). *P. unionalis*'in ortalama olgun larva eni 3.28±0.08 (2.88-4.02) mm ve boyu ise 22.20±0.15 (21.05-23.08) mm olarak belirlenmiştir (n=20). *P. unionalis*'in ortalama pupa eninin 3.41±0.055 (2.76-3.88) mm ve boyunun ise 13.76±1.146 (12.57-14.67) mm olduğu belirlenmiştir (n=20). Çalışma sonucunda, *P. unionalis*'in doğadaki cinsiyet oranının (erkek/dişi) ortalama 0.97:1.03 olduğu belirlenmiştir (n=100).

Anahtar Kelimeler: Zeytin, *Palpita unionalis*, yumurta, larva, pupa, ergin.

Morphological Characteristics of Olive Leaf Moth (*Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae))

Abstract

This study was carried out to determine the characteristics of the biological stages of *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae). Infested shoots with different biological stages of *P. unionalis* from fields were brought to the laboratory, reared and measurements were taken. Female individuals of *P. unionalis* were 13.9±0.17 in average length (11.25-16.58) mm and 28.93±0.30 (21.20-32.24) mm in average wingspan while male individuals were 13.90±0.18 (13.10-16.93) mm in length and 28.27±0.30 (22.00-31.97) mm in wingspan (n=100). Average egg size and width of *P. unionalis* were determined as 0.95± 0.011 (0.8-41.04) mm and 0.72±0.008 (0.64-0.78) mm (n=20), respectively. The average width and length of mature larvae of *P. unionalis* were 3.28±0.08 (2.88-4.02) mm and 22.20±0.15 (21.05-23.08) mm, (n=20) respectively. The average width and length of *P. unionalis* pupa were 3.41±0.055 (2.76-3.88) mm and 13.76±1.146 (12.57-14.67) mm in length (n=20), respectively. Finally, it was determined that the average sex ratio (male/female) of *P. unionalis* was 0.97:1.03 (n=100).

Key Words: Olive, *Palpita unionalis*, egg, larva, pupa, adult.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: G. Kaçar, gulaysahan@yahoo.com
Geliş Tarihi: 02.05.2011 Kabul Tarihi: 07.06.2011

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Anavatanı Anadolu olan zeytin (*Olea europaea* L.), Akdeniz iklim kuşağının hüküm sürdüğü yerlerde yetiştirilmektedir (Canözer, 1991; Ünsal 2000). Türkiye, dünya zeytin üretim alanı bakımından İspanya, İtalya ve Yunanistan'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2008a). Türkiye'nin toplam zeytin ağaç sayısı 151 630 bin adet ve üretim miktarı 1 464 248 tondur (Anonim, 2008b). Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki zeytin üretimi ise 241 906 kilogramdır (Anonim, 2006).

Zeytin bahçelerinde zarara neden olan birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Bunlardan biri olan Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) zeytinlerin özellikle yaprak ve sürgünleriyle beslendiği gibi meyvelerinde de zarara neden olmaktadır. Zararlı,

¹ *Bu çalışma "Doktora" tezinin bir bölümü olup, Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Avrasya ve Afrika kıtasının subtropik bölgelerinde geniş bir alanda dağılım göstermektedir (Tzanakakis, 2003).

Palpita unionalis, çoğu zaman zeytin bahçelerinde zarara neden olan diğer bir zararlı olan Zeytin güvesi, *Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Yponomeutidae) ile karıştırılmaktadır. *P. unionalis* ve *P. oleae*'in doğru teşhis edilmesi bu zararlılar ile ilgili yapılacak mücadele çalışmalarında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada *P. unionalis*'in yumurta, larva, prepupa, pupa ve ergin dönemlerinin özellikleri ile doğadaki cinsiyet oranları belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma; *P. unionalis*'in doğa koşullarında biyolojik özelliklerinin tanımlanması amacıyla, 2008–2010 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada; *P. unionalis*'in biyolojik dönemlerinden ergin, yumurta, olgun larva ve pupa boyutları ile bunların morfolojik özelliklerinin tanımlamaları yapılmıştır. Ayrıca, zararlının doğadaki cinsiyet oranı da belirlenmiştir.

Palpita unionalis'in yumurta, larva, prepupa ve pupa dönemleri ile bulaşık sürgünler zeytin bahçelerinden toplanarak, laboratuvarında 3–5 L.'lik plastik kavanozlar içerisinde kültüre alınmış ve ergin bireyler elde edilmiştir. Çalışmada; *P. unionalis*'in tüm biyolojik dönemlerinin fotoğrafı çekilmiş, ergin boyu ve kanat açıklığı ile yumurta, olgun larva ve pupa boyutları ölçülerek ayrı ayrı kaydedilmiştir. Söz konusu biyolojik dönemlerden yumurta ve pupaya ait ölçümler, dijital görüntülemeli stereoskopik binoküler mikroskop altında yapılmıştır. Ergin ve larva dönemleri büyüklükleri nedeni ile binokülerde ölçülemediğinden, kumpasla ölçümleri yapılmıştır. Çalışmada ergin bireylerin boyu ve kanat açıklığı için 100 tekerrür, diğerleri için 20 tekerrür kullanılmıştır. Ayrıca *P. unionalis*'in kaç larva dönemi geçirdiği kafa kapsülleri takip edilerek belirlenmiştir.

Palpita unionalis'in cinsiyet oranlarını belirlemek amacıyla, laboratuvarında pupadan elde edilen *P. unionalis* erginleri kullanılmıştır. *P. unionalis* erginlerinden tesadüfen seçilmiş 100 adet birey stereoskopik binoküler mikroskop altında abdomenin son kısmındaki eşey organının yapısına bakılarak incelenmiş ve cinsiyetlerine göre ayrı ayrı kaydedilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Palpita unionalis'in Morfolojik Özellikleri

Ergin

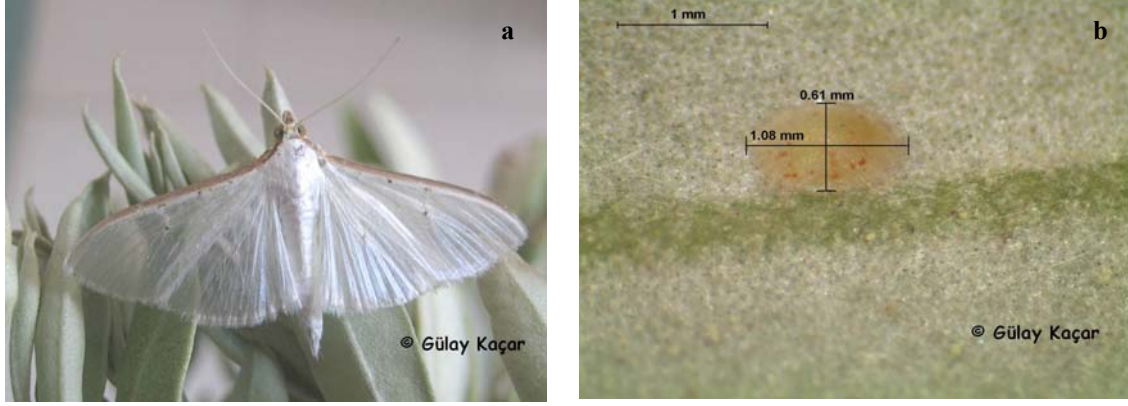
Palpita unionalis'in kelebekleri iri yapılı olup, dinlenme halinde kanatları yanlara doğru açık durumda bulunurlar. Erkekleri dişilere göre daha küçük yapılıdır. Kelebeklerin ön ve arka kanatları ipek beyazı rengindedir. Ön bacaklar hariç tüm vücudu beyaz pullarla kaplıdır. Kanat damarlarının sonlandığı uç kısımlarının her birinde kahverengi birer leke bulunur ve kanatların uçları düzgün saçaklıdır. Ön kanatların costal kenarı kahverenginde ve kenarlar boyunca birbirinden farklı büyüklüklerde 4 adet siyah leke bulunur (Şekil 1a). Ayrıca ön ve arka kanatlardaki damarların orta bölümünde birer siyah leke vardır (Şekil 1a). Bileşik gözleri dışı doğru belirgindir. Antenleri kıl şeklinde ve açık kahverengidir (Şekil 1a). Erginler akşam üzeri hareket ederler. Gün içinde ise kelebekler zeytin bitkisi üstünde dinlenme halinde bulunurlar.

Palpita unionalis'in dişi bireylerinin boy uzunluğu ortalama 13.91 ± 0.17 (11.25–16.58) mm ve kanat açıklığı ortalama 28.93 ± 0.30 (21.20–32.24) mm, erkek bireylerde boy uzunluğu ise 13.90 ± 0.18 (10.13–16.93) mm ve kanat açıklığı 28.27 ± 0.30 (22.00–31.97) mm olarak belirlenmiştir. Genel olarak *P. unionalis*'in dişi bireyleri erkek bireylerden biraz daha büyük yapıdadır. Nitekim Atay, (2005) *P. unionalis* erkek bireylerde kanat açıklığının 27.6 mm ve

vücut boyunun 13.1 mm, dişilerde ise kanat açıklığının 31.0 mm ve vücut uzunluğunun 13.2 mm olduğunu belirlemiştir.

Yumurta

Palpita unionalis'in yumurtası elips şeklinde olup, ilk bırakıldığında yumurta şeffaf beyazımsı-krem rengindeyken açılmaya yakın daha koyu sarı renk alır ve larva belirginleşir (Şekil 2).



Şekil 1. *Palpita unionalis*'in ergini (a) ve yumurtası (b)

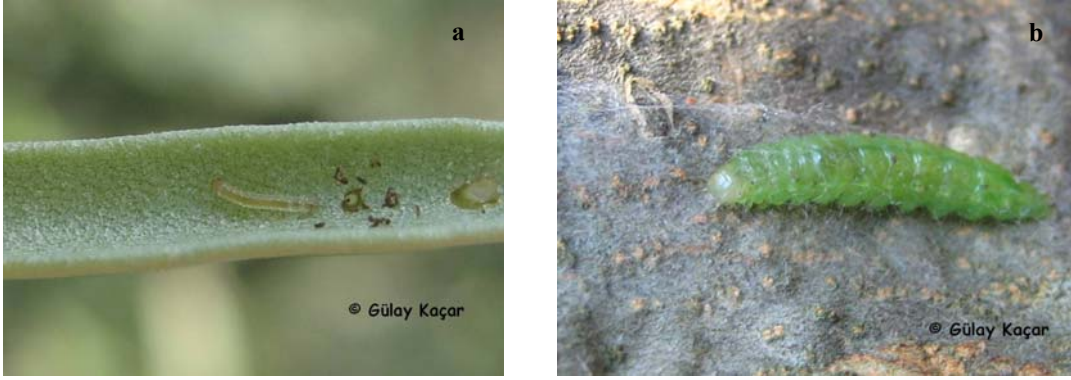
Palpita unionalis'in ortalama yumurta boyunun 0.95 ± 0.011 (0.84–1.04) mm eni, 0.72 ± 0.008 (0.64–0.78) mm olarak saptanmıştır (Şekil 1b). Benzer şekilde Avidov ve Harpaz (1969), yumurtanın boyunun 1.0 mm ve eninin 0.7 mm olduğunu, Anonim (2008c), yumurtanın ortalama 0.9 mm boyunda olduğunu bildirmişlerdir.

Palpita unionalis yumurtalarını yaprağın altına damar boyunca, sürgün uçlarına, nadir olarak da taze yaprakların üst yüzeyine, meyve ve dalcıklara koymaktadır. Yumurtalar bırakıldığı bitki yüzeyine yapışık vaziyette durur. *P. unionalis*'in yumurtalarını doğada genellikle tek tek bazen de en az 2'li, en fazla da 28 adetlik gruplar halinde bıraktığı belirlenmiştir.

Badawi ve ark. (1976), *P. unionalis*'in yumurtalarını yaprakların altına damarlar boyunca dizi şeklinde ve %60'dan fazlasını tek tek koyduğunu belirlemiştir. Ayrıca El-Kifl ve ark. (1974), Mısır'da *P. unionalis*'in biyoloji üzerine yaptıkları gözlemlerde; yumurtalarını arazide genellikle tek tek veya 2-6'lı gruplar halinde bırakmasına rağmen, 2-86 gruplar halinde de bıraktığını tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Shehata ve ark. (2003), *P. unionalis* erginlerinin gece aktif olduğu, yumurtalarını tek tek ve alacakaranlıkta yaprağın genellikle alt yüzeyine koyduğu belirtilmiştir.

Larva

Palpita unionalis'in larvası yumurtadan ilk çıktığı zaman sarı renkte olup, beslenmeye başladıktan sonra zeytuni yeşil renge döner (Şekil 2a). Yumurtadan çıkan larva hızlı bir şekilde aktif olarak harekete başlar. İlk dönem larvalar bir arada bulunur ve zeytinin taze uç sürgünleri ve yaprakları ile beslenirler. Larvalar 3. dönemden sonra tüm yeşil aksam ve meyvede zarara neden olurlar. Larvaların vücutları kıllıdır. Larvaların her segmentinin yanında 3 çift kıl ve ilk üç ile sondan üçüncü segmentinde bir çift siyah leke bulunur. Bazen yalnızca ilk iki segmentinde siyah leke olan, lekelerin belirsiz olduğu veya nadiren de her bir vücut segmentinde birer belirsiz siyah leke olan larvalarda görülmüştür (Şekil 3). Olgun larvanın boyunun 20–25 mm kadar ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 2b).



Şekil 2. *Palpita unionalis*'in ilk dönem genç (a) ve olgun (b) larvası



Şekil 3. *Palpita unionalis*'in farklı görünümdeki larvaları (a, b, c)

Palpita unionalis'in ortalama olgun larva eni 3.28 ± 0.08 (2.88–4.02) mm ve boyu ise, 22.20 ± 0.15 (21.05–23.08) mm olarak belirlenmiştir (Şekil 4). Benzer şekilde İyriboz (1968), larvaların filiz yeşili renkte ve 2.0–2.5 cm uzunluğunda olduğunu, Avidov ve Harpaz (1969) ise son dönem larva boyunun yaklaşık 20 mm ve genişliğinin 4 mm olduğu belirlemiştir.



Şekil 4. *Palpita unionalis*'in olgun larva boyu

Palpita unionalis altı larva dönemi geçirerek pupa olurlar. Benzer şekilde farklı araştırmacılar tarafından altı larva dönemi geçirdiği bildirilmiştir (El-Kifl ve ark., 1974; Badawi ve ark., 1976; Gargani 1999; Tzanakakis, 2003).

Prepupa ve Pupa

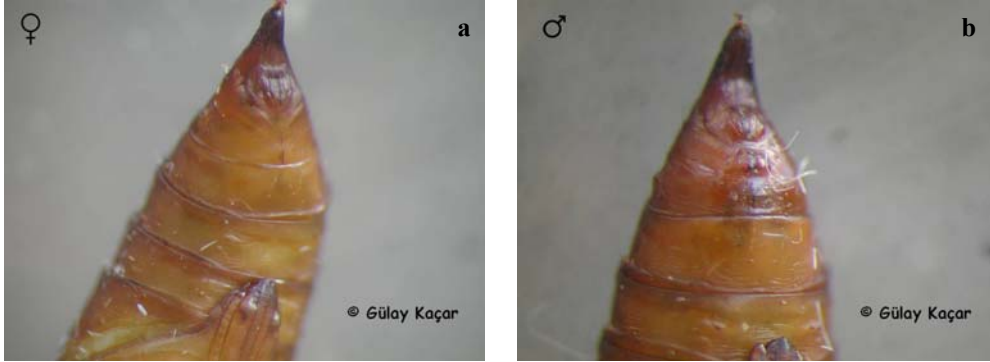
Palpita unionalis'in olgun larvalarının segmentleri büzülür, vücudu kısalmış ve larvalar bir ağ ile bir araya getirdikleri yapraklar arasında önce prepupa ve daha sonrada pupa olurlar (Şekil 6). Bazen zeytinin dalları arasında kurumuş bitki artıkları içinde veya kabuk altında da pupa olduğu görülmüştür. Pupa ilk oluştuğunda açık yeşil renktedir ve daha sonra rengi kahverengileşmeye

başlar. Pupalari seyrek bir ağ benzeri yapı içerisinde bulunur (Şekil 5). Canlı pupalara dışarıdan dokunulduğunda hareket ettiği görülür.



Şekil 5. *Palpita unionalis*'in prepupası (a), yeni oluşan pupanın görüntüsü (b) ve zeytin bitkisi üzerindeki pupası (c)

Palpita unionalis'in pupaları incelendiğinde; dişi bireylerin pupalarının erkeklerden daha iri yapıda olduğu ve dişi pupaların abdomenlerinin son kısmının ventralinden bakıldığında, son iki segmenti birleştiren çizginin bir önceki segmente doğru girinti yaptığı görülmektedir. Yine dişi pupalarda yumurtlama açıklığı izinin son segmentin hemen başında ve boyuna hafif girintili çizgi halinde olduğu belirlenmiştir. Erkek pupaların ise genital açıklık izinin son segmentin ventralinde ve yan yana getirilmiş iki böbrek şeklinde olduğu görülmüştür. Her iki cinsiyete ait pupalarda da anüs açıklık izi son segmentte bulunur (Şekil 6).



Şekil 6. *Palpita unionalis*'in dişi (a) ve erkek (b) pupası

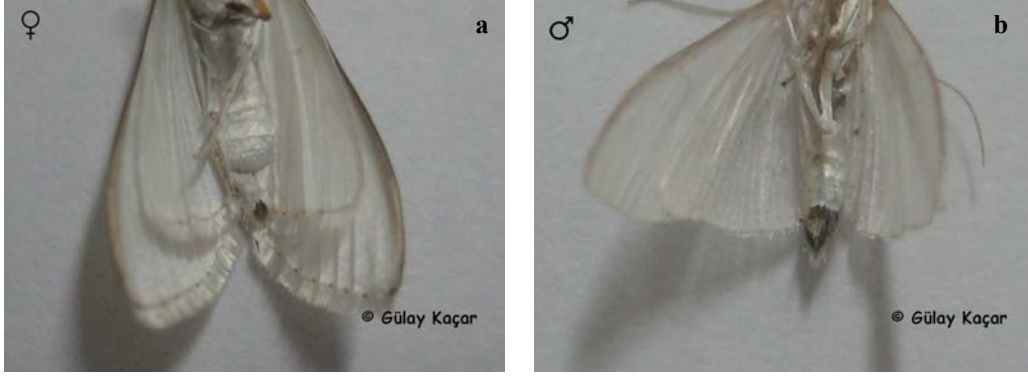
Çalışmada, pupalardan çıkan bireylerin cinsiyetlerine göre erkek ve dişi pupa ayırımına gidilmiştir. *P. unionalis*'in ortalama pupa eninin uzunluğunun 3.41 ± 0.055 (2,76–3,88) mm ve boyunun ise 13.76 ± 1.146 (12.57–14.67) mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 7). Nitekim İyriboz (1968) pupanın bir koza içinde ve 10–12 mm boyunda olduğunu, Avidov ve Harpaz (1969) ise pupa boyunun 12-15 mm ve eninin 3.0-4.5 mm olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 7. *Palpita unionalis*'in pupa ölçüleri

Palpita unionalis'in Cinsiyet Oranı

Dişi bireylerin abdomenleri tombul ve abdomenin uç kısmında bir açıklık vardır (Şekil 8a). Erkek bireylerin abdomenleri ise daha zayıf yapıda ve abdomenin uç kısmında tüylerle çevrili erkek organ bulunur (Şekil 8b). Çalışmada, *P. unionalis*'in zeytin bitkisi üzerindeki cinsiyet oranlarına (% erkek/dişi) ait 2008–2009 yılı sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 8. *Palpita unionalis*'in ergin bireylerinin eşey organ yapısına göre dişi (a) ve erkek (b) bireylerinin ventralden görünüşü

Çalışma sonucunda, her iki yıl sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; *P. unionalis*'in cinsiyet oranının (erkek/dişi) doğada ortalama 0.97:1.03 (yaklaşık; 1:1) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Nitekim farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda; Fodale ve Mule, (1990), İtalya'da cinsiyet oranı (erkek/dişi) 1:1.16, Khaghaninia ve Pourabad (2009) İran'da cinsiyet oranının (erkek/dişi) 1:1.12 olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak çalışmada elde edilen değerlerle, diğer ülkeleri karşılaştırdığımızda erkek oranının dişiden az, ancak birbirine yakın olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Palpita unionalis*'in 2008–2009 yılları arasındaki cinsiyet oranlar (E: Erkek, D: Dişi)

Çalışma Yılı	2008	2009
Toplam Birey Sayısı	100	100
Cinsiyete Göre Birey Sayısı	E:49–D:51	E:48–D:52
Cinsiyet Oranı	0.96:1.04	0.92:1.08
Genel Ortalama		
Cinsiyete Göre Birey Sayısı	E:97	D:103
% Ortalama	E:48.5	D:51.5
Cinsiyet Oranı (Erkek: Dişi)	0.97:1.03	

Teşekkür

Çalışma sonucunda elde edilen *P. unionalis*'in ergin bireylerinin teşhisi, Sn. Yrd. Doç. Dr. Erol ATAY (Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü) tarafından yapılmıştır.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2008a. FAOSAT. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2008).
- Anonim, 2008b. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Anonim, 2008c. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Avidov, Z., Harpaz, I., 1969. Plant Pests of Israel. Israel Univ. Press, Jerusalem, 373-376, 548 s.
- Atay, E., 2005. Adana, Mersin ve Osmaniye İllerinde Bulunan Pyraloidea (Lepidoptera) Faunası Üzerine Taksonomik-Sistemik Çalışmalar. Ç. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Doktora Tezi, 284 s.

