

ISSN: 1301-2215



ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture

CİLT :21 SAYI :1 YIL :2008

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

(JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY)

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına Sahibi
Dekan
(Dean)

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Yayın Komisyonu
(Editorial Board)

Doç. Dr. İbrahim YILMAZ (Editör)

Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK

Doç. Dr. Can ERTEKİN

Yrd. Doç. Dr. Cengiz İKTEN

Bu Sayının Yayın Danışmanları
(Advisory Board)

Doç. Dr. Cuma AKBAY <i>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. A. Ali KOÇ <i>Akdeniz Üniversitesi İİBF</i>
Doç. Dr. Sedat AKTAN <i>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Ulviye KUMOVA <i>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Erdoğan BARUT <i>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Doç. Dr. Yeşim Yalçın MENDİ <i>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Hasan BAYDAR <i>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Emine ÖZDEMİR <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Emine BAYRAM <i>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. A. Murat ÖZGEN <i>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Doç. Dr. Vedat CEYHAN <i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK <i>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Dr. Marc COUSON <i>Genista Foundation, Malta</i>	Prof. Dr. Hüseyin PADEM <i>Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Hasan ÇELİK <i>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Mehmet Turgut SAĞLAM <i>Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Doç. Dr. Hüseyin ÇELİK <i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Doç. Dr. Murat ŞEKER <i>Çanakkale Onsekizmart Ü. Ziraat Fakültesi</i>
Doç. Dr. Cengiz ELMACI <i>Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Cengiz TOKER <i>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ <i>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Muzaffer TOSUN <i>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Nurgül ERCAN <i>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Kenan TURGUT <i>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Doç. Dr. Vasfi GENCER <i>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Yüksel TÜZEL <i>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK <i>Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Doç. Dr. Hakan ULUKAN <i>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Ayşe GÜL <i>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Aydın ÜNAY <i>Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU <i>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Tacettin YAĞBASANLAR <i>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>
Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>	Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR <i>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi</i>

(İsimler soyadı alfabetik sırasına göre yazılmıştır.)

Cilt (Volume): 21 Sayı (Number): 1 Yıl (Year): 2008 ISSN 1301-2215

Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yayınlanmaktadır.

JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY is published by Akdeniz University Faculty of Agriculture two times a year, in June and December.

Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ Yurtiçi Abone Koşulları

Yıllık abone bedeli 10 YTL (öğrenci 7,5 YTL)'dir. Tek sayılar 6 YTL'dir.

Abone adresi: Akdeniz Üniversitesi

Ziraat Fakültesi
07070 Antalya

Subscription of JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY for foreign subscribers

Annual subscription price is US\$ 30.

Subscription address: Akdeniz University

Faculty of Agriculture
07070 Antalya-TURKEY

Yazışma Adresi:

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 ANTALYA

Tel: 0242 310 2411

Faks: 0242 227 4564

E-Posta: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Basılan sayılarda yer alan makalelere <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat> adresinden ücretsiz olarak ulaşılabilir.

Correspondence Address:

Akdeniz University
Faculty of Agriculture
07070 Antalya-TURKEY

Phone: + 90 242 310 2411

Fax: + 90 242 227 4564

E-mail: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

For access to **Journal of the Faculty of Agriculture, Akdeniz University**: <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat>

Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ, CAB International ve VITIS (Viticulture and Enology Abstracts) tarafından taranmaktadır.

JOURNAL OF THE FACULTY OF AGRICULTURE, AKDENİZ UNIVERSITY is indexed/abstracted in CAB Abstracts and VITIS (Viticulture and Enology Abstracts).

Baskı: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Tesisleri, Antalya.

Printed in Printing Unit of Faculty of Agriculture, Akdeniz University, Antalya, Turkey

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Gıda Ürünlerinde Marka Tercihini Etkileyen Faktörler <i>Factors Effecting Brand Preferences for Food Products</i> M. G. AKPINAR, O. YURDAKUL	1-6
Behaviour Of Mammals Around Artificial Waterholes In The Waza National Park (Cameroon) <i>Waza (Camerun) Ulusal Parkında Yapay Su Göletleri Çevresinde Memelilerin Davranışları</i> H. B. TEFEMPA, P. NGASSAM, P. M. MAPONGMETSEM, B. A. NKONGMENECK, H. GUBBUK	7-13
Hidroponik Kültür ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Karbonhidrat ve Azot İçerikleri ile Bağdaki Tutma Performansları Üzerine Araştırmalar <i>Taking Ratio and Carbohydrate-Nitrogen Accumulation of Woody Tissues of Grafted Vines Grown in Hydroponic Culture and Nursery Conditions</i> E. BAHAR, İ. KORKUTAL, D. KÖK	15-26
Farklı Anaçların Kybele F1 Hıyar Çeşidinde Verim, Kalite ve Bitki Gelişimine Etkisi <i>The Effects of Different Rootstocks on the Yield, Quality and Plant Growth of Kybele F1 Cucumber Culture</i> G. YARŞI, S. RAD, Y. ÇELİK	27-34
Yaz Mevsiminde Yetiştirilen Japon Bildircinlarında (<i>Coturnix coturnix japonica</i>) Canlı Ağırlığın Yumurta Verimine Etkileri <i>Effects of Body Weight on Egg Production in Japanese Quails (Coturnix coturnix japonica) in Breeding Summer Season</i> S. ALKAN, K. KARABAĞ, A. GALIÇ, M. S. BALCIOĞLU, H. İ. YOLCU, T. KARSLI	35-40
Investigations on Population of Blueberry (<i>Vaccinium myrtillus L.</i>) in Uludag (Mount Olympus) in Bursa, Turkey <i>Bursa -Uludağ (Mount Olympus)'daki Yaban Mersini (Vaccinium myrtillus L) Popülasyonları Üzerinde İncelemeler</i> C. TURKBEN, E. BARUT, B. INCEDAYI	41-44
Farklı Sıcaklık ve Nem Koşullarının Farklı Genotiplerdeki Etlik Piliçlerin Vücut Sıcaklıklarına ve Canlı Ağırlıklarına Etkileri <i>The Effects of Different Temperature and Humidity Conditions on Body Temperatures and Body Weights of Broilers from Different Genotypes</i> S. ALKAN, S. MUTAF	45-54
In Vitro Seleksiyon Tekniği İle Buğday (<i>Triticum aestivum L.</i>)'da <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium spp</i>)'a Dayanıklı Hücre Hatlarının Elde Edilmesi Ve Bitki Regenerasyonu <i>In vitro Selection for Resistans to Head Blight (Fusarium Spp.) in Wheat (Triticum aestivum L.) and Plant Regeneration</i> Ş. E. ARICI, N. K. KOÇ	55-64

Beş Triticale Çeşidinde Çinkonun Bazı Fide Özelliklerine Etkisi	65-74
<i>Effect of Zinc on Some Seedling Traits in Five Triticale Cultivars</i>	
N. G. ATILGAN, İ. TOLAY	
Effects of Temperature Treatments on The Bumblebee (<i>Bombus terrestris</i> L.) Colony Development	75-78
<i>Farklı Sıcaklık Uygulamalarının Bombus (Bombus terrestris L.) Arısının Koloni Gelişimi Üzerine Etkileri</i>	
F. GUREL, A. GOSTERIT	
Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Dane Verimi ve Ekstensograf Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma	79-84
<i>An Investigation on Seed Yield and Extensograph Parameters of Bread Wheat Cultivars</i>	
Ş. TAYYAR	
Seçilmiş Oğulotu (<i>Melissa officinalis</i> L.) Hatlarının Ankara Koşullarında Herba Verimi ve Bazı Özelliklerinin Araştırılması	85-96
<i>An Investigation on Herb Yield and Some Features of Selected Lemon Balm (Melissa officinalis L.) Lines in Ankara Conditions</i>	
B. GÜRBÜZ, R. BAHTİYARCA, A. İPEK, Y. ARSLAN	
Antalya Koşullarında Bazı Avokado Çeşitlerinin Yetiştirilmesi Üzerine Düşük ve Yüksek Sıcaklıkların Etkisi	97-104
<i>The Effect of Low and High Temperatures on Some Avocado Varieties Growing in Antalya Conditions</i>	
S. BAYRAM, S. TEPE	
Yerli Turunç, Carrizo ve Troyer Sitranjı Anaçlarının Antalya Koşullarında Yetiştirilen Marsh Seedless Altıntopunun	105-116
<i>The Effect of Sour Orange, Carrizo and Troyer Citrange Rootstocks on Fruit Yield, Quality and Tree Growing of Marsh Seedless Variety Grown in Antalya Conditions</i>	
E. CÜCÜ AÇIKALIN, M. PEKMEZCİ, T. YEŞİLOĞLU	
Gisela 5 Kiraz Anacının Doku Kültürü İle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma	117-121
<i>A Research on Propagation of Gisela 5 Cherry Rootstock by Tissue Culture</i>	
S. DEMİRAL, S. ÜLGER	
Bazı <i>Origanum</i> Türlerinde Dışarıdan Ga ₃ Uygulamalarının <i>In Vivo</i> ve <i>In Vitro</i> Koşullarda Çimlenme Üzerine Etkilerinin Araştırılması	123-129
<i>Determination of The Effects of GA₃ Applications on Germination of Some Origanum Species In In vitro and In vivo Conditions</i>	
K. ULUKAPI, S. DEMİRAL, A. N. ONUS, S. ÜLGER	
Derik Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tespiti	131-138
<i>The Nutrient Status of the Olive Trees Grown in Derik Province</i>	
İ. DORAN, Y. K. KOCA, B. PEKKOLAY, M. MUNGAN	
Fındık Piyasasında Fiyat Geçirgenliğinin Analizi	139-143
<i>An Analysis of Price Transmission in Hazelnut Market</i>	
S. A. HATIRLI, E. ÖZTÜRK, A. R. AKTAŞ	

GIDA ÜRÜNLERİNDE MARKA TERCİHİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

M. Göksel AKPINAR^{1a}

Oğuz YURDAKUL²

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü- Antalya
²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü- Adana

Kabul Tarihi: 30 Ocak 2008

Özet

Bu çalışmada, tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili faktörler analiz edilerek marka sadakat düzeyleri ölçülmüştür. Çalışmada, Antalya ili kentsel alanında 340 tüketici ile gerçekleştirilen anket uygulamasıyla derlenen orijinal veriler kullanılmıştır. Çalışmanın faktör analizi sonuçlarına göre, gıda ürünlerinde; ambalaj özellikleri, tat-kıvam, marka imajı-bulunabilirliği, ürün kalitesi ve ekonomikliği marka tercihini belirleyen temel faktörler olarak saptanmıştır. Ayrıca, gıda ürünlerinde marka sadakat düzeyinin gelir gruplarında, marka değiştirme koşullarının ise sadakat düzeylerinde belirgin değişkenlik gösterdiği ve tüketici tercihinin çoğunlukla 2-3 marka arasında bölündüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gıda Ürünleri, Marka Tercihi, Faktör Analizi, Tüketici Sadakati, Antalya

Factors Effecting Brand Preferences for Food Products

Abstract

This study investigates factors which affect consumers' loyalty and brand preferences for food products. In the research, 340 consumers in Antalya province were selected by using random sampling method. According to factor analysis, packing, taste and flavors, brand image, availability, quality level, and cost are main factors on consumers' food product choices. Furthermore, brand loyalty for food product on different income groups and brand changing on brand loyalty level are shown an important variability. Moreover, consumer preferences are mostly divided by around 2-3 brand.

Keywords: Food Products, Brand Preference, Factor Analysis, Consumer Loyalty, Antalya

1. Giriş

Pazarlama biriminin üzerinde durduğu önemli alanlardan birisi de marka pazarıdır. Marka; üretici ve satıcının, tüketicilere belirli özellik, fayda ve hizmeti sürekli olarak sunacağına bir vaadi olup kalite garantisini de ifade etmekte ve ürüne yönelik olarak tüketiciler için farklı anlamlar taşımaktadır (Odabaşı ve Oyman, 2002). Başarılı bir marka ise, rekabet ortamında tüketici ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak ve tüketici tarafından değer katılmış olarak algılanmaktadır (Blythe,2001).

Tarım ve gıda ürünleri pazarına bakıldığında üç çeşit ticari markadan söz edilebilir. Bunlar; orijine göre marka, kaliteye göre marka ve gerçek ticari markadır. Orijine göre marka, ürünün özel üretim bölgesini belirtmektedir. Kalite markası, herhangi bir ticari birlik tarafından

verilmekte olup ürün kontrolü bağımsız kuruluşlarca yapılmaktadır. Gerçek ticari marka ise, tüketiciye belirli bir kalite standardını garanti eden ve pazarlamada en önemli rolü oynayan marka olarak belirtilmektedir (Yurdakul ve Koç,1997). Günümüzde gıda dışı kategoriler gibi gıda ürünleri pazarı da adeta bir moda pazarı özelliği kazanmıştır. Tüketici demografisindeki dönüşüm ve ekonomik yapıdaki gelişimin paralelinde gıda pazarındaki yeni ürün ve marka sayısındaki artış, üretici firmalar için yoğun bir rekabet ortamını oluştururken, tüketiciler için de alternatif seçenek trendini doğurmaktadır.

Gıda ürünleri pazarında üretici marka sayısı ve rekabet düzeyi alt sektörlerle ve ürün gruplarına göre değişirken, benzer şekilde tüketicilerin marka tercihi ve ilişkili satın alma davranışı gıda kategorilerinde

^a İletişim: M. G. Akpınar, e-posta: mgoksel@akdeniz.edu.tr

belirli farklılıklar içerebilmektedir. Bu perspektifte, ürün ve markaların yüksek bir tüketici değeri ile optimal pazar pozisyonunda konumlandırılması önemlidir. Söz konusu ürün yada markanın pazar performansının sürdürülebilirliği ise etkin pazarlama stratejilerinin geliştirilmesiyle olasıdır. Bunun için hedef tüketici pazarına ilişkin veriler yakından izlenmektedir. Bu çalışmada, gıda ürünlerinde markalar arasındaki tercihin hangi ölçütlere göre yapıldığı sorgulanmıştır. Bu kapsamla, Antalya ili kentsel alanında tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili faktörlerin analizi ve marka sadakat düzeyinin ölçümü hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyali, tüketici anketlerinden elde edilen birincil verilerdir. Antalya ili kentsel alan kapsamlı yürütülen çalışmada 18 yaş ve üzeri 340 süpermarket müşterisine yüzyüze görüşme esasına dayalı olarak anket uygulanmıştır. Tüketici seçiminde tesadüfi örnekleme yöntemi izlenmiştir. Çalışmada veri değerlendirme yöntemi olarak çok değişkenli analiz tekniklerinde *faktör analizi* uygulanmıştır. Analiz sonuçları ile elde edilen diğer tüketici bulguları, tablo ve grafik formatında oransal değerlerle yansıtılarak yorumlanmıştır.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1. Örnek Kitle Profili

Tüketici pazarının bir örnekleme olarak anket uygulanan deneklerin cinsiyet, yaş, eğitim ve gelir göstergelerine yer verilmiştir. Buna göre ankete yapılan tüketicilerin %52,8'i kadın, %48,2'si erkektir. Ankete katılanlar içerisinde %48,5 ile 35-54 yaş grubunda olanlar çoğunlukta olup, tüketicilerin %12,9'u 55 yaş ve üzeri yaşlı kitle, %38,5'i de 18-34 yaş aralığındaki genç nüfusu temsil etmektedir. Eğitim düzeyi dağılımında tüketicilerin %18,2'si ilk ve ortaokul mezunu olup

%25,9'u lise, %10,9'u yüksekokul, %29,7'si üniversite, %15,3'ü de lisansüstü düzeyde eğitim sahibidir. Gelir düzeyi açısından aylık 1000 YTL'ye kadar geliri olanlar %45.0 oranındadır. 1001-2000YTL aylık ortalama gelir dilimini oluşturanlar %38.5, 2001 YTL üzeri gelire sahip olan tüketiciler de %16.5 seviyesinde belirlenmiştir. Çalışmada, aylık 1001 YTL altı gelir; *düşük*, 1001-2000 YTL arası; *orta*, 2001 YTL üzeri ise *yüksek* gelir grubu olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Gıda Ürünlerinde Marka Tercihini Etkileyen Faktörler

Tüketim ürünleri, başka bir işleme tabi tutulmaksızın kullanılabilir şekilde tüketiciye ulaşan ve tüketicinin kişisel ve ailevi ihtiyaçlarını karşılayan ürünlerdir. Bunlar tüketicinin alışveriş alışkanlıklarına göre, kolayda ürünler, beğenmeli ürünler ve özellikli ürünler şeklinde üç gruba ayrılmaktadır (Mucuk, 1999). Tüketicinin temel tüketim ihtiyaçlarını karşılayan ve sık sık satın alınan gıda ürünleri, kolayda mallar grubunda değerlendirilmekte ve yaygın dağıtım gerekmektedir. Tüketicinin marka tercihi ve satın alma davranışı kompleks bir yapı sergilemekte olup ölçülebilen ve ölçülemeyen çok sayıda değişkenden etkilenmektedir.

Çalışmada tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili unsurlar, pazarlama araştırmalarında yaygın olarak kullanılan faktör analiz tekniği ile belirlenmiştir. Çok değişkenli analiz tekniklerinden birisi olan faktör analizi ile veriler arasındaki karşılıklı bağımlılığın kökenini araştırılmaktadır (Kurtuluş,1998). Kısaca veri azaltma tekniği olarak da tanımlanan faktör analizi, verilerin daha anlamlı ve özet bir biçimde sunumunu sağlamaktadır (Ness,2002). Faktör analizinin birinci aşamasında ana bileşenler ile uygun olan faktör sayısı belirlenmiştir. Faktör sayısı belirlenirken eigenvalue (özdeğer) değeri 1'in üzerinde olan faktörler dikkate alınmıştır. Buna göre tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili olabileceği düşünülen 23 değişken 5 faktöre indirgenmiştir. İkinci aşamada, faktör yükleri yani her bir faktörün hangi değişkenleri içerdiği belirlenmiştir. Bu

aşamada varimax rotasyon çözümü sonuçlarına göre faktör yükü 0,50'nin üzerinde olan değişkenler dikkate alınmıştır. Üçüncü aşamada ise, faktörlerin tanımlaması yapılmıştır. Faktör analizinde açıklayıcı değişkenlerin analiz için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ile ölçülmektedir. KMO değerinin 0,90'larda çok iyi, 0,80'lerde iyi olarak kabul gördüğü (Joseph ve ark.,1992; Emeksiz ve ark.,2002) varsayımıyla çalışmada elde edilen 0,869'luk KMO test değeri ideal olarak değerlendirilmiştir.

Faktör analizi sonucunda, tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili 5 faktör toplam varyansın %65,89'unu açıklamaktadır (Tablo 1). Elde edilen bulgulara göre, tüketicilerin gıda ürünleri marka tercihinde etkili birinci faktör "ambalaj özellikleri"dir. Bu faktör toplam varyansın %17,26'sını açıklamaktadır. Faktör 1 yükleri ise,

ambalaj şekli ve dizaynı, ambalaj albenisi, ambalaj rengi, ambalaj materyali ve gramaj çeşitliliğini içermektedir. Bu sonuç, ürünün görselliğinin tüketici tercihinde pozitif etki sağladığının göstergesidir. Ayrıca söz konusu marka ürünün alternatif gramaj olanakları, tüketici için bir diğer önemli seçim nedeni olabilmektedir.

Tüketicilerin gıda ürünlerinde marka seçimini belirleyen ikinci faktör "tat ve kıvam" şeklinde saptanmıştır. Toplam varyansın %14,97'sini açıklayan Faktör 2, söz konusu marka ürün için besinsel içerik ve kıvam, tat ve lezzet, memnuniyet düzeyinin önemliliğini belirtmektedir. Tüketicilerin ürüne ilişkin tat algılaması ve tüketim beğenisi subjektif bir değişkendir. Bu değişkenlik içerisinde damak tadına hitap eden ve tüketici güvenini kazanan markaların tercih edilme ve tekrar satın alınma düzeyinin yüksek olacağı anlaşılmaktadır.

Çizelge 1. Gıda Ürünleri Marka Tercihinde Etkili Değişkenler (Faktör Analizi Sonuçları)

Değişkenler	Faktör					Bağımlılık (h ²)
	1	2	3	4	5	
Ambalaj şekli ve dizaynı	,911	,064	,169	,020	,095	,873
Ambalaj albenisi	,870	,011	,208	,032	,094	,810
Ambalaj rengi	,769	-,013	,180	-,046	,235	,681
Ambalaj materyali	,740	,230	,096	,154	-,113	,647
Gramaj çeşitliliği	,585	,242	,365	,159	,035	,560
Reklam	,483	,105	,261	-,139	,401	,599
Tat ve lezzet	,098	,758	,098	,186	,027	,629
Besinsel içerik ve kıvam	,052	,756	,083	,112	,031	,594
Memnuniyet	,094	,645	,239	,345	,122	,616
Güvenilirlik (sağlık-kalite)	,079	,491	,305	,527	-,029	,726
Kişisel deneyimler	,058	,480	,118	,252	,328	,525
Etiketleme	,399	,433	,050	-,031	,251	,510
Markanın prestiji ve ünü	,271	,048	,852	-,008	,070	,807
Markanın tanınmışlığı	,216	,037	,846	-,034	,140	,784
Ürün çeşitliliği	,273	,256	,745	,187	,047	,733
Bulunabilirlik	,114	,402	,649	,208	,058	,643
Kalite-fiyat dengesi	-,019	,241	,056	,834	,137	,776
Kalite düzeyi	,036	,180	-,001	,819	,019	,705
Kalite istikrarı	,043	,423	,143	,712	-,063	,713
Promosyon- fiyat indirimleri	,073	,223	,069	,134	,682	,544
Fiyat	,055	-,276	,021	,466	,676	,731
Raf konumu	,357	,391	,038	,155	,412	,568
Eşin dostun tavsiyesi	,166	,060	,386	,010	,450	,383
Öz değer (Eigenvalues)	7,410	3,370	1,620	1,497	1,257	
Varyans	17,266	14,957	13,463	12,589	7,614	
Eklemeli Varyans	17,266	32,223	45,686	58,275	65,889	
KMO değeri	,869					

Gıda ürünleri marka tercihinde etkili bir üçüncü faktör “marka imajı ve bulunabilirlik” olarak tanımlanmıştır. Faktör 3 yükleri ise, markanın prestiji ve ünü, marka bilinirliği, ürün çeşitliliği ve bulunabilirlik düzeyiyle ilişkili çıkmıştır. Toplam varyansın %13,46’sını açıklayan faktör 3’e göre marka imajı, söz konusu markaya duyulan güvenilirliğin bir ölçütü olarak değerlendirildiğinde, gıda ürünlerinde bilinirliği yüksek, imajı güçlü olan markaların rağbet gördüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca bir markanın, aynı ürün hattında yada farklı kategorilerdeki ürün yelpazesi ve satış noktalarında sürekli bulunabilirliğinin, tüketici tercihini pozitif yönde etkilediği belirtilebilir.

Çalışmada Faktör 4, “kalite” kavramını yansıtmaktadır. Söz konusu marka için kalite-fiyat dengesi, kalite düzeyi ve istikrarı değişkenlerini kapsayan dördüncü faktör, toplam varyansın %12,59’unu açıklamaktadır. Tüketici bakışında kalite değerlendirmesi, subjektif ölçütlere dayanmakta olup tüketicinin kişisel deneyimleri ve algıları belirleyici olmaktadır. Gıda ürünlerinde marka tercihini etkileyen beşinci faktör ise “ekonomiklik” olarak saptanmıştır. Toplam varyansın %7,61’ini açıklayan faktör 5’in yükleri, fiyat düzeyi ve promosyonel avantajlardan oluşmaktadır. Gıda ürünleri satın alma kararında fiyatı ön planda tutan tüketici kitlesi için ekonomik fiyat düzeyi önemli bir tercih nedenidir. Bu nedenle markaların belirli dönemlerde ve sürelerle uyguladıkları promosyonlu satışlar ve fiyat indirimleri, tüketici tercihini söz konusu marka lehine çekebilmektedir.

Gelişmiş ülkelerde de çeşitli gıda ürünlerinde müşteri beklentilerine yönelik olarak yapılan bazı çalışmalarda, tüketicilerin satın alma davranışlarında fiyatın diğer faktörlere göre daha fazla etkisi olduğu bildirilmektedir (Matanda ve ark.,2000;Maxwell, 2001; Soderlund,1998). Rasyonel alışveriş düşüncesinde tüketiciler, ödediği paranın karşısını sağlayan marka gıda ürünlerini tercih etmektedir.

3.3. Gıda Ürünlerinde Tüketici Marka Bağımlılığı

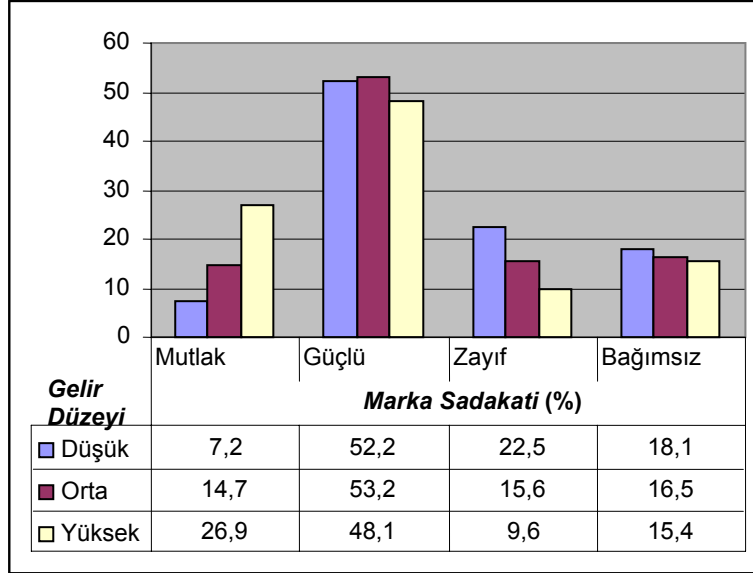
Tüketicinin aynı ürün hattında alternatif markalar arasında özellikle belirli bir markayı tercih ederek satın alımlarına devam etmesi şeklinde açıklanabilecek marka bağımlılığı yada sadakati, işletmelerin pazarlama stratejilerinin başarısını değerlendirmede ve marka değerini ölçmede kullanılan önemli bir göstergedir. Kısaca, tüketicinin belirli bir markayı satın alma niyeti olarak tanımlanan (Odin ve ark.,2001) marka sadakati, bir markaya karşı tüketicinin olumlu tutuma sahip olması ve gelecekte düzenli olarak belirli bir markayı satın alma niyeti taşınması olarak da ifade edilmektedir (Pappu ve ark.,2005). Marka değerini oluşturan temel unsurlardan birisi olarak marka sadakati çalışmada, gıda ürünleri perspektifinde incelenmiştir. Buna göre tüketiciler, marka sadakat düzeyleri açısından mutlak bağımlı, güçlü, orta ve bağımsız kitle olarak dört segmentte gruplandırılmıştır (Kotler, 1997). Çalışmada, gıda ürünlerinde genellikle sadece bir markayı satın alanlar; mutlak bağımlı, iki yada üç markayı satın alanlar; güçlü, belirli sürelerle belirli markaları tercih edenler; orta, herhangi bir markaya bağlı olmayan tüketiciler, bağımsız kitle olarak değerlendirilmiştir.

Gıda ürünlerinde satın alınan marka sayısı ve ilişki tüketici sadakat düzeyi ürün kategorilerinde ve gelir gruplarında farklılaşmaktadır. Elde edilen bulgulara göre, gelir artışının paralelinde gıda ürünlerinde tercih edilen marka sayısı azalmakta dolayısıyla marka sadakati güçlenmektedir. Aksine düşük gelir gruplarında marka sadakati zayıflamakta ve bağımsız kitle oranı yükselmektedir (Şekil 1). Genel eğilim, gıda ürünlerinde tüketici tercihinin 2-3 marka arasında değiştiğidir.

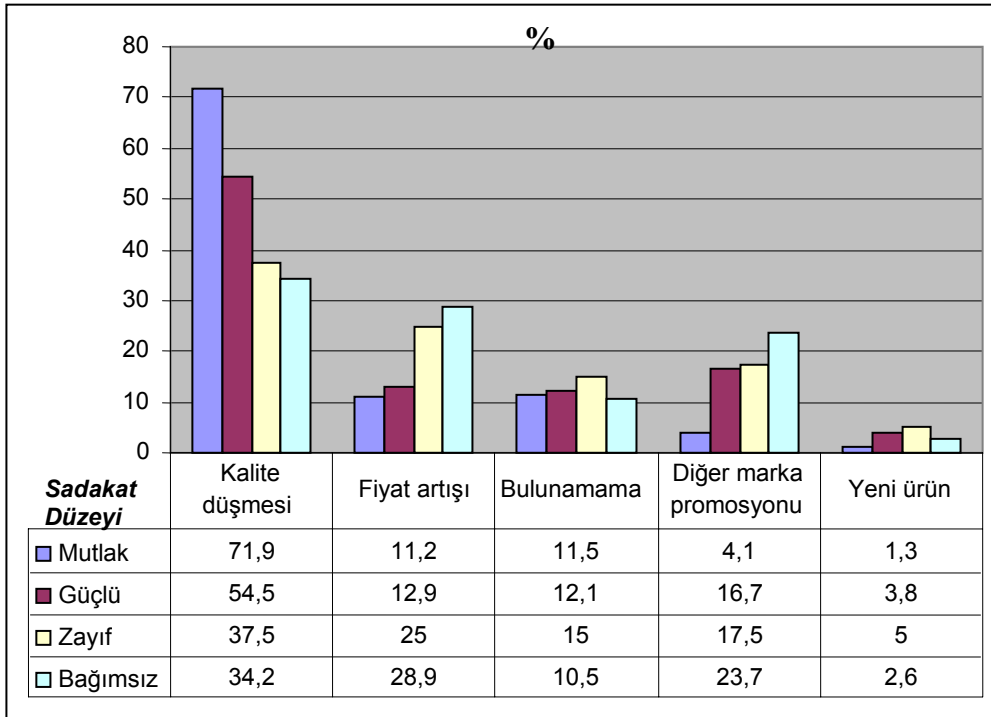
Gıda ürünlerinde olası marka değiştirme koşulları, marka sadakat düzeyleriyle ilişkilendirildiğinde, sadece bir markayı satın alan ve marka sadakati güçlü olan tüketici grubunda, ürün kalitesindeki negatif değişime duyarlılık, yüksek düzeyde çıkmıştır. Diğer taraftan, fiyat yükselmesi durumunda satın alınan markanın değiştirileceği yönünde görüş belirten tüketici oranı, marka sadakati zayıf olan grupta göreceli olarak yüksektir (Şekil 2). Benzer şekilde sürekli satın alınan bir

marka ürünün bulunamaması ya da diğer markaların fiyat indimleri ile promosyonlu satışlarına duyarlılık alt sadakat gruplarında daha belirgindir. Nitekim, gıda kategorilerinde marka tercihi şekillenen ve çoğunlukla bir marka yönünde seyreden

tüketici tercihinde, rakip markaların promosyonel satışlarına duyarlılık %4,1 seviyesinde iken bu oran belirli bir marka tercihi olmayan kitle için %23,7 düzeyinde çıkmıştır.



Şekil 1. Gıda Ürünlerinde Gelir Gruplarına Göre Marka Sadakat Düzeyi (%)



Şekil 2. Tüketici Sadakat Düzeylerinde Olası Marka Değişim Koşulları (%)

4. Sonuç ve Öneriler

Gıda ürünleri pazarında marka tercihi

ve tüketici sadakat düzeyinin Antalya ili örneklemeyle araştırıldığı bu çalışma sonucunda, tüketicilerin marka seçim

kararında “ambalaj, tat-kıvam, marka imaj, kalite ve ekonomiklik” etkili faktörler olarak belirlenmiştir. Gıda ürünlerinde tercih edilen marka sayısı kategorilere göre değişmekle birlikte çoğunlukla 2 veya 3 marka arasında seyretmektedir. Gelir düzeyi ile marka sadakat derecesi arasında pozitif yönlü bir ilişki gözlenmiş olup, gelir artışı paralelinde gıda ürünlerinde tercih edilen marka sayısı azalmaktadır. Düşük gelir grubunda ise fiyata duyarlılık artarken marka sadakati zayıflamaktadır. Satın alınan marka gıda ürününün oluşturduğu tüketici memnuniyet düzeyi, söz konusu ürünün satın alınma sürekliliği ve tüketici sadakatinin gelişiminde belirleyici olmaktadır. Tüketici ürünü değil, esasen marka değerini satın almaktadır. Bu anlamda tüketici tercihinin, tüketici maliyetinin tüketici faydasına eşitlendiği markalar lehine seyredeceği belirtilebilir. Gelişmiş gıda pazarlarında her yıl binlerce ürün ve markanın pazara girdiği ancak bir çoğunun bir yıl içerisinde pazardan kaybolduğu gerçeğiyle, ülkemiz gıda ürünleri pazarında gelişen rakabet ve alternatifler ortamında kayganlaşan tüketiciyi cezbedilmek için, değişken tüketici beklentileriyle uyumlu, ürün ve pazarlama stratejilerinin izlenebilmesi önerilecektir.

Kaynaklar

- Blythe, J., 2001. Pazarlama İlkeleri (Çeviren: Yavuz Odabaşı), Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul
- Emeksiz, F., Özçiçek, C., Özdeş Akbay, A., Usal, G., Özel, R., 2002. Üniversite Gençliğinde Alkollü İçecek Tüketimi ve Tüketim Kararında Etkili Faktörler. Gıda Dergisi, Dünya Yayıncılık, Sayı: 2002-07, İstanbul.
- Joseph, F., Hair, Jr. E.A., Rolph, L.T., Ronald, C.B., William, 1992. Multivariate Data Analysis. Macmillan Publishing Company, a division of Macmillan, Inc. Third Edition. Newyork, U.S.A.
- Kotler, P., 1997, Marketing Management, Analysis, Planning, Implementation, and Control, Prentice-Hall International Inc., Ninth Edition New Jersey, USA.
- Kurtuluş, K., 1998. Pazarlama Araştırmaları. Avcıol Basım Yayın, Genişletilmiş Atıncı Baskı, İstanbul.
- Matanda, M., Mavondo, F., Schroder, B.,2000. “The Dynamics of Customer Satisfaction in Fresh Produce Market: An Empirical From a Developing Economy”, International Food and Agrbusiness Management Association Congress, Chicago, Illions.
- Maxwell, S., 2001. “An Expanded Price/Brand Effect Model, A Demonstration of Heterogeneity in Global Consumption” International Marketig Review, Vol. 18, No.3, MCB University Press.
- Mucuk, İ.,1999. Pazarlama İlkeleri, Türkmen Kitabevi, İstanbul
- Ness, M. 2002. “Multivariate Techniques in Market Research”. Course of Agro-Food Marketing, 2001-2002, Zaragoza, Spain.
- Odabaşı, Y., Oyman, M., 2001. Pazarlama İletişim Yönetimi, MediaCat Yayınları, İstanbul.
- Odin, Y., Odin, N., Florence, P.V., 2001, “Conceptual and Operational Aspects of Brand Loyalty an Empirical Investigation”, Journal of Business Research, Vol.53
- Pappu, R., Pascale G., Ray, W., 2005, “Consumer-Based Brand Equity: Improving the Measurement - Empirical Evidence”, Journal of Product & Brand Management, Vol.14, No.3
- Soderlund, M., 1998. “Customer Satisfaction and Its Consequences Customer Behavior Revisited” International Journal of Service Industry Management, Vol.9, No.2.
- Yurdakul, O., Koç, A., 1997. Gıda Ürünleri Pazarlaması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No: 34, Adana.