- Badawi, A., Awadallah, A.M., Foda, S.M., 1976. On the Biology of the Olive Leaf Moth *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 80 (1): 103-110.
- Canözer, Ö., 1991. Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, Genel No: 334, Seri No: 16, Ankara.
- El-Kifl, A.H., Abdel-Salam-Al, Rahhal-A.M.M., Kifl-AH-EL, Salam-Al-Abdel, 1974. Biological Studies on the Olive Leaf moth, *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae). Bulletin de ls Societe Entomologique d’Egypte. 58: 337-344.
- Fodale, A.S., Mule, R., 1990. Bioethological Observations on *Palpita unionalis* Hb. in Sicily and Trials of Defence. Acta-Horticulturae, 286: 351-353.
- Gargani, E., 1999. *Margaronia unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyraustidae) on Jasmium: Bio ethological Observations and Damage. Colture Protette, 28 (7): 71-76.
- İyriboz, N., 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, İzmir, s.: 112
- Khaghaninia, S., Pourabad, R.F., 2009. Investigation on Biology of Olive Leaf Worm *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae) in Constant Laboratory Conditions. Munis Entomology & Zoology, 4 (2): 320-326.
- Shehata, W.A., Abou-Alkhair, S. S., Stefanos, S.S., Youssef, A.A., Nasr, F.N., 2003. Biological Studies on the Olive Leaf Moth, *Palpita unionalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae) and the Olive Moth, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae). Anzeiger für Schadlingskunde, 76 (6): 155- 158.
- Tzanakakis, M.E., 2003. Seasonal Development and Dormancy of Insects and Mites Feeding on Olive: A Review. Netherlands Journal of Zoology, 52 (2-4): 87-224.
- Ünsal, A., 2000. Ölmez Ağacın Peşinde Türkiye’de Zeytin ve Zeytinyağı. Yapı Kredi Yayınları, 1343, 294 s.

Anamur Koşullarında Örtüaltında Yetiştirilen Muzların Beslenme Durumlarının İncelenmesi*

Hasan PINAR¹
Mustafa BİRCAN¹

Cengiz TÜRKAY¹
İtibar ÇAKIR¹
Sevgi PAYDAŞ⁴

Cenap YILMAZ²
Bünyamin KOZAK³

¹Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü-Erdemli-Mersin

²Osman Gazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Eskişehir

³Tarım İlçe Müdürlüğü-Anamur-Mersin

⁴Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Adana

Öz

Bu çalışmada 2004/2005 ürün döneminde Anamur koşullarında örtüaltında yetiştirilen muzların beslenme durumları incelenmiştir. Bu amaçla, yöreyi temsil edecek şekilde seçilen 40 seradan yaprak ve toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde pH (Jakson, 1962), tekstür (saturasyon çamurunda) toplam kireç (Çağlar, 1949), tuzluluk (saturasyon ekstraktında), organik madde (Walkley-Black, 1934) alınabilir fosfor (Olsen ve Dean, 1965) değişebilir potasyum, magnezyum, kalsiyum, alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır elementleri, yaprak örneklerinde ise toplam N (Jones, 1991), P (Chapman ve Pratt, 1961, Kacar, 1972), K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu (Chapman ve Pratt, 1961) elementleri incelenmiştir. Araştırma bulguları, toprak örneklerinde alınabilir fosfor, kalsiyum, demir, mangan ve değişebilir potasyumun yüksek, magnezyum, çinko ve bakırın yeterli olduğunu göstermiştir. Yaprak örneklerinde ise azot noksan ve yeterli, fosfor yeterli, potasyum noksan, demir, mangan ve çinkonun yeterli, kalsiyum ve magnezyumun yüksek, bakırın noksan ve yeterli, azot/potasyum oranının ise büyük oranda yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muz, bitki besin elementleri, beslenme durumu.

Investigation of Nutritional Status of Bananas (Dwarf Cavendish) Grown Under Protected Areas in Anamur Conditions

Abstract

In this study, at 2004/2005 yield period, nutritional status of bananas grown under protected areas in Anamur were investigated. With this aim, leaf and soil samples were taken from 40 greenhouses that they were selected. At soil samples, pH (Jakson, 1962) Tekstur, total CaCO₃ (Çağlar, 1949), salinity, organic matter (Walkley-Black, 1934) P (Olsen and Dean, 1965) K, Mg, Ca, Fe, Zn, Mn and Cu elements were analyzed, at leaf samples, total N (Jones, 1991), P (Chapman and Pratt, 1961, Kacar, 1972), K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu (Chapman and Pratt, 1961) elements were analyzed. The results indicated that available phosphorus, calcium, iron, manganese and exchangeable potassium were high whereas magnesium, zinc and copper were adequate and high in soil. In leaf tissues nitrogen and copper were low and adequate; potassium was low; phosphorus, iron, manganese and zinc were adequate; calcium and magnesium were high, and nitrogen/potassium ratio was high.

Key Words: Banana, plant nutrient elements, nutrient status.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Pınar, hpınarka@yahoo.com

Geliş Tarihi: 03.04.2009 Kabul Tarihi: 14.06.2011

Makalenin Türü: Araştırma

Category: Research

Giriş

Musaceae familyasından olan muz tropik bir iklim meyvesi olmasına karşın, bazı mikro-klimalarda subtropik iklim koşullarında da yetiştirilebilmektedir. Üretim alanı genellikle ekvatorun 30° güney ve 30° kuzey enlem dereceleri arasına yayılmış olup anavatanı Güney Çin, Hindistan ve Hindistan ile Avustralya arasında kalan adalardır (Mendilcioğlu ve Karaçalı, 1980). Dünya sofralık muz üretimi yaklaşık olarak 95 milyon ton olup, 26 milyon ton üretim ile Hindistan en yüksek üretim değerine sahiptir. Hindistan'ı Brezilya ve Çin takip etmektedir. Türkiye'nin üretimi ise 204 000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2009).

* Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Anamur Tarım İlçe Müdürlüğü, Anamur Ziraat Odası tarafından desteklenmiştir.

Muz ülkemizde Anamur, Bozyazı, Alanya, Gazipaşa gibi kuzey tarafı Toros Dağları ile çevrili mikroklima özelliği gösteren yörelerde yetiştirilmektedir. Fakat son yıllarda diğer tarımsal ürün desenlerine göre karlılık arz ettiğinden Silifke, Erdemli, Mersin, Manavgat, Serik gibi yerlerde de örtü altında az da olsa üretim başlamıştır. Daha fazla kontrollü yetiştirme ortamları sağlandığı takdirde Adana, Hatay, Erdemli ve Antalya'nın değişik ilçelerinde ekonomik olarak azda olsa yetiştirilmektedir. Bu bölgelerde muz yetiştiriciliğinde birçok sorun mevcut olup bunların başında gübreleme gelmektedir.

Muz, vegetatif gelişiminin çok hızlı olması ve birim alandan yüksek ürün elde edilmesi nedeniyle topraktan önemli ölçüde bitki besin maddesi kaldırmaktadır. Yılda dekardan 5 ton ürün alındığında yaklaşık olarak 150 kg potasyum, 45 kg azot, 6 kg fosfor, 21.5 kg kalsiyum, 14 kg magnezyum, 1.2 kg mangan, 0.5 kg demir, 0.15 kg çinko, 1.2 kg bor ve 0.05 kg bakır kaldırılmaktadır (Lahav ve Turner, 1983). Bu nedenle gübreleme muz yetiştiriciliğinde önemli bir kültürel uygulamadır. Nitekim gübreleme bitkilerde ürün miktarı ve kalitesi önemli ölçüde artırmakta, dengeli bir gübreleme bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını etkilemektedir. Bununla birlikte örneğin muz bitkilerine azotlu gübrelerin fazla uygulanması hevenk oluşumunu geciktirmekte ve hevenk üzerindeki tarakların seyrek oluşmasına neden olmaktadır. Bunun yanında muz bitkilerinde azot noksanlığında ise yaprak oluşumu azalmakta, yapraklar açık yeşil renk almakta ve yavru bitki oluşumu azalmaktadır (Lahav ve Turner, 1983).

Muz yetiştiriciliğinde ana element olan potasyum, bitkide salkım oluşumu, meyve kalitesi ve yüksek verim ile yakından ilişkilidir. Yüksek düzeyde verilen potasyumun verim ve kalite üzerine beklenen etkiyi yapabilmesi için gelişme ortamında yeterli düzeyde azotun bulunması gerekir. Bu bakımdan N/K oranı önem arz etmektedir.

Smithson ve ark. (2004) tarafından Uganda'da yapılan bir çalışmada K ve Mg uygulamalarının 'Buligwe' ve 'Muyogo' muz çeşitlerinde bitki performansı ve pamuk kurdu (buğday biti) zararına karşı etkisi araştırılmıştır. Yılda ha'a sabit olarak 25 kg P, 100 kg N uygulanmış, potasyum ve magnezyumun ise değişik kombinasyonları (0 K- 0Mg; 100 K-0 Mg, 100 K-25 Mg ve 100 K-50 Mg kg ha⁻¹) uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre en yüksek verim 100 K-0 Mg uygulamasından elde edildiğini bildirilmiştir. K ve Mg uygulamalarının pamuk kurdu (buğday biti) zararı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirilmiştir.

Teixeira ve ark. (2006) ise Brezilya'nın São Paulo bölgesinde sulama yapılan ve yapılmayan koşullarda 'Nanicão' muz çeşidinde (Musa AAA Cavendish alt grubu) azot ve potasyum gübrelemesinin bitki büyümesi ve toprağın bazı kimyasal içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, alttan yağmurlama ile azotun (0, 200, 400 ve 800 kg N ha⁻¹) ve potasyumun (0, 300, 600 ve 900 kg K₂O ha⁻¹) değişik dozlarını uygulamışlardır. Azot ve potasyum uygulamaları ile birlikte sulamanın ürün miktarını arttırdığı, sulanmayan koşullarda K'nın verim bakımından önemli bir etkisinin olmadığını, N uygulamasının ise pH değerini azalttığını bildirmişlerdir.

Mostafa (2005) tarafından El-Gharbia Governorate koşullarında ikinci (2002/2003) ve üçüncü (2003/2004) ürün döneminde Williams muz çeşidinde azot ve potasyum gübrelemesinin etkisini araştırılmıştır. Farklı uygulamaların yapıldığı çalışmada nisan, mayıs, haziran aylarında 50 g N/bitki, temmuz ayında 70 g N/bitki, ağustos ayında 80 g N/bitki, ekim ayında 90 g N/bitki ve kasım ayında 100 g N/bitki ile nisan ayında 100 g K/bitki, haziran ayında 133.5 g K/bitki, ağustos ayında 167 g K/bitki ve kasım ayında 199.5 g K/ bitki dozlarının en iyi sonuç veren uygulamalar olduğunu, aynı zamanda uygulamaların erken doğuma neden olduğunu, en yüksek verim ile en iyi parmak kalitesinin sağlandığını bildirilmiştir.

Paydaş ve Gübbük (1992) tarafından Anamur koşullarında cam serada yetiştirilen Dwarf Cavendish muz klonunda yapraklardaki bitki besin maddesi düzeylerinin saptanması üzerine yapılan çalışmada; salkım oluşum döneminde alınan yaprak örneklerindeki N, P, K düzeylerinin derim döneminde büyük düşüşler gösterdiği, bunun özellikle K düzeyinde belirgin bir şekilde

meydana geldiğini bildirilmiştir. Araştırmacılar, Mg'un ise derim döneminde arttığı, K ve Mg arasında bir antagonizmin varlığı ve ana bitkilerin bitki besin maddesi tüketim kapasitelerinin yavru bitkilerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Muz yetiştiriciliğinde, yavru bitkilerin gözüktüğü ve büyümenin başladığı ilk üç ay içerisinde, bitki besin elementlerinden özellikle azot çok büyük önem arz etmektedir. Azot, muz bitkisinin gövde kalınlığına, hevenk ağırlığına, hevenk üzerindeki tarak sayısına ve tarak üzerindeki parmak sayısına etki etmektedir. Hawaii'de azot uygulamasının Williams muz çeşidinin gelişimine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş olan bir çalışmada azot düzeyinin artırılmasıyla hektardan elde edilen verimin yükseldiğini bildirilmiştir. En yüksek verimin, 115-161 kg/ha N uygulamasıyla elde edildiği ve bu verim değerinde yaprak ayasındaki azot düzeyinin %2.8 olduğunu bildirilmiştir (Warner ve Fox, 1977).

Bitki türlerinin beslenme durumlarının ortaya konulması hem yaprak element içeriği hem de toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarının birlikte değerlendirilmesi ile mümkündür. Bir çok bitki türü için yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı alanlarda yaprak ve toprak analizleri ile beslenme durumları ortaya çıkarılmaktadır. Muz için ise Köseoğlu ve ark. (1987), Alanya, Gazipaşa ve Anamur'da muz plantasyonlarının, makro ve mikro besin elementleri bakımından mineral beslenme durumlarını incelemişler ve toprak pH'sının genellikle hafif alkali ve alkali; kireç miktarının orta, yüksek ve çok yüksek; bünyenin kumlu-tın, tınlı killi ve tın karakterinde; organik madde içeriğinin ise genellikle yüksek ve çok yüksek olduğunu ve tuzluluk yönünden herhangi bir sorun olmadığını bildirmişlerdir.

Yaprak analizlerinde ise, değişik yörelerde, P, K, Ca ve Mg beslenmesi bakımından önemli bir sorun bulunmadığını, ancak her 2 yılda da plantasyonların %28'inde N noksanlığı, 1. yılda %28'inde, 2. yılda ise %43'ünde Fe noksanlığı, 1. yılda %74'ünde, 2. yılda ise %62'sinde Zn noksanlığı olduğunu saptamışlardır.

Tüm bunlar dikkate alındığında gübrelemenin yaprak ve toprak analizine dayalı yapılması büyük önem arz etmektedir. Var olan ve ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm üretebilmek için muz yetiştiriciliği yapılan alanların ve bitkilerin beslenme durumlarının bilinmesi gerekmektedir. Buradan hareketle; bu çalışmada Anamur'da plastik örtüaltında yetiştiriciliği yapılan Cavendish klonu muzlarının beslenme düzeylerini incelenmesi ve elde edilen sonuçlara göre gübreleme konusunda bilgi oluşturulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme Mersin ili Anamur ilçesinde Dwarf Cavendish klonu kullanarak muz yetiştiriciliği yapılan çiftçi seralarında, 2004/2005 ürün döneminde 5-7 yıllık plantasyonlarda 40 adet serada yürütülmüştür. Yaprak ve toprak örnekleri tek dönemde alınmıştır. Seralarda mevcut beslenme durumlarını görebilmek için ayrıca kültürel uygulama yapılmamıştır.

Bu seralardan benzer özelliklerdeki 3 bitki seçilmiş ve seçilen bu bitkilerden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri ve aynı bitkilerden hevenk oluşumunun hemen ardından tamamen açılmış en son yaprak 1. kabul edilerek uçtan itibaren 3. yaprağın orta kısmından, orta damara dik ve her iki yanından 10'ar cm genişliğindeki şeritler halinde yaprak örnekleri alınmıştır (Prevel, 1984).

Alınan toprak örneklerinde; pH 1:2,5 toprak/su karışımında tayin edilmiştir (Jakson, 1962). Tekstür; saturasyon çamurunda tayin edilmiştir. Toplam kireç; (%CaCO₃) Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar, 1949), tuzluluk; saturasyon ekstraktında eriyebilir total tuz belirlenmesi metoduyla (Anonim, 1951), organik madde; Walkley Black metodu ile (Walkley-Black, 1934), alınabilir fosfor; Olsen metodu ile (Olsen ve Dean, 1965), değişebilir potasyum, magnezyum,

kalsiyum, alınabilir demir, çinko, mangan ve bakır analizleri; atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazında analiz edilmiştir.

Alınan yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn analizleri yapılmış ve Bitki Analizleri Yorumlama Klavuzudaki (Plant Analysis Interpretation Manual, 1996) sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinde toplam N; modifiye mikro-Kjeldahl yöntemiyle (Jones, 1991); P analizi; kuru yakma yöntemi ile (Chapman ve Pratt, 1961, Kacar, 1972); K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri; kuru yakma yöntemi kullanılarak atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazında analiz edilmiştir (Chapman ve Pratt, 1961).

Bulgular ve Tartışma

Toprak Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Değişik seralardan alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırıldığı sınır değerler ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1 ve 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Muz seralarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizlerinin değerlendirme değerleri ve oranları (Soil Survey Manual).

Bünye	%	Kireç	%	pH		Tuz	%	Org. Madde	%
Kumlu	0	İyi	50	6.1-6.5	3	0-0.5	37	0-1	15
Tınlı	43	Orta	35	6.6-7.3	35	0.5-1	30	1.1-2	15
K.Tınlı	57	Yüksek	10	7.4-7.8	57	1-2	23	2.1-4	45
Killi	0	Ç. Yüksek	5	7.9-8.4	5	2’den büyük	10	4.1-6	20
								6.1-10	5

Toprak	Çok Düşük (ppm)	Düşük (ppm)	Yeterli (ppm)	Yüksek (ppm)
P	<20	20-30	30-40	>40
K	<100	100-200	200-320	>320
Ca	<1000	1000-1500	1500-2000	>2000
Mg	<40-80	80-120	120-160	>160
Fe	-	<2,5	2,5-4,5	>4,5
Mn	-	<1,0	1,0-1,2	>1,2
Zn	-	<0,5	0,5-1,0	>1,0
Cu	-	<0,2	0,2-0,3	>0,3

Çizelge 2. Muz sera topraklarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Toprak	Çok Düşük (%)	Düşük (%)	Yeterli (%)	Yüksek (%)
P	5	5	5	85
K	15	10	13	62
Ca	0	8	30	62
Mg	5	15	38	42
Fe	0	0	13	87
Mn	0	0	5	95
Zn	0	13	57	30
Cu	0	3	52	45

Elde edilen araştırma bulguları, Anamur yöresinde seraların toprak bünyesi bakımından %43’ünün tınlı, %57’sinin ise kili tınlı olduğunu göstermiştir (Çizelge 1). Toprakların pH’sı ise 6.49-8.14 arasında değişmektedir (Kellog, 1952). Toprakların %35’inin pH’sı 6.6-7.3,

%57'sinin pH'sı 7.4-7.8 ve %5'inin ise 7.9-8.4 arasında olduğu saptanmış olup, elde edilen sonuçlar toprak pH'sı bakımından sınır değerlerinin oldukça üstünde olduğu görülmüştür. Bu durum hiç kuşkusuz bitki besin maddelerinin topraktan alımını olumsuz yönde etkilemektedir. Muz seralarından alınan toprakların % toplam kireç içeriği Aereboe ve Falke (Evliya, 1964)'nin sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %2.55-26.15 arasında değişmekte olup sera topraklarının %50'inde (Çizelge 1) sorun gözükmemektedir. Soil Survey Staff (1951)'a göre yapılan değerlendirmede analizleri yapılan toprak örneklerinin tuz içeriği 0.20-4.65 mmhos/cm arasında olup %90'ında tuzluluk problemi gözükmemektedir (Çizelge 1). Elde edilen bulgular Köseoğlu ve ark. (1987) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Muz seralarından alınan toprak örnekleri organik madde bakımından incelendiğinde ise örneklerin organik madde içeriği 0.13-6.60 arasında değişmiş olup, toprak örneklerinin %45'nde organik madde miktarı %2.1-4 arasında yer almıştır (Çizelge 1). Bu değerler özellikle yüksek organik madde isteyen muz için beklenenin altında da olsa da genel olarak sorun oluşturacak düzeyde gözükmemektedir. Yine elde edilen bulgular Köseoğlu ve ark. (1987) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Olsen ve Sommers (1982)'in verdiği sınır değerlerine göre sera topraklarının alınabilir fosfor içeriği incelendiğinde alınabilir fosfor toprak örneklerinin %85'i yüksek ve çok yüksek sınıfta yer almıştır.(Çizelge 1). Elde edilen sonuçlar özellikle fosfor ve çinko elementinin negatif interaksyonu bakımından önem arz etmektedir. Çünkü toprakların yüksek fosfor kapsamı özellikle toprakta var olan çinko elementinin alımını olumsuz yönde etkilemektedir. Toprakların değişebilir potasyum kapsamı ise fosfora göre biraz farklılık gösterse de toprak örneklerinin %62'si yüksek sınıfa girmektedir (Çizelge 1). Muz seralarından alınan toprak örneklerinin kalsiyum kapsamı %0.18-1.23 arasında olup, seraların %62'sinde toprakların kalsiyum kapsamı yüksek bulunmuştur. Sera toprakları magnezyum bakımından incelendiğinde ise elde edilen değerlerin %0.01-0.12 arasında olduğu ve toprakların %38'sinin yeterli, %42'sinin ise yüksek magnezyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Mikro elementler Follet ve Lindsay (1976)'nın belirlediği sınır değerlerle karşılaştırıldığında Fe içerikleri 80.7-102.53 ppm arasında olup, seraların %13'ünde yeterli, %87'sinde yüksek bulunmuştur. Muz seraları topraklarının mangan kapsamı ise 10.8-158.8 ppm arasında değişmiş olup seraların %95'inde mangan yüksek bulunmuştur. Yine muz için önemli mikro elementlerden birisi olan çinko için yapılan toprak analizlerinde çinko kapsamı 0.10-14.04 ppm arasında değişmiş olup sera topraklarının %13'ünde düşük, %57'sinde yeterli ve %30'unda yüksek bulunmuştur. Toprakların bakır kapsamı 0.85-61.75 ppm arasında değişmiş olup sınır değerleri ile karşılaştırıldığında muz serası topraklarının %52'sinde yeterli ve %45'sinde yüksek bulunmuştur.

Yaprak Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Anamur yöresinde muz yetiştirilen seralardan alınan yaprak örneklerine ait sonuçlar ve bitki besin maddelerine ait kritik konsantrasyonlar Bitki Analizleri Yorumlama Kılavuzunda (Plant Analysis Interpretation Manual, 1996) yer alan Lahav ve Turner (1983)'a göre Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Muz yaprak analizinin değerlendirilmesi için belirlenmiş element sınır değerleri (Lahaw and Turner, 1983)

Yaprak	Noksan	Yeterli	Yüksek
N	<2.5	2.6-3.0	>3.1
P	<0.13	0.14-0.25	>0.26
K	<3.15	3.16-4.15	>4.16
Ca	<0.7	0.8-1.4	>1.5
Mg	<0.25	0.26-0.4	>0.5
Fe	<80	81-300	>301
Mn	<100	101-2200	>2200
Zn	<13	14-50	>51
Cu	<9	10-20	>21

Yaprak örneklerindeki azot içeriği %2.16-2.90 arasında değişmiş olup (Çizelge 3), kritik besin maddesi değerleri ile kıyaslandığında yaprakların %62'sinde noksan ve %38'inde yeterli bulunmuştur. Köseoğlu ve ark. (1987) %28 noksan olarak tespit edilen değerden daha düşük bulunmuştur. Yaprakların P kapsamı %0.12-0.22 arasında değişmiş olup, toprak örneklerinin P kapsamının aksine %82'sinde P yeterli ve %18'inde noksan bulunmuştur. Muz bitkisinin topraktan kaldırdığı besin elementleri miktarlarına bakıldığı zaman en fazla kaldırılan besin elementi olan K'nın muz için diğer bitkilere göre hem verimlilik hem de meyve kalitesi bakımından önemi ortaya çıkmaktadır. Elde edilen bulgulara göre yaprak örneklerinin K kapsamı %1.34-2.87 arasında olup yaprak örneklerinin tamamında K noksanlığı belirlenmiştir. Yine muz meyvesini kalitesi bakımından önemli bir bitki besin elementi olan kalsiyum ise %0.39-4.1 arasında değişmiş olup, yaprakların %33'ünde yeterli, %64'ünde yüksek bulunmuştur. Muz seralarından alınan yaprak örneklerinin Mg kapsamı sınır değerleri ile karşılaştırıldığında %0.25-1.40 arasında değişmiş olup, seraların %10'unda yeterli ve %87'sinde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Muz yaprakları analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması (%).

Besin Elementi	Noksan	Yeterli	Yüksek	Toplam
N	62	38	0	100
P	18	82	0	100
K	100	0	0	100
Ca	3	33	64	100
Mg	3	10	87	100
Fe	8	92	0	100
Mn	0	100	0	100
Zn	15	85	0	100
Cu	60	36	4	100
N/K	23	30	47	100

Mikro elementler bakımından ise seralardaki bitkilerin yapraklarının demir kapsamı incelendiğinde demir içeriği 63.30-297.33 ppm arasında değişmiş olup, seraların %8'inde Fe noksanlığına rastlanırken %92'sinde yeterli bulunmuştur (Çizelge 3). Yaprakların demir kapsamı bakımından elde edilen bulgular Köseoğlu ve ark. (1987) bulgularıyla karşılaştırıldığında yaprakların Fe kapsamı daha yüksek bulunmuştur. Yaprakların Mn kapsamı 107.2-1676 ppm arasında değişmiş olup, seraların tamamında yaprak mangan kapsamının yeterli olduğu görülmüştür (Çizelge 4). İncelenen muz seralarındaki bitkilerin yapraklarındaki Zn kapsamı 9.90-25.50 ppm arasında yer almış olup, yaprakların % 85'inde yeterli düzeyde iken

%15'inde noksan olduğu gözükmektedir. Bu bulgu, Köseoğlu ve ark. (1987)'nin elde ettiği %62'lik noksan değerlerinden daha yüksektir. Seralardaki muz bitkilerinin yaprakları Cu kapsamı bakımından incelendiğinde yaprakların bakır düzeyi 5.20-39.83 ppm arasında değişmiş olup (Çizelge 4) muz seralarının %60'ında noksan, %36'ında yeterli olduğu gözükmektedir.

Diğer bitkilerde olduğu gibi muz bitkisinde de N/K dengesi hem bitkinin beslenmesi hem de meyve kalitesi açısından özellikle muzlarda hasat sonrası raf ömrü açısından oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle incelenen seralardaki bitkilerin yapraklarındaki N/K oranı olması gereken değerlerle (1:1) karşılaştırıldığında 0.89-2.66 değişmiş olup %23 düşük, %30 iyi ve %47 oranında yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anamur yöresinde örtüaltında yetiştirilen muzların beslenme durumları incelendiğinde; yapraklardaki N içeriği büyük oranda noksanlık göstermektedir. Bunun yanında toprak P içeriği yüksek olmasına rağmen, yaprak P içeriği ise yeterli düzeydedir. Toprakların K içeriği büyük oranda yüksek iken, yaprak örneklerinin tamamının K içeriğinin noksan olduğu belirlenmiştir. Toprakların Ca ve Mg kapsamının yeterli ve yüksek olduğu ve yaprak örneklerinin ise bunları doğruladığı görülmektedir.

Mikro besin elementleri yönünden, topraktaki alınabilir Fe ve Mn elementleri yüksek bulunurken yaprak kapsamı bakımından yeterli sınıfa girdiği görülmektedir. Zn ve Cu ise toprak değerleri büyük ölçüde yeterli sınıfa girerken yaprakta da benzer elde edilmiştir. Elde edilen bulgular Köseoğlu ve ark. (1987)'nin bulguları ile karşılaştırıldığında bazı elementler bakımından paralellik gözükmesine rağmen bazı elementler bakımından ise farklılıklar gözükmektedir. Bunun durumun 1987'li yıllarda muz üretiminin açıkta olması ve gübre uygulamalarının şimdiki yıllara göre farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüm sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde ise birçok element için toprakta mevcut iken yaprakta noksan olması zamansız yapılan uygulamalardan kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bazı elementlerinin topraktaki fazlalığı çoklu elementli gübrelerin uygulanması sonucu bitkiler için gerekli olan elementlerin yanında o dönem için gerekli olmayan ve uygulama şekli ve miktarı farklı olan elementlerin uygulanması ile ortaya çıkmış olabilir. İncelenen muz seraları arasında beslenme durumları bakımından çok büyük farklılıklar olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

- Anonim, 1951. Soil Survey Manual. U.S.D.A. Handbook No:18.
- Anonim, 2009. FAO Internet Webpages. <http://www.fao.org/>
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., 1961. Methods of Analysis for Soils and Waters. Univ. of California, Division of Agric. Science.
- Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc. New York.
- Jones, B.J. Jr., Wolf, B., Harry, A.M., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Pub. Inc. 183. Paradise BLWD, Suit 08 Athens, Georgia, 30607, USA.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No. 453.
- Köseoğlu, A.T., Onur, C., Uludağ, N., Arı, N., Göncüoğlu, G., Arpacıoğlu, A., 1987. Akdeniz Bölgesinde Muz Plantasyonlarının Makro ve Mikro Elementler Bakımından Beslenme Durumu. Derim, 4(4), 147-161.
- Köseoğlu, A.T., Okur, C., Uludağ, N., Arı, N., Göncüoğlu, G., 1985. Muzlarda Organik ve Ticari Gübrelerin Gelişmeye ve Yaprakların Bitki Besin Maddesi Miktarlarına Etkileri. Derim 2(4)3-6.
- Lahav, E., Turner, D.V., 1983. Fertilizing For High Yield Banana Nutrition. IPI Bulletin, No.7,62 P

- Lahav , E., 1981. N:K Fertilizer Rations in Bananas. International Banana Nutrition Newsletter, No.3,9-11.
- Mendilcioğlu, K., Karaçalı, İ., 1980. Muz. Yardımcı Ders Kitabı EÜZF Yayınları, No.377, 74 s. İzmir
- Mostafa E.A.M., 2005. Response of Williams Banana to Different Rates of Nitrogen and Potassium Fertilizers Journal of Applied Sciences Research 1(1): 67-71, 2005 INSInet Publication
- Olsen, S.R., Dean, L.A., 1965. Estmation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium bicarbonate. U.S. Dept. of Agric., 939. Washington D.C.
- Paydaş, S., Gübbük, H., 1992. Anamur Koşullarında Cam Serada Yetiştirilen Dwarf Cavendish Muz Klonunda Yapraklardaki Bitki Besin Elementleri Düzeylerinin Saptanması. ÇÜZF Dergisi, 7(1) Adana.
- Paydaş, S., 1991 Yavaş Çözünen ve Potasyumlu Gübrelere Serada Yetiştirilen Muzların Verim ve Kalitelerine Etkileri. ÇÜZF Dergisi 6(1) 31-46 Adana.
- Paydaş, S., Gübbük, H., 1991. Muz yapraklarında Makro ve Mikro Besin Maddesi Düzeyleri ile Bunların Noksanlığında Doğabilecek Simtomlar. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, Adana.
- Prevel, P.M., 1984. Analyse Vegatable Dans le Controle de Alimentation Des Plantes Temperes Tropicales. Technique et Documentation, 11, reu Lavasier, F. 75384, Paris Cedex 721 p.
- Smithson P.C., McIntyre, B.D., Gold, C.S., Ssali, H., Night, G., Okech, S., 2004. Potassium and Magnesium Fertilizers on Banana in Uganda: Yields, Weevil Damage, Foliar Nutrient Status and DRIS Analysis Nutrient Cycling in Agroecosystems, Springer Netherlands Volume 69, Number 1 / May, 2004.
- Teixeira L.A.J., Natale, C., 2006. Ruggiero Nitrogen And Potassium Fertilization Of 'Nanicão' Banana (*Musa Aaa Cavendish Subgroup*) Under Irrigated And Non-Irrigated Conditions IAC/Centro de Fruticultura FCAV/UNESP 14870-000 Jaboticabal-SP Brazil.
- Walkley, A., Black, L.A., 1934. An Examination of Method For Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 39:29-38

Hatay ve Adana İllerinde Kavun Üretiminin Sosyo-Ekonomik Açından Değerlendirilmesi

Onur FALAY¹

Halit YETİŞİR²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kayseri

Öz

Bu çalışma, Adana ve Hatay illerinde kavun yetiştiriciliği yapan üreticilerin sosyo-ekonomik açıdan durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Adana ve Hatay illerinde kavun yetiştiriciliği yapan üreticilerle yüz yüze görüşme yöntemi ile anket yapılmıştır. Bu şekilde Adana ve Hatay illerinde kavun yetiştiriciliği yapan üreticilerin sosyo-ekonomik yönden farklılıkları incelenmiştir. Kavun üretimi yapan ailelerin çoğunun geniş ailelerden oluştuğu gözlenmiştir. Eğitim ve işletme büyüklükleri bakımından Hatay ve Adana'nın üreticilere birbirine benzerken, diğer özellikler açısından farklılık göstermişlerdir. Kış aylarında, kavun yetiştirilen alanlarda Adana'da farklı sebzeler yetiştirilirken, Hatay'da yoğun olarak havuç yetiştirildiği tespit edilmiştir. Adana'da kavuna alternatif olarak pamuk ve tahıllar alternatif ürün olarak bulunurken, Hatay'da alternatif ürün olarak diğer sebzelerin yetiştirildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kavun, sosyo-ekonomik, Adana, Hatay.

Evaluation of Socio-economic Structure of Melon Production in Hatay and Adana Provinces

Abstract

This study was carried out to determine socio-economic situation of melon grower in Adana and Hatay province. Survey was conducted with melon grower by face to face interviewing. Differences between melon growers in Hatay and Adana were investigated as regarded to socio-economic factors. While melon producers in Hatay and Adana were similar in terms of education level and size of management, they showed differences in other characteristics. It was observed that most of the melon producer family was large family. In winter time, melon producer in Hatay grow inventively grow carrot while producers in Adana grow other crops. In Adana, cotton and cereals were grown as alternative crops for melon whereas other vegetables were grown in Hatay as alternative crop for melon.

Key Words: Melon, socio-economic, Adana, Hatay.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Yetişir, yetisir1@yahoo.com
Geliş Tarihi: 03.05.2011 Kabul Tarihi: 25.05.2011

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Türkiye'de 1 056 000 hektarlık alanda yaklaşık 26 milyon ton sebze üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin yaklaşık %40'ını kabakgiller familyasına ait türler oluşturmaktadır. Kavun da bu familya içerisinde üretim alanı ve üretim değeri olarak önemli bir yere sahiptir. Kavun üretimi bakımından Türkiye, 103 000 ha'lık alanda 1 679 191 milyon tonluk üretimle Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Kavun, ülkemizde kabakgiller familyası içerisinde karpuzdan sonra en fazla üretilen türdür (Anonim, 2008). Akdeniz bölgemiz 294.767 ton'luk üretim ile toplam ülke üretiminin %18'ini karşılamaktadır (Anonim, 2009). Akdeniz bölgesinde kavun üretimi sera, yüksek tünel ve alçak tünellerde yapılmaktadır. Serada kavun üretimi Antalya ilimizde yoğunlaşırken, alçak tünelde yetiştiricilik Adana ve Hatay'da yoğunlaşmıştır (Sarı ve ark., 2006)

Ülkemizdeki kavun üretimine iller bazında bakılacak olursak en fazla üretimin Ankara'da yapıldığını görmekteyiz. Ankara'yı Manisa, Balıkesir ve Diyarbakır takip etmektedir. Çalışmanın konusu olan Adana ve Hatay illeri ise sırasıyla 4. ve 7. sıralarda yer almaktadırlar. Akdeniz Bölgesinde en fazla kavun üretimi yapan iller Adana, Antalya ve Hatay'dır. Adana 104 250 ton kavun üretirken, Hatay 57 331 tonluk bir üretime sahiptir (Anonim, 2009). Ülkemizde üretilen kavunların %85'i *Cucumis melo* L. var *inodorous* (Kırkağaç, Hasanbey,

Yuva, Kışlık sarı vb.), %15'i ise *C. melo* L. var *cantalupensis* ve *reticulatus* grubunda yer almaktadır (Abak, 2001).

Tarımsal üretimi gerçekleştiren çiftçilerimizin sosyo-ekonomik durumlarının bilinmesi söz konusu çiftçi gruplarına yönelik yapılacak yayım çalışmaları açısından önem arz etmektedir. Ülkemizin erkenci kavun üretiminde önemli bir yere sahip olan Adana ve Hatay illerinde yürütülen bu çalışmada, kavun üretimi yapan çiftçilerin sosyo-ekonomik durumlarının belirlenmesi ve elde edilen sonuçların özel sektör ve araştırma kurumlarının hizmetine sunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2006-2007 yıllarında, Adana ve Hatay illerinde Neyman (Çiçek ve Erkan, 1996) yöntemine göre belirlenmiş 120 kavun üreticisi ile yüz yüze görüşülerek yapılmıştır. Çalışmada, iki ilimizdeki kavun üreticisinin sosyo-ekonomik yapısı ile ilgili 26 adet soruya alınan cevaplar kullanılmıştır. Yapılan anketler Adana'da toplam ekim alanının %21'ini, Hatay'da ise %17.5'ini kapsamaktadır. Yapılan anketlerin iki ilde ilçelere göre dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Anketlerin dağılımı kavun yetiştiriciliğinin yoğunluğuna göre yapılmıştır. Adana ve Hatay illerinde yapılan anketler ayrı ayrı değerlendirilip, alınan cevabın toplam cevap sayısına oranı (%) şeklinde hesaplanmıştır. İşletmelerin sosyo-ekonomik yapıları (işletmeci, işletme ile ilgili bilgiler ile kavunun pazarlama durumu) analiz edilmiştir. Adana ve Hatay ilindeki kavun üreticileri sosyo-ekonomik özellikleri açısından %5 önem seviyesinde Khi-kare istatistik yöntemi ile karşılaştırılmıştır (SPSS 11.05).