BEHAVIOUR OF MAMMALS AROUND ARTIFICIAL WATERHOLES in THE WAZA NATIONAL PARK (CAMEROON)

Honore Bride TEFEMPA^{1a} Pierre NGASSAM¹ Pierre Marie MAPONGMETSEM³
Bernard Aloys NKONGMENECK² Hamide GUBBUK⁴

¹ Department of Biology and Animal Physiology, Faculty of Sciences, University of Yaoundé I, P.O. Box 812, Cameroon

² Department of Plant Biology, Faculty of Sciences, University of Yaoundé I, P.O. Box 812, Cameroon

³ Department of Biological Sciences, Faculty of Sciences, University of Ngaoundere, P.O. Box 454, Cameroon

⁴ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, 07059, Antalya - Turkey.

Accepted 31 January 2008

Abstract

A study was undertaken in the Waza National Park (WNP) from March to June, to monitor the behaviour of 9 mammals around the artificial waterholes named Anane and Louloubaya. Observations were made all through the day. The frequency of observation visits to the waterholes was one per day and four times a month. The results showed three categories of animals in terms of food regime. The first group is represented by herbivorous, frugivorous such as *Loxodonta africana africana*, *Phacocheorus aethiopicus* and *Erythrocebus patas*, the second group by represented by herbivorous like *Giraffa camelopardalis*, *Hippotragus equines*, *Damaliscus korrigum* and *Gazella rufifrons* and the third by group representing carnivorous like, *Canis aureus* and *Herpestes hichneumon*. Among these species, *Loxodonta africana africana* is the main consumer whereas *Giraffa camelopardalis* is the second in the Park. High temperatures reduce the activities of the animals during the dry season as well as the number of waterholes run off. Lack of water forces some animals to migrate to other localities and those which do not die in the course of time. February is the hottest month in the WNP where temperatures reach up to 48.8 °C. The mean number of the animal visits varies with the species and from one waterhole to another. *Loxodonta africana africana* was the most frequently seen species around the waterholes (47.72%) followed by *Hippotragus equinus* (16.57%) and *Damaliscus korrigum* (14.77%). *Balanites aegyptiaca* *Ziziphus* spp and *Tamarindus indica* are the main species eaten by the animals. However, these plant species are equally consumed by the local population as fruits. Therefore, it is necessary to domesticate them with a view to maintain the biodiversity of the area.

Key words: WNP, Mammals, Waterholes, Meteorology, Behaviour, Biodiversity

Waza (Camerun) Ulusal Parkında Yapay Su Göletleri Çevresinde Memelilerin Davranışları

Özet

Bu çalışmada, mart ayından haziran ayına kadar geçen surede Wasa Ulusal Parkın'da (WNP) Anane ve Louloubaya olarak adlandırılan yapay göletlerin çerçevesinde 9 memelinin davranışları incelenmiştir. Gözlemler gün boyunca yapılmıştır. Yapay göletlerde gözlem sıklığı günde bir ve ayda 4 defa yapılmıştır. Araştırma sonuçları, yiyecek rejimleri bakımından hayvanların 3 kategoriye sahip olduğunu göstermiştir. Birinci grup, *Loxodonta africana africana*, *Phacocheorus aethiopicus* ve *Erythrocebus pata* olmak üzere ot obur ve meyve ile beslenenler olarak gruplandırılmış, ikinci grup *Giraffa camelopardalis*, *Hippotragus equines*, *Damaliscus korrigum* ve *Gazella rufifrons* gibi ot obur ve üçüncü grup ise *Canis aureus* ve *Herpestes hichneumon* gibi et obur olarak adlandırılmıştır. Parkta bu türler arasında, *Loxodonta africana africana* ana ve *Giraffa camelopardalis* ise ikinci tüketici olarak saptanmıştır. Yüksek sıcaklık, kurak sezonda hayvanların aktivitesini azaltmış ve ayrıca yapay göletlerin kurummasına neden olmuştur. Suyun azlığı bazı hayvanların göç etmesine neden olmuş ve bu sure zarfında hayvanlar ölmemiştir, Şubat ayı WNP'de en sıcak ay olarak saptanmış ve bu ayda sıcaklık 48,8 °C'nin üzerinde saptanmıştır. Hayvanların ortalama olarak bir yapay göletten diğerine seyahatleri türlerine göre değişiklik göstermiştir. *Loxodonta africana africana* yapay göletler etrafında en yüksek oranda (%47.72) görülen tür olarak saptanmış ve bunu *Hippotragus equinus* (%16.57) ve *Damaliscus korrigum* (%14.77) izlemiştir. *Balanites aegyptiaca* *Ziziphus* spp ve *Tamarindus indica* hayvanlar tarafından yenen başlıca türler olarak saptanmıştır. Fakat bu bitki türleri, orada yaşayan yerli halk tarafından da esit şekilde tüketilen meyve türleri olarak saptanmıştır. Bu nedenle, bu alanlarda genetik çeşitliliği artırmak açısından, bu türlerin kültüre alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: WNP, Memeliler, Yapay Gölet, Meteoroloji, Davranış ve Genetik Çeşitlilik

^a Corresponding author: H. B. Tefempa, e-mail: tefempa@yahoo.fr

1. Introduction

Nowadays, mammal populations in Cameroon are observed to be decreasing. Numerous species which were abundant before have either disappeared today or are under severe threat (Banque Mondiale, 1990). According to the World Bank it is partly due to the destruction of their habitat usually by grassing (65 %) and / or due to agriculture. Various other constraints continue to fragilise their remaining habitat (the increasing pressures of human population, the critical national economic situation of the developing countries and so on). In addition, 75 % of the developing countries population mainly in the sub-Saharan Africa depend on wild fauna as the source of food (Asibey, 1974; Ngandji, 1997). Hunting is at the origin of the extinction or of the scarcity of the wild fauna (UICN, 1990). The Waza National Park (WNP) hosts a highly diversified mammalian fauna among which exist an extremely abundant population of ungulates, artiodactyls, carnivorous and primates (Tefempa *et al.*, 2006a). During the dry season when the temperature is very high between 13 and 16 hours, they remain under *Acacia* spp., *Balanites aegyptiaca* and *Tamarindus indica* trees for shade (Tefempa *et al.*, 2006b). Water is a determinant in these animal species for their biological needs. In the Central African forests, the availability of fruits has an influence on the mobility and distribution of elephants during the dry season (Blacke, 2000). Mostly where food and water become scarce, they could be concentrated in great number around the same source of water (Tsague, 2004). Seasonal migrations and habitat selection by the elephant populations are done with respect to the availability of the aforementioned factors (Tchamba, 1993). Spatio - temporal distribution of the waterholes is fundamental for their daily and seasonal migration (Fryxell and Sinclair, 1988; Senzota and Mtaliko, 1990). The quantity of water available in the medium varies according to the time and the meteorological conditions, the pedagogical factors as well as the intensity of their utilization by the animals (Lemoine and Katrin, 2003). The use of the artificial water

sources becomes very important during the driest periods in the year when natural water sources by rain dry up. The water supply from the artificial waterhole has become very important for the management of the wildlife in most of the African National Parks. The WNP is one of the most important parks in Africa in general and in Central Africa in particular. From year to year the dryness in the region is becoming preoccupied problem.

The present study has been undertaken in view to understand the daily behaviour of the mammals in the WNP under climate constraints. The specific objectives are to identify the frequent mammals remaining in the area; to determine the daily period during which their activity is intensive; to evaluate the evolution of environmental factors such as hygrometry, wind, light, intensity and temperature.

We aim that this information will serve as a baseline to develop appropriate management strategies in order to keep animal diversity in the WNP and also to identify mammals which can be domesticated and used in existing farming systems of the area to alleviate some of the constraints of farmers.

2. Materials and methods

2.1. Study site

The National Park of Waza is located in the far northern province of Cameroon. The climate is soudano-sahelian type. It is characterized by a much extended dry season and a short rainy season. The mean annual pluviosity is 800 mm with great interannual variation. The mean annual temperature is 27.7°C (Letouzey, 1968). The rain is randomly distributed along the year. Nevertheless 50 to 60% of the precipitation is recorded during August and September (Beauvillain, 1968). The vegetation of the WNP is made up of savannah and steppe. These plant formations are characterized by large area of herbs mainly, Gramineae protected by wooding layer showing variable density. Wooding layer is

composed by various *Acacia* spp., *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus* spp.; among which species like *Anogeissus leocarpus*, *Bauhinia reticulata* and various *Ficus* sp. are also equally present. The altitude of the landscape varies from 300 to 310 m of altitude from the east to the west with little denivellation in flooding area locally known as ‘yaeres’ in fufulde (UICN, 1997).

2.2. Methodology

Investigations were carried out from March to June around two artificial waterholes of Anane (324 m of altitude, 11.3297N latitude and 14.61869E longitude) and Louloubaya (329m of altitude, 11,3290N latitude and 14,5616E longitude). These two waterholes have been targeted on the basis of frequency of the animals passing through. They were sampled and geo referenced. Parallel to the above-mentioned location characteristics of the waterholes, daily physical parameters (temperature, relative humidity, light and wind) were registered respectively by thermohygrometer, luxmeter and anemometer.

Animals were observed daily for 5 days, twice per month from 6 to 18.30 hours. During the day, the arrival and departure hours of the animals were noted with respect to one waterhole per day. The structure of the animal troop was evaluated as well as the sex distinction (males and females). The number of individuals per flock was counted and the herd profile determined. Data was analysed using Statgraphic Plus package.

3. Results and discussion

3.1. Biodiversity and distribution around artificial waterholes

3.1.1. Major animals

A total of 1448 animals distributed into nine species, were monitored in the WNP from March to June 2004. A total of 1448 visits of 9 animals species has been registered around the artificial waterholes in respect to 952 at Anane (65.71%) and 496 at Louloubaya (34.29%). The nine species are regrouped into three orders (Ongules, Artiodactyles, Carnivores and Primates). The frequency of visit varies from 0.27% to 47.72% (Table 1).

The most frequent species found around the mare were mostly *Loxodonta africana africana* (47.72%), *Hippotragus equinus* (16.57%) and *Damaliscus korrigum* (14.77%). This result suggests that water is a determinant factor for the aforementioned species. They frequent these waterholes several times during the day. The main periods of visits are as follows: 8-9h, 12-13h and 16-18hours. After drinking water, animals rest under trees. The drinking duration of these animals is affected by the noises of vehicles of tourists.

3.1.2. Plants and animal interactions

In general, the animals forage the vegetation around the waterholes, and the foraging behaviour varies among the species found. The *Giraffa* are extremely selective

Table 1 Distribution of Animals Around Two Waterholes

Species	Number of Individuals		
	Anane	Louloubaya	Total Number
<i>Loxodonta africana Africana</i>	437 (30.17)	254 (17.54)	691(47.72)
<i>Giraffa camelopardalis</i>	30 (2.07)	57 (3.93)	87 (6.00)
<i>Hippotragus equines</i>	180 (12.43)	60 (4.14)	240 (16.57)
<i>Damaliscus korrigum</i>	136 (9.39)	78 (5.38)	214 (14.77)
<i>Gazella rufifrons</i>	20 (1.38)	0	20 (1.38)
<i>Phacocheorus aethiopicus</i>	15 (1.03)	24 (1.65)	39 (2.68)
<i>Canis aureus</i>	31 (2.14)	0	31(2.14)
<i>Herpestes hichneumon</i>	4 (0.27)	0	4 (0.27)
<i>Erythrocebus patas</i>	99 (6.83)	23 (1.58)	122 (8.47)
Total	952 (65.71)	496 (34.29)	1448 (100)

regarding their food pattern. They eat selectively *Balanites aegyptiaca* and *Acacias* (*Acacia seyal* and *A. ataxacantha*). The following examples illustrate strategies and choices of each animal.

Loxodonta africana africana prefers *Acacia* spp., *Balanites aegyptiaca*, *Tamarindus indica*, *Ziziphus mauritiana*, *Terminalia macroptera*, *Piliostigma reticulatum*, and *gramineae*s (Tefempa *et al.*, 2007). However, *Erythrocebus patas* survives on various fruits whereas; *Phacocheorus aethiopicus* eats tree roots, bulbs, rhizomes and Poaceae. *Hippotragus equinus*, *Damaliscus korrigum* and *Gazella rufifrons* forage on young buds of shrubs and gramineae. *Herpestes hichneumon* eats small reptiles and insects whereas *Canis aureus* birds, small rodents and rest of meats left by *Panthera leo* (lions) and *Hyena* spp. (hyenas).

3.2. Visits scheduling during the day around the waterholes

Waterholes are visited by various animals usually from 0600hrs a.m to 1800h pm while the *Giraffa camelopardalis*, visit the waterholes between 8-12h am and 14-18h pm. These animals are able to spend more than 3 to 4 days without drinking. A *Giraffa* can consume in average 90 to 100 litres per up take. Similar results are reported in the Benue National Park (BNP) (Asibey, 1974; Tsagué, 2004). In case of insecurity, it may spend a month without drinking (Tsagué, 2004; Kingdon, 1997). *Hippotragus equinus* visits the waterholes from 7 to 12hours and 14 to 18hours. In the BNP of Cameroon, Tsagué (2004) reported that *Hippotragus* visits waterholes in the morning and in the evening. Our findings in the WNP concerning the abovementioned animals (*Giraffa camelopardalis*, *Hippotragus equinus*) in terms of daily visits are in agreement with those registered in BNP (Tsague, 2004). The author registered 50 and 250 visits for *Giraffa camelopardalis* and *Hippotragus equinus* respectively. These figures can increase as soon as food resources (food and water) became scares. If these conditions prevail, animals regroup themselves in search of new

water points and grazing area (Tsagué, 2004; Tefempa *et al.*, 2006a; Ngandjui, 1997). For *Damaliscus korrigum*, the drinking time is between 7-9hours and 15 - 18hours, whereas, in *Gazella rufifrons*, it is between 6 and 13hours. The *Phacocheorus aethiopicus* drinks between 6-11 hours in the morning and 14-18hours in the evening. *Canis aureus* drinks later in the morning around 9-11 hours and from 14 to 17 hours. As far as *Herpestes hichneumon* is concerned, the drinking time is scheduled only in the morning and very early between 6 and 8 hours. *Erythrocebus patas* like the other animals drink two times during the day: 9-13 hours and 16-18 hours.

Generally, animals do not visit the waterholes between 12 and 13 hours. During this period, temperatures are very high and animals are seen to rest under shades of *Acacia* spp., *Balanites aegyptiaca* and *Tamarindus indica* trees (Tefempa *et al.*, 2006b; Tefempa *et al.*, 2007). The great number of animals registered in WNP suggests that the mammalian fauna is very diversified and rich.

3.3. Daily variation of environmental parameters around the artificial waterholes

The behaviour of the animals around the waterholes is significantly influenced by meteorological conditions of the site.

During the dry season, the temperature varies from 27.17 to 47°C (Anane) and 29.5 to 48.8°C (Louloubaya). While the variation in relative humidity, raises from 0.3 to 5.4% (Anane) and 4 to 8.3% (Louloubaya). With respect to light, the quantity varies at Anane from 430 lux to 1903.6 lux whereas; it ranges from 1236 to 1995 lux in Louloubaya. The speed of the wind varies significantly ($P < 0.05$) from Anane (2.7 to 7.2 m/s at Louloubaya 2.9 to 9.2 m/s).

Generally, the climatic parameters are significantly different in the sites. The high point for each parameter varies from site to site and is also different with respect to time. In Anane, the maximum temperature is at 18h30min whereas, at Louloubaya, it varies between from 12h30 and 16h30min. However, in case the

of relative humidity, the reverse is observed. In Louloubaya two maximum time period such as 6h30 and 15h30min and in Anane 14h30min are observed. The evolution of light is similar in both the sites. The highest point is located between 9h30 and 15h30min. While the high point of the velocity of the wind is 16h30min in Anane

and 17h30min Louloubaya (Figure 1). Climatic affects does has an affect on the behaviour of the animals while also the availability of the water in the mare.

Water is a determinant resource in the life of the animals during the dry season in the National Park of Waza. Waterholes are found where animals drink water in the

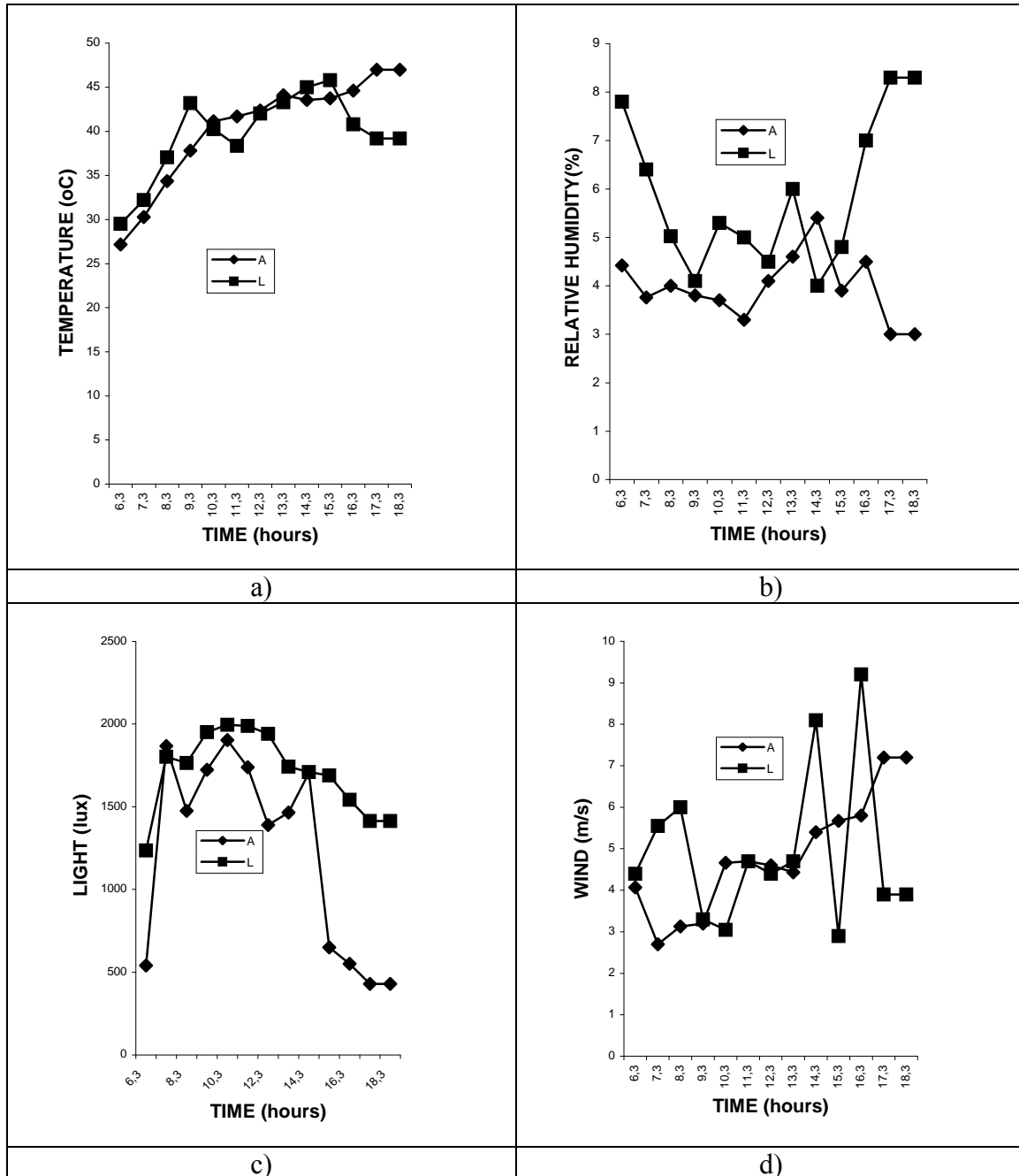


Figure 1 Daily distribution of environmental parameters around Anane (A) and Louloubaya (L) waterholes in Waza National Park during the dried season with respect to temperature (a), relative humidity (b), light intensity (c) and wind rate (d).

Park. The waterhole capacity is a function of the size of the animal troops visiting the waterholes. From March to June, the capacity of water in the Anane artificial waterhole varied significantly ($P < 0.05$) from 1632.4m³ to 307.69 m³ whereas in Louloubaya, it decreased from 1453.45 m³ to 287.48 m³. These variations can be attributed to abiotic (effect of the meteorological conditions that we described) and biotic factors (effect of the various animals visiting the area).

In the abiotic conditions, meteorological conditions play a determinant role via temperature and light. The high temperature and light leads to water evaporation and dryness. We notice that when the climatic conditions of the park become drastic, animals spend most of their time around the waterhole to drink water several times. This behaviour permits animals to replace the water transpired or passed by urine. Our investigations reveal that temperature existing around the waterholes varies from 27 to 47 °C while the total light quantity rises from 540.25 to 1995 lux. These values when compared with those registered in the Maroua airport meteorological station are very high. They suggest that a particular microclimate exists in the WNP. This harsh microclimate affects significantly the evapotranspiration of the area. In addition to climatic conditions, the physical properties can allow water infiltration. In South East parts of Australia, Trent *et al.* (2006) reported that *Helieioporus australiacus* is active from December to June. During this period, the mean temperature is 8°C whereas the relative humidity is 50 %. When the temperature increases to 16 °C and the relative humidity to 60%, the species are in a state of stress. Similar constraints prevail in the WNP from February to March 2007 where many waterholes gets dried up among Goumbouemaram, Bodelaram, Mougourma and Dourou Batassa. The dryness of these waterholes forces some animals to leave the WNP to other areas in search of suitable conditions. Those which could not migrate die for lack of water which is mostly common in the case of *Canis aureus* and *Herpestes hichneumon*. Distance between the two waterholes is about 5 to 6 km. These

results suggest that high temperatures reduce animals' activities.

4. Conclusion

A total of 1448 visits of 9 animal species have been recorded around Anane and Louloubaya artificial waterhole in WNP. The main groups of species are comprised of Ongules, Artiodactyles, Carnivores and Primates. The visit frequency varies from less than 0.27% to more than 47.72%. The most frequenting species are *Loxodonta africana africana* (47.72%), *Hippotragus equines* (16.57%), *Damaliscus korrigum* (14.77%) and *Erythrocebus patas* (8.47%). These animals visit the artificial waterhole all the day long from 06 hours to 18.30 hours. Meteorological conditions affect animals' activities as well as the availability of water. Water is a key resource in the life of the animals during the dry season in WNP. The quantity of water in the artificial waterhole varies according to the size of the animal troops visiting it.

In view to manage National Parks in a sustainable manner, it is necessary to track some animals by using Radio-VHF team collar and satellite transmitter; increase the number of waterholes and supply them with water during dry season; increase the number of invigilators; mobilise sufficient resource and equipment to invigilators to enable them to deter bandits. These precautions will maintain animals in place and limit their migration toward neighbouring parks.

Acknowledgments

The authors would like to thank friends and anonymous reviewers who edited the paper and make comments which help improving the quality of the manuscript.

References

- Asibey E.O.A., 1974. Wildlife as a source of protein in Africa south of Sahara. *Biology. Conservation*, 6(1):32-39.
- Bouvillain A., 1989. Nord-Cameroun. Crises et

- peuplements. Thèse de Doctorat. Lettre, Université, Rouen, 648p
- Banque Mondiale., 1990. Living with wildlife: wildlife resources management with local participation in Africa. Document technique. Washington 130: 530p
- Blacke S., 2000. Quand on essaie d'en savoir plus sur les éléphants de forêt. Bulletin sur l'Environnement et en Afrique Centrale. Canopée. 19: 3p
- Fryxell J.M. and Sinclair A.R.E., 1998. Seasonal migration of the white eared kob in relation to resources. *Afr. J. Ecol.* 26: 17-31.
- Kingdon J., 1997. The kingdon field guide to African Mammals. Academic Press, London 44(15): 211-218.
- Lemoine N et Katrin B.G., 2003. La migration des oiseaux affectés par le réchauffement climatique. Johannesburg Gutenberg. University (Mairiz, Allemagne), Centre International de Recherche Scientifique. <http://www.ip.org/afr>.
- Letouzey R., 1968. Phytogéographie du Cameroun. Paris, France. Lechevalier (éd.). 511p.
- Ngandjui G., 1997. Inventaire et utilisation durable de la faune mammalienne en milieu forestier équatorial. Cas du secteur ouest de la réserve de Biosphère de Dja (Sud Cameroun). Thèse de Doctorat, Université Paul Valéry, Montpellier III, 215p.
- Senzota K.B.M and Mtaliko., 1990. Effect of wildlife on a waterhole in Mekume National Park, Tanzania. *Afr. J. Ecol.* 28: 147-151.
- Tefempa H.B, Ngassam P, Mapongmetsem P.M, Mvondo A.J.P. et Dongmo F., 2006a. Démographie et stratégies alimentaires des éléphants dans le Parc National de Waza. *Procédés Biologiques et Alimentaires*, 3(1): 104-116.
- Tefempa H.B, Ngassam P, Mapongmetsem P.M, and Dongmo F., 2006b. Disponibilité de l'eau et comportement des éléphants dans les zones sèches d'Afrique. Communication orale, Biosciences, Douala, du 14 au 16 Décembre 2006, 18p.
- Tefempa H.B, Ngassam P and Mapongmetsem P.M., 2007. Utilisation de l'espace et de l'habitat par les éléphants dans les zones sèches du Cameroun. 18 ème congrès de Aetfat, Palais de congrès Yaoundé du 26 février 2006 au 3 mars 2007. 9p.
- Trent D.P, Frenk L.L and Michael J.M., 2006. Meteorological effects on the activity of the giant burrowing frag (*Heleioporus australiacus*) in South-eastern Australia. CSIRO Publishing. *Wildlife Research.* 33: 35-40.
- Tsagué L., 2004. Contribution à l'étude des ongulés Artiodactyles de la réserve de biosphère de la Bénoué (Cameroun): diversité spécifique, structure des peuplements et utilisation de l'espace. Thèse de Doctorat d'Etat. Université de Yaoundé I. Faculté des Sciences 181p.
- Tchamba N.H., 1993. Number and migration patterns of savanna elephant in northern Cameroon. *Pachyderm* 16 : 66-71.
- UICN., 1997. Plan directeur d'aménagement du Parc National de Waza. 63p.
- UICN., 1990. Ressources et espaces Naturels. *Bulletins de la délégation régionale en Afrique de l'Ouest* 5:269p.

HİDROPONİK KÜLTÜR VE FİDANLIK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN AŞILI ASMA FİDANLARININ KARBONHİDRAT VE AZOT İÇERİKLERİ İLE BAĞDAKI TUTMA PERFORMANSLARI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR*

Elman BAHAR İlknur KORKUTAL^a Demir KÖK
Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-TEKİRDAĞ

Kabul Tarihi: 25 Ocak 2008

Özet

Bu çalışma hidroponik sistem ve arazi koşullarında üretilen fidanların bünyelerindeki karbonhidrat ve azot oranlarıyla ilişkili olarak bağ kurulacak yere dikim sonrası tutma oranları ve performanslarını araştırmak amacıyla 2001-2003 yılları arasında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak Trakya Bölgesine iyi adaptasyon gösteren 5BB (Berlandieri x Riparia Teleki 8B, Seleksiyon Kober 5BB), 99R (Berlandieri x Rupestris du Lot) ve 41B (Chasselas x Berlandieri) anaçları üzerine aşılı Cabernet Sauvignon, Semillon ve Riesling üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Birinci yıl aşılı çelikler arazi koşullarına 120x10cm ile dikilirken hidroponik sistemde perlit ortamına 10x10cm aralık ve mesafelerle dikilmiş ve toplam 1440 adet aşılı çelik kullanılmıştır. Elde edilen fidanlar özellikleri belirlendikten sonra ikinci yıl, bağ kurulacak yere 125x20cm aralık ve mesafelerle dikilmiş ve tutma oranları ile performansları belirlenmiştir. Sonuç olarak arazi koşullarından elde edilen fidanlarda randımanın düşük olması fidan özelliklerini iyileştirirken; hidroponik sistemde sık dikim (10x10cm) ve yüksek randıman sebebiyle bu özelliklerde düşüş saptanmıştır. Bunun sonucu olarak fidanların bünyesinde karbonhidrat oranının artışıyla birlikte bağ kurulacak arazide tutma oranı da artış göstermiş, azot oranının artışı ise tutma oranından ziyade sürgün uzama hızı ve sürgün uzunluğunu artırmıştır. Dolayısıyla hidroponik sistemde randıman yüksek olmasına karşın kaliteyi artırmaya yönelik önlemler alınmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Hidroponik Sistem, Fidanlık Koşulları, Randıman, Toplam Azot, Toplam Karbonhidrat, *Vitis vinifera L.*, Fidan Performansı.

Taking Ratio and Carbohydrate-Nitrogen Accumulation of Woody Tissues of Grafted Vines Grown in Hydroponic Culture and Nursery Conditions

Abstract

This study was conducted to determine characteristics of grafted-rooted vine, which were propagated by the hydroponic system in nursery conditions and to find out taking ratio of vines after planting in relation to their carbohydrate and nitrogen ratios in a vineyard at Namık Kemal University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture between 2001-2003. In this study as plant materials, cv. Cabernet Sauvignon, cv. Semillon and cv. Riesling were grafted on rootstocks of 5BB (Berlandieri x Riparia Teleki 8B, Seleksiyon Kober 5BB), 99R (Berlandieri x Rupestris du Lot) and 41B (Chasselas x Berlandieri) which were well adapted to Trakya Region were used. While cuttings were planted in the nursery conditions as 120x10cm (with distances between the rows and in rows) in perlite media as 10x10cm and 1440 grafted cuttings were used as a total in the first year. After determining the grafted-rooted vine characteristics, they were planted in the vineyard as 125x20cm and their taking ratio and performances were determined. Result of that, the increase of the carbohydrate ratio of the vines increased the taking ratio in the vineyard but the increase of the nitrogen ratio increased shoot elongation rate and length more than the taking ratio. As a conclusion, although taking ratio is high in hydroponic system. It is necessary to take more steps to improve the quality.

Key words: Hydroponic System, Nursery Conditions, Grafted Grapevine, Total Nitrogen, Total Carbohydrate, *Vitis vinifera L.*, Grafted-Rooted Vine Performance.

1. Giriş

* Bu çalışma Trakya Üniversitesi Araştırma Fonu (TUBAP-341) tarafından desteklenmiştir.
a İletişim: İ. Korkutal, e-posta: ikorkutal@nku.edu.tr

Son yıllarda özellikle şarap ve şaraplık üzüm üretimine olan talebin artışı ve bağıcılığın büyük ekonomik öneme sahip olmasına rağmen aşılı asma fidanı üretimi ve yetiştiriciliğine ilişkin sorunlar henüz çözülememiştir (Bahar ve ark., 2006).

Ülkemizin yıllık asma fidanı ihtiyacı yaklaşık 8–10 milyon adet olarak belirlenmiştir. Ancak aşılı bir bağın ekonomik ömrünün ortalama 40 yıl olduğu kabul edildiğinde, her yıl 15.000ha bağın yenilenmesi amacıyla 30 milyon fidanın üretilmesi gerekmektedir (İlter ve ark., 1984; Çelik ve ark., 1990; Çelik ve ark., 1991a ve b). 2001 yılı asma fidanı üretimimiz ise toplam 4.024.664 adet iken, bunun yalnız 1.453.264 tanesi aşılıdır. Buna göre aşılı asma fidanı üretimimiz, bu yöndeki talebin ancak %20-25'ini karşılayacak düzeydedir (Çelik ve ark., 1995a; Çelik ve ark., 1995b; Çelik ve ark., 2000; Anonim, 2001).

Fidanlık toprağının yapısı ve aşılı çeliklerin dikimini izleyen 2-3 haftalık süre içindeki toprak ve iklim koşulları elde edilecek randımanı büyük ölçüde etkilemektedir (Çelik, 1984a; Çelik, 1984b). Bu koşullarda fidanlıklarda yapılan aşılı asma fidanı üretiminden elde edilecek randıman oldukça düşük olmakta ve mevcut talebin karşılanamaması yanı sıra fidan maliyetinin de artmasına sebep olmaktadır. Diğer yandan vegetasyon süresi boyunca olan kayıpların dışında sökülme kayıplarının da %9.0'lara çıkması (Ünal, 1990), son yıllarda fidanlık kayıplarının en aza indirilmesi, artan talebin karşılanması, birim alandan daha fazla fidan elde edilmesi, kalitenin artırılması, maliyet ve işçiliğin azaltılması amaçlarına yönelik olarak, açık arazide ve seralarda olmak üzere hidroponik sistemden yararlanmayı gündeme getirmiştir.

Dış koşullarda hidroponik sistem kullanılarak yapılan bu çalışma, ülkemizde fidanlık kayıplarının en aza indirilmesi, artan talebin karşılanması, birim alandan daha fazla fidan elde edilmesi, kalitenin ve randımanın artırılması, maliyet ve işçiliğin azaltılması ile bağ kurulacak yere dikim sonrası fidanların tutma oranları ve performanslarını araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanında kurulmuş olan hidroponik sistemde ve fidanlık koşullarında, 2001-2003 yıllarında yapılmıştır.

2.1. Materyal

Araştırmada; hidroponik sistem (Şekil 1) ve bitkisel materyal olarak Trakya Bölgesine iyi adaptasyon gösteren 5BB (Berlandieri x Riparia Teleki 8B, Seleksiyon Kober 5BB), 99R (Berlandieri x Rupestris du Lot) ve 41B (Chasselas x Berlandieri) anaçları üzerine aşılı Cabernet Sauvignon, Semillon ve Riesling üzüm çeşitleri kullanılmıştır (Çelik, 2002).

2.2. Yöntem

Hidroponik sistemde perlit ortamlarında, her aşı kombinasyonu için 10x10cm dikim sıklığı (Maltabar ve ark., 1975; Aron ve Dvornin, 1976; Maltabar ve ark., 1977; Mogan, 1979; Bznuni, 1981; Bahar ve Çelik, 2002) uygulanmıştır. Deneme tesadüf bloklarında dört tekerrürlü olarak kurulmuş (Yurtsever, 1984; Düzgüneş ve ark., 1987) ve her parselde 20 adet olmak üzere toplam 720 adet aşılı çelik kullanılmıştır. Denemenin paraleli fidanlık koşullarında kurulmuş ve kontrol olarak halen üretimde kullanılan dikim sıklığı (120x10cm) uygulanmış ve toplam 720 adet aşılı çelik dikilmiştir. Denemenin tümünde toplam 1440 adet aşılı çelik kullanılmıştır.

Araştırmada fidan özelliklerini belirlemek amacıyla; anaç kalınlığı (mm), aşı noktası kalınlığı (mm), kalem kalınlığı (mm), aşı sürgününün boğum arası kalınlıkları (mm), kök uzunluğu (cm), aşı sürgününün uzunluğu (cm), aşı sürgününde odunlaşan kısmın uzunluğu (cm), aşı yerinde kaynaşma düzeyi, kök gelişme düzeyi ve kök sayısı (adet) kriterleri ölçülmüş, sayılmış ve değerlendirilmiştir.

Fidanların 1 yıllık dallarındaki karbonhidrat oranları (%) Dimler ve ark. (1952), Kacar (1972a ve b), Tangolar ve

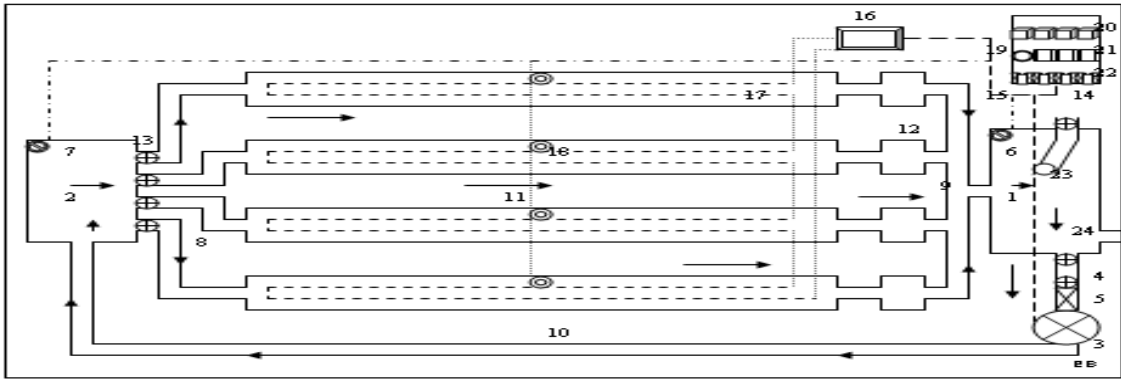
Ergenoğlu (1989) ve Özen (1992) tarafından kullanılan Anthron Yöntemi ile yapılmıştır. Azot oranları (%) ise Kacar (1972a ve b) ve Sağlam (1994)'in önerdiği Kjeldahl Analiz Yöntemi ile yapılmıştır.

İkinci yılda; ilk yılda fidanlık koşulları ve hidroponik sistemden elde edilen fidanlardan yeterli sayıda örnek alınarak tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü bir deneme daha kurularak fidanların bağ kurulacak arazide tutma oranları ve 2002 yılı Eylül ayı ortasına kadar olan performansları incelenmiştir. Fidanlarda 120x25cm aralık ve mesafede

2002 yılı Şubat-Mart aylarında tepe dikimi yapılmıştır. Dikim öncesi fidanların kökleri 10cm uzunlukta bırakılmış ve aşı sürgünü de 2 göz üzerinden budanmıştır.

İlk yılda hidroponik sistem ve fidanlık koşullarından sökümü yapılan tüm fidanların ölçüm, sayım ve değerlendirmeleri yapılmış ve buradan elde edilen rakamlar (%) olarak ifade edilerek fidan randımanı belirlenmiştir.

Dikimden sonra elde edilen sağlıklı sürgünlere sahip fidan sayısının, başlangıçta dikilen aşılı asma fidanı sayısına bölünerek 100'le çarpılması suretiyle tutma oranları hesaplanmış ve (%) olarak ifade edilmiştir.



Şekil 1. Hidroponik Sistemin Basit Şeması

1. Besin çözeltisi toplama tankı, 2. Besin çözeltisi ana (besleme) tankı, 3. Hidroponik Sistemin devridaim pompası, 4. Pislik tutucu, 5. Çekvalf, 6., 7. Şamandıraya bağlı cıvalı kontaktörler, 8. Besleme boruları, 9. Tahliye boruları, 10. Aktarma boruları, 11. Kanallar, 12. Rezervuarlar, 13. Vanalar, 14. Kumanda panosu, 15. Elektrik Sistemi bağlantı kabloları, 16. Trafo (10 KW; 380 V/48 V), 17. Rezistanslar (tabandan ısıtma sistemi), 18. Termostatlar, 19. Zaman röleli saat, 20. Kontaktörler, 21. W otomatlar, 22. Klemensler, 23. Şamandıra, 24. Toplama tankı tahliye borusu (Bahar, 1996; Bahar ve Çelik, 2002).

Fidanların performansını belirlemek için iki kriter dikkate alınmıştır. Birinci kriter sürgün uzama hızı (cm); aşılı asma fidanlarında ana sürgünün uzunluğu 15 günde bir ölçülerek günlük ortalama uzama hızı saptanmıştır. Ölçüm işlemleri 2002 Haziran-Eylül ayları arasında yapılmıştır. İkinci kriter olarak sürgün uzunluğu (cm/15 gün) ölçülmüştür. Aşılı asma fidanlarında ana sürgünlerin uzunlukları 2002 yılı Eylül ayının 15'inde son olarak ölçülmüş ve cm/15 gün olarak ifade edilmiştir.

Tüm bu ölçüm, sayım, analiz ve değerlendirilmelerin sonunda her bir kriter için alınan rakamlar istatistiki analizlere tabi tutulmuş ve MSTAT-C paket programı kullanılarak farklılık gösteren ortalamalar arasındaki gerçek önemli farklılıkları saptamak amacıyla LSD testinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Fidan Özellikleri

Denemeden elde edilen aşılı fidanların özellikleri [anaç çapı (mm), aşı noktası çapı (mm), kalem çapı (mm), aşı sürgününün boğum arası kalınlıkları (mm), kök uzunluğu (cm), aşı sürgününün uzunluğu (cm), aşı sürgününde odunlaşan kısmın uzunluğu (cm), aşı yerinde kaynaşma düzeyi, kök gelişme düzeyi ve kök sayısı (adet)] her bir kriter için ayrı ayrı incelenmiş ve istatistiki analizleri yapılmıştır. Ancak tüm fidan özelliklerinin çizelgeleri bireysel olarak burada verilemediğinden, her kriter için alınan en yüksek ve düşük değerler toplu olarak Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Yetiştirildikleri Ortamlara Göre İncelenen Kriterler Açısından Gösterdikleri Değişimler

İncelenen Kriterler	Fidanlık Koşulları		Hidroponik Sistem		
	En Yüksek	En Düşük	En Yüksek	En Düşük	
Anaç Çapı (mm)	13.28 (CS/41B)	10.35 (R/5BB)	10.43 (CS/99R)	8.84 (R/5BB)	
Aşı Noktası Çapı (mm)	21.69 (CS/41B)	16.49 (R/5BB)	18.54 (R/99R)	9.35 (CS/41B)	
Kalem Çapı (mm)	20.02 (CS/41B)	13.87 (R/99R)	13.77 (CS/99R)	10.28 (CS/41B)	
Boğum arası Kalınlıkları (mm)	1. Boğum	14.67 (CS/41B)	8.43 (S/99R)	8.92 (CS/99R)	5.00 (CS/41B)
	2. Boğum	13.13 (CS/41B)	8.04 (R/99R)	7.32 (S/5BB)	3.64 (R/5BB)
	3. Boğum	12.22 (CS/41B)	7.39 (R/99R)	6.80 (S/5BB)	3.95 (CS/41B)
Kök Uzunluğu (cm)	36.96 (R/41B)	29.46 (R/99R)	46.05 (CS/5BB)	30.96 (R/5BB)	
Aşı Sürgününün Uzunluğu (cm)	118.43 (CS/41B)	64.03 (S/99R)	73.44 (R/5BB)	19.08 (CS/41B)	
Odonlaşan Kısımın Uzunluğu (cm)	86.45 (CS/41B)	29.20 (S/99R)	61.81 (S/5BB)	14.17 (CS/41B)	
Kaynaşma Düzeyi	3.81 (CS/5BB)	2.83 (CS/99R)	3.68 (CS/5BB)	2.36 (CS/41B)	
Kök Gelişme Düzeyi	3.37 (R/41B)	1.81 (S/5BB)	2.39 (S/41B)	1.42 (R/41B)	
Kök Sayısı (adet)	4.44 (R/41B)	3.01 (S/41B)	5.84 (S/5BB)	2.97 (R/99R)	

CS/41B= Cabernet Sauvignon/41B; R/5BB= Riesling/5BB; R/41B= Riesling/41B; CS/5BB= Cabernet Sauvignon/5BB; S/99R= Semillon/99R; CS/99R= Cabernet Sauvignon/99R; S/41B= Semillon/41B; R/99R= Riesling/99R; S/5BB= Semillon/5BB.

Cabernet Sauvignon/5BB kombinasyonu fidan özellikleri açısından arazi koşullarında genel ortalamanın üzerinde değerler oluştururken; hidroponik sistemde ise bunlar genel ortalamanın altında kalmıştır.

Kök gelişme düzeyi bakımından Semillon/41B aşı kombinasyonu (2.39) en yüksek değeri oluşturmuştur. Fakat aynı kombinasyon arazi koşullarında en düşük kök sayısını (3.01 adet) oluşturmuştur.

3.2. Karbonhidrat ve Azot Oranları (%)

3.2.1. Toplam karbonhidrat oranı (%)

Toplam karbonhidrat oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiş olup, ortam ve anaç ile çeşitler arasında istatistikî anlamda önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Ancak rakamsal değerler incelendiğinde; arazi koşullarında üretilen aşılı fidanların %12.46, hidroponik sistemdekilerin ise (%12.27) oranında

karbonhidrat içerdiği saptanmıştır. Karbonhidrat değişimi üzerine anaçların etkisi incelendiğinde ise; 41B (%13.15), 5BB (%12.19) ve 99R (%11.75) şeklinde sıralandığı belirlenmiştir.

3.2.2. Toplam azot oranı (%)

Aşılı fidanların toplam azot oranlarına ait ortalama değerler Çizelge 3’de sunulmuştur. Ortamlar arasında %5, çeşitler arasında, anaç x çeşit ve ortam x anaç x çeşit etkileşimlerinde ise %1 hata düzeyinde istatistikî farklılıklar saptanmıştır.

Arazi koşulları (%1.08) ve hidroponik sistemde (%1.14) üretilen fidanların içerdiği azot oranları istatistikî anlamda farklılık göstermiştir.

Hidroponik sistemde hazır besin çözeltisi verildiğinden, üretilen fidanlardaki sürgünlerin daha yüksek azot içermesi olağandır. Çeşitlere göre azot oranları Sémillon (%1.25), Riesling (%1.08) ve Cabernet Sauvignon (%1.00) şeklinde sıralanmıştır.

Anaç x çeşit etkileşimi dikkate

alındığında; Sémillon/99R (%1.36) ve Sémillon/5BB (%1.26) aşı kombinasyonlarının en yüksek değerler ile aynı grupta; Cabernet Sauvignon/99R (%0.89) kombinasyonunun ise düşük değerle son grupta yer aldığı görülmüştür.

Hidroponik sistemde Sémillon/99R (%1.50) aşı kombinasyonu en yüksek azot oranına sahipken; fidanlık koşullarında Cabernet Sauvignon/99R (%0.81) aşı kombinasyonunun ise azot içeriğinin çok düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

3.3. Fidan Randımanı (%)

Fidanlık ve hidroponik ortamlarında

yetiştirilen fidanların randımanları Çizelge 4'te verilmiştir. Fidan randımanı bakımından ortam ve anaç ana etkileri incelendiğinde %1 hata seviyesinde önemli farklılıklar verdikleri saptanmıştır.

Çizelge 4'teki veriler incelendiğinde hidroponik sistemden alınan fidanların %64.31'lik oranla arazi koşullarındakilerden %34.17 oldukça yüksek oranda tutma gösterdiği belirlenmiştir.

Anaçlara göre randıman değerlendirildiğinde ise 5BB (%60.00) anacının en yüksek performans ile birinci; 99R (%48.96) ve 41B (%38.75) anaçlarının ise ikinci önem grubunu oluşturduğu saptanmıştır.

Çizelge 2. Fidanların Karbonhidrat İçerikleri (%)

Ortam	Anaç	Çeşit			Ortam x Anaç İnteraksiyonu
		Cabernet S	Sémillon	Riesling	
		Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			
Hidroponik Sistem. (perlit)	5BB	11.07	13.52	12.04	12.21
	99R	12.71	10.50	11.10	11.78
	41B	11.76	13.67	13.16	12.86
Fidanlık	5BB	14.06	10.55	11.90	12.17
	99R	12.10	12.97	10.21	11.76
	41B	13.47	13.85	13.03	13.45
Ortam		Ortam x Çeşit İnteraksiyonu			Ortam Ana Etkisi
Hidroponik Sistem (perlit)		11.85	12.56	12.40	12.27
Fidanlık koşulları		13.21	12.45	11.71	12.46
Anaç		Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			Anaç Ana Etkisi
5BB		12.57	12.04	11.97	12.19
99R		12.41	11.74	11.10	11.75
41B		12.61	13.76	13.09	13.15
Çeşit Ana Etkisi		12.53	12.51	12.06	Genel: 12.36

Çizelge 3. Fidanların Azot İçerikleri (%)

Ortam	Anaç	Çeşit			Ortam x Anaç İnteraksiyonu
		Cabernet S	Sémillon	Riesling	
		Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			
Hidroponik Sistem. (perlit)	5BB	1.06 fgh	1.18 cdef	1.14 defg	1.12
	99R	0.97 hı	1.50 a	1.02 ghi	1.16
	41B	0.97 hı	1.26 bcd	1.14 defg	1.12
Fidanlık	5BB	0.89 ij	1.34 b	0.89 ij	1.04
	99R	0.81 j	1.22bcde	1.18 cdef	1.07
	41B	1.30 bc	0.97 hı	1.10 efgh	1.12
Ortam		Ortam x Çeşit İnteraksiyonu			Ortam Ana Etkisi
Hidroponik Sistem (perlit)		1.00	1.31	1.10	1.14 a
Fidanlık		1.00	1.18	1.06	1.08 b
Anaç		Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			Anaç Ana Etkisi
5BB		0.97 de	1.26 a	1.02 cd	1.08
99R		0.89 e	1.36 a	1.10 bc	1.12
41B		1.14 b	1.12 bc	1.12 bc	1.12
Çeşit Ana Etkisi		1.00 c	1.25 a	1.08 b	Genel: 1.11

LSD₀₅ Çeşit Ana Etkisi: 6.349; Anaç x Çeşit İnteraksiyonu: 0.109; Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu: 0.156

Çizelge 4. Hidroponik Sistem ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarında Randımanın Değişimi (%)

Ortam	Anaç	Çeşit			Ortam x Anaç İnteraksiyonu
		Cabernet S	Sémillon	Riesling	
		Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			
Hidroponik Sistem. (perlit)	5BB	81.25	68.75	72.50	74.17
	99R	66.25	56.25	63.75	62.08
	41B	60.00	47.50	62.50	56.67
Fidanlık	5BB	57.50	37.50	42.50	45.83
	99R	40.00	23.75	43.75	35.83
	41B	13.75	27.50	21.25	20.83
Ortam		Ortam x Çeşit İnteraksiyonu			Ortam Ana Etkisi
Hidroponik Sistem (perlit)		69.17	57.50	66.25	64.31 a
Fidanlık		37.08	29.58	35.83	34.17 b
Anaç		Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			Anaç Ana Etkisi
5BB		69.38	53.13	57.50	60.00 a
99R		53.13	40.00	53.75	48.96 b
41B		36.88	37.50	41.88	38.75 b
Çeşit Ana Etkisi		53.13	43.54	51.04	Genel: 49.24

LSD₀₅ Anaç: 10.495

Cabernet Sauvignon/41B aşı kombinasyonunun fidanlık koşullarında en düşük randımanı (%13.75) verdiği görülmektedir. Buna karşılık aynı aşı kombinasyonu fidan özellikleri bakımından arazi koşullarında hemen hemen tüm kriterler açısından en iyi sonuçları verirken; hidroponik sistemde ise randımanın yüksek ve dikimin sık olması sebebiyle bir çok kriter bakımından en düşük değerleri almıştır.

41B anaç hem fidanlık koşullarında (%20.83) hem de hidroponik sistemde (%56.67) en düşük randımanları vermiştir. Buna göre ortamlardan bağımsız olarak anaç (41B; %38.76) randımanının düşük olduğu görülmektedir.

3.4. Fidanların Bağ Kurulacak Arazide Tutma Oranları ve Performansları

3.4.1. Bağ Kurulacak Arazide Tutma Oranları (%)

Tutma oranları açısından; tüm ana etki ve interaksiyonlar arasında %1 seviyesinde önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 5).

Bağ kurulacak arazide hidroponik sistem kökenli (%87.39) fidanların, toprak kökenli (%83.86) fidanlardan daha yüksek bir tutma oranı verdiği belirlenmiştir.

Toprak ve hidroponik sistem kökenli

anaçların tutma oranlarına bakıldığında 99R anacının %93.46 ile birinci önem grubunda; 5BB anacının (%88.86) ve 41B anacının da (%74.46) ikinci önem grubunda yer aldığı görülmüştür.

Ortam x anaç interaksiyonu açısından toprak kökenli 99R anacının (%98.08) ve hidroponik sistem kökenli 5BB anacının (%97.50) aynı grup içerisinde birinci önem düzeyinde olduğu; hidroponik sistem kökenli 41B anacının (%65.25) ise son grupta bulunduğu tespit edilmiştir.

Bağ kurulacak arazide Riesling çeşidinin (%89.83) birinci önem sırasında; Cabernet Sauvignon (%84.50) ve Semillon (%82.54) çeşitlerinin ise diğer önem sırasında olduğu bulunmuştur.

Riesling/99R (%97.63) ve Semillon/99R (%94.50) aşı kombinasyonlarının bağ kurulacak arazide en yüksek tutma oranına; Semillon/41B (%57.63) aşı kombinasyonunun ise en düşük tutma oranına sahip olduğu görülmüştür.

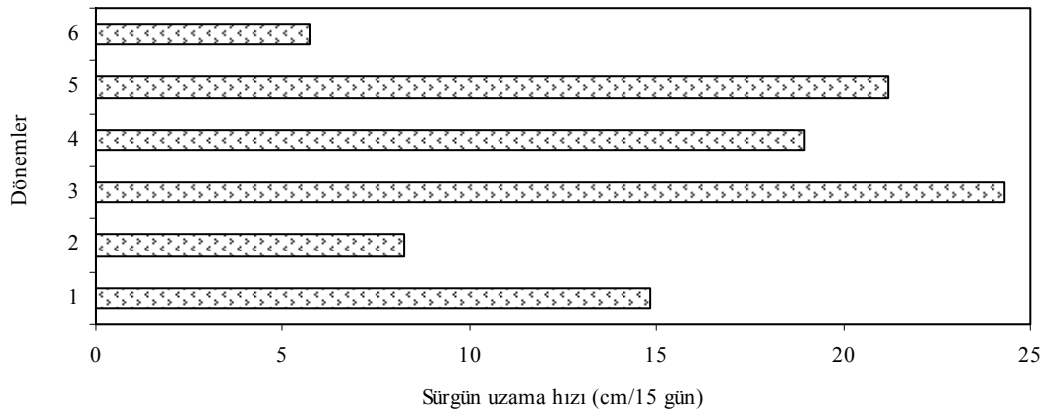
Hidroponik sistem kökenli Riesling çeşidinin arazide tutma oranının %99.33 olmasına karşın; yine hidroponik sistem kökenli Cabernet Sauvignon %76.33 ve Semillon %75.92 çeşitlerinin tutma oranlarının düşük olduğu ortaya konmuştur.

Ortam x anaç x çeşit interaksiyonunda hidroponik sistem kökenli Semillon/41 B aşı kombinasyonu

Çizelge 5. Hidroponik Sistem ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Bağ Kurulacak Arazide Tutma Oranları (%)

Ortam	Anaç	Çeşit			Ortam x Anaç İnteraksiyonu
		Cabernet S	Sémillon	Riesling	
		Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			
Hidroponik Sistem. (perlit)	5BB	95.50 ab	97.00 a	100.00 a	97.50 a
	99R	79.50 cd	89.00 b	98.00 a	88.83 b
	41B	54.00 f	41.75 g	100.00 a	65.25 d
Fidanlık	5BB	81.00 c	94.00 ab	66.25 e	80.42 c
	99R	97.00 a	100.00 a	97.25 a	98.08 a
	41B	100.00 a	73.50 d	77.50 cd	83.67 c
Ortam		Ortam x Çeşit İnteraksiyonu			Ortam Ana Etkisi
Hidroponik Sistem (perlit)		76.33 d	75.92 d	99.33 a	83.86
Fidanlık		92.67 b	89.17 b	80.33 c	87.39
Anaç		Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			Anaç Ana Etkisi
5BB		88.25 b	95.50 a	83.13 c	88.86 b
99R		88.25 b	94.50 a	97.63 a	93.46 a
41B		77.00 d	57.63 e	88.75 b	74.46 c
Çeşit Ana Etkisi		84.50 b	82.54 b	89.83 a	Genel: 85.63

LSD₀₅ Anaç Ana Etkisi: 2.796; Ortam x Anaç İnteraksiyonu: 3.955; Çeşit Ana Etkisi: 2.796; Ortam x Çeşit İnteraksiyonu: 3.955; Anaç x Çeşit İnteraksiyonu: 4.843; Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu: 6.849



Şekil 2. Gelişme Dönemlerine Göre Sürgün Uzama Hızları

arazide en düşük tutma oranı (%41.75) gösteren kombinasyon olarak bulunmuştur.

3.4.2. Fidanların Gelişme Performansı

3.4.2.1. Sürgün uzama hızı (cm/15 gün)

Bağ kurulacak araziye dikilen fidanların sürgün uzama hızları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Sürgün uzama hızlarının değerlendirilmesinde varyans analizi yapılmamış, zamanlara göre çeşit ortam ve anaçların etkileri ortalama değerler halinde verilmiştir (Şekil 2).

Çizelge 6 incelendiğinde hidroponik sistem kökenli fidanlarda sürgün uzama hızı ortalama 17.38cm/15 gün olurken; fidanlık kökenlilerde ise 14.05cm/15 gün olarak belirlenmiştir.

Anaçlar arasında en yüksek ortalama sürgün uzama hızını 99R anaç (16.22cm/15 gün) gösterirken, bunu 41B (15.84cm/15 gün) ile 5BB (15.09cm/15 gün) anaçları izlemiştir.

Çeşitler açısından ortalamalar incelendiğinde Riesling çeşidinin en yüksek (18.80cm/15 gün); Cabernet Sauvignon çeşidinin ise en düşük sürgün uzama hızını

Çizelge 6. Hidroponik Sistem Ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarının Bağ Kurulacak Arazide Sürgün Uzama Hızı İle İlgili Performanslarının Değişimi (Cm/15 Gün)

Ortam	Anaç	Çeşit	Zamanlar*						Ortalama
			1	2	3	4	5	6	
Hidroponik Sistem 17.38	5BB 16.79	Cabernet	16.9	11.2	28.6	19.4	24.3	7.1	17.92
		Semillon	9.3	3.8	18.9	19.8	21.5	5.3	13.1
		Riesling	19.6	22.5	32.1	19.2	17.9	4.8	19.35
	99R 19.66	Cabernet	13.5	5.3	28.6	21.0	22.2	7.8	16.4
		Semillon	12.0	5.4	23.7	20.1	23.9	6.5	15.27
		Riesling	20.0	11.4	52.8	44.2	26.1	9.4	27.32
	41B 15.69	Cabernet	18.1	17.8	25.4	9.9	10.3	2.7	14.03
		Semillon	13.5	6.3	29.0	13.2	12.4	4.3	12.12
		Riesling	12.8	5.3	24.9	25.6	25.9	6.2	19.8
Fidanlık Koşulları 14.05	5BB 13.40	Cabernet	12.8	4.5	13.2	15.9	22.5	4.2	13.02
		Semillon	9.8	3.7	19.4	14.9	25.1	5.1	12.18
		Riesling	18.4	10.5	22.5	16.4	19.0	3.2	15
	99R 12.77	Cabernet	13.9	2.3	1.5	5.4	22.9	12.4	9.7
		Semillon	12.9	2.3	26.4	17.9	18.5	2.5	13.42
		Riesling	20.3	17.4	20.0	18.4	13.8	1.3	15.2
	41B 15.98	Cabernet	13.4	3.4	16.5	14.1	31.7	6.4	14.25
		Semillon	12.4	4.8	26.8	27.5	24.0	9.7	17.53
		Riesling	17.3	11.6	27.1	17.3	19.6	4.0	16.15
Zaman ortalamaları			14.82	8.27	24.3	18.95	21.2	5.72	
Cabernet Sauvignon			Semillon			Riesling			
14.08			14.24			18.80			
5BB			99R			41B			
15.09			16.22			15.84			

*(1. zaman: 15.6.-01.7.2002, 2. zaman: 01-16.7.2002, 3. zaman: 16-31.7.2002, 4. zaman: 31.7-16.8.2002, 5. zaman: 16-31.8.2002, 6. zaman: 31.8-15.9.2002)

(14.08cm/15 gün) aldığı saptanmıştır. Vegetasyon periyodu başlangıcında sürgün uzama hızı çok yüksek olmamakla beraber, dönem ortalarına doğru [Temmuz-Ağustos aylarında; (3. zaman 24.3cm/15 gün, 5. zaman 21.2cm/15 gün)] artış göstermiştir. Son dönemde [Eylül ayı; (6. dönem 5.72cm/15 gün)] ise giderek azalmıştır.

3.4.2.2. Sürgün uzunluğu (cm)

Farklı ortamlarda üretilen aşılı asma fidanlarında ölçülen sürgün uzunluklarına ait ortalama değerler Çizelge 7'de gösterilmiştir. Sürgün uzunluğu açısından verilerin değerlendirilmesi sonucu sadece ortam x anaç x çeşit etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken; diğer tüm ana etki ve etkileşimlerdeki farklılıklar %1 hata seviyesinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 7'de verilen fidanlık ve hidroponik sistem koşullarından söküldükten

sonra araziye dikilen ve arazide tek sürgüne bırakılan fidanların; sürgün uzunluğu değerleri hidroponik sistem kökenli fidanlarda 112.29cm iken; toprak kökenli fidanlarda 104.10cm olarak belirlenmiştir.

Sürgün uzunluğu üzerine anaçların etkileri sırasıyla; 5BB anaç (115.33cm), 41B anaç (108.93cm) ve 99R anaç (100.34cm) olarak ölçülmüştür.

Hidroponik sistem kökenli aşılı fidanlardan 5BB anaç (125.31cm) en uzun sürgünlere sahip olarak birinci önem grubunda; fidanlık kökenli aşılı fidanlarda ise 99R anaç (92.39cm) en kısa sürgünlere sahip olarak son önem grubunda yer almıştır.

Çeşitlerin sürgün uzunluğu üzerine etkileri incelendiğinde Riesling anacının 117.992cm'lik sürgün uzunluğu ile ilk sırada; Cabernet Sauvignon (105.36cm) ile Semillon (101.24cm) çeşitlerinin ise ikinci sırada yer aldığı saptanmıştır. Anaç x çeşit

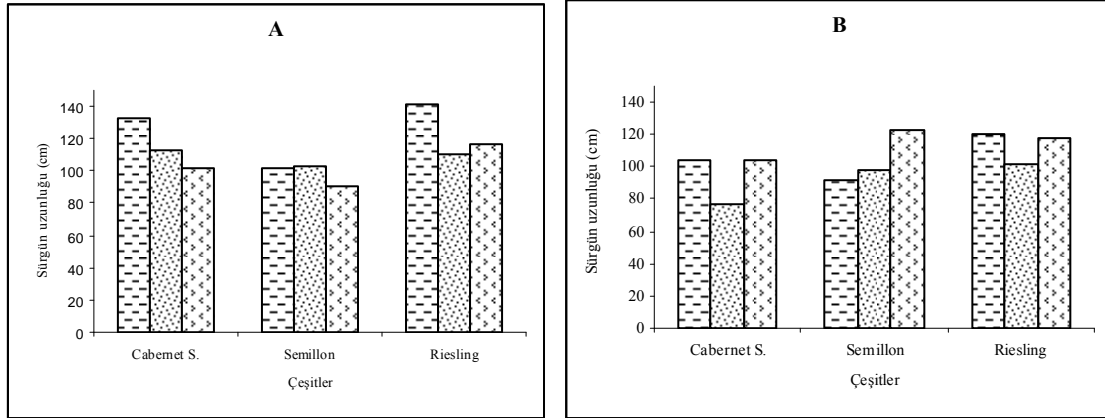
interaksiyonu açısından sürgün uzunlukları değerlendirildiğinde Riesling/5BB aşı kombinasyonunun (130.91cm) en uzun sürgünü verdiği; Cabernet Sauvignon/99R aşı kombinasyonu ise (94.54cm) en kısa sürgünü veren kombinasyon olduğu bulunmuştur.

Hidroponik sistem kökenli Riesling çeşidi (122.82cm) fidanlarının en yüksek sürgün uzunluğu değerlerine sahip olduğu; bunun yanında fidanlık kökenli Cabernet Sauvignon çeşidi fidanlarının ise 95.03cm uzunluk ile en kısa sürgün uzunluğu değerlerine sahip olduğu ortaya konmuştur.

Çizelge 7. Hidroponik Sistem ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Asma Fidanlarının Bağ Kurulacak Arazide Sürgün Uzunluğu Değerlerinin Değişimi (Cm)

Ortam	Anaç	Çeşit			Ortam x Anaç İnteraksiyonu
		Cabernet S	Sémillon	Riesling	
		Ortam x Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			
Hidroponik Sistem. (perlit)	5BB	133.03	101.33	141.58	125.31 a
	99R	112.33	102.65	109.90	108.29 bc
	41B	101.75	91.10	116.98	103.28 c
Fidanlık	5BB	104.58	91.20	120.25	105.34 c
	99R	76.75	98.43	102.00	92.39 d
	41B	103.75	122.73	117.25	114.58 b
Ortam		Ortam x Çeşit İnteraksiyonu			Ortam Ana Etkisi
Hidroponik Sistem (perlit)		115.70 b	98.36 cd	122.82 a	112.29 a
Fidanlık		95.03 d	104.12 c	113.17 b	104.10 b
Anaç		Anaç x Çeşit İnteraksiyonu			Anaç Ana Etkisi
5BB		118.80 b	96.26 d	130.91 a	115.33 a
99R		94.54 d	100.54 cd	105.95 c	100.34 c
41B		102.75 cd	106.91 c	117.11 b	108.93 b
Çeşit Ana Etkisi		105.36 b	101.24 b	117.99 a	Gnl: 108.20

LSD₀₅ Anaç Ana Etkisi: 5.024; Ortam x Anaç İnteraksiyonu: 7.105; Çeşit Ana Etkisi: 5.024; Ortam x Çeşit İnteraksiyonu: 7.105; Anaç x Çeşit İnteraksiyonu: 8.701.



Şekil 3. Anaç Ve Çeşitlere Göre Sürgün Uzunluğu Değerleri (A: Hidroponik Sistem Kökenli, B: Fidanlık Kökenli Fidanların Sürgün Uzunlukları)

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye koşullarında toplam fidan randımanının %20-60 arasında olduğu göz önünde tutulursa, araştırma sonuçlarımız bu değerler ile paraleldir (Ağaoğlu ve Çelik, 1982; Kocamaz, 1991; Kırac ve Çelik, 1998; Yılma ve Odabaş, 2002). Bulgularımızda

hidroponik sistem (%64.31) ve arazi koşullarında (%34.17) köklendirilen fidanların randımanları arasında önemli farklılıklar vardır. Arazi koşullarında fidan randımanının %34 olduğu Suruzhin ve Dvornin (1979) tarafından da belirtilmiştir. Arazi koşullarında randımanın %34.17 civarında olması nedeniyle fidan başına

birim köklenme alanı artmıştır. Bu durum, fidan özelliklerinin hidroponik sistemdekilere oranla daha iyi olmasına neden olmuştur. Özellikle; anaç çapı (fidanlık koşulları 11.21mm, hidroponik sistem 9.77mm), aşı noktası çapı (fidanlık koşulları 18.57mm, hidroponik sistem 15.59mm), kalem çapı (fidanlık koşulları 15.83mm, hidroponik sistem 12.07mm), boğum arası çapları (2. boğumarası çapı: fidanlık koşulları 9.84mm, hidroponik sistem 5.72mm), aşı sürgünü uzunluğu (fidanlık koşulları 89.12cm, hidroponik sistem 57.06cm), aşı sürgününde odunlaşan kısmın uzunluğu (fidanlık koşulları 58.76cm, hidroponik sistem 45.91cm) ve kök gelişme düzeylerinde (fidanlık koşulları 2.57, hidroponik sistem 1.96) bu durum kendini belirgin olarak göstermiştir. Bu bulgular Ünal (1990); Çelik ve Gider (1991); Çelik ve ark. (1992), Bahar (1996) ve Bahar ve Çelik (2002) ile paraleldir.

Buna karşılık hidroponik sistemde üretilen fidanlarda toplam azot oranı (%1.14) arazi koşullarındakilere (%1.08) göre daha yüksek bulunurken (Hehl ve Mengel, 1972; Aleksanyan, 1981; Bahar ve Çelik 2002); toplam karbonhidrat açısından (fidanlık koşulları %12.46, hidroponik sistem %12.27) istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir (Kliwer, 1967). Hidroponik sistemde bu tip özelliklerin görülmesi; fidan randımanının yüksek olması, dikimin sık olması (Aron ve Dvornin, 1976; Maltabar ve ark., 1975 ve 1977; Moka, 1979; Bznuni, 1981) ve besin çözeltisi konsantrasyonunun arazideki fidanların gelişmesine yakın bir büyüme sağlayacak düzeyde verilmesine bağlamak mümkündür. Hidroponik sistemde üretilen fidanlarda azot oranının yüksek olması hazır besin çözeltisinin verilmesi ile ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır (Popova ve Krasnova, 1976; Moka, 1979).