Araştırma Bulguları

Hatay ve Adana illerinde, kavun üretiminin sosyo-ekonomik yapısının belirlenmesi amacı ile yapılan bu çalışmada sonucunda elde edilen bulgular; işletmeciye, işletmeye ve pazarlamaya ait bilgiler olmak üzere üç alt başlık halinde aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Adana ve Hatay illerinde yapılan anketlerin ilçelere göre dağılımı

Adana		Hatay	
İlçe Adı	Anket Sayısı	İlçe Adı	Anket Sayısı
Yüreğir	9	Antakya	9
Seyhan	19	Hassa	4
Karataş	29	Kumlu	3
Karaisalı	4	Altınözü	2
Yumurtalık	1	Kırıkhan	40
Toplam	62	Toplam	58

İşletmecilerle İlgili Bilgiler

Araştırma alanındaki kavun üretimi yapan çiftçilerin yaş durumlarına bakıldığında, Adana ve Hatay'da kavun üretimi yapan çiftçilerin yaklaşık %85'inden fazlasının 37 ve daha üzeri yaşlarda olduğu tespit edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığı zaman ise Adana'daki üreticilerin yaş ortalaması 48 iken, Hatay'daki üreticilerin yaş ortalamasının 45 olduğu saptanmıştır. Her iki ilde kavun üretimi yapan çiftçilerin yaş bakımından farklı olmadığı belirlenmiştir ($\chi^2= 0.84$). Üreticilerin eğitim düzeyi ile ilgili bulgulara Şekil 1'de özetlenmiştir. Eğitim düzeyi ekonomik faaliyetleri ve tarımsal uygulamaları da etkilediği için bu parametre de incelemeye alınmıştır. Bu amaçla üreticilerin eğitim durumları her iki il içinde değerlendirildiğinde; Adana'daki üreticilerin %48'inin Hatay'dakilerin ise %60'ının ilköğretim mezunu olduğu görülmektedir. Ortaokul ve lise mezunu açısından üreticileri değerlendirdiğimizde Adana'daki üreticilerin %26'sı ortaokul, %14 lise mezunu iken Hatay'daki üreticilerin %17'si ortaokul ve %11'i lise

mezunudur. Adana'daki üreticilerin %6'sı üniversite mezunuyken, Hatay'da kavun üretimi ile uğraşan üniversite mezunu tespit edilememiştir. Çalışma alınındaki kavun üreticileri eğitim düzeyi açısından benzerlik göstermiştir ($\chi^2= 12.8$). Adana ve Hatay'daki kavun üreticilerin aile yapısı ve büyüklüğü benzer bulunmuştur ($\chi^2= 2.94$). Dört bireye kadar olan çekirdek aile, bu sayıdan fazla olan aileler ise geniş aile olarak nitelendirilmiştir. Yapılan anket sonucunda, geniş aile oranının her iki ilde de daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hatay'da ailelerin dağılımı %49 çekirdek, %51 geniş şeklide bulunurken, Adana'da %37 çekirdek, %63 geniş aile şeklinde bulunmuştur.

Üreticilerin kavun üretimindeki deneyim sürelerine göre 1-10, 11-20 ve 21 yıl ve üzeri olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Anket çalışması yapılan illerdeki kavun üreticilerinin yeterli deneyime sahip oldukları görülmüştür. Adana'da 1-10 yıl deneyime sahip üretici oranı %67 iken Hatay'da %55'tir. On yılın üzerinde deneyime sahip üreticiler, Adana ilinde %33 ve Hatay ilinde %45 olarak tespit edilmiştir. Deneyim süresi bakımından iller önemli bir farklılık göstermemiştir ($\chi^2=4.5$). (Şekil 2).

Kavun üretimi yapan çiftçilerin tarım dışı çalışma durumlarına bakıldığında, Adana'daki kavun üreticilerinin önemli bir kısmının kavun üretimi dışında diğer ekonomik faaliyetlerle de uğraştıkları tespit edilirken, bu oran Hatay'da daha düşük olmuştur. Bu yönü ile Adana Hatay'dan farklılaşmıştır ($\chi^2=7.4$). Adana'da tarım dışı ekonomik faaliyetlerle uğraşanların oranı %39 iken, Hatay'da %21 olarak belirlenmiştir.

İşletmeyle İlgili Genel Bilgiler

Kavun üretimi yapılan işletmelerle ilgili üreticilere, üretim alanının büyüklüğü, kullanılan arazinin mülkiyet durumu ve üretimden kullanılan alet ekipmanla ilgili sorular sorulmuş ve alınan cevaplar aşağıda özetlenmiştir.

Adana'da kavun üretiminin Hatay'a oranla daha geniş alanlarda yapıldığı ve verim ortalamasının daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($\chi^2=6.78$). Adana'da üreticilerin %35'i 51-100 da alanda, Hatay'da ise üreticilerin %46'sı 1-50 da alanda kavun üretimi yapmaktadır. 51-100 da alanda kavun üretimi yapan üreticilerin oranı Adana ve Hatay'da sırası ile %35 ve 34 olarak belirlenmiştir. Daha geniş alanlarda üretim yapan üretici sayısı ise her iki ilde de daha düşük (Adana %13, Hatay %8) bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Adana ve Hatay'da kavun ekim alanlarının genişliği (da), oranı (%) ve ortalama verim

İller	1-50 (da)	51-100 (da)	101-150 (da)	151 >(da)	Toplam	Verim Ort. (ton/da)
Adana	31	35	21	13	100	3.6
Hatay	46	34	12	8	100	2.7

Kavun üretimi yapan üreticilerin arazi mülkiyet durumlarını incelediğimizde; Adana'daki kavun üreticilerinin %47'si kendi arazisinde, %51'i kira arazide, %2'si ise ortaklaşa üretim yaparken, Hatay'da ise bu oranlar sırasıyla %41, %44 ve %15 olarak tespit edilmiştir. Arazi mülkiyet durumu açısından iller farklılık göstermiştir ($\chi^2=6.54$). Kavun üretilen tarlalarda ertesi yıl kavun üretimi yapılmadığından kiralama yönteminin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Her iki ilde de üreticilerin büyük bir kısmının tarımsal alet ve ekipmanların bazılarını sahip olduğu ve diğer üreticilerle ödünç alıp verme yolu ile elinde olmayan aletlerin temin edildiği tespit edilmiştir. Kiralama yönteminin ise çok yaygın olmadığı görülmüştür. Alet ve ekipman kullanımı açısından iller benzerlik göstermiştir ($\chi^2=3.0$).

Kavunda Hasat ve Pazarlama Durumu

Kavunda hasat kriteri bakımından iki ilin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Adana'daki üreticilerin en çok önem verdiği hasat kriterinin başında %44' lük oranla renk, ağ oluşumu, tat ve aroma testi gelirken, Hatay'da hasat kriterini %66'lık oranla kavunun kabuk rengi belirlemektedir. Adana ve Hatay illerinde hasat kriterleri açısından önemli farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=14.2$) (Şekil 3).

Kavun üreticilerinin satış biçimleri değerlendirildiğinde, illere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($\chi^2=42.9$). Adana'daki üreticilerin %58'i ürünü kabala (tahmini değer üzerinden tarlada toplam ürün satışı) biçiminde tüccarlara sattıkları, Hatay'da ise üreticilerin %95'i ürününü kasalarda kilo hesabı ile komisyonculara sattıkları belirlenmiştir. Adana'daki üreticilerin %39'u ise komisyonculara satış yapmaktadır (Şekil 4).

Satış yöntemini etkileyen faktörlerle ilgili bulgular Şekil 5'te verilmiştir. Satış yöntemi iller göre farklılık göstermiştir ($\chi^2=16.9$). Adana'daki üreticilerin %42'si ve Hatay'daki üreticilerin %79'u tüccar veya komisyoncu ile önceden anlaşma yoluna gittikleri için ürünlerini anlaştıkları yere satmaktadırlar. Tüccar ve komisyoncunun tanıdık olması satış yeri tercihinde Adana için belirleyici bir faktör olmuştur.

Satış şekilleri peşin ve vadeli olmak üzere iki şekilde incelenmiş ve Hatay ili %95 peşin satışla önemli derecede farklılık göstermiştir ($\chi^2=17.8$). Adana'daki kavun üreticilerinin %65'i ürününü peşin (1-30 güne kadar yapılan ödemeler peşin olarak kabul edilmiştir) satarken, Hatay'da ise bu oran %95 olmuştur. Tüccarlardan veya komisyonculardan alınan avans durumunu ele aldığımızda, Adana'daki üreticilerin %78'i avans almazken, Hatay'daki üreticilerin %44'ünün çok seyrek avans aldığı tespit edilmiştir. Sıkça avans alma oranı ise Adana'da %6 iken Hatay'da ise %36 olarak tespit edilmiştir. Avans alma durumu bakımından iller arasındaki fark önemli bulunmuştur ($\chi^2=43.9$).

Adana'daki üreticilerin %58'i ürünü sınıflandıramazken, Hatay'daki üreticilerin ise %95'inin ürünlerini sınıflandırdığı belirlenmiştir. Ürünlerin sınıflandırması açısından iller önemli derecede farklılık göstermiştir ($\chi^2=38.9$). Sınıflandırmalar meyvenin büyüklüğüne ve dış görünüşüne göre yapılmaktadır.

Üreticilerin ürünlerini satış zamanı önemli derecede farklılık göstermiştir ($\chi^2=38.9$). Adana'da üreticilerin %42'sinin kavunlarını hasat döneminde, %58'inin ise hasat döneminden önce toptan satış yaptıkları belirlenmiştir. Hatay'daki üreticilerin %95'inin hasat döneminde satış yaptıkları saptanmıştır.

Kavun üretimi yapan üreticilerin ürünlerini taşımalarında kullandıkları araçların çeşidi ve durumuna bakıldığı zaman, Adana'daki üreticilerin %79'u, Hatay'daki üreticilerin ise %100'ünün ürünlerini traktör ile taşıdıkları görülmektedir. Ayrıca Adana'daki üreticilerin %74'ünün, Hatay'daki üreticilerin ise %87'sinin taşımada kullandıkları araçların kendilerine ait olduğu kaydedilmiştir. Taşımada kullanılan araçlar bakımından önemli fark ($\chi^2= 13.1$) bulunurken, kullanılan araçların aidiyeti konusunda benzerlik bulunmuştur ($\chi^2=4.0$).

Her iki ilimizdeki kavun üretimi yapan üreticilerin ürünlerinin satış fiyatlarını belirlemede halin o dönem için belirlemiş olduğu fiyatın etkili olduğu görülmektedir. Ancak, Adana ilindeki üreticilerin bir kısmı ürünlerini kabala sattıkları için alıcı ile pazarlık etme durumu ve en yüksek fiyatı verene ürününü satma imkanına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu özellik bakımından önemli farklılık ($\chi^2=31.7$) tespit edilmiştir (Şekil 6).

Kavun üretimi yapan üreticilerin ürünün satış döneminde pazar fiyatını araştırdıkları kaynaklar; tüccarlar, tanıdıklar ve pazara giderek araştırmak şeklinde olmuştur ve iller benzer bulunmuştur ($\chi^2=2.0$). Buna göre Adana'daki üreticilerin %65'i, Hatay'daki üreticilerin ise %76'sının tüccarlar veya komisyonculardan pazar fiyatını araştırdıkları belirlenmiştir. Fiyatın oluşmasında,

dönem içerisinde pazara arz edilen ürünün miktarı, ürünün kalitesi ve ödeme zamanı etkili olduğu belirlenmiştir. Burada en bariz göze çarpan faktör ürünün kalitesidir. Adana'daki üreticilerin %31'inin ürünün fiyatını kalitesine göre belirlediği gözlenirken, Hatay'da ise bu oran %95 olarak bulunmuştur. Fiyatın belirlenmesinde illerin farklı ($\chi^2=21.7$) davrandığı görülmüştür (Şekil 7).

Kavun üretimine karar verirken hasat dönemindeki piyasa koşullarının araştırılması ve bilgi kaynakları ile ilgili sonuçların değerlendirilmesi ve buna göre karar verilmesi oranı Adana'da %66, Hatay'da ise %78 olarak bulunmuştur. Diğerlerinin ise üretime karar verirken böyle bir araştırma yapmadığı görülmüş ve iller farklı bulunmuştur ($\chi^2= 10.9$).

Araştırma alanındaki kavun üretimi yapılan alanlarda bitki deseninde değişiklik yapıp yapılmayacağı ile ilgili çiftçilerin düşünceleri Şekil 8'de verilmiş ve bu özellik bakımından iller farklı ($\chi^2=23.0$) bulunmuştur. Buna göre Adana'daki üreticilerin %78'i bitki deseninde değişiklik yapmayı düşünmezken, Hatay'daki üreticilerin %54'ü son yılda yetiştirdiği ürünün kazancına göre yetiştireceği ürünü değiştirebileceğini söylemiştir. Kavun üreticilerinin neden kavun yetiştirmeyi tercih ettikleri sorusuna Adana'daki üreticilerin %63'ü, Hatay'daki üreticilerin ise %87'u karlı olduğu için cevabını vermişlerdir. Adana'daki üreticilerin %20'si münavebe amaçlı kavun yetiştirdiğini de ifade etmiştir. Diğer çiftçiler ise alışkanlıklardan dolayı kavun yetiştirdiğini söylemiştir. Kavun üretim sebebi illere göre farklılık göstermiştir ($\chi^2=13.0$). Araştırma alanında kavuna alternatif ürün olarak hangi ürünlerin düşünüldüğü sorulduğunda, illere bağlı olarak farklı cevaplar ($\chi^2=59.0$) alınmıştır. Adana'da kavuna alternatif olarak diğer sebzelerin tercih edildiği Hatay'da ise tarla bitkilerinin tercih edildiği görülmüştür.

Kavun üreticilerinin tarımsal kooperatiflere veya herhangi bir birliğe üyelik durumları incelendiğinde; çiftçilerin kooperatiflere üyelik durumlarının düşük olduğu ve ile bağlı olarak farklılaşmadığı ($\chi^2=1.4$) görülmüştür. Adana'daki üreticilerin kooperatife üyelik oranları %26, Hatay'da ise %34 olduğu belirlenmiştir.

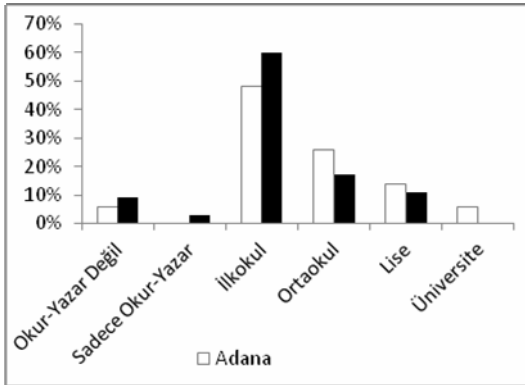
Araştırma alanındaki kavun üreticilerinin doğrudan gelir desteği uygulamasına bakış açısı incelendiğinde, Adana'daki üreticilerin %53'ü, Hatay'daki üreticilerin ise %64'ü bu uygulamayı olumlu bulurken, Adana'da %2'si Hatay'da %5'i uygulamayı olumsuz bulmuştur. Bu uygulama ile ilgili görüş bildirmeyenlerin oranı Adana'da %45 gibi yüksek bir oran olmuştur. Doğrudan gelir desteğine bakış açısı illere bağlı olarak farklılık göstermiştir ($\chi^2=13.5$). Her iki ilde de herhangi bir risk durumuna karşı kavun üreticisi tarafından ürün sigortası yaptırılmadığı tespit edilmiştir.

Sonuçlar ve Öneriler

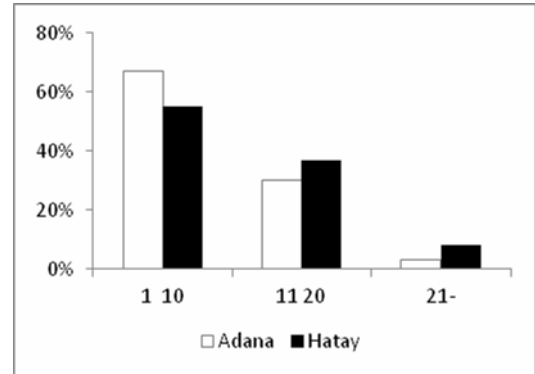
Hatay ve Adana illerinde kavun üretimi yapan çiftçilerimizin büyük bir çoğunluğunun orta yaş ve üzeri olduğu ve bu üreticilerin içerisinde ilkökul mezun olanların önemli bir paya sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuç daha önce bölgede karpuzda (Gül ve ark., 2003) ve maydanoz (Mansuroğlu ve ark., 2009) ve ayrıca 1986 yılında Güler tarafından Bursa'da kavun ve karpuzda yapılan çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Tarımsal üretimde gelişmiş ülkelere bakıldığında bu oranların farklı olduğu ve üniversite mezunu üreticilerin oranının yüksek olduğu görülmektedir. İlkokul mezunu ve okuryazar olmayan üreticilerin her iki ilde de büyük bir orana sahip olması yeni bitkisel üretim teknolojilerinin ve bilgilerinin çiftçilere ulaştırılmasında sorunlar yaşanabileceğine işaret ettiği söylenebilir. Bu sonuçlar tarımsal yayım faaliyetlerinde göz önüne alınmalı ve üreticilere götürülecek olan bilgiler hazırlanırken ve sunulurken üreticilerin yaş ve eğitim durumları dikkate alınmalıdır. Bu sonuçlardan, bölgede eğitim faaliyetlerini sürdüren üç tane ziraat fakültesi ve tarımsal alanda eğitim faaliyeti sürdüren meslek yüksekokullarının mezunlarının bu alana yansımadığını da söyleyebiliriz. Ülkemizin diğer bölgelerinde olduğu gibi çalışma bölgesinde de kavun

üreticilerinin geniş aile yapısına sahip olduğu görülmüştür. İşletme büyüklüğü yeterli olduğu durumlarda aile işgücünün değerlendirilmesi açısından önemli bir faktördür. Adana'daki kavun üretimi daha geniş alanlarda yapılmakta ve verim ortalamasının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Hem Adana'da hem de Hatay'da kavun üretiminde kiralama yönteminin yaygın olduğu, kullanılan alet ekipmanların üreticilere ait olduğu ve ödünç alıp verme yolu ile kültürel işlemlerin yapıldığı görülmüştür. Tarımda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi tarım aletleri parklarının ve dolayısı ile kiralama yönteminin olmaması her çiftçiye bütün alet ekipmanlara sahip olmaya doğru zorlamaktadır. Bunun sonucunda alet ve ekipmanlar yeterince efektif kullanılmamakta ve genel anlamda çiftçiye ürün maliyetini yükseltmektedir. Oluşturulacak birlikler veya kooperatifler kanalı ile tarım alet ve ekipman parkları oluşturularak bu aletler ve ekipmanların çiftçiye daha düşük maliyetli temini ve efektif kullanımı sağlanabilir.