5BB (%60.00) anacından en yüksek fidan randımanı alınırken (Çelik ve Ağaoğlu, 1979), bunu 99R (%48.96) (Ağaoğlu ve Çelik, 1982), 41B (%38.75) anacı izlemiştir. Sivritepe ve Türkben (2001) Müşküle üzüm çeşidi üzerine farklı anaçların fidan randımanı üzerine etkilerini incelemişler ve 5BB anacı için %30.47 ve 41B anacı için %65.00 değerlerini almışlardır. Araştırmacıların aldıkları fidan

randımanlarının aksine araştırmamızda en yüksek fidan randımanı alınan 5BB anacı diğer bir çok kriter açısından (kalem çapı, boğum arası çapları, kök uzunluğu, aşı sürgün uzunluğu, aşı yerinde kaynaşma düzeyi ve kök sayısı) da en iyi sonuçları vermiştir. Dolayısıyla 5BB anacının araştırmada kullanılan çeşitler (Cabernet Sauvignon, Semillon, Riesling) ile yüksek aşı tutma oranı gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacıların sonuçlarındaki değerler ile oluşan farklılığın üzerine aşılardan çeşit etkisinden de olması söz konusudur. Bilindiği gibi 5BB anacı killi ve nemli topraklara uygun bir anaçtır. Trakya topraklarının da bu özellikte olduğu düşünülürse 5BB'nin yüksek randıman vermesi beklenen bir sonuçtur. 41B'nin de dikimden sonra ilk birkaç yıl yavaş gelişmesi söz konusu olduğundan randımanının düşüklüğü söz konusu olmuştur (Çelik, 1998).

Sonuç olarak arazi koşullarından elde edilen fidanlarda randımanının düşük olması fidan özelliklerini iyileştirirken; hidroponik sistemde sık dikim (10x10cm) ve yüksek randıman sebebiyle bu özelliklerde düşüş saptanmıştır (Bahar ve Çelik, 2002). Bunun sonucu olarak fidanların bünyesinde karbonhidrat oranının artışıyla birlikte bağ kurulacak arazide tutma oranı da artış göstermiş, azot oranının artışı ise tutma oranından ziyade sürgün uzama hızı ve sürgün uzunluğunu artırmıştır. Dolayısıyla hidroponik sistemde fidan kalitesini artırmaya yönelik önlemler alınmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S. ve Çelik, H., 1982. Effect of Grafting Machines on Success of Grafted Vine Production. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1):25-32.
- Aleksanyan, D.S., 1981. Water Regime of Grapevine Transplants in Open-air Hydroponic Conditions. Soobstcheniya in-t Agrokhim. Prob. I Gidropniki AN Arm SSR 1980, No:20, 59-64. From Referativnyi Zhurnal.
- Anonim, 2001. Fidan Üretim ve Dağıtım Talimatı (2000-2001). Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 306s.
- Aron, P.L. and Dvornin, A.V., 1976. Raising Grafted Grapevine Transplants Hydroponically.

- Vinodelie i Vinogradartsvo SSR No:2, 46-48. (Hort. Abstr. 46(11): 10137).
- Bahar, E., 1996. Hidroponik Yöntemlerle Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretimi. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG-1036, Tekirdağ, 232s.
- Bahar, E. ve Çelik, S., 2002. Hidroponik Sistem ve Fidanlık Koşullarında Yetiştirilen Aşılı Asma Fidanlarında Karbonhidrat ve Azot Oranlarının Değişimi. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim 2002, Nevşehir, 464-472.
- Bahar, E., Korkutal, İ. ve Kök, D., 2006. Türkiye Bağcılığının Son Yıllardaki Gelişiminde Görülen Başlıca Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Trakya Univ. J. Sci., 7(1): 65-69.
- Bznuni, A.B., 1981. Spacing of Grapevine Transplants in Open-air Hydroponics. Soobstcheniya In-t Agrokhim. Probl. İ Gidroponiki AN Arm SSR No:20, 162-168.
- Çelik, H. ve Ağaoğlu, Y.S., 1979. Aşılı-köklü Asma Fidanı Üretiminde Farklı Çeşit / Anaç Kombinasyonlarının Aşıda Başarı Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 29(1): 222-232.
- Çelik, H., 1984a. Türkiye Bağcılığında Fidan Sorunu. Tokat Bağcılık Sempozyumu. 25-28 Eylül 1984, Tokat, 50-61.
- Çelik, H., 1984b. Sera Koşullarında Tüplü Asma Fidanı Üretimi. Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü.
- Çelik, H., Gökçay, E., Barış, C. ve Marasalı, B., 1990. Türkiye Bağcılığının Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi 8-12 Ocak 1990, Ankara, 432-450.
- Çelik, H., Çelik, M. ve Eriş, A., 1991a. Farklı Dikim Şekilleri ve Köklendirme Ortamlarının Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Başarı Üzerine Etkileri. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 107-111.
- Çelik, H., Demir, İ. ve Marasalı, B., 1991b. Ülkemizde Asma Fidanı Üretiminin Bugünkü Durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 59-68.
- Çelik, H., Barış, C., Gökçay, E., Kara, Z., Özışık, S., Ecevit, F., Söylemezoğlu, G., Turan, A. ve Gürsöz, S., 1995a. Bağcılıkta Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, 675-696.
- Çelik, H., Çelik, M., Kadıoğlu, R., Çelik, S., Kocamaz, E., Yalçın, R. ve Özkaya, M.T., 1995b. Türkiye'de Meyve ve Asma Fidanı Kullanım ve Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, Ankara, 941-964.
- Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Tangolar, S. ve Gündüz, M. 2000. Bağcılıkta Üretim Hedefleri. T.Z.Y.M.O. V. Teknik Kongresi, 17 Ocak 2000, Ankara, 2: 645-678.
- Çelik, H., 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:2, Ankara, 137s.
- Çelik, S. ve Gider, S., 1991. Bağ Kurmak Amacıyla Dikilen Köklü Anaçların Aynı Yıl İçinde Aşılması. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 113-121.
- Çelik, S., Delice, A. ve Arın, L., 1992. Fidanlık Koşullarında Aşılı Köklü Asma Fidanı Üretimi. Doğa-Tr. J. Agricultural and Forestry 16: 507-518.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji) Cilt:I, Anadolu Matbaa Ambalaj San. Ve Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ, 426s.
- Dimler, R. J., Sheater, N.C. and Crist, C., 1952. Quantative Paper Chromatography of D-Glucose and it's Oligosaccharites. Anat. Chem 24: 1411-1514.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ankara Ün. Ziraat Fak. Yayınları:1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara, 381s.
- Hehl, G. and Mengel, K., 1972. The Effect of Varied Applications of Potassium and Nitrogen on the Carbohydrate Content of Several Forage Crops. Landw. Foreh. 27/II. Sorderh, 117-129.
- İlter, E., Kısmalı, İ., Atilla, A. ve Uzun, İ., 1984. Asma Fidanı Sorunu ve Çözümü İçin Öneriler. Türkiye II. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
- Kacar, B., 1972a. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:I. Genel Bilgiler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:468, Yardımcı Ders Kitabı:161, Ankara, 151s.
- Kacar, B., 1972b. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları:453, Uygulama Kılavuzu:155, Ankara, 646s.
- Kıraç, A. ve Çelik, H., 1998. Çelikleri Zor Köklenen Anaçlar ile Tüplü Asma Fidanı Üretiminde Köklendirme Ortamları ve İBA Uygulamalarının Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. 4. Bağcılık Sempozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova, 206-211.
- Kliwer, W. M., 1967. Annual Cyclic Changes in the Concentration of Sugars and Organic Acids in Thompson Seedless Grapevine. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91: 205-211.
- Kocamaz, E., 1991. Türkiye'de Asma Fidanı Üretimi, Sorunları ve Çözüm Yolları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 137-148.
- Maltabar, L.M., Unguryanu, S.I. and Shimanovich, B.I., 1975. The Production of Grapevine Planting Material Using Nutrient Mixtures. Sadovodstvo, Vinogradarstvo İ Vinodel Moldavii, 3: 32-34.
- Maltabar, L.M., Unguryanu, S.I., Trakhman, I.M. and Shimanovich, B.I., 1977. Raising Vine Transplants Hydroponically in Greenhouses Twice in One Year. Sadovodstvo, Vinogradarstvo; Vinodelie Moldavii. No:6, 30-33, (Hort. Abstr. 47 (4), 3448).

- Mokan, N.M., 1979. Spacing of Grapevine Grafts. Sadovostvo, Vinogradarstvo İ Vinodel Moldavii, 3: 33-36.
- Özen, T., 1992. Azotlu ve Fosforlu Gübreler ile Ahır Gübresinin Aşılı Asma Üretiminde Fidanların Randıman ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Basılmamış Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Popova, N.A. and Krasnova, I.A., 1976. Regulation of Growth of Vine Grafts in Hydroponic Culture. Trudy Kishinevskogo. Sel'skokhozya istvennogo Instituta, 134: 44-46.
- Sağlam, M.T., 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:189. Yardımcı Ders Kitabı No:5, Tekirdağ.
- Sivritepe, N. ve Türkben, C., 2001. Müşküle Üzüm Çeşidinde Farklı Anaçların Aşıda Başarı ve Fidan Randımanı Üzerine Etkileri. Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15: 47-58.
- Suruzhin, V.T. and Dvornin, A.V., 1979. Growing of Grapevine Grafts in Cordboard Folders. Sadovotsvo, Vinogradartsvo i Vinodelie Moldavii. (Hort. Abstr. 49(11): 8370).
- Tangolar, S. ve Ergeneoğlu, F., 1989. Değişik Anaçların Erkenci Bazı Üzüm Çeşitlerinde Yaprakların Mineral Besin Maddesi ve Çubukların Karbonhidrat İçerikleri Üzerine Etkileri. Doğa Türk Tarım Ormanlık Dergisi 13(3b): 1267-1283.
- Ünal, M.S., 1990. Farklı Dikim Derinliklerinin Aşılı Köklü Asma Fidanlarında Kalite ve Randıman Üzerine Etkileri. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Yılma, P. ve Odabaş, F., 2002. Doğrudan Fidanlığa Dikilen Aşılı Asma Çelikleriyle Fidan Üretiminde Başarı Üzerine Aşılama Zamanı ve Yetiştirme Sistemlerinin Etkileri. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, 5-9 Ekim 2002 Nevşehir, 457-463.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları:121, Ankara, 574s.

FARKLI ANAÇLARIN KYBELE F1 HIYAR ÇEŞİDİNDE VERİM, KALİTE ve BİTKİ GELİŞİMİNE ETKİSİ*

Garip YARŞI^a Sevgi RAD Yusuf ÇELİK
Mersin Üniversitesi Silifke Meslek Yüksekokulu, Silifke

Kabul Tarihi: 10 Mart 2008

Özet

Çalışmada, farklı anaçlarının Kybele F1 hıyar çeşidinde bitki büyümesine, kaliteye, erkenci ve toplam verime etkileri incelenmiştir. *Cucurbita ficifolia* (CF), Elsi ve Jumbo (*C.maxima* X *C.moschata*) anaç olarak; Kybele F1 hıyar çeşidi de kalem olarak kullanılmıştır. Çalışmada İngiliz Dilcikli Aşı Yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna bakıldığında, aşılı bitkilerin daha hızlı geliştiği; kök, gövde ve yaprak aksamalarının yaş ve kuru ağırlıklarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Aşılı bitkilerde kontrole göre, toplam verimde Jumbo %24,6, CF %30,9 ve Elsi %31,1; erkenci verimde ise sırasıyla %86,7, %93,3 ve %94,8 artış sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anaç, Aşılama, Biyomas, Hıyar, Verim

The Effects of Different Rootstocks on the Yield, Quality and Plant Growth of Kybele F1 Cucumber Culture

Abstract

In this study, the effects of different rootstocks on plant growth, quality, early and total yield of Kybele F1 cucumber were studied. *Cucurbita ficifolia* (CF), Elsi and Jumbo (*C.maxima* X *C.moschata*) were used as rootstocks and Kybele F1 was used as scion. In this study, Tongue Approach Grafting Method was used. The according to the results of the study, grafted plants grew faster and had much more fresh and dry weights of roots, stems and leaves than ungrafted (control) plants. Grafted plants increased the total yield; Jumbo 24.6%, CF 30.9% and Elsi 31.1% and early yield; 86.7%, 93.3% ve 94.8% , respectively

Key Words: Rootstocks, grafting, plant growth, cucumber, yield

1. Giriş

Türkiye’de yaklaşık 1 milyon hektarlık alanda 24,1 milyon ton sebze üretimi yapılmaktadır. Dünyada yaklaşık 41 milyon ton hıyar üretilmekte, Türkiye ise yaklaşık 60.000 hektarlık alanda 1.780.000 tonluk hıyar üretimi ile Çin’den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2005). Türkiye seralarının yaklaşık % 96’sında sebze üretimi yapılmakta olup, yetiştirilen sebzeler içerisinde domates % 47 ile en yüksek payı alırken, hıyar % 32, biber % 9, patlıcan %7, fasulye, kavun, marul, kabak ve diğer sebzeler ise % 5’lik bir paya sahiptir (Tüzel ve ark., 2005).

Bir meyve tür veya çeşidinden alınan bir göz ya da kalemin anaç üzerine

yerleştirilmesine aşı, yapılan bu işleme de aşılama denilmektedir. Aşılı bitkilerde kalem bitkinin toprak üstü kısmını oluştururken, anaç kök kısmını oluşturmaktadır. Aşılama sonrasında bu iki sistem arasında ortak, fakat birbirine bağımlı ve zorunlu bir yaşam başlamış olur (Yılmaz, 1994).

Sebzelerde aşılama işlemine Kore ve Japonya’da su kabağı anacı üzerine karpuzun aşılınması ile başlanmıştır (Ashita, 1927; Yamakawa, 1983). Aşılı sebze yetiştiriciliği kabakgiller dahil, Japonya, Kore, Akdeniz ülkelerinde ve bazı Avrupa ülkelerinde yoğun olarak yapılmaktadır (Lee, 1994).

* Bu çalışma Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

^a İletişim: G. Yarşı, e-posta: gyarsi@mersin.edu.tr

Yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, aşılı bitkilerin hastalıklara karşı gösterdikleri dirence, kullanılan anaç ile kalemin uyumu, yetiştirme dönemi ve yetiştirme metodunun etkili olduğu bildirilmektedir (Edelstein ve ark., 1999; Lee, 1994). Aşılı bitkilerde, anaçın kuvvetli kök sistemine sahip olması, su ve besin maddesi alımına pozitif yönde etkili olmakta; bunun sonucu olarak aşılı bitkilerin daha güçlü gelişmesinin ürün artışına ve doğal olarak hastalıkların kontrol edilmesine etki edebileceği bildirilmektedir (Cook ve Baker, 1983).

Cucurbita ficifolia üzerine aşılanmış olan hıyar çeşitleri düşük sıcaklıkta daha iyi performans göstererek, 12-14 °C'de aktif büyümeye, su ve besin maddelerini almaya devam etmişlerdir. Aşılanmış ve aşılanmamış bitkiler arasındaki fark fosfor alımındaki fark ile pozitif korelasyon içinde olup; aşılı bitkilerin fosfor içeriğinin, aşılanmamış olanlardan daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Tachibana, 1982).

Lee (1989) yaptığı çalışmada, en iyi kök gelişimini ve en iyi verimi aşılı hıyarlardan elde etmiştir. Test edilen değişik anaçlar arasında *C.maxima* ve *C.moschata* melezi olan "Sintozwa"nın en iyi tepkiyi gösterdiğini, buna karşılık "Seoulmadi" (*C.moschata*), 'Chambak' (*Lagenaria siceraria*) ve 'Pyojubak' (*Lagenaria siceraria*)'nın zayıf bir uyuma gösterdiğini, 'Heukjong' (*Cucurbita ficifolia*) anaç üzerine aşılan hıyarların düşük toprak sıcaklıklarında iyi bir kök gelişmesine ve yüksek verime sahip olduğunu bildirmektedir.

Pavlou ve ark. (2002), aşılı hıyar yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada, sera hıyar yetiştiriciliğinde kök çürüklüğüne dayanıklı *Cucurbita* anaçlarının kullanılmasının toprak dezenfeksiyonunda kullanılan metil bromide alternatif olabileceğini belirterek; *C.ficifolia*, *C.moschata* ve *C.maxima* x *C.moschata* anaçlarının *Fusarium oxysporum* f.sp. *radici-cucumerinum*'a dayanıklı olduğunu saptamışlar ve hıyar yetiştiriciliğinde uygun anaçlarla aşılı fide kullanımının kök ve gövde çürüklüğüne karşı bir koruma sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada, aşılı bitkilerde sağlanan verim

artışının öncelikle hastalıkların kontrol edilmesine ve bitkinin daha güçlü büyümesine bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Den Nijs (1981) düşük toprak sıcaklığında aşılı hıyar yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmada, hıyar *C.ficifolia* üzerine aşılanmıştır. Aşılı ve aşısız bitkiler 14-16 °C sıcaklıktaki toprağa şaşırtılmışlardır. Şaşırtmadan sonra aşısız bitkilerin yarıdan fazlasının öldüğü fakat aşılı bitkilerin gelişmelerine devam ettiği bildirilmiştir. Ayrıca aşılama ile erkenci verimde %200'e varan bir artışın sağlandığı belirtilmektedir.

Den Nijs (1985) kış döneminde, düşük sıcaklığa toleranslı olan *C.ficifolia* ve *Sicyos angulatusu* anaç olarak kullanmış; anaçların bitkilerde vegetatif gelişimi ve erkenci verimi artırdığı vurgulanmıştır. Ayrıca kaya yününde yetiştirilen aşılı bitkilerde ksilemde bulunan Mg, Mn ve Cu miktarının aşısız bitkilere oranla daha yüksek olduğu, ancak toprakta yetiştirilen bitkilerde istatistiki olarak böyle bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir.

Salam ve ark., (2002), su kabağı üzerine aşılanmış karpuzlarda ise; aşılı bitkilerin solgunluk hastalığından daha az etkilendiği ve verimde %350'ye varan bir artışın sağlandığını saptamışlardır.

Yetişir ve ark. (2004) aşılamanın amaçlarını;

- *Fusarium* gibi toprak kökenli hastalıklarla etkin, kolay ve temiz mücadele;
- Düşük toprak ve hava sıcaklıklarına tolerans,
- Su ve bitki besin maddelerinin daha iyi alınımı ve daha iyi kullanımı,
- Bitki gücünün artırılması sonucunda ekonomik hasat döneminin uzaması sonucunda verimin artması,
- Standart pazarlanabilir ürün miktarında artış sağlanması,
- Anaçın sağlayacağı hastalıklara dayanım, düşük sıcaklıklara ve olumsuz toprak koşullarına tolerans gibi özelliklerin çeşit ıslah programından çıkarılması ile ıslah için gereken zamanın kısılması,
- Toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılacak kimyasalların azalması ve topraktaki bitki besin

maddelerinin daha iyi alınması sonucunda çevreye verilecek zararın önlenmesi, olarak sıralanmışlardır.

Aşılama kullanılan başlıca anaçlar Heman, Vigomax, Beaufort, Spirit ve Rutex olup, aşılı sebze fidesi yapılan başlıca türler domates, patlıcan ve karpuzdur (Tüzel ve ark., 2005). Yunanistan'da, aşılı karpuz yetiştiriciliğinin toplam üretim alanındaki payı %90-100; kavunda %40-50; domates ve patlıcanda %2-3 ve hıyarda %5-10 arasındadır (Traka-Mavrona ve ark., 2000).

Sebzecilikte aşılama Ülkemizde oldukça yeni bir konudur. Bu nedenle bu konu ile yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Yapılan bu çalışma ile serada aşılı fide kullanımının Kybele F1 hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişimine, toplam ve erkenci verime etkisi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Bitkisel Materyal

Çalışma 2005 yılında Mersin Üniversitesi Silifke Meslek Yüksekokulu Seracılık Programı Uygulama ve Araştırma Seralarında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Elsi, Jumbo (*C.maxima* X *C.moschata*), ve *Cucurbita ficifolia* (CF) anaç olarak kullanılmıştır. Kalem olarak ise Kybele F1 hıyar çeşidi kullanılmıştır.

2.2. Tohum Ekimi ve Fidelerin Yetiştirilmesi

Fide yetiştirmek amacı ile hıyar tohumları ve anaç olarak kullanılacak genotiplerin tohumları 2:1 oranında hazırlanmış torf + perlit karışıma ekilmişlerdir. Kalem olarak kullanılacak hıyar tohumları 2 x 2 cm boyutlarında küçük gözlerden oluşan 104'lü plastik viyollere; anaç olarak kullanılacak genotiplerin tohumları ise 8 x 10 cm ebatlarındaki saksılara ekilmiştir. Kybele F1 hıyar tohumları 25.01.2005, anaç olarak kullanılacak genotiplerin tohumları ise 30.01.2005 tarihinde ekilmiştir. 19.02.2005 tarihinde ise aşılama işlemine başlanmış ve aşılama, İngiliz Dilikli Aşı Yöntemi

kullanılmıştır.

2.3. Denemenin Kurulması ve Bitki Sökümler

Biyomas gözlemleri için bitkiler, özellikle sökümde kök kayıplarını önlemek için, içerisine sera toprağı doldurulmuş 8 litrelik saksılara 15 Mart 2005 tarihinde dikilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuştur. Biyomas gözlemleri için bitki sökümü dikimden 25 gün ve 50 gün sonra olmak üzere 2 dönemde yapılmıştır. Her dönemde her anaçtan 3'er bitki sökülmüştür.

Bitkilerde anaç çapı bir kumpas yardımı ile aşı noktasının altından; kalem çapı ise aşı noktasının üzerinden ölçülmüştür. İkinci dönem bitki sökümünde bitkiler üzerindeki meyvelerin yaş ve kuru ağırlıkları alınmıştır. Verim ve kalite analizleri için ise; bitkiler aynı tarihte (15 Mart 2005) seradaki yerlerine (90-50) x 50 cm sıra aralık mesafelerde 4 yinelemeli olarak, tesadüf blokları deneme desenine göre dikilmişlerdir. Hasat başlangıcından itibaren ilk 20 günlük verim değerleri erkenci verim olarak değerlendirilmiştir.

Denemede aşılı ve aşısız bitkilere aynı gübreleme, sulama ve ilaçlama programı uygulanmıştır.

3. Bulgular

3.1 Biyomas Gözlemleri

Anaç ve Kalem Çapı: I. dönem sökümünde CF ve Elsi anaçları sırasıyla 6,40 mm ve 6,30 mm ile en yüksek değerleri alırken; kontrol 4,20 mm anaç çapı ile en düşük değeri almıştır (Çizelge1). I. Dönem bitki sökümünde anaçların kalem çapına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. CF anaç 5,60 mm ile en yüksek değeri alırken, 4,20 mm ile kontrol en düşük kalem çapına sahip olmuştur (Çizelge1). II. dönem sökümünde de anaçların anaç çapına etkileri istatistikî olarak önemli bulunmuştur. CF (9,67 mm), Jumbo (9,03 mm) ve Elsi (9,00 mm) anaçları en yüksek değerleri alırken, kontrolde ise bu değer 6,50

mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3).

Ana Gövde ve Kök Uzunluğu: I. dönem sökümünde anaçların ana gövde uzunluğuna etkisine bakıldığında CF, Elsi ve Jumbo anaçları sırasıyla 24,9 cm, 24,3 cm ve 24,1 cm değerleri ile istatistikî olarak aynı grupta yer alırken; kontrol 11,8 cm ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 1). Anaçlar arasında kök uzunluğu bakımından istatistikî önemde farklılıklar bulunmuştur. CF anacı 40,2 cm ile en yüksek değeri alırken, kontrol 13,3 cm ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 1). II. dönem sökümünde bakıldığında ise anaçların ana gövde ve kök uzunluğuna etkisinin önemli olduğu görülmektedir. CF ve Elsi anaçları sırasıyla 106,5 cm ve 105,9 cm ile en uzun ana gövdeye sahip olurken, en düşük değer 81,3 cm ile kontrol bitkisinde ölçülmüştür (Çizelge 3). Anaçların kök uzunluğuna etkisine bakıldığında ise; Jumbo 61,5 cm ve CF 60,5 cm ile en yüksek değerleri alırken yine kontrol bitkisinde bu değer 35,1 cm ile en düşük değer olarak ölçülmüştür (Çizelge 3).

Yaprak ve Boğum Sayısı: Anaçların yaprak ve boğum sayılarına etkisi incelendiğinde; I. dönem sökümünde Jumbo (8.3 adet/bitki), Elsi (8.0 adet/bitki) ve CF (7.7 adet/bitki) en fazla yaprağa sahip olurken, kontrolde bu değer 6,0 adet/bitki olarak saptanmıştır (Çizelge1). Anaçların boğum sayılarına etkisine bakıldığında ise Jumbo, Elsi ve CF sırasıyla, 9,3 adet/bitki, 9,0 adet/bitki ve 8,7 adet/bitki değerleri ile aynı grupta yer alırken; Kontrol bitkisi 7,0 adet/bitki ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 1). II. dönem sökümünde de anaçların yaprak ve boğum sayılarına etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Jumbo 22,0 adet/bitki ile en fazla yaprak sayısına sahip olurken, kontrolde ise bu değer 16,7 adet/bitki olarak ölçülmüştür (Çizelge 3).

Yaprak Yaş Ağırlığı: I. dönem sökümünde CF 21,73 g ile en yüksek değeri alırken, 7,54 g ile kontrol en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 2). İkinci dönem sökümünde ise; CF (155,11 g) ve Jumbo (143,22 g) ile en yüksek değerleri alırken, bu değer kontrolde 112,03 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Gövde Yaş Ağırlığı: Anaçların gövde yaş ağırlıklarına etkisi incelendiğinde I.

dönem sökümünde CF 10,57 g değeri ile ilk sırada yer alırken, kontrol 5,09 g ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 2). II. Dönem sökümünde ise CF ve Elsi anaçları sırasıyla 53,22 g ve 50,79 g ile en yüksek değerlere sahip olurken, kontrolde bu değer 33,62 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Kök Yaş Ağırlığı: Anaçların kök yaş ağırlığına etkileri incelendiğinde, I. Dönem sökümünde CF anacı 7,84 g ile en yüksek değeri alırken, kontrol 2,96 g ile en düşük değeri almıştır (Çizelge 2). II. dönem sökümünde ise Elsi 19,39 g ile en yüksek değeri alırken, yine kontrolde bu değer 10,76 g ile en düşük değer olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Meyve Yaş Ağırlığı: II. Dönem sökümünde bitkilerdeki meyveler alınarak tartılmış ve meyve yaş ağırlıkları alınmıştır. Jumbo ve CF sırasıyla 447,42 g ve 426,40 g ile en yüksek değerleri alırken, bu değer kontrolde 229,60 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Toplam Yaş Ağırlık: I. dönem sökümünde anaçların toplam yaş ağırlığına etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur. CF ve Elsi anaçları sırasıyla 40,14 g ve 33,57 g ile en yüksek değerleri alırken, kontrol 15,59 g ile en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 2). İkinci dönem sökümünde ise CF (651,65 g), Jumbo (647,39 g) ve Elsi (582,73 g) anaçları en fazla toplam yaş ağırlığına sahip olurken, kontrolde bu değer 385,98 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

Kök, Gövde, Yaprak, Meyve ve Toplam Kuru Ağırlık: Kuru ağırlık miktarlarına bakıldığında, yaş ağırlıklarla paralel sonuçların elde edildiği görülmektedir. Birinci dönem ve ikinci dönem sökümünde aşılı bitkilerin kontrolde daha fazla toplam kuru ağırlığına sahip oldukları belirlenmiş ve aşılı bitkiler istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır.

3.2. Verim ve Kalite Analizleri

Toplam Verim: Anaçların toplam verime etkisi istatistikî olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Elsi ve CF anaçları 17,3 kg/m² değeri ilk sırada yer alırken; Jumbo anacı 16,5 kg/m² ile bu anaçları izlemiştir. En düşük verim değeri ise 13,2

Çizelge 1. Dikimden 25 Gün Sonra Sökülen Bitkilerde Anaç ve Kalem Çapı, Ana Gövde ve Kök Uzunluğu, Yaprak ve Boğum Sayısı

Anaçlar	Anaç Çapı (mm)	Kalem Çapı (mm)	Ana Gövde Uzunluğu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Boğum Sayısı (adet/bitki)
Kontrol	4,20 c	4,20 c	11,8 b	13,3 b	6,0 b	7,0 b
Jumbo	4,87 bc	4,57 bc	24,1 a	32,7 ab	8,3 a	9,3 a
Elsi	6,30 a	5,27 ab	24,3 a	36,3 ab	8,0 a	9,0 a
CF	6,40 a	5,60 a	24,9 a	40,2 a	7,7 a	8,7 a
D	% 10,46	% 10,68	% 18,54	% 120,4	% 11,1	% 11,1

Çizelge 2. Dikimden 25 Gün Sonra Sökülen Bitkilerde Yaprak, Ana Gövde, Kök, Toplam Yaş ve Kuru Ağırlık

Anaçlar	Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	Gövde Kuru Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)	Toplam Yaş Ağırlık (g)	Toplam Kuru Ağırlık (g)
Kontrol	7,54 c	5,09 b	2,96 b	0,66 b	0,39 b	0,25 b	15,59 b	1,30 b
Jumbo	17,15 b	9,11 ab	5,77 ab	2,14 a	0,86 a	0,43 a	32,03 ab	3,42 a
Elsi	18,34 ab	9,42 ab	5,80 ab	1,85 a	0,66 ab	0,37 ab	33,57 a	3,24 a
CF	21,73 a	10,57 a	7,84 a	2,09 a	0,69 ab	0,35 ab	40,14 a	2,88 a
D	% 12,74	% 53,38	% 52,72	% 10,83	% 10,29	% 10,12	%112,84	% 10,97

Çizelge 3. Dikimden 50 Gün Sonra Sökülen Bitkilerde Anaç ve Kalem Çapı, Ana Gövde ve Kök Uzunluğu, Yaprak Ve Boğum Sayısı

Anaçlar	Anaç Çapı (mm)	Kalem Çapı (mm)	Ana Gövde Uzunluğu (cm)	Kök Uzunluğu (cm)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Boğum Sayısı (adet/bitki)
Kontrol	6,50 b	6,50 b	81,3 b	35,1 b	16,7 b	17,7 b
Jumbo	9,03 a	7,83 a	97,7 ab	61,5 a	22,0 a	23,0 a
Elsi	9,00 a	7,33 a	105,9 a	52,5 ab	20,3 ab	21,3 ab
CF	9,67 a	8,30 a	106,5 a	60,5 a	20,3 ab	21,3 ab
D	% 10,95	% 10,59	% 514,9	% 115,1	% 13,1	% 13,1

Çizelge 4. Dikimden 50 Gün Sonra Sökülen Bitkilerde Yaprak, Gövde, Kök, Meyve ve Toplam Yaş Ağırlık

Anaçlar	Yaprak Yaş Ağırlığı (g)	Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Meyve Yaş Ağırlığı (g)	Toplam Yaş Ağırlık (g)
Kontrol	112,03 b	33,62 b	10,76 b	229,60 b	385,98 b
Jumbo	143,22 a	41,19 ab	15,56 ab	447,42 a	647,39 a
Elsi	135,95 ab	50,79 a	19,39 a	376,60 ab	582,73 a
CF	155,11 a	53,22 a	16,95 ab	426,40 a	651,65 a
D	% 521,84	% 111,52	% 14,96	% 1130,9	% 1148,05

Çizelge 5. Dikimden 50 Gün Sonra Sökülen Bitkilerde Yaprak, Gövde, Kök, Meyve ve Toplam Kuru Ağırlık

Anaçlar	Yaprak Kuru Ağırlığı (g)	Gövde Kuru Ağırlığı (g)	Kök Kuru Ağırlığı (g)	Meyve Kuru Ağırlığı (g)	Toplam Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	9,33 b	3,74 b	1,13 b	13,61 b	27,81 b
Jumbo	12,26 ab	4,35 ab	1,98 a	25,06 a	43,65 a
Elsi	12,25 ab	5,05 ab	2,25 a	22,97 a	42,53 a
CF	14,67 a	5,46 a	1,93 a	25,51 a	47,58 a
D	% 52,80	% 11,28	% 10,58	% 16,20	% 19,85

kg/m² değeri ile kontrol bitkilerinde ölçülmüştür (Çizelge 6).

Erkenci Verim: Verimlerin ilk 20 günlük değeri erkenci verim olarak alınmış ve değerlendirilmiştir. Anaçların Erkenci verime etkisi önemli bulunmuştur. Elsi, CF ve Jumbo anaçları sırasıyla 5.3 kg/m², 5.2 kg/m² ve 5.0 kg/m² değerleri ile aynı grupta yer alırken; Kontrol 2.7 kg/m² değeri ile farklı grupta yer almıştır (Çizelge 6).

Meyve Boyu, Meyve Çapı ve Meyve Ağırlığı: Yapılan çalışmada Anaçların meyve boyuna, meyve çapına ve meyve ağırlığına istatistiki olarak bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 6).

SÇKM: Anaçların meyvedeki SÇKM miktarına etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Elsi anacında SÇKM %2.98 ile en yüksek değer olarak ölçülürken; Jumbo anacında %2.90, Kontrolde %2.78 ve CF anacında ise %2.75 olarak ölçülmüştür (Çizelge 6).

4. Tartışma

Saksıdaki bitkilerin sökümü, dikimden itibaren 25. gün ve 50. gün olmak üzere iki dönemde yapılmıştır. Birinci dönem sökümünde, kullanılan anaçların daha fazla anaç ve kalem çapına sahip oldukları saptanmıştır. Karpuzda (Yetişir ve Sarı, 2003) ve kavunda (Yarşı, 2003) yapılan çalışmalarda; iyi uyum gösteren anaçların, anaç ve kalem çapını arttırdığı belirtilmiştir. İkinci dönem sökümünde de, paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Birinci dönem bitki sökümünde yaprak sayısı, ana gövde uzunluğu ve boğum sayısında aşılı bitkiler, kontrole göre daha yüksek değere sahip olmuştur. İkinci dönem sökümünde de anaçların benzer özellik gösterdiği görülmüştür. Anaçlar arasında kök uzunluğu bakımından istatistiki önemde

farklılıklar bulunmuştur. Her iki dönemde de kullanılan anaçların kontrole göre daha uzun köke sahip olduğu saptanmıştır. Birinci dönem sökümünde CF anacı en uzun köke sahip olurken, ikinci dönem sökümünde Jumbo anacı en uzun köke sahip olmuştur. Yapılan benzer çalışmalarda da, düşük toprak sıcaklıklarında anaçların kök gelişimleri daha iyi olduğundan kullanılan anaçların kök uzunluğuna olumlu etki ettikleri bildirilmektedir (Reyes ve Jennings, 1994; Yetişir, 2001).

Toplam yaş ve kuru ağırlık sonuçları değerlendirildiğinde her iki dönem sökümünde de aşılı bitkilerin kontrole daha yüksek değer aldığı belirlenmiştir. Her iki dönem sökümünde de aşılı bitkilerin toplam yaş ve kuru ağırlıklarının kontrole göre daha fazla olması; anaçların köklerinin daha iyi gelişmesine, böylece su ve suda erimiş besin maddelerini daha fazla almasına bağlanabilir. Yapılan bazı çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır (Reyes ve Jennings, 1994; Ahn ve ark., 1999; Yetişir, 2001; Yarşı, 2003).

Yapılan bu çalışmada, aşılı bitkilerin köklerinin daha güçlü gelişmesi, dolayısıyla topraktan daha iyi beslenmesi, toprakta bulunan nematodun (*Meloidogyne* spp.) aşısız bitkilerin gelişimini olumsuz etkilemesi; aşılı bitkilerin toplam ve erkenci verimde daha yüksek değerler almasını sağlamıştır. Aşılı bitkilerde kontrole göre, toplam verimde Jumbo %24,6, CF %30,9 ve Elsi %31,1; erkenci verimde ise sırasıyla %86,7, %93,3 ve %94,8 artış sağlanmıştır. Aşılı bitkilerle yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Cook ve Baker, 1983; Gomez ve ark., 1993; Lee, 1994; Ruiz ve ark., 1997; Yetişir, 2001).

Anaçların meyve boyu, meyve çapı ve meyve ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 6. Anaçların Verim ve Kaliteye Etkisi

Anaçlar	Toplam verim (kg/m ²)	Erkenci Verim (kg/m ²)	Meyve Boyu (cm)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Ağırlığı (g)	SÇKM (%)
Kontrol	13.2 b	2.7 b	19.27	38.64	200.08	2.78 b
Jumbo	16.5ab	5.0 a	19.71	38.22	204.45	2.90 ab
Elsi	17.3a	5.3 a	19.83	38.75	205.38	2.98 a
CF	17.3 a	5.2 a	19.88	38.84	203.33	2.75 b
D	% 12.83	% 10.57	% 5 Ö.D	% 5 Ö.D	% 5 Ö.D	% 50.13

5. Sonuç

Serada Kybele F1 hıyar yetiştiriciliğinde, aşılı fide kullanımının bitki biyomasını, toplam ve erkenci verimi pozitif yönde etkilediği ve bitkinin daha hızlı ve daha güçlü büyümesine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Uygun anaçların kullanılması ile, bitkiler daha güçlü gelişeceğinden, güçlü bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnci artacak, dolayısıyla verimde artış sağlanacaktır.

Bu bağlamda;

- ✓ Toprak kökenli hastalık ve zararlıların sorun olduğu alanlarda aşılı hıyar yetiştiriciliği tercih edilmelidir. Çalışmada kullanılan Elsi, Jumbo ve CF anaçları toprağımızda özellikle nematod sorunu varsa kullanılabilir.
- ✓ Hıyarlar için uygun olabilecek yöresel anaçların bulunması yönünde çalışmalar yapılmalıdır.
- ✓ Aşılı hıyar yetiştiriciliği yapan üreticilere gerekli teknik destek sağlanmalıdır. Üreticiler aşılı yetiştiricilik hakkında bilgilendirilmelidir.
- ✓ Birim alandan elde edilen verimin artırılması dikkate alındığında, erkenci ve toplam verimde, kontrole göre daha yüksek verim sağlayan aşılı hıyar yetiştiriciliği yaygınlaştırılmalıdır.
- ✓ Aşılı hıyar yetiştiriciliğinin girdi kullanımını nasıl etkilediği yönünde araştırmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Ahn, S.J., Im, Y.J., Chung, G.C., Cho, B.H., Suh, S.R., 1999. Physiological Responses of Grafted Cucumber Leaves and Rootstocks Affected by Low Root Temperature. *Scientia Horticulturae*, 81, 397-408.
- Anonymous, 2005. FAO Statistical Database, www.fao.org.com
- Ashita, E., 1927. Grafting of Watermelons (in Japanese). *Korea (Chosun) Agr. Uwsl.*, 1, 9.
- Cook, R. J., Baker, K.F., 1983. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.
- Den Nijs, A.P.M. 1981. The Effect of Grafting on Growth and Early Production of Cucumbers at Low Temperature. *Acta Hort.* (ISHS) 118:57-64
- Den Nijs, A.P.M., 1985. Rootstock-Scion Interactions in the Cucumber: Implications for Cultivation and Breeding. *Acta Hort.*(ISHS) 156:53-60.
- Edelstein, M., Cohen, R., Burger, Y., Shirber, S., Pivonia, S., 1999. Integrated Management of Sudden Wilt in Melons, Caused by *Monosporascus cannaballus*, Using Grafting and Reduced Rates of Methyl Bromide. *Plant Disease*, Vol. 83, No: 12, 1142-1145.
- Gomez, J., Cuadrado, I., Velasco, V., 1993. Melon Necrotic Spot Virus (MNSV) in Almeria. The Effect of Melon Grafting on MNSV Control. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 19: 2, 187-192; 9 ref.
- Lee, J.M., 1989. On the Cultivation of Grafted Plants of *Cucurbitaceous* Vegetables (in Korean with English Summary). *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 30 (3), 167-179.
- Lee, J.M, 1994. Cultivation of Grafted Vegetables I. Current Status, Grafting Methods and Benefits. *HortScience*, 29 (4), 235-239.
- Pavlou, G.C., Vakalounakis, D.J., Ligoigakis, E.K., 2002. Control of Root and Stem Rot of Cucumber, Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp.radicis-cucumerinum, by Grafting onto Resistant Rootstocks. *Plant Dis.* 86:379-382.
- Reyes, E., Jennings, H.P., 1994. Response of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) and Squash (*Cucurbita pepo* L. var. *meloepo*) Roots to Chilling Stress During Early Stages of Seedling Development. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119 (5), 964-970.
- Ruiz, J.M., Belakbir, A., Lopez-Cantarero, Romero, L., 1997. Leaf Macronutrient Content and Yield in Grafted Melon Plants. A Model to Evaluate the Influence of Rootstock Genotype. *Scientia Hort.*, 71, 227-234.
- Salam, M.A., Masum, A.S.M.H., Chowdhury, s.s., Monoranjan Dhar, Saddeque, M.A., İslam, M.R., 2002. Growth and Yield of Watermelon as Influenced by Grafting. *Journal of Biological Sciences* 2 (5):298-299.
- Tachibana, S., 1982. Comparison of Effects of Root Temperature on the Growth and Mineral Nutrition of Cucumber Cultivar and Fig-Leaf Gourd. *Journal of the Japanese Society of Hort. Sci.*, 51, 299-308.
- Traka- Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou, M., Pritsa, T., 2000. Response of Squash (*Cucurbita spp.*) as Rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). *Scientia Horticulturae*, 83:353-362.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Özgür, M., Çelik, N., Boyacı, H.F., Ersoy, A., 2005. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler, Türkiye Ziraat Müh. VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, Cilt I; 551-563.
- Yamakawa, B., 1983. Grafting. In: Nishi (ed) *Vegetable Handbook* (in Japanese) Yokende Book Co, Tokyo, 141-153.
- Yarşı, G., 2003. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkilerinin

- Araştırılması. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Adana, 149 s.
- Yetişir, H., 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşılı Yerinin Histolojik Açından İncelenmesi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 168 s.
- Yetişir, H., Sarı, N., 2003. Effect of Different Rootstocks on Plant Growth, Yield and Quality of Watermelon. Aust. J.Exp.Agric. 43(8):1269-1274.
- Yetişir, H., Yarşı, G., Sarı, N., 2004. Sebzelerde Aşılama. Yalova Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 33(1-2):27-37.
- Yılmaz, M., 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniğı. Çukurova Üniversitesi Basımevi

YAZ MEVSİMİNDE YETİŞTİRİLEN JAPON BILDIRCINLARINDA (*Coturnix coturnix japonica*) CANLI AĞIRLIĞIN YUMURTA VERİMİNE ETKİLERİ*

Sezai ALKAN^{1a} Kemal KARABAĞ¹ Aşkın GALİÇ¹
M. Soner BALCIOĞLU¹ H. İbrahim YOLCU² Taki KARSLI¹
¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya
²Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Antalya

Kabul Tarihi: 19 Mart 2008

Özet

Bu çalışmada yaz mevsiminde yetiştirilen Japon bildircinlarında canlı ağırlığın ortalama yumurta ağırlığına, haftalık ortalama yumurta sayısına ve ağırlığına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Canlı ağırlıklar 170.0 g ve daha hafif, 170.1-210.0 g, 210.1-250.0 g, 250.1-290.0 g, 290.1-330.0 ve 330.1 g ve daha ağır olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Yumurta verimi ve canlı ağırlıklar 12 hafta süreyle haftalık olarak takip edilmiştir. Ortalama sıcaklık ve nem değerleri Haziran ayında sırasıyla $25,13 \pm 0,908C^0$, $72,33 \pm 3,654$, Temmuz ayında $28,36 \pm 0,883C^0$, $66,52 \pm 3,557$ ve Ağustos ayında $28,12 \pm 0,861C^0$, $83,62 \pm 3,467$ olarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı ve canlı ağırlıkların saptanmasında dijital terazi kullanılmıştır. Canlı ağırlık grupları ortalama yumurta ağırlığı, haftalık ortalama yumurta sayısı ve ağırlığını önemli derecede etkilemiştir ($p < 0.01$). En düşük ve en yüksek ortalama yumurta ağırlığı sırasıyla birinci (170.0 g ve daha hafif) ve altıncı (330.0 gramdan ağır) canlı ağırlık gruplarında elde edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde Minitab, JMP ve SPSS paket programları kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Japon bildircini, Canlı ağırlık, Yumurta ağırlığı, Yumurta verimi

Effects of Body Weight on Egg Production in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) in Breeding Summer Season

Abstract

The study was carried out to examine the effects of body weight on average egg weight, weekly average egg number and weight in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) in rearing summer season. The body weights were classified into six groups in terms of their weights as ≤ 170.0 g, 170.1-210.0 g, 210.1-250.0 g, 250.1-290.0g, 290.1-330.0 and ≥ 330.1 g. The egg yield and body weight were recorded during 12 weeks period on basis weekly. Average temperature and humidity values were determined as $25,13 \pm 0,908C^0$, $72,33 \pm 3,654\%$; $28,36 \pm 0,883C^0$, $66,52 \pm 3,557$ % and $28,12 \pm 0,861C^0$, $83,62 \pm 3,467$ % in June, July and August, respectively. Egg and body weights were weighed by digital balance (0.01 sensitive). Average egg weight, weekly average egg number and weight were significantly affected by body weight groups ($p < 0.01$). The lowest and highest average egg weight was found in first (≤ 170.0 g) and sixth (> 330.0 g) groups, respectively. Data were analysed by Minitab, JMP and SPSS softwares.

Key Words: Japanese quails, Body weight, Egg weight, Egg production

1. Giriş

Bıldircinlar üzerinde yapılan araştırmaların bir kısmı ekonomik önemi olan özelliklerin iyileştirilmesi bakımından yetiştiricilikte yararlanılabilecek bilgilerin elde edilmesine yönelik iken bir kısmı da diğer evcil kanatlılar içinde geçerli olacak

temel konuların aydınlatılmasına yönelik olmuştur. Toplumların hayvansal gıda ihtiyacının karşılanmasında çeşitli üretim kaynaklarının harekete geçirilmesi düşüncesiyle bıldircin yetiştiriciliği üzerinde uzun yıllardan beri çalışmalar yapılmaktadır.

* Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2005.01.0104.007 proje numara ile desteklenen projenin bir kısmını içermektedir.

^a İletişim: S. Alkan, e-posta: sezaialkan@akdeniz.edu.tr

Canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun kanatlılarda yumurta verimini düşürdüğü yaygın bir görüştür. Marks (1979) bildircinlerde canlı ağırlık yönünde yapılan uzun süreli seleksiyonun yumurta veriminde kontrol grubuna göre azalmaya neden olduğunu bildirmektedir

Bildircin, generasyonlar arası süresinin kısalığı, seleksiyonun etkilerinin kısa sürede alınabilmesi, genetik ıslah çalışmalarına uygunluğu, birim alanda fazla hayvan bulundurulabilmesi, kolayca yetiştirilebilmesi, hastalıklara karşı diğer kanatlı çiftlik hayvanlarına göre daha dayanıklı olması, az yem tüketmesi ve kısa sürede eşeyssel olgunluğa ulaşması gibi nedenlerle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde model hayvan olarak önem kazanmıştır (Wilson ve ark.,1961; Toelle ve ark.,1991;Testik ve ark.,1993; Koçak ve Özkan, 2000). Bildircinlerde değişik şartlarda çeşitli seleksiyon çalışmaları yapılmış, farklı çevre şartlarına çabuk uyum sağladıkları ve seleksiyona iyi cevap vererek yeni hatların oluşturulmasına yatkınlık gösterdikleri saptanmıştır (Marks, 1980). Nestor ve Bacon (1982) Japon bildircinlerinde canlı ağırlık yönünde yapılan iki yönlü seleksiyon sonucunda elde edilen ağır ve hafif bildircin hatlarında yumurta veriminin kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Yine birçok araştırmada canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun yumurta veriminde azalmalara neden olduğu belirtilmektedir (Marks, 1991; Leeson ve ark.,1991; Testik ve ark.,1991; Nacar ve ark.,1997).

Yaz mevsiminde yürütülen bu araştırmada 11 generasyon farklı yönlerde (yüksek canlı ağırlık, düşük canlı ağırlık ve yumurta verimi yönünde) seleksiyon uygulanmış Japon bildircinlerinde canlı ağırlığın yumurta verim özelliklerine olan etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Hayvan Materyali

Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde bulunan bildircin kümesinde yaz mevsiminde

yürütülmüştür. Araştırmada hayvan materyali olarak 11 generasyon 5. hafta canlı ağırlığı bakımından seleksiyon uygulanmış yüksek canlı ağırlık grubu (YCA), düşük canlı ağırlık grubu (DCA) ile 120 günlük yumurta verimine göre seçilmiş yumurtacı grup (Y) ve rasgele çiftleşen kontrol (K) grubuna ait hayvanlar kullanılmıştır. Seleksiyon gruplarında seleksiyon yoğunluğu dişilerde %10, erkeklerde ise %30 olarak uygulanmıştır.

2.2. Yöntem

Kuluçka makinesinden çıkan civcivler kanat numarası takıldıktan sonra bireysel olarak tartılmıştır. Bu civcivler 5 hafta tutulacakları termostatlı ve otomatik suluklu ana makinelerine konulmuştur. Bildircinlerin beslenmesinde, yumurtadan çıkıştan beşinci haftanın sonuna kadar %24 ham protein ve 2900 kcal/kg metabolik enerji içeren yem serbest olarak verilmiştir. Beşinci haftadan sonra dişi bildircinler bireysel gözlü ve nipel suluklu kafeslere aktarılmış olup %20 ham protein ve 2900 kcal/kg metabolik enerjili bildircin damızlık yemiyle serbest olarak beslenmişlerdir. Rasyonun besin maddesi içerikleri NRC (1994) verilerine uygun olarak hazırlanmış olup Çizelge 1'de verilmiştir. Yumurta kayıtları 6. haftadan başlayarak 12 hafta süreyle haftalık olarak belirlenmiştir. Yumurta verim döneminde doğal aydınlatma uygulanmıştır.Yumurta verim döneminde iç ortamın sıcaklık ve nemi termograf aleti ile sürekli olarak ölçülmüştür. Ölçülen bu değerlerden yararlanarak aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmada düşük canlı ağırlık (DCA), yüksek canlı ağırlık (YCA), yumurtacı (Y) ve kontrol (K) olmak üzere 4 farklı genotip kullanılmıştır. Canlı ağırlıklar haftalık olarak ölçülmüştür. Canlı ağırlığın sabit faktör olarak kullanılması amacıyla hayvanlar 170 g ve daha hafif, 170.1-210.0 g, 210.1-250.0 g, 250.1-290.0 g, 290.1-330.0 g ve 330.1 g ve daha ağır olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Bir hafta boyunca her bir hayvanın yumurtladığı yumurtalar sayılmış ve tartılmış, böylece toplam yumurta sayısı (TYS) ve toplam yumurta ağırlığı (TYA) değerleri elde edilmiştir. Ortalama yumurta

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Karma Yemin Bileşimi

Büyütme Yemi		Gelişme Yemi	
Hammadde	Oran (%)	Hammadde	Oran (%)
Mısır	53.60	Mısır	57.32
Soya Fasulyesi Küspesi	25.94	Soya Fasulyesi Küspesi	19.35
Ayçiçeği Küspesi	10.00	Ayçiçeği Küspesi	9.00
Et-Kemik Unu	8.00	Et-Kemik Unu	9.00
Bitkisel Yağ	1.85	Bitkisel Yağ	1.14
Vitamin	0.20	Vitamin	0.40
Lisin	0.16	Lisin	0.19
Metiyonin	0.10	Metiyonin	0.14
Mineral	0.10	Mineral	0.20
Tuz	0.05	Tuz	0.10
		Mermer Tozu	3.16

ağırlığı (OYA) ise toplam yumurta ağırlığının toplam yumurta sayısına oranı şeklinde hesaplanmıştır.

Haftalık toplam yumurta sayısı, toplam yumurta ağırlığı ve ortalama yumurta ağırlığına sabit çevre faktörlerinin etkilerini araştırmak amacıyla benzer modeller kullanılmış olup ortalama yumurta ağırlığı için kullanılan model örnek olarak aşağıda verilmiştir:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + CAG_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : *i.* genotip ve *j.* canlı ağırlık grubundaki *k.* hayvana ait ortalama yumurta ağırlığı

G_i : *i.* genotipin ortalama yumurta ağırlığına etkisi

CAG_j : *j.* canlı ağırlık grubunun yumurta ağırlığına etkisi

e_{ijk} : tesadüfî çevre faktörlerinin etkisi, $\sim N(0, \sigma_e^2)$

Verilerin hazırlanmasında ve ön değerlerin elde edilmesinde MsExcel ve MsAccess adlı paket programlardan yararlanılmıştır. Verilerin analizinde ise Minitab (Anonim, 1994), JPM (Anonim, 1997) ve SPSS (Anonim, 2001) adlı bilgisayar paket programları kullanılmıştır.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1. İç Ortamın Sıcaklık ve Nem Değerleri

Yumurta verim döneminde iç ortamda ölçülen sıcaklık ve nem değerleri aylık

olarak Çizelge 2’de özetlenmiştir.

Çizelge 2’de görüldüğü üzere yaz mevsiminde sıcaklık değerleri 25.13 ± 0.908 ile 28.36 ± 0.883 C⁰, nem değerleri ise 72.33 ± 3.654 ile 83.62 ± 3.467 arasında değişmiştir. Haziran ayı ile Temmuz ayı arasında ortalama olarak 3.23 C⁰ sıcaklık farkı ortaya çıkmış olup aradaki fark önemli bulunmamıştır. Nem değerleri bakımından Ağustos ayı ile diğer aylar arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. İçortamın Sıcaklık-Nem Değerleri

Aylar	Sıcaklık (C ⁰)	Nem (%)
Haziran	25.13 ± 0.908	72.33 ± 3.654 a
Temmuz	28.36 ± 0.883	66.52 ± 3.557 a
Ağustos	28.12 ± 0.861	83.62 ± 3.467 b

3.2. Genotip ve Canlı Ağırlığın Ortalama ve Toplam Yumurta Ağırlığı İle Toplam Yumurta Sayısına Etkileri

Genotipin ve canlı ağırlığın ortalama ve haftalık toplam yumurta ağırlığı ile haftalık toplam yumurta sayısına etkileri Çizelge 3, 4 ve 5’te verilmiştir.

Kontrol, yumurtacı, yüksek canlı ağırlık ve düşük canlı ağırlık genotiplerinin ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 212.55 ± 1.11 g, 199.79 ± 0.99 g, 288.58 ± 1.23 g ve 159.17 ± 1.59 g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi yüksek canlı ağırlık grubu ile düşük canlı ağırlık grubu arasında yaklaşık olarak seleksiyondan kaynaklanan iki kat fark ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3. Genotip ve Canlı Ağırlık Gruplarının Ortalama Yumurta Ağırlığına Etkisi

Genotip	N	Ortalama canlı ağırlık (g)	N	Ortalama yumurta ağırlığı (g)	Canlı ağırlık grubu (g)	N	Ortalama yumurta ağırlığı (g)
Kontrol	552	212.55 ± 1.10 a	1794	10.15±0.04 b	<=170.0	810	8.95±0.06 a
Yumurtacı	683	199.79 ± 0.99 b	2034	9.31±0.03 a	170.1-210.0	2622	9.48±0.03 b
YCA	447	288.58 ± 1.23 c	1286	11.26±0.06 c	210.1-250.0	1314	10.20±0.05 c
DCA	266	159.17 ± 1.59 d	900	9.16±0.06 a	250.1-290.0	388	10.82±0.09 d
					290.1-330.0	452	11.60±0.09 e
					>330.0	428	11.85±0.14 e

a,b,c,d,e Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4. Genotip ve Canlı Ağırlık Gruplarının Haftalık Yumurta Sayısına Etkisi

Genotip	N	Ortalama canlı ağırlık (g)	N	Haftalık yumurta sayısı	Canlı ağırlık grubu (g)	N	Haftalık yumurta sayısı
Kontrol	552	212.55 ± 1.10 a	1794	6.17±0.07	<=170.0	810	5.48±0.13 a
Yumurtacı	683	199.79 ± 0.99 b	2034	6.33±0.05	170.1-210.0	2622	6.24±0.05 b
YCA	447	288.58 ± 1.23 c	1286	5.88±0.08	210.1-250.0	1314	6.29±0.06 b
DCA	266	159.17 ± 1.59 d	900	5.69±0.12	250.1-290.0	388	5.91±0.12 ab
					290.1-330.0	452	6.14±0.11 b
					>330.0	428	5.49±0.21 a

a,b,c,d Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.01)

Çizelge 5. Genotip ve Canlı Ağırlık Gruplarının Haftalık Yumurta Ağırlığına Etkisi

Genotip	N	Ortalama canlı ağırlık (g)	N	Haftalık yumurta ağırlığı (g)	Canlı ağırlık grubu (g)	N	Haftalık yumurta ağırlığı (g)
Kontrol	552	212.55 ± 1.10 a	1794	63.18±0.76	<=170.0	810	49.72±1.26 a
Yumurtacı	683	199.79 ± 0.99 b	2034	59.33±0.56	170.1-210.0	2622	59.65±0.56 b
YCA	447	288.58 ± 1.23 c	1286	66.79±0.98	210.1-250.0	1314	64.46±0.75 c
DCA	266	159.17 ± 1.59 d	900	52.90±1.20	250.1-290.0	388	64.66±1.50 c
					290.1-330.0	452	71.77±1.42 d
					>330.0	428	65.45±2.76 c

a,b,c,d Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.01)

Çizelge 3'te görüldüğü gibi canlı ağırlık gruplarının ortalama yumurta ağırlığı üzerine önemli derecede etki ettiği görülmektedir (p<0.01). Canlı ağırlık arttıkça ortalama yumurta ağırlığında da önemli derecede artışlar ortaya çıkmıştır. En düşük canlı ağırlık grubunda (<=170.0) ortalama yumurta ağırlığı 8.95±0.06 g iken en yüksek canlı ağırlık grubunda (>330.0 g)

ise 11.85±0.14 g olarak bulunmuştur. En düşük canlı ağırlık grubu ile en yüksek canlı ağırlık grubu arasında ortalama yumurta ağırlığı bakımından yaklaşık olarak 2.90 g fark saptanmıştır. Çizelge 4'te görüldüğü gibi haftalık yumurta sayısı bakımından canlı ağırlık grupları arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Genellikle canlı ağırlığın çok düşük ya da çok yüksek olduğu

gruplarda haftalık yumurta sayısı diğer gruplara göre daha az olmuştur. En yüksek haftalık yumurta sayısı canlı ağırlığın 170.1-250.0 g arasında değiştiği gruplarda elde edilmiştir. Canlı ağırlığın çok düşük ya da çok yüksek olmasının haftalık yumurta verimini olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Çizelge 5'te görüldüğü gibi canlı ağırlığın azalmasına ya da artmasına bağlı olarak haftalık yumurta ağırlığı da azalmış ya da artmıştır. Çünkü canlı ağırlık azaldıkça yumurta ağırlığı azalmakta, arttığında ise genellikle artmaktadır. Haftalık yumurta sayısı, canlı ağırlığı 290.1-330.0 g arasında değişen canlı ağırlık grubunda en yüksek olmamasına karşın, haftalık yumurta ağırlığı en yüksek bu grupta elde edilmiştir. Bu durumun canlı ağırlığın yumurta ağırlığını etkilemesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Haftalık yumurta ağırlığı canlı ağırlığı 330.0 gramdan büyük olan grupta, canlı ağırlığı 290.1-330.0 gram arasında olan gruptan daha düşük bulunmuştur. Bu durum, canlı ağırlığı 330.0 gramdan büyük olan grubun haftalık yumurta sayısının (5.49 ± 0.21), canlı ağırlığı 290.1-330.0 gram arasında olan grubun yumurta sayısından (6.14 ± 0.11) düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Çünkü yapılan bir çok çalışmada bıldırcınlarda canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasında pozitif bir ilişki bulunduğu bildirilmektedir (Strong ve ark., 1978; Sefton ve Siegel, 1974; Marks, 1975; Marks, 1993). Yine Di Masso ve ark., (1998) canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasında önemli ilişkilerin olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle canlı ağırlığın artmasına bağlı olarak yumurta ağırlığının artması beklenen bir durumdur. Camcı ve ark., (2002) seleksiyon uygulanmamış Japon bıldırcınlarında ortalama yumurta ağırlığını 12 g, Şahin ve ark., (2002) ve Altan ve ark., (1998) ise 11.40-12.0 g olarak saptamışlardır. Bu yumurta ağırlıkları araştırmamızda son canlı ağırlık grubundaki ortalama yumurta ağırlığına benzerlik göstermekte, buna karşın diğer gruplardaki yumurta ağırlıklarından daha yüksektir. Yine Koçak ve ark., (1995) Japon bıldırcınlarında ortalama yumurta ağırlığını 10.44 g olarak bildirmişlerdir. Bu değer araştırmamızdaki son üç canlı ağırlık grubundaki ortalama

yumurta ağırlığından daha düşük bulunmuştur.

Canlı ağırlığın artması yönünde popülasyonların zorlanmasıyla belirli bir canlı ağırlık düzeyinden sonra yumurta veriminin azaldığı yaygın bir görüştür (İnal ve ark.1996; Nacar ve ark.,1997). Bu araştırmada elde edilen sonuçlar bu düşünceyi desteklemektedir. Çünkü bu çalışmada da belli bir canlı ağırlıktan sonra yumurta verimi azalmaya başlamıştır.

Sonuç olarak, canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun, artan canlı ağırlığa bağlı olarak, yumurta sayısını belli bir canlı ağırlıktan sonra düşürdüğü, buna karşın artan canlı ağırlıkla ilişkili olarak yumurta ağırlığını arttırdığı saptanmıştır. Yüksek canlı ağırlığa sahip bıldırcınlarda yumurta sayısındaki azalmanın, bu hayvanların fazla yem tüketme eğilimlerine bağlı olarak fazla yağlanmalarından ileri geldiği düşünülmektedir. Bu nedenle, yüksek canlı ağırlığa sahip damızlık bıldırcınların fazla yağlanarak yumurta verimlerinin düşmemesi ve üreme özelliklerinin olumsuz yönde fazla etkilenmemesi için beslenmelerine gereken özen ve titizlik gösterilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim, 1994. MINITAB. Release 10.2. Minitab Inc.
 Anonim, 1997. JMP. Version 3.2.2, SAS Institute Inc.
 Anonim, 2001. SPSS for Windows. Release 11.0.0, SPSS Inc.
 Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y., 1998. Effects of selection for high body weight and age of hen on egg characteristics in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 22:67-473.
 Camcı, Ö., Erensayın, C., Aktan, S., 2002. Relations between age at sexual maturity and some production characteristics in quails. Arch. Geflugelk, 66 (6), 280-282.
 Di Masso, R.J., Dottavio, A.M., Canet, I.E., Font, M.T., 1998. Body weight and egg weight dynamics in layers. Poultry Sci. 77:791-796.
 İnal, Ş., Dere, S., Kırıkçı, K., Tepeli, C., 1996. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığa göre seleksiyonun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, fertilité, kuluçka randımanı ve yaşam gücüne etkileri. Vet. Bil. Derg., 12 (2), 5-14.
 Koçak, Ç., Altan, Ö., Akbaş, Y., 1995. Japon bıldırcınlarının çeşitli verim özellikleri üzerinde araştırmalar. Türk vet. Ve Hayv. Derg., 19, 65-71.
 Koçak, Ç., Özkan, S., 2000. Bıldırcın, sülün ve keklik yetiştiriciliği. E.Ü.Z.F. yayın No:538.

- Leeson, S., Coston, L., Summers, J.D., 1991. Significance of Physiological age of leghorn pullets in terms of subsequent reproductive characteristics and economic analysis. *Poultry Science*, 70:37-43.
- Marks, H.L., 1975. Relationship of embryonic development to egg weight, hatch, and growth in Japanese. *Poultry Science*, 54, 1257-1262.
- Marks, H.L., 1979. Changes in unselected traits accompanying long-term selection for four-week body weight in Japanese quail. *Poultry Sci.*, 58,269-274.
- Marks, H.L., 1980. Reverse selection in a Japanese quail line previously selected for four week body weight. *Poult.Sci.*, 59: 1149-1154.
- Marks, H.L., 1991. Divergent selection for growth in Japanese quail under split and complete nutritional environment. 4. genetic and correlated responses from generations 12 to 20. *Poultry Science*, 70, 453-462.
- Marks, H.L., 1993. genetics of growth and meat production in other galliformes. In *Poultry Breeding and Genetics*. Ed. By Crawford. R.D. Part IV: 677-690. Elsevier, Amsterdam.
- Nacar, H., Uluocak, A.N., Baylan, M., Ayaşan, T., 1997. Bildircinlarda 5. hafta canlı ağırlığa göre seleksiyonun yumurta verimi ve yumurta ağırlığındaki etkileri. *Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Sempozyumu*, 9-10 Ocak, 1997, Tekirdağ, Sayfa: 280-284.
- Nestor, K.E., Bacon, W.I., 1982. Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix Japonica*. 3. Correlated responses in mortality, reproduction traits, and adult body weight. *Poultry Science*, 61, 2137-2142.
- NRC, 1994. National Research Council. Nutrient requirement of poultry. 9th Ed. National Academy Press, Washington, D. C.
- Sefton, A.E., Siegel, P.B., 1974. Inheritance of body weight in Japanese quail. *Poultry Science*, 53, 1597-1603.
- Strong, C.F., Nestor, Jr., K.E., Bacon, W.L., 1978. Inheritance of egg production, egg weight, body weight and certain plasma constituents in *Coturnix*. *Poultry Science*, 57:1-9.
- Şahin, K., Sahin, N., Onderci, M., 2002. Vitamin E supplementation can alleviate negative effects of heat stress on egg production, egg quality, digestibility of nutrients and egg yolk mineral concentrations of Japanese quails. *Research in Veterinary Sci.*, 73:307-312.
- Testik, A., Uluocak, A.N., Sarıca, M., 1991. Değişik genotipten Japon bildircinlarının (*Coturnix coturnix Japonica*) performansları üzerinde araştırmalar. *Doğa Türk Vet. Ve Hayvancılık Dergisi*, 7 (2), 167-173.
- Testik, A., Uluocak, N., Sarıca, M., 1993. Değişik genotiplerdeki Japon bazı verim özellikleri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 17:167-173.
- Toelle, V.D., Havenstein, G.B., Nestor, K.E., Harvey, W.R., 1991. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurement. *Poultry Science*, 70, 1679-1688.
- Wilson, O.W., Abbott, U.K., Alplanalp, H., 1961. Evolution of *coturnix* (Japanese quail) as pilot animal for poultry, *Poultry Science*, 40, 651-657.

INVESTIGATIONS on POPULATION of BLUEBERRY (*Vaccinium myrtillus* L.) in ULUDAG (MOUNT OLYMPUS) in BURSA, TURKEY

Cihat TURKBEN^{1a} Erdogan BARUT¹ Bige INCEDAYI²

¹Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Uludag, Gorukle Campus, 16059 Bursa - Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, University of Uludag, Gorukle Campus, 16059 Bursa - Turkey

Kabul Tarihi: 19 Mart 2008

Abstract

The objective of this study was to determine the current situation of *Vaccinium myrtillus* L. population which is endemic to Mount Olympus in Bursa, Turkey. The samples were taken from different regions of Uludag (Kirazlıyayla, Sarıalan, Çobankaya, Bakacak and Alaçam) and investigated for various properties including information about the descriptions of blueberry plants, ecology and soil structure. In addition, fruit samples were taken and various chemical (ascorbic acid, total acidity, pH and total soluble solid) and physical (100 fruit-weight and fruit color) analyses were conducted. Observations in the different regions of the Uludag Mountain showed that *Vaccinium myrtillus* L. populations were usually located under *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* trees in humid northern regions of the mountain at 1250-1900 m elevation. The pH of the soil where *Vaccinium myrtillus* L. populations have been growing ranged from 4.9 to 6.6. Although the fruits of these plants were small, the ascorbic acid level was high. Our study revealed that valuable *Vaccinium* genetic resources are present in Mount Olympus (Uludag) region which may have exceptional horticultural characteristics.

Key words: Blueberry, *Vaccinium myrtillus* L., Bursa, Uludag

Bursa -Uludağ (Mount Olympus)'daki Yaban Mersini (*Vaccinium myrtillus* L) Popülasyonları Üzerinde İncelemeler

Özet

Bu çalışma, 2005 yılında Bursa-Uludağ' da yayılışı saptanan "Çoban üzümü" veya "yabani mersini" olarak bilinen *Vaccinium myrtillus* L. popülasyonlarının durumunu tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, türün Uludağ'ın farklı yörelerinden (Kirazlıyayla, Sarıalan, Çobankaya, Bakacak ve Alaçam) alınan örneklerde incelemeler yapılmıştır. Çalışmada yaban mersininin tanımlaması, yayılışı, ekolojisi ve toprak yapıları hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca bu bitkilerden meyve örnekleri alınarak, bazı fiziksel (100 tane ağırlığı, meyve rengi) ve kimyasal (askorbik asit, toplam asit, pH ve suda çözünür kuru madde) analizler yapılmıştır. Uludağ'ın farklı yörelerinde yapılan gözlemler sonucunda bitkinin, dağın kuzey yönündeki nemli bölgelerde, 1250-1900 m yüksekliklerde ve çoğunlukla göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*) ağaçları altında yoğun popülasyonlar halinde yayılış gösterdiği saptanmıştır. Bitkinin incelenen popülasyonlarındaki toprakların pH düzeyinin 4.9-6.6 arsında değiştiği görülmüştür. Bu yörelerden derimi yapılan meyvelerin askorbik asit düzeylerinin de oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmamız, yaban mersini genetik kaynakları açısından Uludağ yöresinin önemli özelliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Yaban Mersini, *Vaccinium myrtillus* L., Bursa, Uludağ

1. Introduction

Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) is a very interesting crop for small fruit family. Blueberries are grown in almost all parts of the world in the suitable ecological

conditions especially in acidic soils. Total production of all blueberry species is about 210 000 tons in the world (Çelik, 2003; Çelik, 2004; Çelik, 2005). In particular,

^a Corresponding author: C. Turkben, E-mai: cturkben@uludag.edu.tr

Vaccinium myrtillus L. known as an ancient medicinal plant has rich in phenolic compounds, e.g. phenolic acids and flavonoids which may act as natural antioxidants, anticarcinogens and antimicrobial agents (Prior *et al.*, 1998; Häkkinen and Törrönen, 2000; Rauha *et al.*, 2000). Main flavonoid subgroups in berries and fruits are anthocyanins, proanthocyanins, flavonols and catechins (Duy, 1995; Aragon *et al.*, 1998) which have positive effects in some types of cancer and prevention of coronary diseases.