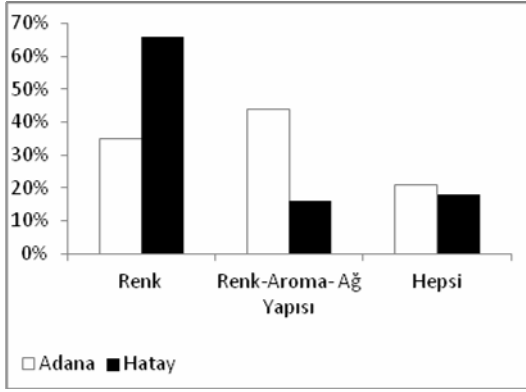
Çalışma yapılan illerimizde hasat kriteri olarak görsel kriterler kullanılmaktadır. Geniş alanlarda üretim yapan üreticiler arazi koşullarında rahatlıkla kullanılabilen el refraktometerlerini de kullanabilirler. Kavunlar çeşit özelliklerine göre sınıflanmalı ve raf ömrünü ve görselliği arttıracak şekilde paketlenmelidir. Erkenci kavun üretiminin önemli bir kısmını yapıldığı Adana ve Hatay'da fiyatlar önceden ön görülemezdir. Fiyat ürün miktarına ve pazarlama durumuna göre oluşmaktadır. Fiyat istikrarını sağlayabilmek için oluşturulacak birlik ve kooperatifler kanalı ile bir önceki yetiştiricilik döneminden itibaren ürün planlamasının ve pazarlamasının yapılması faydalı olacaktır. Bitki deseninde değişiklik yapmaya Hatay'daki üreticilerin daha yatkın olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin kavuna alternatif ürün olarak Adana'da sebze gruplarını, Hatay'da ise tarla bitkilerini tercih ettiği görülmüştür. Kooperatif üyeliklerinin düşük olduğu ürün birliklerinin ise olmadığı görülmüştür. Kooperatif ve birliklerin olması ve aktif çalıştırılması üreticilerin en büyük sıkıntılarında olan tarımsal girdiler maliyetlerinin düşürülmesini sağlayabilir. Adana ve Hatay'da, kavun yetiştiriciliğinde ürün sigortası yaptırılmamaktadır. Erkenci kavun üretiminde don ve dolu önemli risklerdendir. Bu konuda üreticilerimizin bilgilendirilmeye ihtiyaçları olduğu görülmektedir. Kooperatiflerin veya birliklerin oluşturulması, üniversitelerin ve araştırma enstitülerinin üretilmiş oldukları bilgilerin üreticilere ulaştırılması, kaliteli ve yeterli üretim yapılması, ürün planlamalarının yapılması, standardizasyon, paketlenme ve iyi bir pazarlama ile kavun üreticisinin gelirinin sürekliliği ve yüksekliği sağlanabilir.



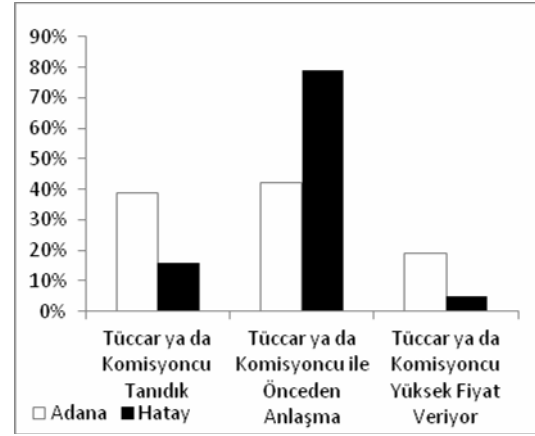
Şekil 1. Adana ve Hatay illerindeki üreticilerin eğitim durumu



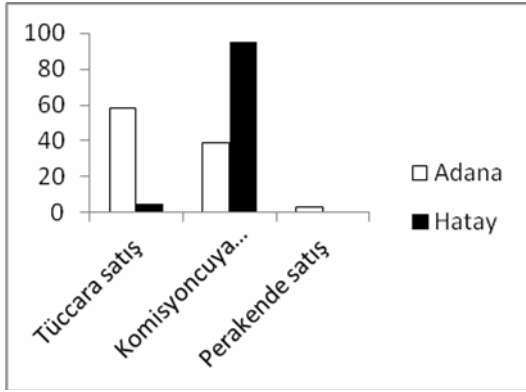
Şekil 2. Adana ve Hatay illerindeki işletmecilerin deneyim süresi



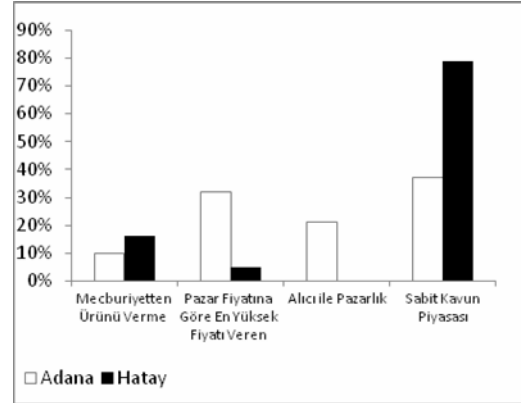
Şekil 3. Adana ve Hatay illerindeki kavun üreticilerinin hasat kriterleri



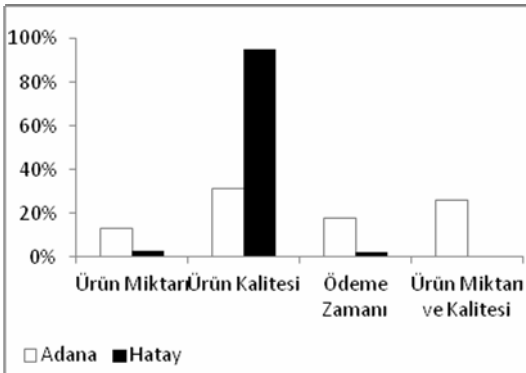
Şekil 5. Adana ve Hatay illerinde kavun üreticilerinin satış yerlerini tercih nedenleri



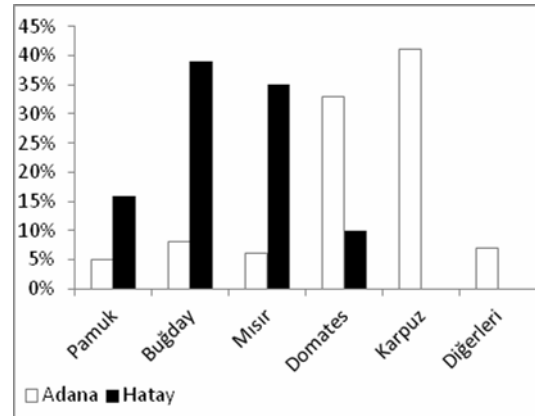
Şekil 4. Pazarlama şekilleri



Şekil 6. Adana ve Hatay illerinde ürünün satış fiyatının belirlenmesi durumu



Şekil 7. Adana ve Hatay illerinde fiyat belirlenmesindeki faktörler



Şekil 8. Adana ve Hatay illerinde yetiştirilen kavuna alternatif ürünler

Kaynaklar

Abak, K., 2001. Melons from Turkey: Main Types and Their Characteristics. Proc. 23th Geisenheim Meeting: International Training Course for Quality Inspectors for Fruit, Vegetables and Ware Potatoes. 12-14 february 2001, Geisenheim, 61-68.

- Çiçek, A., Erkan, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. G.O.P. Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat, Yayın No:12, s.75.
- Anonim, 2008. Tarımsal Üretim Verileri (<http://faostat.fao.org>).
- Anonim, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr>.
- Güler, M., 1986. Marmara Bölgesindeki Kavun ve Karpuz Yetiştiriciliğinin Bugünkü Durumu, Sorunları ve Öneriler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 93 s, Bursa.
- Gül, A., Işık, H., Gül, M., Solmaz, İ., Sarı, N., 2003. Adana İlinde Karpuz Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Yapısı. Çanakkale V. Sebze Sempozyumu, 338–344.
- Sarı, N., Yetişir, H., Ekiz, H., Ekbiç, E., Yücel, S., 2004. Kavunda Fusarium Solgunluğuna Dayanıklı F1 Hibrit Çeşit Islahı. DPT Projesi Kesin Sonuç Raporu, 89 s, Adana.
- Sayıllıkan Mansuroğlu, G., Karaca, F., Yetişir, H., 2003. Hatay İlinde Maydanoz Yetiştiriciliğinin Durumu. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 14 (2): 41-56.

Adana İli Feke İlçesinde Bulunan Sedir Mantarı (*Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini)'nın Ekolojik İsteklerinin Belirlenmesi

Celalettin DURAN¹ Hatıra TAŞKIN² Saadet BÜYÜKALACA²

¹Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, 33401, Tarsus

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

Öz

Son yıllarda sedir ormanlarından toplanan mantarlar, orman köylüsüne önemli bir gelir kaynağı haline gelmiştir. Bu mantarlardan birisi olan sedir mantarı yaz kuraklığı ve kış soğuklarının yaşanmadığı, toprak ve havanın nemli olduğu sonbahar aylarının yağışlı geçen, ortalama 3 aylık periyodunda görülmektedir. Yapılan bu çalışmada, Adana ili Feke ilçesi sedir (*Cedrus libani* A. Rich.) ormanlarının yetişme ortamında, sedir ağacının kökleri ile simboyotik birliktelik oluşturan sedir mantarının (*Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini) ekolojik istekleri araştırılmıştır. İnceleme sahası, saf ve karışık sedir ormanlarına sahiptir. Üç örnek alandaki toprakların analizinde, bu toprakların kumlu-killi balçık tekstürlü, çok hafif asit, çok az kireç içerikli olup aktif kirecin bulunmadığı, organik madde yönünden zengin ve tuz oranı yönünden düşük oldukları belirlenmiştir. Toprak yüzeyinden yaklaşık 5–10 cm derinlik kademesini humus tabakasının oluşturduğu ve mantar misellerinin genellikle 10–30 cm derinlikte yayılışa sahip olduğu gözlenmiştir. Mantar hiflerinin yayıldığı toprak örneklerinde azot ve organik madde, misellerin olmadığı örneklerde fazla bulunurken tuz, fosfat ve potasyum oranlarında önemli bir fark olmamıştır. Sedir mantarı, genç yaştaki sedir sahalarında görülmezken, sedir ağacının tohum tutma yaşı olan 25–30 yaş sonrası ormanlık alanlarda mantar ile kök arasındaki ilişkinin güçlenmesinden sonra görülmeye başlandığı sanılmaktadır. Örnek alanlardaki sedir ormanlarının ortalama yaş 30–60 yıl, boy 15–22 m ve çap 30–60 cm aralığında bulunmuştur. Sedir ormanlarının tohum yönünden zengin olduğu yıllarda mantar miktarında artış görülmüştür. Sedir ormanlarının bölgenin topografyasına uygun olarak yamaç araziler üzerinde yaygın olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sedir ağacı, Sedir mantarı (*Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini), ekoloji.

Determination of Ecological Requirements of Cedar Mushroom (*Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini) in Feke-Adana

Abstract

The mushrooms picked up recently in the cedar woods have become a significant financial support to the peasants living near the forests. One of those mushrooms called cedar mushroom appears in the autumn (for three months on average) when there is no summer drought and winter cold, both the soil and the climate are humid. In this study, ecological needs of cedar mushrooms (*Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini) cohabiting symbiotically with the roots of cedar tree in the cedar woods in Feke, Adana. Research areas possess either simply cedar trees or a mixture of different kinds of trees. When the soil in the research area (chosen 3 different research area) was analyzed, it was determined that the soil is sandy and full of clay having the texture of mud and the amount of salt is low, rich of organic matters. Humus layer appears in 5-10 cm deep level from soil surface and mycelium of *Tricholoma* mushroom found in 10-30 cm deep level of forest soil. While nitrogen and organic matter in forest soil samples which consist of mycelium of *Tricholoma* mushroom was found more than samples which does not consist of mycelium; differences for salt, phosphor and potassium were no significant. While cedar mushroom did not seem in the young cedar forest, it was determined in the cedar forests which consist of 25-30 years old cedar tree due to stronger of relationship between tree root and mushroom. Average age, length and diameter for cedar tree which used in research were found respectively: 30-60 years old, 15-22 m and 30-60 cm. The cedar forests which mushrooms were spread out were pure and mixed with the other species. It was seen that the mushroom amount was increased in the years which the cedar forests were rich in seed. The cedar forests were widespread on the slopes consistent with the topography of the region.

Key Words: Cedar tree, *Tricholoma*, ecology.

Giriş

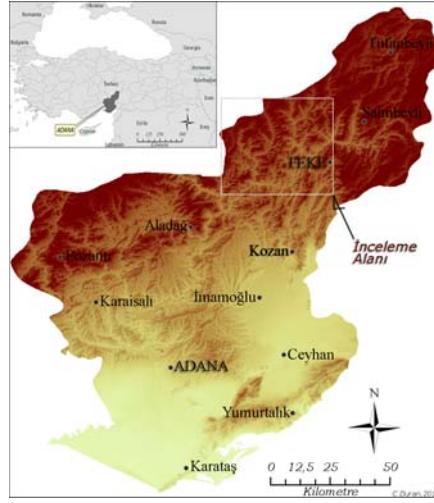
Dünya da yaklaşık 2500 yenilebilir mantar türünün bulunduğu kaydedilmiştir. Dünyadaki yenilebilir mantar türlerinin yaklaşık yarısı ektomikorizal gruba aittir. Ektomikorizal türler arasında yer alan sedir mantarı en fazla aranan ve pahalı olan türlerdendir. Sedir mantarı uzun yıllardan beri Japon kültürünün bir parçası haline gelmiştir. Bu nedenle Japonya taze sedir mantarı için önemli bir pazardır. Japonya'da II. Dünya Savaşı sırasında 12 000 ton (Yun ve ark., 1997) olan sedir mantarı çam nematodunun meydana getirdiği zarar ve kırsal kesimin gelişmesiyle (Hosford ve ark., 1997) 1989'da 457 tona (Kaji ve ark., 1992) düşmüştür. Bu azalmaların başlıca sebepleri arasında ormanların tahrip edilmesi, hastalık ve zararlılar yüzünden ormanlardaki konukçu bitkilerin kaybı, doğal ormanlarda bulunandan daha sık olarak ağaç dikimi yapılması gibi değişen ormancılık uygulamaları, zayıf konukçu bitki türleri ile yapılan plantasyonların doğal ormanların yerini alması, küresel ısınma, kalabalık toplayıcılar tarafından toprağın sıkıştırılması, asit yağmurları ve II. Dünya Savaşı sırasında özellikle truffle gibi mantar türlerinin nerede bulunduğu ve nasıl hasat edileceği konusundaki bilginin kaybı yer almaktadır (Cherfas, 1991; Olivier, 2000; Lefevre ve Hall, 2001). Bu düşüş Japonya'da mantarın ithalatını artırmıştır (Kawai ve Ogawa, 1981). 1978'de Amerika sedir mantarı ihracatına başlamıştır (Redhead, 1997). Fakat Amerikan sedir mantarları Japon mantarı piyasa değerinin %30-40'ına karşılık gelen oranda fiyat bulabilmişlerdir (Yun ve ark., 1997). Çünkü Amerikan sedir mantarı olan *T. magnivelare*, Japon sedir mantarı olan *T. matsutake* den farklıdır.

Ülkemiz de sedir mantarı yönünden zengin bir doğaya sahiptir. Yeşil ve Yıldız (2004) Batman'da çayırılık alanlarda *Tricholoma ustale* ve *Tricholoma auratum*; Türkoğlu ve Gezer (2006) Kayseri'de Hacer Ormanı'nda *Tricholoma nudum*, *Tricholoma inbricatum*, *Tricholoma terreum*, *Tricholoma cagnatum*; Türkoğlu ve ark., (2007) Denizli'de *Tricholoma arvernense*, *Tricholoma myomyces*, *Tricholoma stans*, *Tricholoma ustale* türlerini tespit etmişlerdir. Intini ve ark. (2003) Türkiye'nin güneyinde yer alan Toros dağlarında yeni bir sedir mantarı türü tespit etmişlerdir ve bu türü *Tricholoma anatolicum* Doğan&Intini olarak isimlendirmişlerdir. Aydın, Denizli, Muğla ve Isparta illerinde de sedir mantarı tespit edilmiştir (Solak ve ark., 2007). Bulduğu bölgelerde bölge halkı tarafından toplanıp satılan bu mantar olduğu dağ köylerinde toplayıcılara ve ülke ekonomisine her yıl katkı sağlamaktadır. Köylüler tarafından toplanan mantarlar tüccarlar tarafından satın alınmakta, oradan da Japonya'ya gönderilmektedir (Solak ve ark., 2007).

Sedir mantarları çam ağaçları ve sedir ağaçları ile ortak yaşam sürdürürler. Sedir ağaçları ile ortak yaşam sürdürenler nergis kokusunu andıran güzel bir aromaya sahip oldukları için Japonya pazarlarında rağbet görmektedirler (Solak ve ark., 2007). Bu çalışmada, Adana ilinin Feke ilçesinde doğal olarak sedir ormanlarının yayılış alanında bulunan ve bölge halkı için iyi bir gelir kaynağı sağlayan sedir mantarının ekolojik istekleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

İnceleme sahası, Akdeniz Bölgesi'nin Doğu Bölümünde, Adana ilinin yaklaşık 120 km kuzeydoğusunda ve Orta Torosların uzanım yönündeki dağlık sistem içerisinde yer almaktadır. Bölgenin güneyinde Kalkumaç, kuzeyinde Bahçecik ve Gürümze köyleri, doğuda Burhaniye köyü, batıda ise Feke ilçesi yer almaktadır. Belli başlı dağ ve tepeler; güneyde Görbiyes Dağı (1920 m), kuzeyde Tahtafırlatan Dağı (2495 m), Çiğdem Dağı (1804 m), Osmansivrisi Dağı (1947 m)'dir. Ayrıca bölgede engebeli arazi yapısı hâkimdir. Alanın coğrafi koordinatları; 35° 34' 00"-35° 55' 25" Doğu boylamları ile 37° 40' 20"-38° 01' 20" Kuzey enlemleridir (Şekil 1).



Şekil 1. İnceleme alanının lokasyon haritası

Çalışmanın coğrafi materyallerini; Harita Genel Komutanlığı (HGK)'nın 1/25000 ölçekli topografya haritaları, Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'nün orman amenajman planları, Maden Tetkik Arama (MTA) Enstitüsü'nün jeoloji haritaları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (DMİ)'nün Göksun Meteoroloji İstasyonuna ait kayıtları oluşturmuştur.

Sedir orman alanlarının fizyografik özellikleri, ana materyal, toprak karakteristikleri ile iklimsel veriler, ortam ekolojisini belirlemede kullanılmıştır. Toprak özelliklerini belirleyebilmek için, inceleme alanında en iyi yetişme ortamlarını temsil edecek 3 farklı bölgeden, 2 farklı derinlik kademesinden ve mantar hifleri bulunan-bulunmayan olmak üzere toplam 9 adet toprak örneği alınmıştır. Toprak analizleri, Elazığ Ormanlık Araştırma Müdürlüğü laboratuvarlarında yapılmıştır. Toprak ve bitki örtüsü, yetişme ortamına ait veriler, örnek alanlardan elde edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İklim Özellikleri

Araştırma alanının iklimini açıklayabilmek için çalışma sahasına en yakın, Göksun meteoroloji istasyonunun 29 yıllık rasatlarına ait verileri kullanılmıştır (Çizelge 1). Bu verilere göre, yıllık ortalama sıcaklık 8.8 °C'dir. Yıllık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay 21.3 °C ile temmuz, en soğuk ay ise -3.7 °C ile ocak ayıdır. Aralık, ocak ve şubat ayları donlu; kasım, mart ve nisan ayları muhtemel donlu aylardır.

Yaz mevsiminin kurak geçtiği alanda, en yağışlı ay 87.7 mm ile aralık, en kurak ay 4.5 mm ile ağustos'tur. Yıllık ortalama toplam yağış 598.4 mm'dir. Alanda yıllık ortalama nisbi nem %68.1'dir (Çizelge 1). Yağış rejimi Sonbahar-Kış-İlkbahar-Yaz (SKİY) şeklinde olup yağış, ilkbahar-yaz mevsimlerinde azalmakta, sonbahar-kış mevsimlerinde ise artmaktadır.