V. myrtillus L. is a plant which has been adapted to temperate climate in the world. There are a lot of wild *Vaccinium* species in the nature. *V. corymbosum*, *V. angustifolium* and *V. ashei* are species which are grown economically (Çelik, 2006; Gough, 1996). As botanically, *V. myrtillus* L. stems angled and green. Leaves notably bright green, slightly toothed, not leathery and 1-3 cm long. Plant hairless. Flowers solitary or in pairs, pinkish, globular with tiny reflexed lobes at mouth. Flower diameter 4-6 mm, Fruit a black berry and fruit diameter 6-9 mm.

Due to their antioxidant capacities and anticancerous effects, *Vaccinium* species are getting more popular in almost all parts of the world. In Turkey, there are many wild *Vaccinium* species such as *V. vitis-idea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum* and *V. arctostaphylos* distributed over many provinces including Artvin, Rize, Trabzon, Ordu, Giresun, Gümüşhane, samsun, Sinop, Kastamonu, Zonguldak, Bolu, Bartın, Düzce, Kocaeli, Sakarya, İstanbul, Kırklareli, Bursa, Balıkesir, Erzurum-Şenkaya ve Ardahan. In these regions, wild *Vaccinium* species were given different names like likapa, kaskanaka, çela in Rize; ligarba, lifos in Trabzon; mostvi, morsvi, merhauk in Artvin; çalı çileği in Ordu and Giresun; göğen in Ardahan and çay üzümü and ayı üzümü in some other provinces. They known as blueberry in the world. Therefore, it is more appropriate to call these species as “maviyemiş” rather than “yaban mersini” in Turkish (Çelik, 2006).

Vaccinium myrtillus L. (Bilberry, Blueberry; Shepherd’s Grape, *Ericaceae* family) is also known as “Çoban Üzümü” or

“Yaban Mersini” in Turkey. The genus *Vaccinium* is represented in Turkey by 4 species and 1 taxa. *V. myrtillus* L. represents Mount Olympus in Bursa, Ida (Kaz dağları) Mounts in Balıkesir, Istranca Mounts in Kırklareli and in North Anatolia Mounts among *Rhodendron caucasicum*, *Pinus* or *Juniperus* at 1280-2700 m (Davis, 1978; Ağaoğlu, 1986). It grows naturally in acid soils (pH: 4 – 5.5) and rich in organic material soils (Gough, 1996; Smith, 2001)

Many studies have been conducted on black blueberries but there has been little research done on this crop in Turkey. Therefore, this study was carried out to characterize wild blueberry populations in Uludag (Mount Olympus in Bursa, Turkey).

2. Materials and Methods

Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) fruit samples were harvested at dark blue color from the Northern side of Mount Olympus (Kirazlıyayla, Sarialan, Çobankaya, Bakacak and Alaçam) in June 2005. But Blueberry plants were found to collect fruit samples in the Southern side of Mount Olympus (Keles).

Of all the blueberry fruits harvested, some physical characteristics such as fruit weight of 100 berries and fruit color and some chemical compositions such as ascorbic acid (mg kg⁻¹), titratable acidity (%), pH and total soluble solids (%) were determined. Moreover, descriptions, habitats and soil texture (0-30 cm) of blueberry areas were recorded.

The result of physical and chemical analyses were analyzed according to a randomized block design with three replication, and the mean values were compared by Duncan’s Test at P= 0.01 level.

3. Results and Discussion

We concluded that wild blueberry populations were most abundant in Alpine area (Çobankaya and Bakacak) and in the humid regions of the northern side of Mount Olympus (Kirazlıyayla, Sarialan and Alaçam). We failed to located any *V.*

myrtillus L. sample in the regions of the southern side of Mount Olympus (Keles) (Table 1).

Observations in different regions of the Uludag Mountain showed that *Vaccinium myrtillus* L. populations were usually located under *Abies nordmanniana* subsp. *bornmüelleriana* and *Pinus nigra* in Kirazlıyayla, *Juniperus communis* var. *Saxatilis* and *Abies nordmanniana* subsp. *bornmüelleriana* in Sarıalan and Çobankaya, *Juniperus communis* var. *saxatilis*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmüelleriana* and *Fagus orientalis* in Bakacak, *Fagus orientalis* and *Abies nordmanniana* subsp. *bornmüelleriana* in Alaçam at 1250-1900 m elevations. Davis (1978) and Ağaoğlu (1986) pointed out that *V. myrtillus* L.

represented in North Anatolia Mounts among *Rhodendron caucasicum*, *Pinus* or *Juniperus* at 1280-2700 m.

Table 1. Presence of the Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Populations at Mount Olympus (Uludag)

Areas	Altitudes (m)	Population of blueberry
Northern		
Kirazlıyayla	1450 – 1550	+
Sarıalan	1600 – 1650	+
Çobankaya	1750 – 1800	+
Bakacak	1750	+
Alaçam	1300	+
Southern		
Keles	1500	-

Table 2. Soil Texture of Mount Olympus (Uludag)

Areas	Depth (cm)	Particle Size Distribution				Water Saturation (%)	pH	25 °C Total Salt (%)	Phosphorous P ₂ O ₅ kg/da	Potassium K ₂ O kg/da	Organic Matter (%)
		Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture						
Kirazlıyayla	0-30	57,2	28,0	14,8	Sandy Loam	85	6,6	0,03	4,3	38	6,2
Sarıalan	0-30	43,2	38,0	18,8	Loam	96	4,9	0,03	2,8	60	7,8
Çobankaya	0-30	61,2	26,0	12,8	Sandy Loam	74	4,9	0,01	4,1	32	6,2
Bakacak	0-30	65,2	22,0	12,8	Sandy Loam	70	4,9	0,02	3,2	34	4,8
Alaçam	0-30	45,5	36,6	17,8	Loam	77	5,1	0,01	3,5	89	5,1
Keles	0-30	43,2	36,0	20,8	Loam	70	5,6	0,01	3,6	118	5,4

Soil texture of Mount Olympus was given in Table 2. The pH of the soil was ranged from 4.9 to 6.6 and soil texture was loam or sandy loam and had rich in organic matter range from 4.8% to 7.8% in the blueberry growing areas. These results are important since *V. myrtillus* L. grows naturally in acid soils (pH: 4 – 5.5) and soils rich in organic material (Gough, 1996; Smith, 2001). Dale and Hancock (2005) reduced the pH of the soil to 4.5 before planting blueberry.

Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) fruits were harvested from middle of July until the end of August. Ecological differences of areas affected the physical characteristics and chemical compositions of blueberry fruits which given at Tables 3 and 4.

100 Berry weights of blueberry fruits were determined between 19.44-26.67g. Colors of blueberry fruits ranged from blue to dark-blue.

Table 3. Physical Characteristics of Harvested Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Fruits in Mount Olympus (Uludag)

Areas	100 Berry weight (g)	Colour		
		L	a	b
Kirazlıyayla	21.03	13.23	+ 2.12	0.93
Sarıalan	26.67	13.14	+ 4.17	0.61
Çobankaya	19.44	12.80	+ 2.40	0.34
Bakacak	24.44	11.26	+ 2.33	0.37
Alaçam	24.71	16.69	+ 1.55	0.58

Table 4. Chemical Compositions of Harvested Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Fruits in Mount Olympus (Uludag)

Areas	Ascorbic acid (mg kg ⁻¹)	Total acidity (%)	pH	Total soluble solids (%)
Kirazlıyayla	88.9 c	1.02 b	2.87 b	10.50 a
Sarıalan	112.6 b	1.19 a	2.87 b	10.00 ab
Çobankaya	97.2 bc	1.23 a	2.77 c	11.00 a
Bakacak	138.6 a	0.90 c	2.87 b	9.00 b
Alaçam	111.8 b	1.15 a	2.95 a	9.00 b

Ascorbic acid content of blueberry fruits were found between 88.9-138,6 mg kg⁻¹. Generally it is manifested that all samples are well-off from ascorbic acid that has an antioxidative effect in body.

Total acidity and pH values of blueberry fruits were found between 0.90 % - 1.23 % and 2.77 - 2.95 respectively. The amount of total acidity and pH values of blueberry fruits recorded in this study was much lower than previously reported results (Kılıç et al. 1997, Jackson et al. 1999).

Total soluble solids of blueberry fruits were determined between 9 % – 11 %. They are little less than the results of Jackson et al. (1999) (13.8 %).

This research is the first research on blueberry fruits (*Vaccinium myrtillus* L.) in Mount Olympus (Uludag). Our study revealed that valuable *Vaccinium* genetic resources. We have conducted that selection and crossing of *Vaccinium myrtillus* L. for breeding purposes should further be investigated.

References

- Ağaoğlu, Y.S. (1986). Üzümsü meyveler. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 984, 377 p.
- Aragon, M.S; Basabe B; Benedi JM; Villar AM (1998). Antioxidant action of *Vaccinium myrtillus* L. Phytotherapy Research, 12:S104-S106.
- Çelik, H. (2003). Bazı yüksek yaban mersini çeşitlerinin Rize'deki performanslarının saptanması üzerine araştırmalar-1. In: Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi (23-25 Ekim 2003), pp 454- 460.
- Çelik, H. (2004). Üzümsü meyvelerin kralı Likapa (Yaban mersini). Hasad Dergisi, 20 (235): 42-51
- Çelik, H. (2005). Yaban mersini (Likapa) yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, 128 p.
- Çelik, H. (2006). Karadeniz Bölgesi için yeni bir meyve türü yabanimersini (Likapa). II.Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat .124-128
- Davis, P.H. (1978). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, 6:89-108.
- Duy, J.C. (1995). A survey of quantitative intraspecific variation of anthocyanins, phenolics and antioxidant capacity in leaves and fruit of *vaccinium angustifolium* aiton clones in Nova Scotia, Master of Science (Biology) Thesis, McGill University.
- Gough, R.E. (1996). Blueberries, North and South. In: Small fruits in home garden. food products. (Eds.: Gough R.E. and Poling E.B.). The Haworth Pres, Inc., 10 Alice Street, Binghamton NY 1 3904-1580,USA , pp 71-106.
- Häkkinen, S.H. and Törrönen, A.R. (2000). Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique. Food Res. Int. 33, 517-524.
- Jackson, E. D. Sanford, K. A., Lawrence, R. A., McRae, K. B., Stark, R. (1999). Lowbush blueberry quality changes in response to prepacking delays and holding temperatures. Postharvest Biology and Technology 15 (1999). 117- 126.
- Kılıç, O., Başoğlu, F., Çopur, Ö.U. (1997). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 1. U.Ü. Ziraat Fak. Ders Notları: 74, Bursa. 192 p.
- Prior, R.L., Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEven, J., O'Brien, C., Lischner, N., Ehlenfelt, M., Kalt, W., Krewer, G., Mainland, M. (1998). Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity, and variety of *Vaccinium* species. J. Agric. Food Chem. 46, 2686-2693.
- Rauha, J.P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kähkönen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela H., Vuorela, P. (2000). Antimicrobial effects of Finnish plant extract containing flavonoids and other phenolics compounds. Int. J. Food Microbiol. 56, 3-12.
- Rodbotten, M., Martinsen, B.K., Rosenfeld, H.J., Lea, P., Haffner, K. (2006). Quality of Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) and Bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) Jam. Int.J. of Fruit Science, 5(2), 61-71.
- Smith, M. (2001). Backyard fruits and berries. Chartwell Books, 114 Northfield Avenue Edison, New Jersey 08837 USA, 160 p.

FARKLI SICAKLIK VE NEM KOŞULLARININ FARKLI GENOTİPLERDEKİ ETLİK PİLİÇLERİN VÜCUT SICAKLIKLARINA VE CANLI AĞIRLIKLARINA ETKİLERİ*

Sezai ALKAN^a Salim MUTAF
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya - Türkiye

Kabul Tarihi: 19 Mart 2008

Özet

Bu araştırmada, Antalya ili yaz ve kış koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve canlı ağırlıklarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaz mevsiminde kümes içi sıcaklık, nem ve havanın içerdiği toplam ısı değerleri sırasıyla dördüncü haftada 28.35±0.98°C, %54.52±1.9, 14.98±0.65 kcal.kg⁻¹; beşinci haftada 27.13±0.63°C, %85.58±1.98, 18.28±0.36 kcal.kg⁻¹ ve altıncı haftada 28.98±1.16 °C, %62.85 ±3.58, 16.63±0.66 kcal.kg⁻¹, kış mevsiminde ise yine aynı sırayla dördüncü haftada 11.61± 0.44°C, %78.04±1.34 6.75± 0.16kcal.kg⁻¹; beşinci haftada 9.90± 0.54°C, %70.22± 1.13, 5.57±0.22 kcal.kg⁻¹ ve altıncı haftada 11.11± 0.46 °C, %82.40± 0.74 ve 6.71± 0.22 kcal.kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Yaz mevsiminde gün içi sıcaklığın en yüksek olduğu saatlerde (14⁰⁰-16⁰⁰) vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık saptanmış olup (p<0.01) yerel genotipte (42.07±0.32 °C) heterozigot çıplak boyunlu genotipten (41.73±0.19 °C) daha yüksek bulunmuştur. Kış mevsimine ise gün içi sıcaklığın en yüksek olduğu saatlerde (14⁰⁰-16⁰⁰) vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık saptanmış (P<0.01) olup yerel genotipte (41.38±0.06 °C) çıplak boyunlu genotipten (41.19±0.12 °C) daha yüksek bulunmuştur. Yaz mevsiminde canlı ağırlıklar bakımından genotipler arasında önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Kış mevsiminde ise yerel genotip (2086.02±29.61 g) heterozigot çıplak boyunlu genotipten (1699.02±30.72g) daha fazla canlı ağırlığa ulaşmış ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur (P< 0.01).

Anahtar Kelimeler: Etlik Piliç, Sıcaklık - Nem, Canlı Ağırlık, Vücut Sıcaklığı

The Effects of Different Temperature and Humidity Conditions on Body Temperatures and Body Weights of Broilers from Different Genotypes

Abstract

The purpose of this research was to determine the effects of different temperature and humidity conditions on body temperatures and body weight gain of broilers from different genotypes. In summer season, the temperature, humidity and total heat of inside air were measured as 28.35±0.98°C, %54.52±1.9, 14.98±0.65kcal.kg⁻¹ in the 4th week; 27.13±0.63°C, %85.58±1.98, 18.28±0.36 kcal.kg⁻¹ in the 5th and 28.98±1.16 °C, %62.85 ±3.58, 16.63±0.66kcal.kg⁻¹ in the 6th week, respectively. In winter season, the temperature, humidity and total heat of inside air were measured as 11.61±0.44°C, %78.04±1.34, 6.75±0.16kcal/kg in the 4th week; 9.90±0.54°C, %70.22±1.13, 5.57±0.22 kcal.kg⁻¹ in the 5th week and 11.11±0.46 °C, %82.40±0.74 and 6.71±0.22 kcal.kg⁻¹ in the 6th week, respectively. In summer season, there was a significant difference between the genotypes for body temperatures at the afternoon hours (14⁰⁰-16⁰⁰ pm) and, the indigenous genotype had higher body temperatures (42.07±0.32 °C) than the heterozygous naked neck genotype (41.73±0.19 °C). Also in winter season, there was a significant difference between the genotypes for body temperatures at the afternoon hours (14⁰⁰-16⁰⁰ pm) and, the indigenous genotype had higher body temperature (41.38±0.06 °C) than the heterozygous naked neck genotype (41.19±0.12 °C). There was no significant difference between the genotypes for body weight in summer season. But, in winter season there was significant difference between the body weight of genotypes as it was measured 2086.02±29.61g for the indigenous genotype and 1699.02±30.72g for the heterozygous naked neck genotype.

Key Words: Broilers, Temperature - Humidity, Body Weight, Body Temperature

1. Giriş

Etlik piliç üretimi, nüfus çoğalmasına bağlı olarak oluşan tüketim artışları ile tüketici eğiliminin kırmızı etten beyaz ete

yönemesi ve maliyetinin düşük olması nedenleriyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızlı bir gelişme göstermiştir.

* Bu çalışma TÜBİTAK (VHAG-1584) ve Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen doktora projesinin (Proj. No: 99.02.0121.10) bir kısmını içermektedir.

^a İletişim: S. Alkan, e-posta: sezaialkan@akdeniz.edu.tr

Bunda genotipik potansiyeli yüksek, kısa zamanda kesim ağırlığına ulaşan etlik piliçlerin geliştirilmiş olmasının da payı büyük olmuştur.

Tavuklarda vücut sıcaklığının durağan tutulması ısı üretimi ve ısı yayımı ile olmaktadır. Tavuklarda ısı üretimi ile ısı yayımının dengelendiği sıcaklık sınırları arasında toplam ısı üretimi en düşük düzeydedir. Sözü edilen bu bölge rahatlık bölgesi olup metabolik etkinlikleri arttıran düşük sıcaklık dereceleri ile metabolik etkinlikleri azaltan yüksek sıcaklık sınırları arasındadır. Bu sıcaklık sınırları yaşa, cinsiyete, havanın sıcaklığına, nemine ve hızına bağlı olarak değişir.

Vücudun tüm tepkileri ağırlıklı olarak çevre sıcaklığına bağlı olup ortalama 41.7 °C olan vücut sıcaklığı ortam sıcaklığından daha yüksek olduğunda (kış-geçiş mevsimleri), vücuttan sürekli olarak ısı kaybı, tersi olduğunda (sıcak bölgelerde yaz mevsimi) ise vücutta sürekli olarak ısı yüklenmesi olmaktadır. Vücuttan olan ısı kaybı, metabolik ısı üretimi ile karşılama yoluna gidilerek vücut sıcaklığı durağan tutulmaya çalışılır. Tavuklar yalnızca ısı aktarımı yönünde tepkide bulunmakla kalmaz, aynı zamanda organizmadaki olanakların elverdiği oranda az miktarda enerji kullanımı sağlayacak biçimde ısı dengesi de ayarlar (Mutaf ve ark., 1999).

Yaz aylarındaki ısı zorlanım, verim kayıplarına neden olmaktadır. Yüksek sıcaklık ve nem koşullarında, vücut sıcaklığında artışlar gözlenmektedir. Tavuklar, ter bezleri olmadığından, kümes içi ısı çevre optimal sınırların üzerine çıktığı durumlarda, vücutlarında oluşan fazla ısıyı dış ortama yayabilmek ve vücut sıcaklıklarını dengeleyebilmek için solunum sayılarını arttırmaları. Normal koşullarda dakikada 15-20 arasında değişen solunum sayısı 140-170'e kadar çıkabilmekte ve solunum yoluyla dış ortama daha fazla ısı yayılarak vücut sıcaklığı durağan tutulabilmektedir (El Bousy ve Van Marle, 1978). Hava sıcaklığı azaldığında ise derideki kan damarları daralır, periferik sistemde kan dolaşım hızı yavaşlar ve kılcal damarlara daha az kan gönderilir. Böylece vücuttan iletim ve

taşınımı olan ısı kaybı azaltılmış olur (Alkan ve ark.,2003).

Etlik piliçlerde verimliliği arttırmanın bir yolu da ısı çevre koşullarına dayanıklılığı arttıracağı düşünülen bazı genlere sahip ticari etlik piliç hatlarının geliştirilmesidir. Bu genlerin en önemlilerinden biri olan çıplak boyunluluk (naked neck) geni (Na) etlik piliçlerin boyun bölgesinde %73, arka tarafında %25 ve kloak bölgesinde ise %13 oranında tüylenmenin azalmasına neden olmakta ve tüy miktarındaki bu azalma etlik piliçlerin ısı zorlanımına karşı dayanıklılığını arttırmaktadır (Somes ve Johnson, 1982; Merat, 1986; Cahaner ve ark. 1993).

Düşük sıcaklık koşullarında ise çıplak boyunlu genotipler normal tüylü genotiplerden daha düşük verim özellikleri göstermektedir. Özellikle sıcaklığın 20°C nin altına düştüğü koşullarda çıplak boyunlu genotipin canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanması gerilemektedir (Merat, 1986; Hanzl ve Somes, 1983). Bu çalışmada, farklı sıcaklık ve nem koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve canlı ağırlıklarına olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan materyali

Araştırma Antalya ili yaz koşullarında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık Ünitesi'nde bulunan tavuk kümesinde (12 piliç.m²), 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Araştırmada, yerel genotipten (Türkiye'de ıslah edilen ve yavaş gelişen bir hat) 120 ve heterozigot çıplak boyunlu genotipten (İsrail'de geliştirilen homozigot çıplak boyunlu genotip ile normal tüylü genotipin çiftleştirilmesi ile elde edilmiş) 120 adet olmak üzere toplam 240 adet bir günlük yaştaki cinsiyet ayrımı yapılmamış civcivler kullanılmıştır. Araştırmada

kullanılan civcivler Aydın Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü'nden sağlanmıştır.

2.2.2. Yem Materyali

Denemede 0–3 haftalar için enerjisi 3200 kcal.kg⁻¹ ve ham proteini % 23 , 4–6 haftalar için ise, enerjisi 3200 kcal.kg⁻¹ ve ham proteini % 20 olan toz yem kullanılmıştır.

2.2.3. Barındırma Koşulları

Civcivler araştırmanın ilk üç haftasında LPG ile çalışan radyan ısıtıcıların kullanıldığı durolitle çevrilmiş ve yaklaşık 8–10 cm kalınlığında planya talaşından altlık serilmiş bölmelerde tutulmuşlardır. Birinci hafta civcivlerin bulunduğu düzeyde 32-33°C, ikinci hafta 30-31°C ve üçüncü hafta ise 28-29°C sıcaklık olacak biçimde radyanların yükseklikleri ayarlanmış ve üçüncü haftadan sonra ek ısıtma yapılmamıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Sıcaklık ve Nem

İç ve dış ortamın sıcaklık ve nemi termohigrograf ile ölçülmüştür. Termohigrograf kümes içerisinde civcivlerin bulunduğu düzeye yerleştirilmiş ve elde edilen veriler her hafta 24 saatlik dağılımlar olarak verilmiştir.

2.2.3. Canlı Ağırlıklar

Kuluçkadan çıkan civcivlerin canlı ağırlıkları ilk gün belirlenmiştir. Daha sonraki canlı ağırlık tartımları 800-1000 saatleri arasında haftalık olarak yapılmış ve bunun için 0.01g hassasiyetteki elektronik terazi kullanılmıştır.

2.2.3. Vücut Sıcaklıkları

Piliçlerde vücut sıcaklığı ölçümleri, gün içinde sıcaklığın en yüksek olduğu 1400–1600 saatleri arasında yapılmıştır. İkinci haftadan itibaren, her genotipten 24'er adet piliç rastgele seçilmiş ve dijital termometre ile kloaktan vücut sıcaklıkları ölçülmüştür. Vücut sıcaklığı ölçümlerinde,

sıcaklık artışı durağan oluncaya kadar, dijital termometre piliçlerin kloakında tutulmuştur.

2.2.2. Havanın İçerdiği Toplam Isı

Havanın içerdiği toplam ısı (entalpi) aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır (Kevin ve Jacobson,1995).

$$\dot{I}_T = 0.24 \times t + [595 + 0.46 \times t] \times$$

$$\dot{I}_D = 0.24 \times t$$

$$\dot{I}_G = 595 + 0.46 \times t] \times$$

Burada,

\dot{I}_T =Toplam ısı (entalpi) (kcal. kg⁻¹.kuru hava)

t=Havanın kuru termometre sıcaklığı, (°C)

0.24 = Kuru havanın kütleli özgül ısısı (kcal.kg⁻¹°C⁻¹.)

595= Suyun sıfır (0°C) derecedeki buharlaşma ısısı (kcal.kg⁻¹)

0.46=Su buharının özgül ısısı (kcal.kg⁻¹°C⁻¹)

x= Özgül nem (kg.kg. ⁻¹ kuru hava)

\dot{I}_D = Duyulur ısı (kcal. kg⁻¹. kuru hava)

\dot{I}_G = Gizli ısı (kcal. kg⁻¹. kuru hava)

2.2.5. İstatistiksel analizler

Veriler SAS paket programında Genel Doğrusal Model (General Linear Model) yöntemiyle analiz edilmiş, farklılığı yaratan gruplar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi'ne göre belirlenmiştir (SAS,1987). Analizlerin gerçekleştirilmesinde aşağıdaki model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + m_i + g_j + e_{ijk}$$

Burada,

Y_{ijk} =Gözlem değerleri

μ = Populasyon ortalaması

m_i = i'inci mevsim etkisi

g_j = j'inci genotip etkisi

e_{ijk} = Deneme hatası

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1. Sıcaklık, Nem ve Toplam Isı Değerleri

Yaz mevsiminin dördüncü haftasında iç ortamın sıcaklık, nem ve ısı değerleri

sırasıyla 23.90-33.18°C, %45.00-64.71 ve 11.82-17.76 kcal.kg⁻¹, dış ortamın 24.54-36.14°C, % 34.71-59.57 ve 11.64-17.73kcal.kg⁻¹ arasında değişmiş, ortalama değerler ise, iç ortam için 28.35 ± 0.98 °C, % 54.52 ± 1.90 14.98±0.65kcal.kg⁻¹, dış ortam için 30.26±1.2°C, %46.35±2.2 ve 14.61±0.63 kcal.kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamın sıcaklığından sürekli olarak daha yüksek, nemi ise daha düşük bulunmuştur. Çoğunlukla iç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki fark 10⁰⁰-18⁰⁰ saatleri arasında en yüksek iken, 4⁰⁰-6⁰⁰ saatleri arasında ise en düşük olarak bulunmuştur. İç ortam havasının içerdiği toplam ısı 04⁰⁰-06⁰⁰ ve 20⁰⁰-24⁰⁰ saatleri arasında dış ortam havasının içerdiği ısıdan daha yüksek, günün diğer saatlerinde ise daha düşük olmuştur. Dış ortam sıcaklığının sürekli olarak iç ortam sıcaklığından yüksek olmasına karşın, içerdiği toplam ısının günün belli saatlerinde düşük olmasında, sözü edilen saatlerde iç ortamda nemin yüksek olması etken olmuştur.

Beşinci haftada iç ortamın sıcaklığı 24.10-30.04°C, nemi %74.42-93.0 ve ısısı 16.29-19.66 kcal.kg⁻¹, dış ortamın ise sırasıyla 24.74-33.14°C, % 70.14-93.57 ve 17.45-22.02 kcal.kg⁻¹ arasında değişmiştir. İç ortamın ortalama sıcaklığı 27.13±0.63°C, nemi %85.58±1.98 ve ısısı 18.28±0.36 kcal.kg⁻¹, dış ortamın ise sırasıyla 29.23±0.90°C, %83.35±2.76 ve 19.83±0.54kcal.kg⁻¹ olarak saptanmıştır. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamın sıcaklığından daha yüksek olmasına karşın, nemi daha düşük bulunmuştur. İç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki farklar, 10⁰⁰-18⁰⁰ saatleri arasında en yüksek, 04⁰⁰-06⁰⁰ saatleri arasında ise en düşük olarak bulunmuştur. Beşinci haftada ise dış ortam havasının içerdiği toplam ısı iç ortam havasının içerdiği toplam ısıdan sürekli olarak daha yüksek ve önemli bulunmuştur.

Altıncı haftada ise iç ortamın sıcaklığı 23.48-34.60°C, nemi %45.57-76.85 ve ısısı 12.80-19.30 kcal.kg⁻¹, değişirken dış ortamın sırasıyla 24.82-36.14°C, % 34.0-83.42, 13.06-22.04

kcal.kg⁻¹ arasında değişmiş ve ortalama değerler ise sırasıyla iç ortamda 28.98±1.16°C, %62.85±3.58, 16.63±0.66 kcal.kg⁻¹, dış ortamda ise 31.44±1.46°C, %57.51±4.96 ve 17.72±0.85 kcal.kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı iç ortamdaki sürekli olarak daha yüksek, nemi ise çoğunlukla daha düşük düzeylerde seyretmiştir. İç ve dış ortamın sıcaklık ve nem değerleri arasındaki farklar 10⁰⁰-18⁰⁰ saatleri arasında en yüksek, 4⁰⁰-6⁰⁰ saatleri arasında ise en düşük düzeyde kalmıştır. Dış ortam havasının içerdiği ısı miktarları iç ortam havasının içerdiği ısı miktarından sürekli olarak önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Bunda da dış ortam sıcaklığının yüksek olması etken olmuştur. İç ortam neminin genellikle dış ortamın neminden daha yüksek olmasında piliçlerin sıcak koşullarda yaydıkları su buharındaki artışların etkisi olmuştur. Hava sıcaklığındaki artışa bağlı olarak, iç ortamdaki nemin buharlaşmasıyla havanın içerdiği duyulur ısının bir kısmı gizli ısıya dönüşmüş ve iç ortamın sıcaklığında az da olsa dış ortama göre düşümlere neden olmuştur (Mutaf ve ark.,1995).

Kış mevsiminin dördüncü haftasında iç ortamın sıcaklık, nem ve toplam ısı değerleri sırasıyla 9.65-14.30°C, %68.57-82.85, 6.05-7.49 kcal.kg⁻¹, dış ortam için 7.71-14.72°C, %44.42-78.42 ve 4.96-6.43 kcal.kg⁻¹ sınırları arasında değişmiş, ortalamalar iç ortam için 11.61±0.44°C, %78.04±1.34, 6.75±0.16kcal.kg⁻¹, dış ortam için 10.59±0.84°C, %67.36±3.95 ve 5.65±0.18kcal.kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı 10⁰⁰-16⁰⁰ saatleri arasında iç ortamın sıcaklığından daha yüksek; günün diğer saatlerinde daha düşük, nem değerleri ise sürekli olarak iç ortamda daha yüksek olmuştur. Havanın içerdiği toplam ısı iç ortamda dış ortama göre daha yüksek bulunmuş, bu da iç havanın içerdiği nemin yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Beşinci haftada, sıcaklık, nem ve ısı değerleri iç ortamda sırasıyla 7.94-13.01°C, %64.0-75.85 ve 4.71-6.73 kcal.kg⁻¹ arasında, dış ortamda ise 5.60-14.78°C, %38.71-71.0 ve 3.42-6.05 kcal.kg⁻¹ arasında değişmiştir. Ortalama değerler sırasıyla iç ortamda 9.90±0.54°C,

%70.22±1.13, 5.57±0.22 kcal.kg⁻¹, dış ortamda 9.25±0.99°C, %56.0±3.34 ve 4.60±0.26 kcal.kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Dış ortamın sıcaklığı 10⁰⁰-16⁰⁰ saatleri arasında iç ortamın sıcaklığından daha yüksek

olurken, günün diğer saatlerinde daha düşük; nemin ise iç ortamda daha yüksek olduğu gözlenmiştir. İç ortam havasının içerdiği toplam ısı dış ortam havasından daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Yaz Mevsiminin Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Haftalarına İlişkin İç ve Dış Ortamın Sıcaklık, Nem ve Toplam Isı Değerleri

Haf	Saat	İç		Dış		İç Toplam Isı (kcal.kg ⁻¹ .k.h)	Dış Toplam Isı (kcal.kg ⁻¹ .k.h)
		Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)		
Dördüncü hafta	2 ⁰⁰	24.97	59.14	25.17	49.57	13.19	12.06
	4 ⁰⁰	24.18	53.85	24.54	47.28	11.96	11.64
	6 ⁰⁰	23.90	53.28	24.82	51.00	11.82	12.16
	8 ⁰⁰	25.25	52.14	29.25	50.14	12.40	14.83
	10 ⁰⁰	29.17	47.57	33.11	40.42	14.41	15.96
	12 ⁰⁰	31.42	46.00	36.14	36.14	15.63	16.41
	14 ⁰⁰	33.18	45.00	36.08	34.71	16.89	16.88
	16 ⁰⁰	32.84	49.85	34.94	38.00	17.76	16.87
	18 ⁰⁰	31.37	56.58	33.80	45.71	17.43	17.73
	20 ⁰⁰	29.91	63.28	30.57	48.42	17.65	15.84
	22 ⁰⁰	27.80	64.71	27.92	59.57	16.15	15.43
	24 ⁰⁰	26.24	63.14	26.75	55.28	14.48	14.03
	Ort.	28.35±0.98	54.52±1.9 ^a _z	30.26±1.2	46.35±2.2 ^b _z	14.98±0.65 _z	14.61±0.63 _z
Beşinci hafta	2 ⁰⁰	24.98	88.71	25.82	90.42	16.79	17.91
	4 ⁰⁰	24.34	91.42	25.28	93.57	16.29	17.45
	6 ⁰⁰	24.10	92.57	24.74	93.28	16.37	17.28
	8 ⁰⁰	25.30	93.00	28.28	85.28	17.39	19.28
	10 ⁰⁰	27.98	85.42	31.71	75.28	19.23	21.66
	12 ⁰⁰	29.74	75.71	33.08	71.00	19.66	22.02
	14 ⁰⁰	30.04	74.42	33.14	70.14	19.52	21.86
	16 ⁰⁰	29.80	76.57	32.40	71.57	18.97	21.14
	18 ⁰⁰	28.91	81.42	31.57	78.00	19.62	22.13
	20 ⁰⁰	27.41	87.71	30.02	85.71	18.67	21.39
	22 ⁰⁰	27.02	88.71	28.00	92.71	18.78	20.30
	24 ⁰⁰	26.01	91.28	26.77	93.28	18.07	19.27
	Ort.	27.13±0.63 ^b	85.58±1.98 _x	29.23±0.90 ^a	83.35±2.76 _x	18.28±0.36 ^b _x	19.83±0.54 ^a _x
Altıncı hafta	2 ⁰⁰	24.81	72.14	25.94	70.28	14.73	15.33
	4 ⁰⁰	23.98	69.14	25.17	67.28	13.36	14.12
	6 ⁰⁰	23.48	66.71	24.82	58.42	12.80	13.06
	8 ⁰⁰	27.35	57.28	30.54	43.57	14.46	14.99
	10 ⁰⁰	32.11	47.85	36.07	34.00	16.64	16.71
	12 ⁰⁰	33.94	45.71	38.31	38.14	17.76	19.36
	14 ⁰⁰	34.60	45.57	37.88	36.14	18.48	18.72
	16 ⁰⁰	33.10	55.00	36.14	49.57	18.85	20.42
	18 ⁰⁰	31.57	62.85	34.74	58.14	19.30	21.25
	20 ⁰⁰	29.28	75.42	31.62	77.42	18.77	22.04
	22 ⁰⁰	27.71	79.71	29.02	83.42	18.32	19.96
	24 ⁰⁰	25.87	76.85	27.02	74.57	16.16	16.76
	Ort.	28.98±1.16	62.85±3.58 _y	31.44±1.46	57.51±4.96 _y	16.63±0.66 ^b _y	17.72±0.85 ^a _y

^{a,b} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

^{x,y,z} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

Çizelge 2. Kış Mevsiminin Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Haftalarına İlişkin İç ve Dış Ortamdaki Sıcaklık, Nem ve Toplam Isı Değerleri

Haf	Saat	İç		Dış		İç Toplam Isı (kcal.kg ⁻¹ .k.h)	Dış Toplam Isı (kcal.kg ⁻¹ .k.h)
		Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)		
Dördüncü hafta	2 ⁰⁰	10.61	82.85	8.11	78.28	6.19	5.06
	4 ⁰⁰	10.27	81.57	7.71	78.28	6.19	4.96
	6 ⁰⁰	9.65	81.71	7.82	78.42	6.05	4.99
	8 ⁰⁰	10.22	82.00	9.95	75.71	6.20	5.85
	10 ⁰⁰	11.35	80.71	13.08	57.14	6.67	6.34
	12 ⁰⁰	13.08	76.57	14.54	46.00	7.43	6.43
	14 ⁰⁰	14.30	68.57	14.72	44.42	7.54	6.37
	16 ⁰⁰	13.80	69.85	13.74	50.00	7.49	6.29
	18 ⁰⁰	12.95	75.85	10.80	73.71	7.36	6.20
	20 ⁰⁰	11.77	79.57	9.27	75.71	6.99	5.45
	22 ⁰⁰	11.04	78.57	8.41	75.14	6.49	5.01
	24 ⁰⁰	10.35	78.71	8.01	75.57	6.08	4.93
	Ort.	11.61±0.44 _x	78.04±1.34 ^a _y	10.59±0.84	67.36±3.95 ^b _x	6.75±0.16 ^a _x	5.65±0.18 ^b _x
Beşinci hafta	2 ⁰⁰	8.20	70.42	5.88	61.85	4.77	3.55
	4 ⁰⁰	7.94	70.00	5.60	60.14	4.69	3.42
	6 ⁰⁰	7.98	70.28	6.02	60.28	4.71	3.53
	8 ⁰⁰	8.32	71.57	8.10	59.14	4.84	4.58
	10 ⁰⁰	10.48	67.71	11.78	44.85	5.61	5.17
	12 ⁰⁰	12.24	64.85	14.21	38.71	6.33	5.73
	14 ⁰⁰	13.01	64.00	14.78	39.14	6.71	6.05
	16 ⁰⁰	12.62	66.14	13.42	42.28	6.73	5.59
	18 ⁰⁰	10.92	72.71	9.92	60.57	6.16	5.15
	20 ⁰⁰	9.62	75.85	7.50	71.00	5.77	4.43
	22 ⁰⁰	8.94	75.42	6.95	68.85	5.36	4.22
	24 ⁰⁰	8.57	73.71	6.42	65.14	5.20	3.79
	Ort.	9.90±0.54 _y	70.22±1.13 ^a _z	9.25±0.99	56.0±3.34 ^b _y	5.57±0.22 ^a _y	4.60±0.26 ^b _y
Altıncı hafta	2 ⁰⁰	9.60	83.00	8.47	81.14	6.10	5.26
	4 ⁰⁰	9.42	82.00	8.11	78.28	5.75	5.06
	6 ⁰⁰	9.24	81.42	7.72	75.14	5.73	4.84
	8 ⁰⁰	9.85	82.57	9.37	74.57	6.14	5.43
	10 ⁰⁰	11.48	81.71	11.30	69.57	6.75	6.45
	12 ⁰⁰	12.97	79.28	14.11	63.71	7.55	7.20
	14 ⁰⁰	13.77	78.42	14.90	63.57	8.00	7.64
	16 ⁰⁰	13.28	79.57	13.97	66.71	7.64	7.35
	18 ⁰⁰	12.18	86.14	12.07	70.57	7.43	6.63
	20 ⁰⁰	11.20	86.57	10.34	78.42	6.92	6.07
	22 ⁰⁰	10.48	84.71	9.45	79.28	6.38	5.65
	24 ⁰⁰	9.95	83.28	8.92	76.28	6.19	5.38
	Ort.	11.11±0.46 _x	82.40±0.74 ^a _x	10.77±0.73	73.09±1.77 ^b _x	6.71±0.22 _x	6.08±0.27 _x

^{a,b} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

^{x,y,z} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

Altıncı haftada ise, iç ortamın sıcaklığı 9.24-13.77°C, nemi %78.42-86.57 ve toplam ısısı 5.73-8.0 kcal.kg⁻¹ arasında, dış ortamda sırasıyla 7.72-14.90°C, %74.57-81.14 ve 4.84-7.64 kcal.kg⁻¹ sınırları arasında değişmiştir. Ortalamalar sırasıyla iç ortamda 11.11±0.46°C, %82.40±0.74, 6.71±0.22 kcal.kg⁻¹; dış ortamda 10.77±0.73°C, %73.09±1.77 ve 6.08±0.27 kcal.kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Dördüncü ve beşinci haftalarda olduğu gibi dış ortamın sıcaklığı öğle saatlerinde (10⁰⁰-16⁰⁰) iç ortamın sıcaklığından daha yüksek; günün diğer saatlerinde ise daha düşük olmuştur. İç ortam neminin dış ortam neminden daha yüksek olması, iç havanın içerdiği toplam ısının daha yüksek olmasında etken olmuştur.

3.2. Vücut Sıcaklıkları

İkinci haftadan başlayarak her iki genotipten 24'er adet piliç rastgele seçilerek gün içi sıcaklığın en yüksek olduğu 14⁰⁰-16⁰⁰ saatleri arasında vücut sıcaklıkları ölçülmüş ve sonuçlar çizelge 3'de özetlenmiştir. Genotiplerin aynı saatlerde ölçülen vücut sıcaklıkları kendi içinde karşılaştırılmış olup haftalar arasında karşılaştırma yapılmamıştır.

Yaz mevsiminde 14⁰⁰-16⁰⁰ saatlerinde ölçülen vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında ikinci haftada önemli bir farklılık olmamasına karşın, diğer haftalardaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Heterozigot çıplak boyunlu genotip, yerel genotipten daha az tüy miktarına sahip olduğundan, yerel genotipe oranla daha fazla ısı yayabilmiş olması vücut sıcaklığının daha düşük olmasında etken olmuştur.

Vücut sıcaklığı ile ilgili bulgular Özkan ve ark. (1996), Berrong ve Washburn (1998), Nader ve Cahaner (1999)'in bildirdikleri değerlerden (41.29-41.60°C) yüksek; Teeter ve ark. (1992), Yalçın ve ark. (2001), nin bildirdikleri değerlerden (42.9-44.6°C) düşük, Washburn ve Pinson (1998)'un bildirdikleri değerlere (41.44-41.77°C) benzer bulunmuştur.

Kış mevsiminde ise 14⁰⁰-16⁰⁰ saatlerinde ölçülen vücut sıcaklıkları bakımından genotipler arasında ikinci ve üçüncü haftalarda önemli farklılık ortaya çıkmasına karşın diğer haftalardaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Heterozigot çıplak boyunlu genotip yerel genotipten daha az tüy miktarına sahip olduğundan, yerel genotipe oranla vücudundan daha fazla ısı kaybetmiş olması vücut sıcaklığının daha düşük olmasında etken olmuştur. Aynı şekilde yerel genotip heterozigot çıplak boyunlu genotipten daha fazla tüylü olduğu için, kış mevsiminde heterozigot çıplak boyunlu genotipe oranla vücudundan daha az ısı kaybettiğinden vücut sıcaklığı daha yüksek olmuştur. Bu çalışmada elde edilen vücut sıcaklıkları Teeter ve ark.(1992), Eberhart ve Washburn(1993), Berrong ve Washburn (1998), Washburn ve Pinson (1998), Nader ve Cahaner (1999), Yalçın ve ark.(2001), Yalçın ve ark.(1997)' nın bildirdikleri

değerlerden (41.42-42.79°C) daha düşük bulunmuştur.

4.7. Canlı Ağırlıklar

Yaz ve kış mevsimlerinde, genotiplere ilişkin haftalık canlı ağırlık değerleri çizelge 4'de özetlenmiş olup yaz mevsiminde heterozigot çıplak boyunlu genotip, çıkış ağırlığının daha düşük olmasına karşın, ikinci haftadan itibaren denemenin sonuna kadar yerel genotipten daha fazla canlı ağırlık artışı göstermiştir. Yaz mevsiminde ilerleyen yaşla birlikte canlı ağırlıktaki artış ve özellikle yerli genotipte tüyün de fazla olması zorlanımı daha da belirginleştirmiştir. Bu durum ilerleyen haftalarda canlı ağırlık artışlarında azalmalara neden olmuştur. Sıcaklığın 30°C nin üzerine çıktığı koşullarda, heterozigot çıplak boyunlu genotipteki canlı ağırlık artışının normal tüylü genotipten daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Somes ve Jonhson, 1982). Yaz mevsiminde dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarda kümes içi sıcaklıkları 11⁰⁰-15⁰⁰ saatleri arasında 30°C nin üzerine çıkmış; günün geri kalan zamanlarında ise 30°C'nin altında kalmıştır. Yüksek sıcaklığın olumsuz etkisinde artışa etken olan oransal nem de bu haftalarda istenilen sınırlarda (%50-60) olmuştur. Bu nedenle de denemedeki piliçler günün belli saatleri dışında (11⁰⁰-15⁰⁰) çok fazla ısı zorlanımı etkisinde kalmamıştır. Sıcaklığın 30°C nin altında ve nemin de düşük olduğu koşullarda yerel genotipli piliçler gereksinimleri olan yemi rahatlıkla tüketebildiklerinden ve canlı ağırlık artışlarında fazla bir gerileme olmadığından, heterozigot çıplak boyunlu genotipin canlı ağırlığına yakın bir ağırlığa ulaşmış ve aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. Yerel genotip yavaş gelişen bir genotip olduğundan yaz mevsimindeki ısı çevre koşullarından çok fazla olumsuz yönde etkilenmemiştir. Yaz mevsiminde elde edilen canlı ağırlık değerleri, Brake ve ark., (1993), Türkoğlu ve ark. (1995) Yalçın ve ark. (1996), Yunis ve Cahaner (1999), Yalçın ve ark. (2001)'nin bildirdiği değerlerden (1076-1772g) daha yüksek; Leenstra ve Cahaner (1991) William ve Meijerhof (1991)' un bildirdiği değerlerden

(2099-2277g) düşük, Cahaner ve ark. (1993), Yalçın ve ark. (1997) ve Nader ve Cahaner (1999)'nin bildirdiği değerler ile (1758-1996) benzer bulunmuştur.

Kış mevsiminde ise başta çıkış ağırlıkları olmak üzere; birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarda yerel genotip heterozigot çıplak boyunlu genotipten daha fazla canlı ağırlık artışı göstermiş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Deneme sonu canlı ağırlıkları bakımından yerel genotip ile heterozigot çıplak boyunlu genotip arasındaki farklılık oldukça büyük ve önemli bulunmuştur. Normal ısıl koşullarda heterozigot çıplak boyunlu genotip ile normal tüylü genotipler arasında canlı ağırlıklar bakımından bir fark ortaya çıkmamasına karşın ısıl koşullar

normal sınırların altına düştüğünde, heterozigot çıplak boyunlu genotip ile normal tüylü genotipler arasında önemli düzeyde farklılıklar gözlenmekte ve canlı ağırlıklar normal sınırların altında kalmaktadır (Cahaner ve Leenstra, 1992). Denemenin ilk üç haftasından sonra kümeste ek ısıtma yapılmadığından küme içi sıcaklığı 10-11°C oransal nemi ise %70.22-82.40 arasında kalmıştır. Heterozigot çıplak boyunlu piliçler yerel genotipli piliçlerden daha az tüy miktarına sahip olduğundan, düşük sıcaklık koşullarında, yerel genotipe göre daha fazla olumsuz yönde etkilenmiştir. Bunun sonucu olarak ta, canlı ağırlık artışları daha düşük düzeylerde kalmıştır.

Çizelge 3. Yaz ve Kış Mevsimlerindeki Haftalık Vücut Sıcaklıkları (°C)

Haftalar	Saat	Genotip	Yaz mevsimi	Kış mevsimi
2. hafta	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	41.74±0.05 ^x _a	41.10±0.06 ^y _b
		Yerel	41.83±0.07 ^x _a	41.31±0.07 ^y _a
3. hafta	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	41.63±0.06 ^x _b	41.03±0.06 ^y _b
		Yerel	41.86±0.06 ^x _a	41.48±0.04 ^y _a
4. hafta	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	41.74±0.04 ^x _b	41.27±0.05 ^y _a
		Yerel	42.14±0.06 ^x _a	41.40±0.05 ^y _a
5. hafta	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	41.53±0.03 ^x _b	41.26±0.06 ^y _a
		Yerel	41.95±0.08 ^x _a	41.37±0.05 ^y _a
6. hafta	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	42.04±0.04 ^x _b	41.30±0.06 ^y _a
		Yerel	42.60±0.08 ^x _a	41.37±0.05 ^y _a
Ortalama	14 ⁰⁰ -16 ⁰⁰	Heterozigot	41.73±0.19 ^x _b	41.19±0.12 ^y _b
		Yerel	42.07±0.32 ^x _a	41.38±0.06 ^y _a

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

^{x,y} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

Çizelge 4. Haftalık Canlı Ağırlıklar (g)

Haf	Gen	Yaz Mevsimi	Kış Mevsimi
Çıkış	Heterozigot	40.57±0.39 ^b _y	41.67±0.36 ^b _x
	Yerel	47.55±0.33 ^a _x	43.85±0.32 ^a _y
1	Heterozigot	141.07±2.67 ^b _x	133.72±1.83 ^b _y
	Yerel	150.17±2.61 ^a _x	140.90±1.95 ^a _y
2	Heterozigot	350.97±5.37 ^a _x	291.65±5.75 ^a _y
	Yerel	350.10±6.23 ^a _x	306.82±4.70 ^a _y
3	Heterozigot	641.40±6.89 ^a _x	548.30±8.47 ^b _y
	Yerel	630.77±11.98 ^a _x	580.67±8.08 ^a _y
4	Heterozigot	1107.55±15.22 ^a _x	926.95±13.93 ^b _y
	Yerel	1074.30±13.06 ^a _x	994.95±14.37 ^a _y
5	Heterozigot	1649.32±20.50 ^a _x	1382.40±23.29 ^b _y
	Yerel	1625.40±25.87 ^a _x	1585.80±25.37 ^a _x
6	Heterozigot	2029.75±27.13 ^a _x	1699.02±30.72 ^b _y
	Yerel	1986.80±26.64 ^a _y	2086.02±29.61 ^a _x

^{a,b} Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

^{x,y} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01)

Heterozigot çıplak boyunlu genotipin yaz mevsimindeki canlı ağırlıkları tüm yaş dönemlerinde kış mevsiminden yüksek ve aralarındaki farklar önemli bulunmuştur. Yerel genotipte beşinci hafta sonuna kadar olan yaş döneminde canlı ağırlık artışları kış mevsiminden daha yüksek olmasına karşın, altıncı haftanın sonunda kış mevsimindeki canlı ağırlık önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur.

Bu da, yerel genotipteki yaz dönemi ısıl zorlanımın olumsuz etkisinin beşinci haftanın sonundan itibaren arttığını göstermektedir.

4. Sonuç

Yaz mevsimi dördüncü, beşinci ve altıncı haftalarında dış ortam sıcaklığı iç ortam sıcaklığından daha yüksek, oransal nem ise genellikle daha düşük, aralarındaki farklar öğle saatlerinde en yüksek; sabah saatlerinde en düşük bulunmuştur. Günün 10⁰⁰-18⁰⁰ saatleri arasındaki dış ortam sıcaklığı en yüksek değerlere ulaşmış ve Mutaf ve ark., (1995) nin bildirdiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Duyulur ısının gizli ısıya dönüşmesi sonucu iç ortam sıcaklığı, dış ortam sıcaklığından daha düşük olmuştur. İç ortamın toplam ısı değerleri günün 10⁰⁰-18⁰⁰ saatleri arasında en yüksek değerlere ulaşmış, piliçlerdeki ısıl dengenin durağan tutulması olumsuz yönde etkilenmiş ve vücut sıcaklıklarında artışlara neden olmuştur. Yaz mevsimi dış ortam sıcaklığının iç ortamdan daha yüksek ve özgül nem değerlerinin de birbirine yakın olması nedeniyle dış ortamın içerdiği toplam ısı, iç ortamın içerdiği toplam ısıdan daha yüksek bulunmuştur.

Kış mevsiminde iç ortamın sıcaklığı 10⁰⁰-16⁰⁰ saatlerinde dış ortamın sıcaklığından daha düşük; günün diğer saatlerinde daha yüksek, oransal nemi ise tüm saatlerde yüksek bulunmuştur. Kış mevsiminde ise iç ortam sıcaklığı ve özgül nemi çoğunlukla dış ortamdan daha yüksek olduğu için, iç ortamın içerdiği toplam ısı da daha yüksek bulunmuştur. Etlik piliçlerde vücut ısıl dengesinin durağan tutulmasında, sıcaklıktan daha çok havanın içerdiği ısı miktarı etken olmaktadır. Bunun

nedeni, vücuttan olan ısı yayımının ya da ısı kaybının hem duyulur hem de gizli ısı biçiminde olmasıdır. Özellikle yaz mevsiminde ortam sıcaklığı yükseldikçe duyulur ısı yayımı azalmakta, buna karşılık gizli ısı yayımı artmaktadır. Havanın özgül nemindeki artışla birlikte içerdiği toplam ısı ve toplam ısıdaki gizli ısı miktarı yükselmektedir. Bunun sonucu olarak da ısıl dengenin durağan tutulmasındaki zorlanımlar sonucu vücut sıcaklığında artışlar gözlenir.

Kış mevsiminde heterozigot çıplak boyunlu genotipin vücut sıcaklığı yerel genotipin vücut sıcaklığından daha düşük bulunmuştur. Bu da, heterozigot çıplak boyunlu genotipin kış koşullarından yerel genotipe oranla olumsuz yönde daha çok etkilendiğini göstermektedir. Çünkü heterozigot çıplak boyunlu genotip yerel genotipten daha az tüylü olduğundan, yerel genotipe oranla kış mevsiminde ısıtma yapılmayan koşullarda vücudundan dış ortama daha fazla duyulur ısı kaybı olmuştur. Bunun sonucu olarak ta vücut sıcaklığı daha düşük olmuştur. Yaz mevsiminde heterozigot çıplak boyunlu genotipin vücut sıcaklığı yerel genotipin vücut sıcaklığından daha düşük olmuştur. Bunda, heterozigot çıplak boyunlu genotipin yerel genotipten daha az tüy miktarına sahip olması ve buna bağlı olarak ta yerel genotipe oranla daha fazla ısı yayabilmiş olması vücut sıcaklığının daha düşük olmasında etken olmuştur.

Tüm bu sonuçlar, yetiştiriciliği yapılacak etlik piliç genotiplerinin bölgenin ısıl çevre koşullarına göre belirlenmesi ve ısıl çevrenin olumsuz etkilerinin ekonomik sınırlar içinde giderilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

- Alkan, S., Mutaf, S., Şeber, N.2003. Antalya ili yaz koşullarının farklı genotiplerdeki etlik piliçlerin vücut sıcaklıklarına ve kan gazlarına etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2):135-142.
- Berrong, S.L. and Washburn K.W. 1998. Effects of genetic variation on total plazma protein, body weight gains and body temperature responses to heat stress. Poultry Science. 77(3): 379-385.

- Brake, C., Havenstein, G.B., Scheideler, E., Ferket, P.R. and Rives, D.V.1993. Relationship of sex, age, and body weight to broiler carcass yield and offal production. *Poultry Science*, 72:1137-1145.
- Cahaner, A., Leenstra, F.1992. Effects of high temperatures on growth and feed efficiency of male and female broilers from lines selected for high weight gain, favorable feed conversion and high or low fat content. *Poultry Science*, 71:1237-1250.
- Cahaner, A., Deeb, N. and Gutman, M. 1993. Effects of the plumage - reducing naked neck (na) gene on the performance of fast-growing broilers at normal and high ambient temperatures. *Poultry Science*,72:767-775
- Eberhart,D.E., Washburn, K.W; 1993. Variation in Body Temperature, Response of Naked Neck and Normally Feathered Chickens to Heat Stress. *Poultry Sci*. 72: 1385-1390.
- El Bousy, A.R. and Van Marle, A.L. 1978. The effects of climate on poultry physiology in tropics and their improvement. *World's Poultry Science Journal*, 34(3):155-170.
- Hanzle, C.J., Somes, R.G.1983. The effects of the naked neck gene na on growth and carcass composition of broilers raised in two temperatures. *Poultry Science*, 62:934-941.
- Kevin, A.J.and Jacobsen, L.D., 1995. Psychrometric Fundamentals for Ventilation. University of Minnesota Avian Research Center.
- Leenstra, F. and Cahaner, A. 1991.Genotype by environment interactions using fast growing, lean or fat broiler chickens, originated from the Netherlands and Israel, raised at normal or low temperature. *Poultry Science*, 70:2028-2039.
- Merat, P. 1986. Potential usefulness of the na (naked neck) gene in poultry world's. *World's Poultry Science Journal*, 42: 124-14270:2028-2039.
- Mutaf, S., Tıǧlı, R. ve Balcıoǧlu, S. 1995. Antalya ili çevre koşullarında açık ve kapalı kümeslerde hava değişiminin psikrometrik özelliklere etkisi. Yutav'95. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı,2-7 Mayıs, İstanbul.
- Mutaf, S., Alkan, S., Doǧan, S., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel Projelendirilme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 3-6/06/1999 İstanbul. Sayfa: 100-109. VIV Poultry Yutav'999 .
- Nader, D. and Chaner ,A. 1999. The effects of naked neck genotypes, ambient temperature and feeding status and their interaction on body temperature and performance of broilers. *Poultry Science* . 78: 1341-1346.
- Özkan, S., Yalçın, S, Özkılıç, H., Argon, M.1996. Variation in total t3 and body temperature response to acute heat stress in naked neck and normal neck broilers.XX.World's poultry Congress, INOIVA. Vol:1, pp:655-659.
- SAS Institute, 1987. SAS User's Guide Release 6.03. Edition, Carry North Caroline, SAS Institute Inc.
- Somes, R.G. and Johnson, S. 1982. The effect of the scaleless gene on growth performance and carcass composition of broilers. *Poultry Science*, 61:414-423.
- Teeter, R. G. , Smith, M. O. and Wiernusz, C. J. 1992. Broiler acclimation to heat distress and feed intake effect on body temperature in birds expose to thermoneutral and high ambient temperatures. *Poultry Science*,71(6): 1101-1104
- Türkoǧlu M., Akman, N., Elıbol, O. ve Erkuş, T. 1995. Türkiye'de yetiştirilen farklı broiler hibridlerin verim özellikler üzerinde bir araştırma. Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 24-27 Mayıs, İstanbul.
- Washburn, K.W. and Pinson, E.R. 1998. Variation in the three week body temperature of broilers and Athens-Canadian randombred chickens. *Poultry Science*, 69 (3) :486-488.
- William, D. and Meijerhof. 1991. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions, ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chickens.*Poultry Science*, 70:746-755.
- Yalçın, S., Özkan, S. ve Settar, P. 1996. Etlik piliçlerde yüksek çevre sıcaklığına dayanıklılık açısından genotipxçevre interaksyonu. Hayvancılık'96 kongresi.18-20 Eylül, İzmir
- Yalçın, S.,Testik, A., Özkan,S.,Setter, P., Çelen, P., Cahaner, A., 1997. Performance of Naked Neck and Normal Broilers in Hot Warm and Temperature Climates.*Poultry Sci*.76:930-937.
- Yalçın, S., Özkan, S., Türkmüt, L. and Siegel, P.B. 2001.Responses to heat stress in commercial and local broiler stocks. 1. Performance trait. *British Poultry Science*, 42:149-152.
- Yunus, R. and Cahaner, A., 1999. The effects of the naked neck (na) and frizzle (f) genes on growth and meat yield of broilers and their interactions with ambient temperatures and potential growth rate. *Poultry Science*, 78:

IN VITRO SELEKSİYON TEKNİĞİ İLE BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)’DA FUSARIUM (*Fusarium spp*)’A DAYANIKLI HÜCRE HATLARININ ELDE EDİLMESİ VE BİTKİ REGENERASYONU

Şerife Evrim ARICI^{1a}

Namık Kemal KOÇ²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma, Bölümü - Isparta

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

Kabul Tarihi: 19 Nisan 2008

Özet

Çalışmada somaklonal varyasyondan yararlanarak *in vitro* seleksiyonla Buğday Başak Yanıklığı Hastalığına dayanıklı hatlar elde etme olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla *F.graminearum* ve *F. culmorum* izolatlarının kültür filtratı ve Fusarik asit için belirlenen lethal dozları (%30;0.30mM) içeren MS ortamı üzerinde kültüre alınan Adana 99, Genç 99, Seri 82 buğday çeşitlerine ait embriyogenik kalluslardan seleksiyon sonucu 19 bitki regenerere edilmiştir. Bu bitkilerden izole edilen DNA örnekleri 6 farklı primer ile RAPD-PCR analizine tabi tutulmuş, kullanılan OPA-05, OPA-04 ve OPD-05 primerleri, amplifikasyon sonucunda oluşan PCR ürünlerinin elektroforezinde bantlar oluştururken, polimorfizimin gerçekleşmediği, diğer 3 primerin ise amplifikasyona hiç reaksiyon göstermediği belirlenmiştir. Bu bitkilerde olası genetik farklılığın ortaya çıkartılması için farklı primerlerin denenmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Buğday, RAPD-PCR, Dayanıklılık, Fusarium Başak Yanıklığı, *In Vitro* Seleksiyon

In vitro Selection for Resistans to Head Blight (*Fusarium Spp.*) in Wheat (*Triticum aestivum* L.) and Plant Regeneration

Abstract

In this study, it was aimed to get resistance wheat lines against to Fusarium Head Blight via somaclonal variation by using *in vitro* selection. For this purpose, MS media were prepared including lethal doses of culture filtrate of *F. graminearum*, *F. culmorum* and fusaric acid (30%, 0.3 mM). Embriogenic calli of Adana 99, Genç 99, and Seri 82 wheat cultivars were cultured on this medium. Thus 19 plants were regenerated from three wheat genotypes after the selection of embriogenic calli. DNA isolation of 19 plants were done and then RAPD-PCR analysis were applied using six various primers. As regard to amplification results by electrophoresis, bands were detected when the primer OPA-05, OPA-04, OPD-05 were used while polymorphism were not detected. To reveal genetic variation among the wheat genotypes further studies, such as various and more primers should applied.

Key words: Wheat, RAPD-PCR, resistance, Fusarium Head Blight, *in vitro* selection

1. Giriş

Çoğunlukla *Fusarium graminearum* (Schwabe)’un neden olduğu Buğday Başak Yanıklığı Hastalığı dünyanın birçok yerinde olduğu gibi, ülkemizde de buğday tarımı yapılan alanlarda ürün kalitesini bozarak verimi olumsuz yönde etkileyen ekonomik öneme sahip hastalıklardan birisidir (Parry ve Nicholson, 1996; Aktaş ve ark., 1996; McMullen ve ark., 1997; Anonim, 2001; Hekimhan ve ark., 2004). Hastalığa neden olan *Fusarium* türleri özellikle ekim nöbeti uygulanmayan alanlarda çiçeklenme

döneminden sonra aşırı yağışın olması durumunda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Anonim, 2002). Enfekteli taneler küçük ve buruşuk olmakta, enfeksiyon nedeniyle bu taneler çimlenme güçlerini kaybetmektedirler (Bai ve Shaner 1994). Buğday taneleri üzerinde gelişen *Fusarium* türleri, mikotoksinler üretmekte, bu da insan ve hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Bruins ve ark., 1993; Bai ve Shaner, 1994; Harris, 1999; Bai ve ark., 2001; Walker, 2001). Dünyada

^a İletişim: Ş. E. Arıcı, e-posta: evrima@ziraat.sdu.edu.tr

Fusarium Buğday Başak Yanıklığı Hastalığı'nı kontrol altına almak için çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Badea ve ark., 1997; Yang ve ark., 1998; Miedaner ve ark., 2001; Buerstmayr ve ark., 2002; Mesterhazy ve ark., 2005). Hastalığın verdiği zararı azaltmak için uygulanan kültürel ve kimyasal mücadele yöntemleri ile hastalığın önlenmesi mümkün olamamaktadır (Wilcoxson ve ark., 1992). Hastalıkla mücadelede kullanılan kimyasalların uygulanmasında yapılan yanlışlıklar, çevre kirliliği, dayanıklılık, doğal dengenin bozulması, insan ve hayvan sağlığına olan olumsuz etkiler gibi, son günlerde insanlığın en güncel sorunları arasında yer alan olumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Anılan nedenlerden dolayı buğdayda sözkonusu hastalığın bilinen mücadele yöntemleri ile tamamen kontrol altına alınması oldukça zor olup, en etkin çözümün hastalığa dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi olarak görülmektedir (Wilcoxson ve ark., 1992, Anonim, 2002). Buğday Başak Yanıklığı Hastalığı'na dayanıklılık genlerinin varlığı bilinmesine rağmen, bunların klasik ıslah çalışmalarında kullanılması oldukça zor, pahalı ve uzun zamanı gerektirmektedir (Anderson ve ark., 2001; Gervais ve ark., 2003; Zhou ve ark., 2004; Lin ve ark., 2006). Bazı kültür bitkilerinde klasik ıslah yöntemlerinin sonuç vermediği durumlarda uygulamaya konulan biyoteknolojik yöntemlerden olan somaklonal varyasyondan yararlanarak, *in vitro* seleksiyonla stres faktörlerine (soğuk, sıcak, kuraklık, toksin, tuzluluk, herbisit) karşı dayanıklı hücre hatlarının seçimi ve bu hücrelerden de bitki eldesi tamamen laboratuvar koşullarında daha güvenilir ve kısa zamanda mümkün olabilmektedir (Bruins ve ark., 1993; Kasem ve ark., 1996; Yang ve ark., 1998; Bai ve ark., 2001).

Yapılan bu çalışma ile buğday yetiştiriciliğinin önemli sorunları arasında yer alan Buğday Başak Yanıklığı Hastalığı'na karşı dayanıklı veya tolerant yeni çeşitler geliştirmek amacıyla bazı buğday çeşitlerinin embriyogenik kallusları kullanarak *in vitro* seleksiyonla yeni hatlar elde etme olanakları araştırılmıştır..

Bu bağlamda tarla koşullarından izole

edilen *Fusarium* izolatlarının kültür filtratları stres faktörü olarak kullanılmak suretiyle *in vitro* seleksiyon sonucu elde edilen bitkilerin RAPD-PCR yöntemiyle moleküler analizleri yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Kültür Filtratının Elde Edilmesi

Araştırmada bitki materyali olarak Adana 99, Genç 99, ve Seri 82 buğday çeşitlerinden elde edilen embriyogenik buğday kallusları, fungal materyal olarak da Adana ili ve çevresinde hastalıkla bulaşık buğday tarlalarından alınan bitki örneklerinden genel mikolojik yöntemlere göre PDA ortamı üzerinde izole edilmiş *Fusarium* izolatlarından patojenite testlerinde en iyi sonucu veren *F. graminearum*'un A-13 ve *F. culmorum*'un B-4 nolu izolatları kültür filtratı eldesi için seçilmiştir. Sözkonusu *Fusarium* izolatlarından kültür filtratının elde edilmesi Badea ve ark. (1997)'na göre gerçekleştirilmiştir. Fusarik asit (Sigma) ise methanol içerisinde çözüldükten sonra üzerine saf su ilave edilmiş olarak filtreden (0.22 µM) geçirilerek soğuk sterilize edilmiş ve kullanılıncaya kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.2. *In vitro* Seleksiyonda Kullanılan Optimum *Fusarium* Kültür Filtratı ve Fusarik Asit Konsantrasyonlarının Saptanması

Farklı konsantrasyonlarda (%10, %20, %30, %40 ve % 50) hazırlanmış *Fusarium* kültür filtratı %3 sakkaroz; %0.8 agar ve 2 mg/L 2.4-D içeren pH 5.8 olarak ayarlanmış otoklav edilmiş ve 45 °C' ye kadar soğutulmuş MS (Murashige ve Skoog,1962) kallus ortamı içerisine, fusarik asit (FA) ise, 0.01, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 mM oranlarında aynı şekilde kallus ortamı içerisine ilave edilmiştir. Kontrol olarak herhangi bir stres faktörü ilave edilmemiş katı MS ortamı kullanılmıştır. Bu ortamlar üzerine Genç 99 buğday çeşidinin kallusları 15-20 mg büyüklüğünde konularak karanlık koşullarda 26±1 °C'de kültüre alınmış ve yaklaşık 4 hafta sonra gelişme durumlarına 0-5 skalası kullanılarak değerlendirilmiştir

(Badea ve ark., 1997).

- 1: kahverengileşme yok,
- 2: kallus hafif kahverengileşmiş,
- 3: kallus kısmen kahverengileşmiş,
- 4: kallus kahverengileşmiş ve kallus gelişimi sınırlı,
- 5: kallus tamamen kahverengileşmiş ve gelişme yok.