Doğal sedir yetişme ortamlarında, Akdeniz iklim şartları hâkimdir. Sedir ağacı Toros dağlık kuşağının orografik uzanımına uygun olarak, güney yamaçlar boyunca ortalama 1000–2000 m yükseltiler arası yayılış göstermektedir. Sedir (*Cedrus libani*) ormanlarının doğal yayılış alanında yıllık ortalama sıcaklık 6.0–12.5 °C, yıllık ortalama yağış 650–1400 mm'dir. Bu doğal yayılış alanında kışları karlı iklim tipleri hâkimdir (Yılmaz, 1996). Akdeniz iklim şartlarını ve kuraklık düzeyini en iyi Emberger iklim indisi temsil etmektedir. Emberger iklim sınıflamasına göre

değerlendirildiğinde yağış-sıcaklık emsali [$Q=2000P/M^2-m^2$], 55 olarak bulunmaktadır. Bu durum alanda "yarı kurak alt, kışı çok soğuk Akdeniz dağ ve yüksek dağ" ikliminin hüküm sürdüğünü göstermektedir. $S= 0.94$ değerlerin 5'ten küçük olması (Çizelge 2) yanı sıra en az yağış alan mevsimin yaz olması, toplam yaz yağışlarının 200 mm'den düşük bulunması, sahanın Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunduğunu göstermektedir (Akman, 1990).

Çizelge 1. Göksun istasyonuna ait meteorolojik veriler

Göksun İstasyonu İklim Verileri	RS (yıl)	Aylar												Yıl Ortalaması
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Os (°C)	29	-3.7	-2.6	2.6	8.5	12.9	17.6	21.3	20.7	16	10.3	3.6	-1.2	8.8
Oeys (°C)		1.6	3	8.4	14.6	19.7	24.8	29.2	29.5	25.5	18.9	10.3	3.8	15.8
Oeds (°C)		-8.7	-7.8	-2.5	2.7	5.6	8.5	11.1	10.7	6.8	3.3	-1.4	-5.6	1.9
Oy (mm)		77.6	68	76.8	65.4	57.5	17.2	5.9	4.5	13.2	47.5	77.1	87.7	598.4 (toplam)
Onn (%)		78.6	76.2	72.2	68.9	66.5	58.5	54	56.7	61.3	69.4	75.6	79.1	68.1
Otüms (°C)		-10.4	-9.7	-4.5	0.3	3.1	5.7	8.4	8.1	4	0.6	-3.7	-7.7	-0.5
Otas5 (°C)		-0.7	-0.2	4.3	10.6	16.3	22.1	26.2	26.3	20.7	12.8	5.2	0.8	12
Otas10 (°C)		-0.3	0	4	10.6	16	21.5	25.4	25.5	20.6	13.1	5.6	1.2	11.9
Otas 20 (°C)		0.3	0.1	3.6	9.8	15.1	20.5	24.3	24.5	20.3	13.4	6.1	1.8	11.6

(Os= Ortalama sıcaklık (°C), Oeys= Ortalama en yüksek sıcaklık (°C), Oeds= Ortalama en düşük sıcaklık (°C), Oy= Ortalama yağış (mm), Onn= Ortalama nisbi nem (%), Otüms= Ortalama toprak üstü minimum sıcaklık (°C), Otas5= Ortalama 5 cm, toprak sıcaklığı (°C), Otas10= Ortalama 10 cm, toprak sıcaklığı (°C), Otas 20= Ortalama 20 cm, toprak sıcaklığı (°C), RS=Rasat süresi (yıl))

Mantarlar genellikle yağmurlardan sonra toprağın ve havanın nemli olduğu dönemlerde aktif hale geçerek gelişmeye ve şapka oluşturmaya başlarlar. Akdeniz iklim kuşağı içerisinde yetişen mantarların büyük çoğunluğu yaz kuraklığı ve kış soğuklarından etkilenmemek için çoğunlukla geçiş mevsimleri olan ilkbahar ve sonbahar aylarında görülmektedir. Sedir mantarı da yeterli toprak nemi ve sıcaklığın sağlandığı sonbahar aylarında (eylül, ekim, kasım) aktif hale geçerek, gelişmeye ve şapka oluşturmaya başlamaktadır. Bu üç ay içerisindeki toprak nemi ve sıcaklık koşulları en önemli kısıtlayıcı unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Sonbahar yağışlarının bu üç aya dağılımındaki düzene bağlı olarak uzun süreli toprak nemliliği ve don oluşturmamayan sıcaklık değerleri sedir mantarının verimliliği ve miktarı üzerine önemli etkiye sahiptir. Sonbahar mevsimini oluşturan bu üç aylık süreçte Göksun meteoroloji istasyonunun uzun yıllar kayıtlarına bakıldığında, uzun yaz kuraklık periyodundan sonra başlayan ve artarak devam eden yağışlar, toprağın ve havanın nemli kalmasında etkili olmaktadır.

Çizelge 2. Göksun meteoroloji istasyonunun iklim sentezi

İstasyon	Yükseklik (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q	PE	S	Yağış Rejimi	Akdeniz Biyoiklim Tipi Varyantı
Göksun	1344	598.4	29.5	-8.7	55.2	27.6	0.94	KSIY	Yarı kurak, son derece soğuk

Q: Emberger yağış-sıcaklık emsali, P: yıllık yağış toplamı, M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması, m: en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması, PE: Yaz aylarının toplam yağış miktarı (mm) S: Emberger'in yaz kuraklığı indisi, KSIY: Kış-sonbahar-ilkbahar-yaz

Sıcaklık değerleri, toprak yüzeyi ile 20 cm derinlik kademesinde (mantar hifleri ortalama 10–30 cm derinlikte görülür) Kasım ayı sonuna kadar biyolojik aktiviteye uygun değerlerde kalmaktadır. Aralık ayı ortalarından itibaren soğuk ve donlu sürece girilmesiyle mantarın şapka oluşturarak toprak yüzeyine çıkmasına engel hava şartları hâkim olmaktadır.

Jeolojik Yapı

Toprağın tekstürü-strüktürü, olduğu ana kayanın kimyasal bileşimine bağlıdır. Farklı ana kayaların bileşimleri farklı toprak tiplerini oluşturmaktadır. Topraklar, verimlilik ve bitki beslenmesi açısından oluştukları ana kayanın etkisinde kalırlar. Araştırma alanındaki üç örnek alanda da ana kayayı mikaşist oluşturmaktadır. Bölgedeki sedir ormanlarının yayılış alanına uygun olarak 3 farklı jeolojik formasyon dikkat çekmektedir. Bunlar Armutludere, Emirgazi ve Değirmentaş formasyonlarıdır. Armutludere formasyonu sedir orman alanlarındaki en yaygın jeolojik oluşumdur.

Armutludere Formasyonu: Bölgede yaygın alan kaplamaktadır. Kuvarsit ara tabakalı şeyller alt seviyelere doğru şist dokusu gösterirler. Tabanındaki Değirmentaş Kireçtaşı ile uyumludur (Özgül ve ark., 1972). Çoğunlukla köşeli veya az yuvarlak kayaç parçaları, çakıl ve bloklarını içeren genelde Mesozoyik Birimi ismi verilen birim tarafından örtülmektedir (Dayan ve ark., 2008).

Emirgazi Formasyonu: Bölgenin en yaşlı birimi Emirgazi formasyonudur. Klorit-serisit-kuvars şist ve metakuvarsitten oluşmuştur. Alttan üste doğru beyazımsı-açık külrengi, kara-koyu külrengi kireçtaşı ve en üstte alacalı renkte yumrulu kireçtaşından oluşmuştur (Özgül ve ark., 1972). Emirgazi oluşumu içinde değişik kalınlıkta dolomitik kireçtaşı ve ankerit mercekleri yer almaktadır (Dayan ve ark., 2008).

Değirmentaş Kireçtaşı: Çeşitli renk ve özellikte kireçtaşlarından oluşmuştur. Özellikle üstteki alacalı renkli yumrulu kireçtaşları kolaylıkla izlenebilen ayırtman bir seviyedir (Özgül ve ark., 1972). Emirgazi oluşumunun blok, çakıl ve serbestleşmiş kumtaşı, silttaşı, şist parçalarını içeren alttan üste doğru değişik litolojiler göstermektedir. Üste doğru kil oranı artarak killi kireçtaşı, daha üstte ise kalkışit litolojisine geçiş gösterir. Kireçtaşı Değirmentaş oluşumunun en üst üyesidir (Dayan ve ark., 2008).

Bölgenin Bitki Örtüsü

Araştırma bölgesinde sedir ormanları saf ya da farklı bitki türleriyle karışık haldedir. İnceleme sahasında sedir ağaçları göknar, karaçam, ardıç, kızılçam ve meşe ile karışık şekilde orman oluşturmuştur. Sedir ormanları ortalama 1100–2000 m arasındaki yükseltilerdedir. Geniş sedir yayılış alanında çok sayıda varyete (iğne uzunluğu, iğne rengi, gövde biçimi, dallanma durumu) ortaya çıkmaktadır ki bunlar ekotip olarak düşünülmelidir. İğne rengi (koyu yeşil, kurşuni yeşil, gümüşü yeşil, mavi, açık yeşil, altın sarısı) hem yetiştirme ortamına hem de yaşa bağlıdır (Kantarıcı, 1982). İnceleme alanındaki doğal sedir ormanlarının hemen hemen tamamı gümüşü yeşil-mavi renk aralığındaki ekotiplerdir. Örnek alanlarda sedir ormanı ve bitki örtüsüne ilişkin bulgular:

Ay Tepesi: Bölge arazisi eğimli (%60) ve yamaçtır. Sedir ağaçlarının üst boyu 13 m, orta çapı 30 cm, ortalama yaşı 48 yıldır. Kapalı orman niteliğinde ve yüzeyde kümelenen yosun tabakası mevcuttur. Alt tabakada serpili düzeyde diri örtü ve çalı formunda ardıç bulunur.

Çinili Seki: Eğim sırtta düşük, yamaçta yüksektir. Sedir ağaçlarının üst boyu 16 m, orta çapı 35 cm, yaşı 70 yıldır. Yüzeyde ağaç dalları, kozalak ve çam ibreleri; hemen altında ince yosun tabakası mevcuttur. Sedir-karaçam karışık ormanlarından oluşmaktadır.

Sağılık Mevkii: Sarp eğimde (%65) yamaç arazidir. Sedir ağaçlarının üst boyu 21 m, orta çapı 38 cm, yaşı 56 yıldır. Bölgede sedir ormanları meşe türleri ile karışık orman kurar. Yüzeyde ağaç dalları, yaprakları, kozalak ve sedir ibreleri mevcuttur.

Toprak Özellikleri

Araştırma alanındaki topraklar jeolojik oluşumlara uygun olarak kumlu-killi bünyeli topraklardır. Anakaya, genellikle mikaşist ve belirli oranda kalker yapıdadır. Toprağın mutlak derinliği genel olarak 0–30 cm ve 31–60 cm arasında değişir. Fizyolojik derinliği kısıtlayan yatay tabakalaşma bulunmasına rağmen, genellikle yüksek eğim değerlerinin hâkim olduğu yamaç arazilerden dolayı bitkiler için fizyolojik derinlik, 60–120 cm olmuştur. Toprak tekstürü, üst toprak katında (0–10 cm) kumlu-balçık, alt toprak katında (11–30 cm) kumlu-killi-balçıktır (Çizelge 3). Bu topraklar, genel olarak geçirgenliği ve havalanması iyi, orta ve hafif bir bünyeye sahiptir. Toprak tipi ise A-B-Cv horizon dizilişindedir.

Çizelge 3. Sedir mantarının bulunduğu alandaki toprağın fiziksel özellikleri

Mevkii	Profil No	Derinlik (cm)	Fiziksel Analiz				Toprak Türü
			Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Kil+Toz (%)	
Ay Tepesi	A1	0–10	58.49	16.00	25.51	41.51	Kumlu balçık
	A1	11–30	60.55	21.29	18.17	39.45	Kumlu killi balçık
	A2	11–30	46.86	25.59	27.55	53.14	Kumlu killi balçık
Çinili Seki	Ç1	0–10	64.44	15.73	19.84	35.56	Kumlu balçık
	Ç1	11–30	61.59	22.28	16.13	38.41	Kumlu killi balçık
	Ç2	11–30	55.31	24.42	20.27	44.69	Kumlu killi balçık
Sağılık	S1	0–10	61.32	16.17	22.51	38.68	Kumlu balçık
	S1	11–30	58.00	27.68	14.31	42.00	Kumlu killi balçık
	S2	11–30	61.33	21.98	16.69	38.67	Kumlu killi balçık

Toprak kireççe fakirdir. Aktif kireç yoktur. Toprağın pH'sı çok hafif asidiktir (6.17–6.96). Toprak yüzeyinden yaklaşık 5–10 cm derinlik kademesini humus tabakası oluşturmaktadır. Bu nedenle üst toprak kademesi, organik madde bakımından daha zengindir. Mantar hifleri genellikle 11–30 cm derinlikte yayılışa sahiptir. Topraklardaki tuz oranı, 11-30 cm derinlikten alınan örneklerde (üst toprak kademesinden alınan örneklere göre) daha fazla bulunmuştur. Fosfor ve potasyum oranları yakın değerlerde, sodyum ve organik madde oranı, üst katmana göre daha düşük seviyede bulunmuştur (Çizelge 4). Orman toprağının üst yüzeyi, ağaç ibreleri, tohumları gibi bitkisel atıklar ile organik madde ve azotça zengindir. Üst toprak rengi kahverengi iken mantar ocaklarının çevresi kül rengindedir (Şekil 2). Mantar hiflerinin bulunmadığı toprak derinliklerindeki renk sarımsı kahverengidir. Toprakların kum oranı yüksek yapıdadır. Geçirgenlik, üst toprakta iyi (geçirgen) alt toprak katında orta düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4. Sedir mantarının bulunduğu alandaki toprağın kimyasal özellikleri

Profil No	Derinlik (cm)	pH	Tuz mmhos/cm	Kireç		Organik Madde (%)	Azot (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O (ppm)	Na (ppm)
				Total (%)	Aktif (%)					
A1	0-10	6.96	0.102	0.79	-	7.659	0.448	297.05	380.25	21.19
A1	11-30	6.22	0.247	0.75	-	2.989	0.233	226.46	382.88	40.95
A2	11-30	6.72	0.076	0.75	-	2.055	0.207	179.06	240.19	20.34
Ç1	0-10	6.82	0.101	1.55	-	10.461	0.499	305.16	396.00	20.84
Ç1	11-30	6.33	0.144	0.75	-	1.743	0.235	335.43	272.96	20.13
Ç2	11-30	6.70	0.095	1.50	-	3.612	0.140	319.98	302.32	24.10
S1	0-10	6.94	0.138	1.58	-	6.725	0.216	345.45	225.07	21.30
S1	11-30	6.17	0.171	1.51	-	1.121	0.350	377.35	284.77	16.56
S2	11-30	6.88	0.102	1.54	-	3.300	0.319	344.85	194.34	16.90



Şekil 2. Arazide sedir mantarının gelişmiş karpoforu ile toprak yüzeyinden yaklaşık 10-30 cm arası derinlikteki mantar misel görünümü

Sonuç

Bu çalışma ile sedir mantarının bulunduğu bölgenin jeolojisi, bitki örtüsü, toprak analizleri ve iklim özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların sedir mantarı üzerine yapılacak olan kültüre alma ve diğer çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre: Araştırma alanındaki Sedir ormanları, Armutludere ve Emirgazi jeolojik formasyonları ile uyumlu bir dağılım göstermektedir. Üç örnek alanındaki anakaya, mikaşisttir. İncelenen toprak analizleri ve gözlemler sonucunda sedir mantarının belirgin olarak kumlu toprakları seçtiği anlaşılmıştır. Kumlu topraktan sıkı killi toprağa geçişte yoğun mantar misel gelişimi gözlenmiştir. Toprakların organik maddece zengin olduğu tespit edilmiş, toprak yüzeyinde ağaç dalları, kozalak ve çam ibrelerinden oluşan bir kat bulunmuştur. İnfiltrasyon, kumlu üst toprakta iyi, killi alt toprakta geçirimsiz olup tuz oranı düşüktür.

Sedir ağaçlarının tohum verme yaşı olan 25-30 yaşlarına kadar olan sürede sedir mantarı görülmemektedir. Sedir ağaçlarının zengin tohum tuttıkları dönemlerde, kozalak oluşturma ve kozalakların gelişiminde sedir mantarına ihtiyaç duyduğu sanılmaktadır (Açık tohumlu ağaçlardan

Toros sedirinin, çiçeklenme zamanı Eylül-Ekim, kozalak toplama zamanı Ağustos-Ekim, tohum verme yaşı 25-35, zengin tohum yılı tekrarı 2-3 yıldır. Örnek alınan alanlardaki sedir ağaçlarının çap ve boy sınıfları da yaşa bağlı olarak 30-60 cm çap, 15-22 m boy aralığında olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

- Akman, Y., 1990. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayınları, Mühendislik Serisi:103, Ankara.
- Cherfas, J., 1991. Disapperaing Mushrooms: Another Mass Extinction. Science, 254:1458.
- Dayan, S., Ünlü, T., Sayılı, İ.S., 2008. Adana-Mansurlu Attepe Demir Yatağı' nın Maden Jeolojisi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi. Cilt:32, Sayı:2. Ankara.
- Hosford, D., Pilz, D., Molina, R., Amaranthus, M., 1997. Ecology and Management of the Commercially Harvested American Matsutake Mushroom. 68 pp. USDA, Forest Service, PNW Research Station, Portland, OR. PNW-GTR-412.
- Intini, M., Doğan, H.H., Riva, A., 2003. *Tricholoma anatolicum* spec. nov.: A New Member of the Matsutake Group. Micol. e Veget. Medit., 18(2):135-142.
- Kaji, H., Ueno, M., Ikebe T & Osajima, Y., 1992. Effects of Low O₂ and Elevated CO₂ Concentrations on The Quality of Matsutake *Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Sing. During Storage. Biosci. Biotech. Biochem. 57:363-366.
- Kantarıcı, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İÜ Orman Fak. Yay. No: 330, İstanbul.
- Kawai, M., Ogawa, M., 1981. Some Approaches to The Cultivation of A Mycorrhizal Fungus, *Tricholoma matsutake*. Mushroom Science 11:869-883.
- Lefevre, C., Hall, I.R., 2001. In The Global Status of Truffle Cultivation. Proceedings of the Fifth International Congress on Hazelnut (556). In: Mehlenbacher, SA (ed.), Acta Hort., pp.513-520.
- Olivier, J.M., 2000. Progress in The Cultivation of Truffles. In Mushroom Science Xv:Science and Cultivation of Edible Fungi (Vol. 2) Balkema, 937-942.
- Özgül, N., Metin, S., Dean, W.T., 1972. Doğu Toroslar'da Tufanbeyli İlçesi (Adana) Dolayının Alt Paleozoik Stratigrafisi ve Faunası, Maden Tetkik ve Arama Dergisi. Sayı:79, Şf. 9-17. Ankara.
- Redhead, S.A., 1997. The Pine Mushroom Industry in Canada and The United States: Why It Exists and Where It Is Going. In Chapela, I. H., Palm & M. E. (eds). Mycology in Sustainable Development: Expanding Concepts Vanishing Borders, pp. 15-54. Parkway Publishers, Boone, NC.
- Solak, M.H., Kalmış, E., Kalyoncu, F., 2007. Sedir Mantarı. İzmir.
- Türkoğlu, A., Kanlık, A., Gezer, K., 2007. Macrofungi of Çameli District (Denizli-Turkey). Turk J Bot 31, 551-557.
- Türkoğlu, A., Gezer, K., 2006. Hacer Ormanı (Kayseri)'nın Makrofungusları. Çev-Kor Ekoloji 15, 59, 43-48.
- Yeşil, Ö., Yıldız, A., 2004. Contributions to The Macrofungi Flora of Batman Province. FÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(1), 11-16.
- Yılmaz, T., 1996. Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü. ÇÜ Ziraat Fak. Genel Yay. No: 141, Yardımcı Ders Kitapları Yay. No: 13, Adana.
- Yun, W., Hall IR & Evans, L.A., 1997. Ectomycorrhizal Fungi with Edible Fruiting Bodies 1. *Tricholoma matsutake* and Related Fungi. Econ. Bot. 51: 311-327.

Bitkilerde Mutasyonların Tespiti için Kullanılan Moleküler Yöntemler

Özhan ŞİMŞEK

Yıldız AKA KAÇAR

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

Öz

Bitkilerde mutasyonlar kendiliğinden doğal olarak gerçekleşebildiği gibi mutasyon ıslahı çalışmalarında ıslahçılar tarafından güdümlü bitkilere uygulanan birtakım mutajen uygulamaları sonrasında bu bitkilerden elde edilen yeni bitkilerde de oluşabilmektedir. Kendiliğinden ya da mutasyon teşviki sonrasında meydana gelen mutasyonlar bir takım genleri etkileyip bitkilerde çeşitli farklılıkların oluşmasını sağlayabilmektedir. Bu farklılıkların tespiti yapılan ıslah çalışmalarına, çeşit tescili gibi işlemlere ve en önemlisi hangi gen ya da genleri etkileyerek bir takım değişikliklere yol açtığına belirlenmesine çok önemli bir katkısı vardır. Bu derlemede bitkilerde mutasyonların belirlenmesi amacıyla kullanılan ve ön plana çıkan moleküler yöntemlerin kullanım alanları ve kullanım şekilleri anlatılmış ve tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Mutasyon Tespiti, DNA, SSCP, Ecotilling, PCR.

Molecular Techniques Used for Mutation Discovery in Plants

Abstract

In plants, mutations can be occurred naturally or created by plant breeders by using some mutagens and inducing mutations in plant breeding studies. Mutations occurred naturally or created by inducing can constitute several differences by affecting some gene or genes in plants. Detection of these differences has a critical importance in plant breeding studies, securing a patent for plants obtained with mutation breeding and the most important thing is that determination of gene(s) affected from mutations. In this article, Applications of molecular techniques used for discovery of mutations were summarized and discussed.

Key Words: Detection of mutation, DNA, SSCP, Ecotilling, PCR.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: Y. Aka Kaçar; ykacar@cu.edu.tr
Geliş Tarihi: 13.10.2010 Kabul Tarihi: 11.05.2011

Makalenin Türü: Derleme
Category: Review

Giriş

Bitkilerin DNA moleküllerini oluşturan nükleotitlerde meydana gelen varyasyonlar fenotipik kalıtım açısından oldukça önemlidir. Bitkilerde meydana gelen bu nükleotit farklılıkları doğal olarak meydana gelebildiği gibi çeşitli indüklenmeler sonucunda oluşabilmektedir (Till ve ark. 2007a; Simsek ve Aka Kaçar, 2010). Mutasyon analizi, çeşitli doku ve hücrelerden elde edilen DNA ve RNA molekülleri üzerinde, genlerin yapısı ve genlere bağlı bozuklukların mutasyonlarla ilişkisini anlamak amacıyla yapılan tüm moleküler uygulamaları kapsar (Lüleyap, 2008). Genetik kodun (şifrenin) yer aldığı DNA'da kendiliğinden veya çeşitli etkenlere bağlı olarak meydana gelen kalıtsal değişikliklere mutasyon denir. Mutasyonu taşıyan hücreye ya da bireye mutant, mutasyona neden olan faktörlere de mutajen adı verilmektedir (Filiz ve Arı, 2010). Bitkilerde mutasyon herhangi bir sebepten dolayı meydana gelebilir ve DNA seviyesinde farklılık oluşmasını sağlar. Mutasyon oluşumu için birçok faktör sayılabilir. Bunların en başında doğal mutasyonların oluşmasını sağlayan çevre koşullarıdır. Bu mutasyonların oluşumu ile birlikte bitkilerde morfolojik olarak bir takım değişiklikler meydana gelebildiği gibi herhangi bir değişiklik de gözlenmeyebilir. Bu değişiklikler sayesinde bitki ıslahçıları yeni bitkilerin seleksiyonunu gerçekleştirerek bu bitkileri ıslah materyalleri olarak kullanabilmektedirler. Bu şekilde ıslah edilen bitkilerdeki bu güdümlü mutasyonların belirlenmesi hangi gen ya da genleri etkilediğinin anlaşılması ve bu genlerin tespiti moleküler biyoloji biliminin çalışma konularından biridir. Doğal olarak gerçekleşen mutasyonlara ek olarak bitki ıslahçılarının yeni ve iyileştirilmiş bitkilerin temin edilmesinde kullandığı bir yöntem olan mutasyon ıslahı çalışmaları özellikle son yıllarda çok önemli bir konuma gelmiştir.

Mutasyon ıslahı çalışmaları sonucunda elde edilen M2 ya da M3 bitkilerinde olası mutasyonların belirlenmesi ve farklılıkların ortaya konulması için bu moleküler yöntemler sıklıkla tercih edilmektedir. Ayrıca yeni bitki çeşitlerinin elde edilmesinin ardından çeşit tescili süreci ile ilgili prosedür düşünüldüğünde bu mutasyonların belirlenmesi durumu yeniden ortaya çıkacaktır. Bu makale içerisinde bitkilerde kendiliğinden gerçekleşmiş mutasyonlar ya da bitki ıslahçılarının mutasyon ıslahı çalışmaları ile elde ettiğ bitkilerdeki mutasyonların hangi moleküler yöntemlerle tespit edilebileceğ ve bu yöntemler hakkında genel bilgiler ve tartışılmıştır.

Mutasyonların Belirlenmesinde Kullanılan Moleküler Yöntemler

Moleküler biyoloji biliminin 1950'li yıllardan sonra hızla bir gelişim göstermesi sebebiyle, bitkilerde meydana gelen mutasyonların belirlenmesinde kullanılan birçok moleküler yöntem geliştirilmiştir. Bu derleme içerisinde, bu tekniklerden ön plana çıkan, uygulanabilirliğ daha kolay, kullanım maliyeti daha düşük ve literatürde kabul görmüş olan tekniklere yer verilmiştir.

SSCP (Single Stranded Conformation Polymorphism)

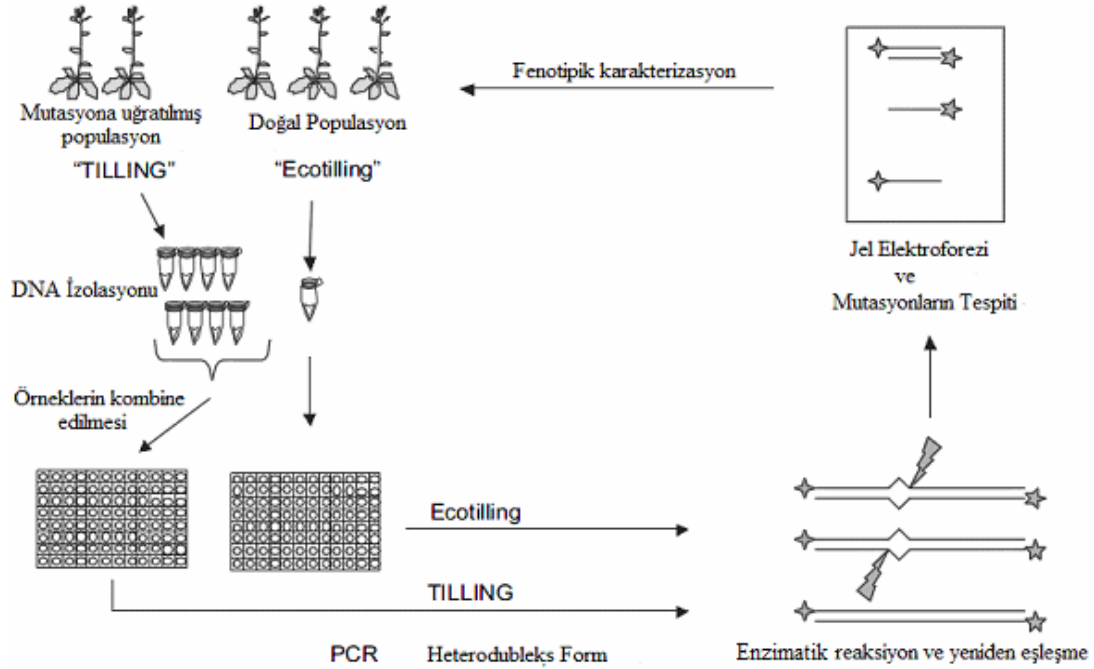
Mutasyonların tespiti için kullanılan bir yöntemlerden biri SSCP (Single Stranded Conformation Polymorphism) (Tek Zincir Konformasyon Polimorfizmi) dir. SSCP, PCR kullanımını içeren mutasyon saptama yöntemlerinden birisidir (ner, 2002). SSCP, tek zincir DNA'nın molekül içi etkileşimi sonucu her zincirin farklı formda katlanıp kıvrılması ile değşik konformasyonların (=ikincil yapının) oluşmasına ve poliakrilamid jel elektroforezinde farklı hızda hareket etmesi üzerine kurulmuş bir yöntemdir. Mutasyon içeren DNA molekülü tek bir baz bile farklı olsa normal dizide değşik bir bant oluşturacağı için non-denatüre jel elektroforezinde normalden farklı yerlerde bantlar gözlenmektedir. Normal ve incelenen örnek bu yöntem ile karşılaştırıldığında normalden farklı bant(lar)ın bulunması örnekte mutasyonun varlığını göstermektedir (ner, 2002; Tuli, 2001; Kocatürk Sel, 2005; şimşek, 2009).

SSCP analizinin duyarlılığı yani mutasyonları tarama zelliğ %35-100 arasında değşir (Solak ve ark., 2000). Bu yöntemde duyarlılık üzerine en önemli etkenlerden biri incelenen DNA parçasının uzunluğudur. DNA parçasının uzunluğ artarsa tekniğın duyarlılığında düşme olur. Örneğın 300 b'den kısa DNA parçalarında başarı %99 dolayında iken 300-450 b'lik DNA parçalarının incelenmesinde aynı oran %90 seviyesine düşmektedir. SSCP'nin uygulandığı mutasyon analizlerinde PCR rnlerinin kk tutulması istenir. Bu yöntemde önce, ya uzun DNA molekülünün RE (restriksiyon enzimi) ile kesimi ya da PCR yöntemi ile kk DNA parçaları elde edilir. Sonra bu çift sarmallı DNA parçaları denatüre edilerek tek sarmallı hale getirilir. Daha sonraki aşamada ise non-denatüre koşullarda poliakrilamid jel elektroforezi yapılır (Solak ve ark., 2000). SSCP yöntemi jel üzerindeki molekülün elektroforetik hareketine bağlı olarak işlemektedir. Bu yöntemde denatüre olmayan ortamlarda tek sarmal DNA'nın katlanıp molekül içindeki etkileşimlerle aldığı konuma (konformasyona) göre değrlendirme yapılmaktadır. Tek sarmal konformasyon polimorfizmi analizinde tek bir nkleotiddeki değşim katlanmayı ve yeniden şekillenmeyi değştirir. Bu değşim elektroforetik mobilitateye de aynı düzeyde etki yapmaktadır. Dolayısıyla diğer bazı mutasyon analiz yöntemlerinde olduğ gibi heterozigot konumdaki bir değşim elektroforetik olarak dört farklı tek sarmal DNA bantı vermektedir. Bu dört bant normal allelin anlamlı ve anlamsız dizisi ile mutant allelin anlamlı ve anlamsız dizisini içermektedir (Solak ve ark., 2000).

Techaprasan ve ark., (2007), Zencefilgiller familyasına ait 15 türde SSCP markırlarını kullanarak genetik ilişkileri araştırmışlardır. Giannetto ve ark., (2008), bazı üzüm genotiplerinde meyve renginden sorumlu genlerdeki mutasyonların tespitini SSCP markırlarıyla gerçekleştirmişlerdir. Simsek ve ark., (2011) Turunçgil analarında demir klorozundan sorumlu 2 aday gende SSCP markırlarıyla mutasyonları tespit etmişlerdir.

TILLING ve ECOTILLING (Targeting Induced Local Lesions In Genome)

Mutasyonların ve genetik yapıdaki farklılıkların tespitinde kullanılan diğer bir yöntem ise TILLING ve ECOTILLING (Targeting Induced Local Lesions In Genome)'dir. TILLING ve ECOTILLING doğal polimorfizmler ve mutasyonların hızlı şekilde belirlenmesinde kullanılan birbirlerine çok yakın yöntemlerdir (Henikoff ve ark., 2004). TILLING yöntemi birbirini takip eden ve birkaç basamaktan oluşan bir prensiple çalışır (Till ve ark., 2006). TILLING yönteminde ilk işlem EMS gibi nokta mutasyonu teşvik eden bir kimyasalla bitkisel materyalin mutasyon teşvikidir. Bu bitkisel materyallerden M1 bitkilerinin elde edilmesi ve M1 bitkilerinin kendilenmesi sonucunda M2 bitkileri elde edilir ve bu bitkilerden mutasyon taraması için DNA izolasyonu gerçekleştirilir (Colbert ve ark., 2001). Mutasyona teşvik edilen bitkisel materyale ait DNA'lar uygun şekilde karıştırılarak bir havuz oluşturulur ve PCR reaksiyonu hazırlanır. PCR amplifikasyonu için Forward 5' ucu floresan boya ile etiketlenmiş primer ve Reverse 5' ucu floresan boya ile etiketlenmiş primerler kullanılır. PCR amplifikasyonundan sonra amplifikasyonu sağlanan DNA materyalinin ilk önce denatürasyonu ve ardından tekrar renatürasyonu gerçekleştirilir. Bu basamakta mutasyon içeren DNA zinciri ile mutasyon olmayan DNA zinciri arasında yanlış bir eşleşme sonucu heterodupleks bir yapı oluşacaktır. Oluşan bu yanlış eşleşmeler ilgili DNA materyalinde mutasyon olduğunun tespitidir. Bu yanlış eşleşmeleri kesmek için tek zincir spesifik nükleazlar ile örnekler inkübasyona tabi tutulur. Reaksiyon sonlandıktan sonra DNA saflaştırılması yapılır ve DNA'lar floresan etiketle çoğaltılmış DNA parçalarını tanıyan poliakrilamid jel sistemlerinde koşuturur. PCR amplifikasyonunda kullanılan Forward ve Reverse primerlerin farklı dalga boylarına göre etiketlenmesinden dolayı çoğalan DNA parçaları farklı iki tabaka ile görüntülenebilir. Mutasyon içeren DNA parçaları yanlış eşleşme sonrasında uygun kesim enzimiyle kesildiği için bu iki tabakada PCR ürününün genel boyutunu oluşturan ve birbirini tamamlayan iki DNA bandı gözlenir. Bu şekilde birbirini tamamlayan iki DNA bandı gözlendiği zaman bu örnekte mutasyon olduğu tespit edilmiş olmaktadır ve ilgili DNA'ya ait sekanslama işlemi gerçekleştirilerek mutasyonun tipi belirlenebilir (Till ve ark., 2006; Şimşek, 2009). TILLING ve ECOTILLING yöntemlerinin aşamaları Şekil 1 üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 1. TILLING ve ECOTILLING analiz aşamaları (Till ve ark., 2006; Şimşek, 2009).

TILLING tekniği ilk olarak *Arabidopsis thaliana* bitkisine uygulanmış ve teşvik edilen mutasyonların varlıkları belirlenmiştir. (McCallum ve ark., 2000a, McCallum ve ark., 2000b). Ardından birçok bitki türünde teşvik edilen mutasyonların belirlenmesinde TILLING tekniğinden faydalanılmıştır. Bu türler arasında; *Lotus japonicus* (Perry ve ark., 2003); buğday (Slade ve ark., 2005); çeltik (Till ve ark., 2007b), mısır (Till ve ark., 2004) sayılabilir. Doğal mutasyonların belirlenmesinde kullanılan ECOTILLING tekniği ise *Arabidopsis* (Comai ve ark., 2004), muz (Till ve ark., 2010); *Brassica* türlerinde (Wang ve ark., 2010) çalışılmıştır.

Direk DNA Dizi Analizi

DNA dizi analizi, bitkilerde mutasyonların belirlenmesi ile birlikte gen yapısı ve genetik kontrol mekanizmaları hakkında birçok bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Direk DNA sekans analizleri sonucunda bir kontrol grubu ile gerçekleştirilen eşleşmeler sonrasında DNA seviyesinde meydana gelen SNP'ler (tek nokta mutasyonları), delesyonlar ve insersyonlar rahatlıkla tespit edilebilmektedir. DNA dizi analizleri son derece net ve olumlu sonuçlar vermesine rağmen maliyetinin oldukça yüksek olmasından dolayı çok fazla örneğin analizinde tercih edilmemektedir. Çok fazla örnekli analizlerde, SSCP, ECOTILLING, RFLP gibi yöntemlerden yola çıkılarak mutasyonların varlığı tespit edilen örneklerde DNA dizi analizleri gerçekleştirilmektedir.

Bitkilerde mutasyonların tespiti amacı ile yapılan DNA dizi analizlerinde iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu iki yöntem; Maxam ve Gilbert'in kimyasal kırılma yöntemi (Maxam ve ark., 1977) ve Sanger-Coulson'un zincir sonlanma yöntemi olarak bilinmektedir (Sanger ve ark., 1977). Maxam ve Gilbert'in geliştirdikleri yöntemin prensibi hidrazin, dimetil sülfat ya da formik asitin, DNA'da bulunan bazıları özgül olarak değiştirmesine ve daha sonra eklenen piperidinin değişikliğe uğramış nükleotidlerin bulunduğu noktalardan zinciri kırmasına dayanır (Sambrook ve ark., 1989). Bu yöntemde, nükleotid dizisi saptanacak olan DNA önce 5'-ucundan ³²P ile ya da floresan bir boya ile işaretlenir. DNA'nın iki iplikçiği birbirinden ayrılarak ya da DNA uygun bir restriksiyon enzimi ile kesilerek DNA'nın yalnızca bir ucundan işaretlenmesi sağlanır. İkinci adımda ise DNA molekülleri dört tüpe ayrılarak A, C, G ya da T nükleotidlerini değiştirmek ve kırmak için gerekli tepkimeler gerçekleştirilir. Reaksiyon için kısıtlı bir süre verilerek her tüpte farklı pozisyonlardaki hedef nükleotidlerden kırılmış DNA parçaları elde edilir. Sonuçta kırılmanın olduğu pozisyona göre hepsi 5'- pozisyonlarından işaretli ancak boyları birbirinden farklı bir dizi DNA parçası elde edilmiş olur. Elde edilen boyları gittikçe kısalan DNA dizileri, jel elektroforezi ile birbirlerinden büyüklüklerine göre ayrılır ve otoradyografi uygulanarak bantlar görüntülenir (Klug ve ark., 2000).

DNA dizi analizinde kullanılan diğer bir yöntem Sanger ve ark. (1977) geliştirdiği yöntem olan zincir sonlanma yöntemidir. Bu yöntem enzimatik DNA sentezine dayanır ve günümüzde en yaygın olarak kullanılan DNA dizi analiz tekniğidir. Bu yöntemde dizisi saptanacak olan DNA ipliği yeni sentezlenecek iplik için kalıp olarak kullanılır. DNA sentezini sağlamak için Klenov, Taq DNA polimeraz, ters transkriptaz ya da sekuenaz enzimlerinden herhangi birisi kullanılabilir. Yöntemin temeli DNA polimerazın dNTP'lerin (deoksiribonükleozit trifosfat) yanısıra deoksiribozun 3' pozisyonunda OH grubu taşımayan ddNTP'leri de (dideoksiribonükleozit trifosfat) substrat olarak kullanabilmesine dayanır. Sentezlenen DNA'ya bir ddNTP'nin katılması 3' pozisyonunda OH grubu olmadığı için sentezi durdurur. Dizi analizi yapılırken dört ayrı reaksiyon karışımı hazırlanır. Her bir karışım kalıp DNA zinciri, bir primer, dNTP'lerin dördü ve az miktarda ddNTP'lerden birini içerir. Özgül zincir sonlanması için her bir reaksiyonda farklı bir ddNTP bulunur. Reaksiyonların her birinde çok az miktarda modifiye nükleotid kullanıldığı için yeni zincir sentezi rastgele sonlanarak bir dizi DNA parçası meydana gelir (Klug ve ark., 2000).

Belirtilen yöntemler, DNA dizlemenin başlangıcı olmuş ve çok sık kullanılmış, aynı şekilde halen geçerliliklerini koruyan yöntemlerdir. Ancak bu yöntemlerden yola çıkarak son yıllarda

birçok yeni DNA dizileme teknolojileri geliştirilmiştir. Gelecek kuşak DNA dizilemeleri olarak ta adlandırılan yeni yöntemler arasında; mikroçip temelli elektroforetik dizileme, hibridizasyonla dizileme, gerçek (eş) zamanlı dizilemeler sayılabilir (Shendure ve Ji, 2008). Bitkilerde mutasyonların tespitinde DNA dizilemenin kullanıldığı çok fazla sayıda çalışma mevcuttur.

Hibridizasyon Yöntemleri

Bitkilerde mutasyonların belirlenmesi amacıyla kullanılan diğer bazı yöntemler hibridizasyon tekniklerinden faydalanarak gerçekleştirilir. Mutasyonların varlığının tespitinde kullanılan hibridizasyon tekniklerinden ilki RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism-Restriksiyon Enzimi Uzunluk Polimorfizmi)'dir.

RFLP mutasyonların tespiti, allelik çeşitliliğin araştırılması ve genetik ilişkilerin belirlenmesi amacı ile kullanılan en eski ancak halen geçerliliğini koruyan yöntemlerden biridir. Farklı bireylerin genomları arasında bazların dizilimi yönünden farklılıklar söz konusudur. Buna DNA polimorfizmi denir. Mendel Yasalarına göre nesilden nesile aktarılan bu kalıtsal değişiklikler çoğunlukla DNA düzeyinde tek bir bazın değişimi ya da genin küçük veya büyük bir bölümünün eksilmesinden kaynaklanabilir. Eğer bu değişiklikler bir restriksiyon enziminin kesme bölgesinin yok olmasına ya da yeniden oluşmasına sebep olursa kolaylıkla saptanabilir. DNA sarmalı özgül restriksiyon endonükleaz ile kesildiği zaman farklı uzunluklarda DNA parçaları oluşur ve jel elektroforezinde gözlenir. Bu DNA parçaları RFLP olarak adlandırılır. RFLP'ler birçok durumda markır olarak kullanılır (Bozkurt ve Algüneş, 2000; Öner, 2002; Pazarbaşı, 2003; Şimşek 2009).

Bu yöntemde mutasyon olma olasılığı taşıyan bitkinin DNA örneği restriksiyon enzimleriyle kesilerek genom boyutuna göre değişen birçok parçaya ayrılır. Parçalara ayrılmış olan DNA örnekleri elektroforez işlemine tabi tutularak moleküler ağırlıklarına göre ayrılmaları sağlanır. Çift zincirli halde bulunan DNA örneklerinin tek zincirli hale dönüştürülmesi için kuvvetli bir baz ile muamele edilmelerinden sonra, jelde oluşan bantların naylon membran ya da nitroselüloz filtre kağıdına emdirme işlemi ile transferi gerçekleştirilir. Daha sonra hedeflenmiş DNA dizisine özgül olarak hazırlanmış olan radyoaktif prob, naylon membran ile muamele edilerek kendisine komplementer olan DNA dizisiyle hibridize olması sağlanır. Hibridize olmayanlar ise yıkama işlemi ile elenir (Lüleyap, 2008). Bantların görüntülenmesi ile işlem sonlandırılır. Bu yöntem Southern Blot olarak ta adlandırılır. RFLP yönteminin, PCR teknolojisinin gelişmesi ile kullanımı gerilemiştir. Diğer bir hibridizasyon yöntemi olan Northern Blot tekniğinin farkı ise DNA yerine mRNA moleküllerinin kullanılmasıdır. Hibridizasyon tekniklerinden diğeri olan Western Blot tekniği ise protein seviyesindeki farklılıkların belirlenmesine dayanan bir yöntem olmasıdır. DNA üzerinde şifrelenmiş olan genetik bilginin proteine dönüşerek ifade edilmesinde yola çıkılarak protein içindeki farklılıkların belirlenmesi ile DNA seviyesindeki mutasyonlar tespit edilebilmektedir.

Sonuç

Bitkilerde mutasyonlar hem doğal olarak hem de araştırmacılar tarafından teşvik edilmeleri suretiyle meydana gelebilmektedir. Bitkilerde meydana gelebilen bu mutasyonlar yetiştiriciliği yapılan her türlü meyve, sebze, süs bitkisi ve tarla bitkilerinin ıslahı için son derece önemlidir. Bu mutasyonlar ile bitkilere ait gen veya genlerde bir takım değişiklikler meydana gelebilir ve bitkide morfolojik, fizyolojik ve/veya anatomik birçok farklılığa yol açabilmektedir. Böylesine önemli değişikliklere yol açabilen mutasyonların tespiti de şüphesiz çok önemli bir konudur. Mutasyonların tespiti gerek ıslah çalışmalarına yön vermekte gerekse bitkiye ait hangi gen ya da genlerin etkilendiğinin belirlenmesinde son derece önemlidir. Ayrıca mutasyon ıslahı çalışmaları sonucunda elde edilen bitkilerde ki mutasyonların belirlenmesi ile yeni çeşit ya da

çeşitlerin tescil edilmesi konularında da moleküler yöntemlerin kullanımı ile bu süreç daha güvenilir bir şekilde kısaltılmaktadır. Bu makale içerisinde bitkilerde meydana gelebilen mutasyonların hangi moleküler yöntemlerle tespit edilebileceği ve bu yöntemlerin nasıl izleneceği konusu anlatılmıştır.

Kaynaklar

- Bozkurt, G., Algüneş, Ç., 2000. Tıpta Moleküler Genetik Uygulamaları Genel Prensipleri. Edirne: Trakya Üniversitesi Matbaa Tesisleri, ss:42-46, 66-69.
- Colbert, T., Till B., Tompa, R., Reynolds, S., Steine M., Yeung A., Mccallum, C., Comai, L., Henikoff, S., 2001. High-Throughput Screening For Induced Point Mutations. *Plant Physiology*, Vol. 126, pp. 480-484.
- Comai, L., Young, K., Reynolds, S.H., Codomo, C., Enns, L., Johnson, J., Burtner, C., Henikoff, J.G., Grene, E.A., Till, B.J., Henikoff, S., 2004. Efficient Discovery of Nucleotide Polymorphisms In Populations by Ecotilling. *Plant Journal*. 37:778-786.
- Filiz, F., Arı, C., 2010. Mutasyonlar ve Mutageniz. Moleküler Biyoloji geliştirilmiş 2. Baskı. Edit. Yıldırım, A., Bardakçı, F., Karataş M., Tanyolaç, B. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 2. Ss: 297.
- Giannetto, S., Velasco, R., Troglio, M., Malacarne, G., Storchi, P., Cancellier, S., Nardi, B., Crespan, M., 2008. A PCR Diagnostic Tool for Distinguishing Grape Skin Color Mutants. *Plant Science* 175, pp: 402-409.
- Henikoff, S., Bradley, J., Luca, C., 2004. *Plant Physiology: TILLING. Targeting Mutagenesis Meets Functional Genomics*. Vol. 135, pp. 1-7.
- Klug, S.W., Cummings, W.R., 2000 *Concept of Genetics*, Prentice Hall, New Jersey 745.
- Kocatürk Sel, S., 2005. Spinal Müsküler Atrofi Hastalarında Smn Geni Ekzon 7 ve 8'in Moleküler Analizi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Adana. Doktora Tezi. 12-13.
- Lüleyap, Ü., 2008. Moleküler Genetiğin Esasları, Adana. 188.
- Maxam, A., Gilbert, W. 1977. A New Method of Sequencing DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 74, 560-4.
- McCallum, C., M., Comai, L., Grene, E.A., Henikoff, S., 2000a. Targeted Screening for Induced Mutations. *Nat Biotechnol* 18:455-457.
- McCallum, C., M., Comai, L., Grene, E.A., Henikoff, S., 2000b Targeting Induced Local Lesions in Genomes (TILLING) for Plant Functional Genomics. *Plant Physiol* 123:439-442.
- Simsek, O., Aka Kacar, Y., 2010. Discovery of Mutations with TILLING and ECOTILLING in Plant Genomes. *Scientific Research and Essays*, Vol. 5 (24), pp. 3799-3802.
- Öner, C., 2002. *Genetik Kavramlar*. Ankara. 517, 744, 746.
- Pazarbaşı, A., 2003. Ovaryum Ve Endometriyum Kanserlerinde Kromozom Düzensizlikleri ve Sık Rastlanan p53 Geni 7. Ekzon Mutasyonları. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Perry, J.A., Wang, T.L., Welham, T.J., Gardner, S., Pike, J.M., Yoshida, S., Parniske, M., 2003. A TILLING Reverse Genetics Tool and A Web-Accessible Collection of Mutants of the Legume *Lotus japonicus*. *Plant Physiol* 131:866-871.
- Sambrook, J. Fritsch, E.F., Maniatis, T. 1989 *Molecular Cloning, A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press New York.
- Sanger F., Nicklen, S., Coulson, A.R., 1977. DNA Sequencing with Chain-Terminating Inhibitors. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 74, 5463-7.
- Shendure, J., Ji, J., 2008. Next-generation DNA sequencing, *Nature Biotech*. Vol. 26 number: 10.

- Simsek, O., Aka Kacar, Y., Yesiloglu T., Olliutruault, P., 2011. Determination by SSCP Markers of the Allelic Diversity of Candidate Genes for Tolerance to Iron Chlorosis in Citrus Germplasm. Proc. 2nd IS on Citrus Biotechnology. Acta Hort, 892, ISHS.
- Slade, A.J., Knauf, V.C., 2005. TILLING Moves Beyond Functional Genomics into Crop Improvement. Transgenic Res 14:109–115.
- Solak, M., Bağcı, H., Őengil, A.Z., Őztaş, S., 2000. Moleküler Genetik ve Rekombinant DNA Teknolojisi. Afyon: Uyun Ajans, 130-133.
- Şimşek, Ő., 2009. Bazı Turunęgil Anağlarında Demir (Fe) Klorozuna Dayanıklılıktan Sorumlu Genlerin SSCP Markırlarıyla Allelik eşitliliğinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Techaprasan, J., Klinbunga, S., Jenjittikul, T., 2007. Genetic Releationships and Species Authentication of Boesenbergia (Zingiberaceae) in Thailand Based on AFLP and SSCP Analyses. Biochemical Systematics and Ecology Vol. 36 pp: 408-416.
- Till, B.J., Burtner, C., Comai, L., Henikoff, S., 2004. Mismatch Cleavage by Single-Strand Specific Nucleases. Nucleic Acids Res 32:2632–2641.
- Till, B.J., Zerr, T., Comai, L., Henikoff, S., 2006. A Protocol For TILLING and ECOTILLING in Plants and Animals, Nature Protocols, Vol. 1, No:5.
- Till, B.J., Comai, L., Henikoff, S., 2007a. TILLING and ECOTILLING For Crop Improvement. Genomics-Assisted Crop Improvement. Genomics Approaches and Platforms, 1: 333-349.
- Till, B.J., Cooper, J., Tai, T., H., Colowit, P., Greene, E., A., Henikoff, S., Comai, L., 2007b. Discovery of Chemically Induced Mutations in Rice by TILLING. BMC Plant Biology, 7:19.
- Till, B.J., Jankowicz-Cieslak, J., Sa'gi, L., Huynh, O., A., Utsushi, H., Swennen, R., Terauchi, R., Mba, C., 2010. Discovery of Nucleotide Polymorphisms in the Musa Gene Pool by Ecotilling Theor Appl Genet, 121:1381–1389.
- Tuli, A., 2001. Single Stranded Comformational Polymorphism. Tanıda DNA Teknikleri. Adana- Türkiye, Eylül, 52-61.
- Wang, N., Shi, L., Tian, F., Ning, H., Wu, X., Long, Y., Meng, J., 2010. Assessment of FAE1 Polymorphisms in Three Brassica Species Using EcoTILLING and Their Association with Differences in Seed Erucic Acid Contents.. BMC Plant Biology, 10:137.

alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

alatarım dergisi Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yılda 2 defa çıkarılacak olan tarımsal içerikli makalelerin yayınlanacağı bir dergidir. Bu dergide *tüm tarımsal konularda* araştırma ve derleme makaleler yayınlanacaktır.

1. Yayınlanacak olan makaleler başka hiçbir yerde yayınlanmamış olacaktır.
2. Yayınlanan her makalenin sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.
3. Gönderilen makale yayın kurulunca incelenerek, değerlendirilmesi için hakemlere gönderilecektir. Hakemlerce yayınlanmaya değer bulunan makaleler yayınlanacaktır.
4. Makale yaym sırası yayın kuruluna geliş sırasına göre olacaktır. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri verilmeyecektir.
5. Hazırlanan makalenin disket kaydı ile bir kopyası yazışma adresine gönderilecektir.
6. Yayın kurulu gerekli gördüğü takdirde makalede kısaltma ve düzeltme yapabilecektir.
7. Yayınlanan yazılardan dolayı yazar(lar)ıa telif hakkı ödenmeyecektir.
8. Yayınlanan makalenin yazar(lar)ına 2 adet dergi gönderilecektir.
9. Dergi yazışma adresi:

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

alatarım Dergisi

33740 Erdemli/Mersin

e-mail: alatarim@yahoo.com

alatarım Dergisi Yazım Kuralları

1. Dergi yaym dili Türkçe'dir. Sadece Abstract ve Key Words kısımları İngilizce olmalıdır.
2. Abstract ve Öz 150, Key Words ve Anahtar Kelimeler 5 kelimeyi geçmemelidir.
3. Yazım sırası **Türkçe Başlık, Yazar(lar)ın Ad(lar)ı ve Kurum(lar)ı, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu Yazar, E-mail Adresi, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Kaynaklar** kısmından oluşmalıdır. **Teşekkür** kısmı bulunması durumunda Kaynaklar kısmından önce ve 9 punto olarak yazılmalıdır. Derleme makalelerde Abstract, Özet ve Kaynaklar dışındaki kısımlar olmamalıdır.
4. Makale Word 6.0 veya daha üzeri bir versiyonda ve en fazla 6 sayfa olarak yazılmalıdır.
5. Sayfa yapısı A4 (210x290 mm) boyutunda olmalı, sağ ve sol 3 cm, üst ve alt kısımlar 3,5 cm kenar boşluğu içermelidir. Metnin hiçbir yerinde paragraf girintisi kullanılmamalı, ancak paragraflar öncesi 6 nk aralık boşluk bulunmalıdır.
6. Türkçe Başlık ortalanmış, koyu, sadece baş harfleri büyük harflerle ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Başlıktan sonra bir aralık boşluk bırakılarak yazar(lar)ın ad(lar)ı açık bir şekilde yazılmalıdır. Yazar(lar)ın kurum(lar)ı isimlerinin önüne konulan rakamlar yardımıyla isimlerin altında bırakılacak 3 nk boşluk sonrasında alt alta ortalanmış şekilde yazılmalıdır. Yazar adları 11, kurum ad(lar)ı ise 9 punto olmalıdır. Makale 11 punto olmalıdır.
7. Türkçe Öz ve Anahtar Kelimeler ile İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu yazar ve e-mail adresi 9 punto yazılmalı ve bölümler arasında 6 nk boşluk bırakılmalıdır. Abstract, yazım alanının sağ ve sol kısmından 1 cm içeriden ve iki tarafa yaslı bir şekilde yazılmalıdır. İngilizce başlık koyu, ortalanmış ve sadece baş harfleri büyük harf olmalıdır. Sorumlu yazar ve e-mail adresi abstracttan sonra iki yana yaslı olarak ayarlanmalıdır.
8. Abstract kısmından bir aralık boşluk bırakıldıktan sonra ana metin, Times New Roman fontunda tek aralıklı ve 11 punto olarak yazılmalı, bölümler arasında 6 nk aralık boşluk bırakılmalıdır. Ana bölüm başlıkları sola yaslanmış, baş harfleri büyük ve koyu olarak yazılmalıdır. Ara bölüm başlıkları sola yaslanmış ve baş harfleri büyük olarak yazılmalıdır. Ana bölüm başlıklarından önce bir aralık, sonra ise 6 nk boşluk, ara bölüm başlıklarından önce 6 nk, sonra ise 3 nk boşluk bırakılmalıdır.
9. Çizelge başlıkları üst, şekil başlıkları alt kısımda bulunmalıdır. Çizelge ve şekil isimleri küçük harflerle yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekiller siyah-beyaz olmalıdır.
10. Kısaltmalarda Uluslararası Birimler Sistemine (SI) uyulacaktır. Standart kısaltmalarda (cm, g, TAGEM, vb) nokta kullanılmamalı, % işareti ile rakamlar arasında boşluk bulunmamalıdır.
11. Kaynaklar metin içerisinde yazarın soyadı ve yıl esasına göre verilmelidir. Soyadın ilk harfi büyük ve yıl ile arasında virgül olmalıdır. İki yazara ait kaynak kullanıldığında soyadlar arasında ve bağlacı, ikiden fazla olması durumunda birinci yazarın soyadından sonra **ve ark.** ifadesi kullanılmalıdır. Kaynaklar kısmında ise soyad ve yıl sırasına göre alfabetik sırayla yazılmalıdır. Birinci satır normal, alt satırlar 1.25 cm içeriden başlamalıdır. Kaynak yazımı aşağıdaki genel kalıba uygun olmalıdır.

Yazarın soyadı-**virgül**- ad(lar)ının baş harfi-**nokta-**virgül****- yayım yılı- **nokta**-eserin başlığı-**nokta**- yaymlandığı yer (yayın organı veya yayınevi)-**virgül**-yaymlandığı şehir veya ülke-**virgül**-cilt no-**virgül**-sayı no -**virgül**- sayfa no -**nokta**

a) **Kaynak bir kitap ise:**

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa sayısı

McGregor, S. E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA, Washington. 411.

b) **Editörlü bir kitaptan alıntı ise:**

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, eserin başlığı, editörün adının baş harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

Carpenter, F. L., 1983. Pollination Energetics in Avian Communities: Simple Concepts and Complex Realities. Insect Foraging Energetics. (C. E. JONES ve R. J. LITTLE, editörler) Handbook of Experimental Pollination Biology. Van Nostrand Reinhold Company Limited. Wokingham, Berkshire, England. 215-234.

c) **Bir dergide yayınlanan makale ise:**

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, makale başlığı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

Dreller, C., Tarpy, D. R., 2000. Perception of the Pollen Need by Foragers in a Honeybee Colony. Animal Behaviour. 59(1):91-96.

d) Bir yazarın çok sayıda yayını incelenmişse ismini tekrarlamaya gerek yoktur. Bir yazarın aynı yılda yayınlanmış birden fazla yayını varsa **a** ve **b** gibi harflerle gösterilmelidir.

f) Yazarı bilinmeyen ancak bir kurum tarafından yayınlanmış yayınlarda kurum adı verilmeli, uluslararası kısaltması varsa açık adıyla yazılmalı ve yayım yılı verilmelidir.

g) Yazarı ve kurumu bilinmeyen Türkçe yayınlarda **Anonim** terimi kullanılmalıdır.

h) Kaynak yayınlanmamış bir rapor, tez veya ders notu ise bilgiler olağan düzende verildikten sonra parantez içinde "**yayınlanmamış**" sözcüğü eklenmelidir.