Denemeler tesadüf parselleri deneme deseninde 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

2.3. *In vitro* Seleksiyon Süreci

Lethal dozları bir önceki bölümde belirtildiği şekilde belirlenen A-13, B-4 *Fusarium* izolatlarına ait %30 kültür filtratı dozu ile 0.3 mM fusarik asit içeren ortamlar ayrı ayrı petri kutularına (9 cm çapında) 20 ml olacak şekilde dökülüp ortam katılaşmaya kadar bekletilmiştir. Her petri kutusuna her biri 15-20 mg olacak şekilde 20-30 adet Genç 99, Seri 82, Adana 99 buğday çeşitlerine ait kallus parçası konulmuş ve bir önceki bölümde belirtilen koşullarda inkübe edilmiştir. Kültür filtratı ve fusarik asite rağmen gelişme gösteren kallus parçacıkları seçilerek sürekli olarak aynı kültür filtratı ve fusarik asit konsantrasyonuna sahip ortamlar üzerinde dört haftada bir olmak üzere dört kez alt kültüre alınmıştır. Kontrol olarak kültür filtratı ve fusarik asit içermeyen kallus ortamı kullanılmıştır. İnkübasyondan sonra başlangıç ağırlıkları ile son ağırlıkları arasındaki farktan büyüme miktarları hesaplanmış, kallusların gelişimine göre değerlendirme yapılmıştır. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Canlı kalan kalluslar bitki regenerasyonu için MS+0.5mg/L IAA+1mg/L BAP+ %2 sakkaroz içeren katı MS ortamı üzerinde kültüre alınmıştır. Regenerasyon olan bitkiler daha sonra kök oluşumunun teşviki için ½ MS+1mg/L NAA+ %2 sakkaroz içeren ortamlar üzerinde aktarılmışlardır. Kök oluşumunu tamamlamış bitkiler toprağa aktararak doğal koşullara adaptasyonları

sağlanmıştır.

2.4. *In vitro* Seleksiyon ile Regenerasyon Edilen Bitkilerin Moleküler Analizi

2.4.1. DNA İzolasyonu

Belli büyüklüğe gelen bitki yapraklarından DNA İzolasyonu Sharp ve ark. (1988)'nin kullanmış olduğu yöntemle göre gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan DNA örneklerinin kalitesi ve konsantrasyonu belirlendikten sonra analizler yapılmaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.4.2. Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RAPD Analizi)

DNA amplifikasyonu için 10 µM oligonükleotid primer OPA-04, OPA-05, OPD-05, OPE-05, OPH-04, OPN-15 (Iontek) dATP, dCTP, dGTP ve dTTP (Promega)'nin her birinden 2 mM, 1 ünite Taq DNA polimeraz (Promega) 1X reaksiyon buffer (10 mM Tris HCl (pH 9.0), 50 mM KCl, %0,1 Triton X-100), 15 mM MgCl₂, ve 20-30 ng DNA içerecek şekilde 0,5 ml'lik mikrosantrifüj tüplerinde toplam 25 µl hacimde hazırlanmış mineral yağsız çalışan termocycler (Techne, Genius)'a yerleştirilmiştir. Örnekler ilk önce 94 °C'de 1 dakika inkübe edilmiştir. Daha sonraki 40 döngü ise 94 °C'de 1 dakika, 36 °C'de 1 dakika, 72 °C'de 2 dakika olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Örnekler son olarak 72 °C'de 5 dakika inkübe edilmiştir. Tüm döngüler tamamlandıktan sonra örnekler elektroforez yapılmaya kadar 4 °C'de muhafaza edilmiştir. PCR ürünleri TAE buffer ile hazırlanmış %1.5 agaroz jelde elektroforezi yapılmış ve ethidium bromid ile boyandıktan sonra UV transillatör altında fotoğrafları çekilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. *In vitro* Seleksiyonda Kullanılan Optimum *Fusarium* Kültür Filtratı ve Fusarik Asit Konsantrasyonlarının Saptanması

F. graminearum A-13 ve *F. culmorum* B-4 izolatlarından hazırlanan kültür filtratı konsantrasyonlarının ilave

edildiği ortamlar üzerinde gelişen kallusların büyüme oranlarında farklılıklar gözlenmiştir. Kallusların gelişiminde kontrol ile 1/10 ve 1/20 oranlarında kültür filtratı içeren ortamlar üzerinde önemli bir fark tespit edilmemiştir. 1/30 ve 1/40 oranında kültür filtratı içeren ortamlar üzerinde gelişen kallusların büyük bir kısmının kahverengileşerek öldüğü gözlenirken, bazı kalluslarda gelişmelerin olduğu, %50 oranında kültür filtratı içeren ortamlar üzerindeki kallusların tamamının kahverengileşerek öldüğü gözlenmiştir. *F. culmorum* B-4 izolatlarından hazırlanan kültür filtratı konsantrasyonlarının ilave edildiği ortamlar üzerinde gelişen kallusların büyüme oranları ile ilgili sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda *in vitro* seleksiyon için en uygun kültür filtratı konsantrasyonun %30 olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 1. Genç 99 Buğday Çeşidinden Elde Edilen Embriyogenik Kallusların Farklı Oranlarda *F. Culmorum* Kültür Filtratı İçeren MS Ortamı Üzerindeki Gelişme Oranları.

<i>F. culmorum</i> kültür filtratı konsantrasyonları	Skala değerleri (ortalama)
%50	5.0 a
%40	4.3 b
%30	2.5 c
%20	1.5 d
%10	1.0 e
Kontrol	1.0 e

Benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirinden istatistiksel olarak farksızdır

Kasem ve ark. (1991) toksin içeren ortamlar üzerinde kültüre alınan kallus gelişimlerinin engellendiğini, Kasem ve ark. (1996) %30 *F. graminearum* kültür filtratı içeren kallus ortamının buğday genotipine bağlı olarak dayanıklı kallusların seçimi için uygun olduğunu, %10 ve %20 konsantrasyonlarda ise kallusların canlı kaldıklarını belirtmişlerdir. Jin ve ark (1996), soya fasülyesi kalluslarını değişik konsantrasyonlarda *F. solani* kültür filtratı içeren ortamlar üzerinde kültüre almışlar, 1:25 oranında kültür filtratı içeren ortam üzerinde kallus gelişiminin engellendiğini gözlemlemişlerdir. Badea ve ark. (1997)

Buğday Başak Yanıklığı Hastalık etmeni *F. graminearum*'dan elde edilen kültür filtratını değişik konsantrasyonlarda stres faktörü olarak kullanmışlar %10 ve %20 kültür filtratı içeren ortamlar üzerinde kültüre alınan kalluslarda gelişme olurken, düşük konsantrasyonlarda kalluslarda kitinaz enziminin artmasıyla embriyogenezisin teşvik edildiğini belirlemişlerdir. Daha yüksek konsantrasyonlar (%40) içeren ortamlar üzerinde kalluslarda büyük oranda ölümler gözlemlenmiştir.

In vitro seleksiyonda 2. selektif ajan olarak kullanılan fusarik asit içeren ortamlar üzerinde gelişen kallusların büyüme oranları ilgili sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Genç 99 buğday çeşidi embriyogenik kalluslarının farklı oranlarda fusarik asit içeren MS ortamları üzerindeki gelişme oranları

Fusarik asit konsantrasyonu	Skala değerleri (ortalama)
1 mM	5.0 a
0.9 mM	5.0 a
0.8 mM	5.0 a
0.7 mM	5.0 a
0.6 mM	5.0a
0.5 mM	5.0 a
0.4 mM	4.6 b
0.3 mM	3.06 c
0.2 mM	2.4 d
0.1 mM	2.2 e
0.01 mM	1.0 f
Kontrol	1.0 f

* Benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirinden istatistiksel olarak farksızdır.

Bu sonuçlara göre fusarik asitin 0.01 mM konsantrasyonuna tabi tutulan kalluslar ile kontrol olarak alınan kalluslar arasında gelişme açısından herhangi bir fark saptanamazken, fusarik asitin 0.1, 0.2, 0.3 mM konsantrasyonları kallus gelişimine olumsuz etki yapmıştır. Fusarik asitin 0.4 mM konsantrasyonunu içeren ortam üzerinde gelişen kallusların büyük bir kısmı kahverengileşirken, bir kısmında ise azda olsa gelişme tespit edilmiştir. Uygulanan diğer FA konsantrasyonları üzerinde kültüre alınan kallusların gelişiminde herhangi bir artış saptanmamıştır. Sonuçta; *in vitro* seleksiyon için en uygun FA konsantrasyonunun 0.3 mM olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Remotti ve ark.,

(1997) iki Gladiyol çeşidinden elde ettikleri kallusları değişik oranlarda fusarik asit içeren ortamlar üzerinde kültüre almışlar ve optimum fusarik asit konsantrasyonunun 0.35 mM olduğunu belirlemişlerdir. Curir ve ark. (2000), *in vitro* seleksiyonda yüksek oranda fusarik asit kullanımının patojen etkisi yaptığı, bunun da bitkilerde polyfenol oxidase aktivitesini engellediğini bildirmişlerdir. Chawla ve Wenzel (1987), arpadan elde ettikleri kallusları değişik oranlarda fusarik asit içeren ortamlar üzerinde kültüre almışlar 1.0 ve 2.0 mM oranında fusarik asit içeren ortamlar üzerindeki kallusların tamamen öldüğünü, 0.8 mM oranı üzerindeki kallusların ise %85'nin öldüğünü belirlemişlerdir.

3.2. Seleksiyon Süreci Seleksiyonda Kallusların Kullanımı

In vitro seleksiyonda kullanılmak üzere lethal dozlar belirlendikten sonra *F. graminearum* A-13, *F. culmorum* B-4 izolatlarından elde edilen %30 oranında kültür filtratı ve 0.3 mM fusarik asit içeren ortamlar üzerinde kültüre alınan kallusların aylık büyüme oranları Çizelge 3'de verilmiştir. Kallus gelişimleri kontrol olarak alınan kalluslar ile karşılaştırıldığında kültür filtratı ve fusarik asit içeren ortamlarda düzenli olarak azalmış ve ancak bazı kalluslarda gelişmeler tespit edilmiştir. İlk alt kültürde fusarik asit ve kültür filtratı içeren ortamlar üzerindeki kallusların gelişimlerinde azalma belirlenmiştir.

Kontrol ile karşılaştırıldığında azalmanın %20-31 civarında olduğu gözlenmiştir. Birinci alt kültürde gelişme gösteren kallusların, ikinci alt kültürde gelişmeleri kontrol hücreleri de dahil olmak üzere tüm kalluslarda büyüme azalmış, fakat en fazla büyüme *F. culmorum* kültürü filtratı içeren ortam üzerinde gelişen Adana 99 çeşidinde olmuştur. Fusarik asit içeren ortamlar üzerindeki kalluslardan bazılarının kahverengileşmelerine rağmen bunlardan yeniden kallus gelişimi gözlenmiş ve bu kalluslarda embriyo oluşumu saptanmıştır. (Şekil 1).

Fusarik asit içeren ortamlar üzerindeki kallusların 3. alt kültür gelişiminde önceki aya oranla %36-62 artış tespit edilmiştir. Kontrol olarak alınan kallusların 3. alt kültüründe bir önceki aya göre çeşitler arasında farklılık %64-76 oranında olmuştur. Kültür filtratı ve fusarik asit içeren ortamlar üzerinde gelişen kallusların gelişmelerinde 3. ve 4. alt kültürlerde bir sapma görülmemiştir.

Selekte edilen kallusların regenerasyon kabiliyetleri %2-8 oranında değişmekte ve toksin içermeyen ortamlar üzerinde gelişen kalluslarla karşılaştırıldığında bu regenerasyon oranının 10 kat daha düşük olduğu ileri sürülmektedir (Kasem ve ark., 1996; Badea ve ark., 1997; Maier ve Oettler, 1992; Maier ve Oettler, 1996, Yang ve ark., 1998). Bütün genotiplerde dayanıklı kallusların

Çizelge 3. Kallusların kültür filtratı içeren ve içermeyen ortamlardaki aylık büyüme indeksleri (Büyüme indeksleri; kallusların ilk ve son ağırlık (gr) farkından elde edilmiştir.

Buğday Çeşitleri	Uygulamalar	Alt Kültürler			
		1.	2.	3.	4.
Adana 99	Fusarik asit	0.68 b	0.23 c	0.70 b	0.69 b
	<i>F.culmorum</i>	0.48 c	0.50 b	0.66 b	0.83 b
	<i>F.graminearum</i>	0.55 bc	0.36 bc	0.78 b	1.13 a
	Kontrol	2.35 a	1.65 a	2.10 a	1.93 a
Genç 99	Fusarik asit	0.56 b	0.30 c	0.74 c	0.80 b
	<i>F.culmorum</i>	0.56 b	0.46 b	0.82 c	1.1 b
	<i>F.graminearum</i>	0.55 b	0.43 b	1.30 b	1.20 b
	Kontrol	2.7 a	1.65 a	2.38 a	2.16 a
Seri 82	Fusarik asit	0.66 b	0.17 b	0.56 b	0.63 b
	<i>F.culmorum</i>	0.46 b	0.35 b	0.62 b	0.69 b
	<i>F.graminearum</i>	0.47 b	0.36 b	0.68 b	0.86 b
	Kontrol	2.66 a	2.13 a	2.26 a	2.50 a

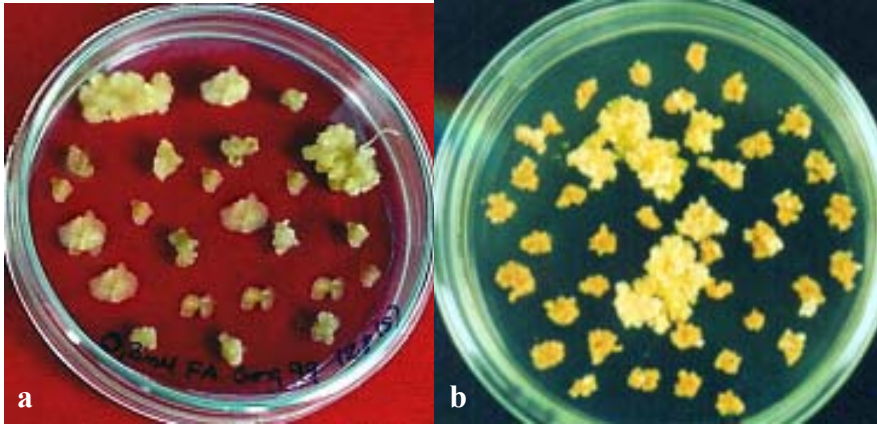
* Her bir uygulama için aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

regenerasyon kabiliyeti seleksiyona uğratılmamış kalluslara göre daha zor olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı araştırmada kullanılan genotiplerden yeterince bitki regenerasyonu gerçekleştirilememiştir (Şekil 2, 3). Tahıllarda regenerasyon kabiliyeti bitki çeşidine ve genotipe bağlı olduğu bilinmektedir. Wolf ve Earle (1990), her toksin uygulamasından sonra sayılı oranda kallusların canlı kalmasını genotiplere bağlamışlardır. Kallus gelişiminin ve bitki regenerasyonunun fusarium toksinine karşı aynı oranda duyarlılığı mevcut değildir (Kasem ve ark., 1991; Kasem ve Sagi 1993).

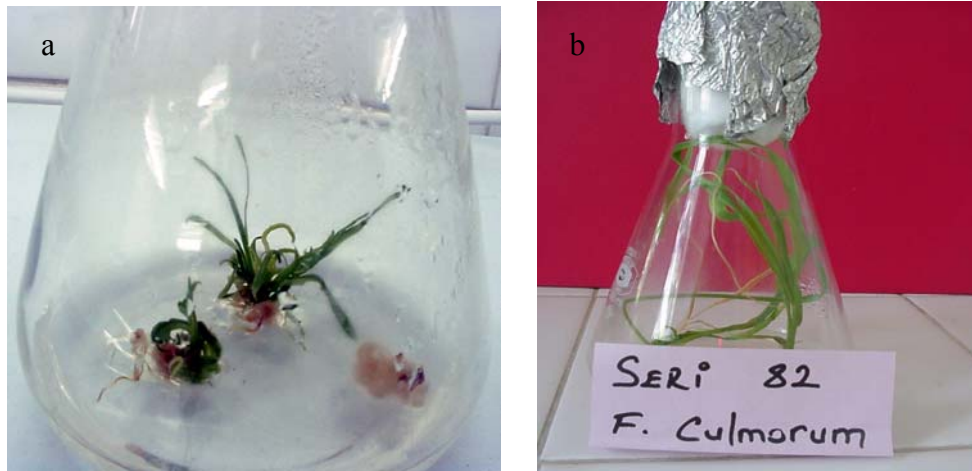
Kök oluşumu için kültüre alınan bitkilerden bazılarının zayıf kklenmeleri sonucunda toprağa adaptasyonlarında

güçlüklerle karşılaşılmıştır. Kökleri daha iyi gelişmiş bitkilerin toprağa adaptasyonlarının daha kolay olduğu, bitki eldesinde kritik dönemlerden birisinin de toprağa adaptasyon aşaması olduğu belirlenmiştir.

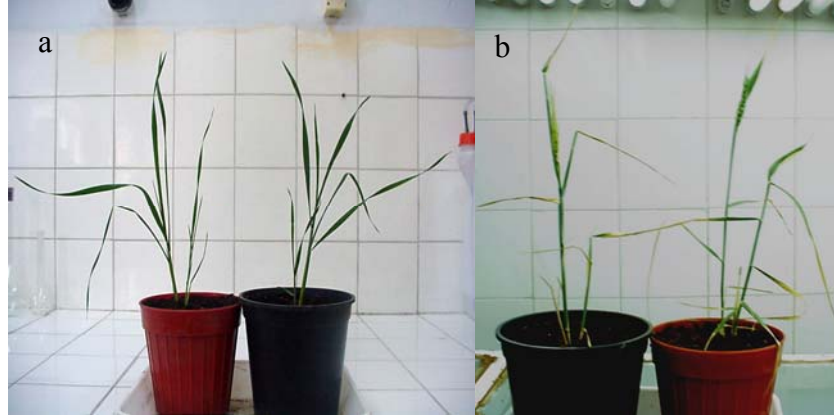
Kültür filtratı ve fusarik asit içeren ortamlar üzerinde selekte edilen kalluslardan 19 adet bitki regenere edilmiş ancak, bu bitkilerden tane elde edilememiştir. Bunun başlıca nedeninin bitkiler için gerekli işık ve sıcaklık koşullarının klima odalarında tam olarak sağlanamamasından ve uzun süre kültür filtratı ve fusarik asit içeren ortam üzerinde alt kültüre alınan kallusların varyasyona uğramasıyla ortaya çıkan farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Uzun süre toksin içeren



Şekil 1. Fusarik Asit (a) Ve *F. Culmorum* Kültür Filtratı (% 30) (b) Ieren Ortamlar zerinde Gelişen Kallus Kolonilerinin 2. Alt Kültürden Sonra Gelişmesine Devam Eden ve Etmeyenlerin Genel Görünümleri.



Şekil 2. Fusarik Asit (a) Ve *F. Culmorum* Kültür Filtratı (b) Ieren Ortamlar zerinde Selekte Edilen Kalluslardan Regenere Olan Buğday Bitkicikleri.



Şekil 3. Selekte Edilmiş Buğday Kalluslarından Regenere Edilmiş Bitki (a) ve Başak Oluşumu (b).

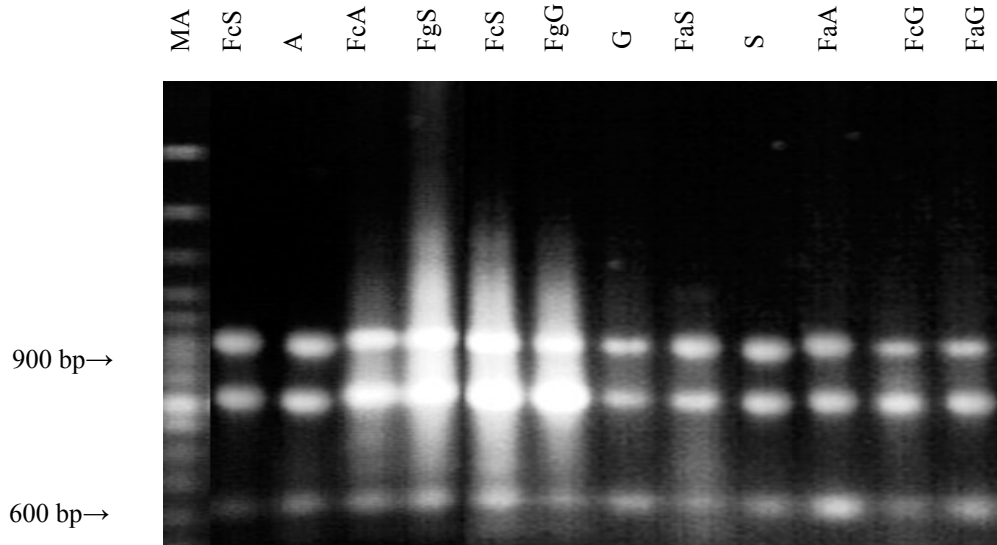
ortam üzerinde kültüre alınan kallusların bitki regenerasyon kabiliyetinin kaybolduğu ve bazı değişikliklerin olabileceği araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Latunde-Dada ve Lucas, 1988).

3.3. *In vitro* Seleksiyon ile Regenere Edilen Bitkilerin Moleküler Analizi

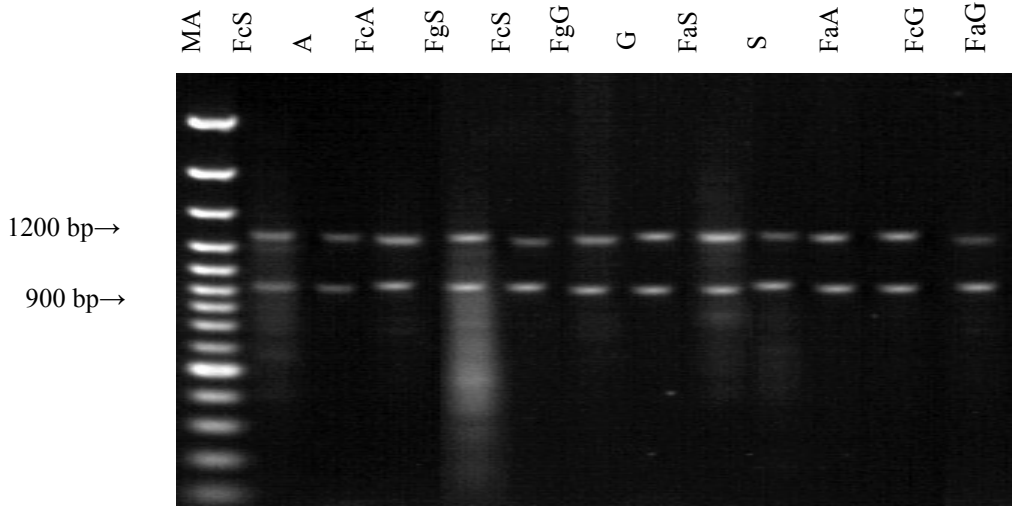
Hastalıklara dayanıklı yüksek verimli yeni bitkiler geliştirilmesinde bitki morfolojisinin yanı sıra, genetik yapı ve farklılığının bilinmesi oldukça büyük önem taşır. Moleküler markırlar kullanılarak bitkiler arasındaki genetik farklılıkların ortaya konulmasında RAPD analiz yöntemi başarılı bir şekilde uygulama alanı bulmuştur

(Dhar ve ark., 1997; Turner ve ark., 1999; Cao ve ark., 2000; Sun ve ark., 2003; Khan ve ark., 2005).

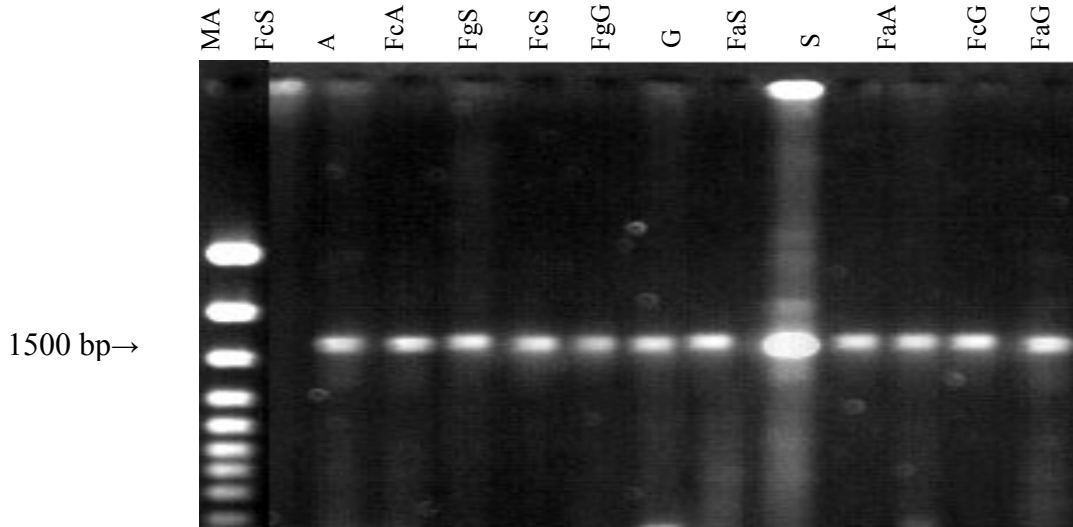
Bu çalışmada *in vitro* koşullarında elde edilen 19 bitkiden seçilen 12 bitki arasında olası genetik farklılığı ortaya koyabilmek için Sharp ve ark. (1988)' na göre *in vitro* seleksiyon ile elde edilen bitkilerden izole edilen DNA lar (50-200 ng) ile testlenen primerlerden OPE-05, OPH-04 ve OPN-15 primerleri RAPD analizi sonucunda reaksiyon göstermezken, kullanılan diğer primerlerin amplifikasyon sonucunda bantlar oluşturduğu, fakat polimorfizm göstermediği gözlenmiş olup, sonuçlar aşağıda verilmiştir (Şekil 4, 5, 6).



Şekil 4. *In Vitro* Seleksiyon Sonucu Elde Edilen Bitkilerden İzole Edilen DNA'ların OPA-04 Primeri ile Amplifikasyonu Sonucu Oluşan PCR Ürünlerinin Elektroferez Sonuçları (MA: 100 bp DNA ladder, A: Adana 99, S: Seri 82, G: Genç 99, Fa: Fusarik asit, Fg: *F. graminearum*, Fc:*F. culmorum*).



Şekil 5. *In Vitro* Seleksiyon Sonucu Elde Edilen Bitkilerden İzole Edilen DNA'ların OPA-05 Primeri İle Amplifikasyonu Sonucu Oluşan PCR Ürünlerinin Elektroferez Sonuçları (MA: 100 bp DNA ladder, A: Adana 99, S: Seri 82, G: Genç 99, Fa: Fusarik asit, Fg: *F. graminearum*, Fc:*F. culmorum*).



Şekil 6. *In Vitro* Seleksiyon Sonucu Elde Edilen Bitkilerden İzole Edilen DNA'ların OPD-05 Primeri İle Amplifikasyonu Sonucu Oluşan PCR Ürünlerinin Elektroferez Sonuçları (MA: 100 bp DNA ladder, A: Adana 99, S: Seri 82, G: Genç 99, Fa: Fusarik asit, Fg: *F. graminearum*, Fc:*F. culmorum*).

OPA-04 primeri ile yapılan amplifikasyonda PCR ürünlerinin elektroferezi sonucunda 600-900 bp büyüklüğünde (Şekil 4), OPA-05 primerinin bitki DNA'ları ile amplifikasyonu

sonucunda 900-1200 bp büyüklüğünde (Şekil 5), OPD-05 primeri ile yapılan amplifikasyonda ise 1500 bp büyüklüğünde bantlar (Şekil 6) oluşmasına rağmen polimorfizmin gerçekleşmediği, dolayısıyla

da bitkiler arasında bu primerlerle herhangi bir farklılığın bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada OPA-4, OPA-5, OPD-5 primerleri kullanılarak yapılan RAPD-PCR analizinde elde edilen sonuçlarla Kudryavtsev ve ark., (2003) yapmış oldukları çalışmanın sonuçları paralellik gösterirken, Goryunova ve ark., (2004) buğday da OPE-05, OPH-04, OPN-15 primerleri ile yapmış oldukları amplifikasyonda polimorfik bantlar elde etmişlerdir. Buna göre elde edilen bitkilerde genetik farklılığın ortaya konulması için farklı yöntemler ve farklı primerlerin denenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Aktaş, H.E., Bostancıoğlu, H., Tunalı, B., and Bayram, E., 1996. Determination of the Root Rots Disease Agents, Their Interference with Cultural Practices and Evaluation of Varieties and Lines Against to Important Ones in Sakarya Region. *Plant Protect. Bull.*, 36: 151-167.
- Anderson, J.A., R.W. Stack, S. Liu, B.L. Waldron, A.D. Fjeld, C. Coyne, B. Moreno-Sevilla, J. Mitchell Fetch, Q.J. Song, P.B. Cregan, and R.C. Froberg. 2001. DNA markers for Fusarium head blight resistance QTLs in two wheat populations. *Theor. Appl. Genet.* 102:1164-1168.
- Anonim, 2001. Tarım Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2002. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü.
- Bai, G.H., Plattner, R., Desjardins, A. and Kolp, F., 2001. Resistance To Fusarium Head Blight And Deoxynivalenol Accumulation in Wheat. *Plant Breeding*, 120: 1-6.
- Badea, M.E., Sandulescu, D., Gozia, O., Radutoiu, S.E., Raicu, P., and Gorenflot, R., 1997. Effets Du Filtrat De Culture De Fusarium graminearum Et De La Température Sur L'embryogenèse Somatique Chez Triticum aestivum L. *Revue De Cytologie Et Biologie Végétales. Le Botaniste*, 20 (2): 3-10.
- Bai, G.H., and Shaner, G., 1994. Scab of Wheat: Prospect for Control. *Plant Dis.*, 78: 760-766.
- Bruins, M.B.M., Karsai, I., Schepers, J., and Snijders, C. H. A., 1993. Phytotoxicity Of Deoxynivalenol To Wheat Tissue With Regard To In Vitro Selection for Fusarium Head Blight Resistance. *Plant Sci.*, 94: 195-206.
- Buerstmayr, H., Lemmens, M., Hart, L., Doldi, P., Steiner, B., Stier-Steiner, M., and Ruckebauer, P., 2002. Molecular Mapping of Qtls for Fusarium Head Blight Resistance in Spring Wheat I: Resistance To Fungal Spread (Type Ii Resistance). *Theor. Appl. Genet.*, 104: 84-91.
- Cao, W., Scoles, G.J., Hucl, P., and Chibbar, R.N., 2000. Phylogenetic Relationships Of Five Morphological Groups of Hexaploid Wheat (*Triticum Aestivum* L. Em Thell) Based on Rapd Analysis. *Genome*, 43: 724-727.
- Chawla, H.S., and Wenzel, G., 1987. In Vitro Selection for Fusaric Acid Resistance Barley Plants. *Plant Breeding*, 99: 159-163.
- Curir, P., Guglieri, L., Dolci, M., Capponi, A., and Aurino, G., 2000. Fusaric Acid Production by *Fusarium oxysporum* f.sp.Lilii and Its Role in the Lily Basal Rot Disease. *European Journal Of Plant Pathology*, 106: 849-856.
- Dhar A.K., Pokras, M.H., Garcia, D.K., Evers, D.C., and Gordon, Z.J., 1997. Analysis of Genetic Diversity in Common Loon Gavia İmmer Using Rapd And Mitochondrial Rflp Techniques. *Molecular Ecology*, 6: 581-586.
- Gargouria, S., Bernier, L., Hajlaoui, M.R., and Marrackchi, M., 2003. Genetic Variability and Population Structure of The Wheat Foot Rot Fungus, *F. culmorum*, In Tunisia. *European J. Plant Pathology*, 109: 807-815.
- Gervais, L., Dedryver, F., Morlais, J.Y., Bodusseau, V., Negre, S., Bilous, M., Groos, C. and Trotter, M., 2003. Mapping of quantitative trait loci for field resistance to Fusarium head blight in an European winter wheat. *Theoret. Appl. Genet.* 106, pp. 961-970. View Record in Scopus Cited by in Scopus.
- Goryunova, S. V., Kochieva, E. Z., Chikida N. N., And Pukhalskyi, V. A., 2004. Hylogenetic Relationships And Intraspecific Variation of D-Genome *Aegilops* L. As Revealed By Rapd Analysis. *Russian Journal Of Genetics*, 40(5): 515-523.
- Jin, H., Hartman, G. L., Nickell, D., and Widholm, J. M., 1996. Phytotoxicity of Culture Filtrate from *Fusarium solani*, The Causal Agent Of Sudden Death Syndrome Of Soybean. *Plant Disease*, 80 (8), 922-927.
- Harris, L.J., 1999. Possible Role of Trichothecene Mycotoxins in Virulence of *Fusarium graminearum* On Maize. *Plant Disease*, 83(10): 954-960.
- Hekimhan, H., Bağcı, A., Nicol, J., Arısoy, T., and Sahn, S., 2004. Dryland Root Rot: A Major Threat To Winter Cereal Production Under Sub-Optimal Growing Conditions. 4th Intl. Crop. Sci. Congress, 26-1 Oct. Brisbane, Australia. [Www.Regional.Org.Au/Au.Cs](http://www.Regional.Org.Au/Au.Cs)
- Kasem Z. A., Mesterhazy, A., and Sagı, F., 1991. In Vitro Techniques for Selecting Wheat (*Triticum aestivum* L.) For Fusarium-Resistance. I. Double-Layer Culture Technique. *Euphytica*, 57: 251-257.
- Kasem, A.Z. and Sagı, F., 1993. Culture of and Fertile Plant Regeneration from Regenerable Embryogenic Suspension Cell-Derived Protoplast of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Cell Report*, 12: 175-179.
- Kasem Z. A., Mesterhazy, A., Bartok, T., and Sagı, F., 1996. In Vitro Techniques For Selecting Wheat (*Triticum Aestivum* L.) For Fusarium-

- Resistance. II. Culture Filtrate Technique and Inheritance Of *Fusarium*-Resistance in The Somaclones. *Euphytica*, 91: 341-349.
- Khan, I.A., Awan, F.S, Ahmad, A., Fu, Y.B., and Iqbal, A., 2005. Genetic Diversity of Pakistan Wheat Germplasm As Revealed By Rapd Markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52: 239-244
- Kudryavtsev A.M., Martynov, S.P., Broggio, M., and Pukhalskiy, V. A., 2003. Relevance Of Rapd Analysis For Revealing Phylogenetic Relationships Between Cultivars Of Durum Wheat (*Triticum Durum* Desf.). *Russian Journal Of Genetics*, 39(9): 1043–1051.
- Latunde-Dada, A.O., and Lucas, J.A., 1988. Somaclonal Variation and Resistance To *Verticillium* Wilt In Lucerne *Medicago sativa* L., Plants Regenerated From Callus. *Plant Science*, 58: 111-119.
- Lin F, Xue SL, Zhang ZZ, Zhang CQ, Kong ZX, Yao GQ, Tian DG, Zhu HL, Li CJ, Cao Y, Wei JB, Luo QY, Ma ZQ, 2006. Mapping QTL associated with resistance to fusarium head blight in the Nanda2419 × Wangshuibai population. II. Type I resistance. *Theoretical and Applied Genetics* 112, 528–35.
- Maier, F.J., and Oettler, G., 1992. Selection for the *Fusarium* Toxin Deoxynivalenol In Callus Cultures Of Triticale. *Ihar Radzikow*, 37 (1-4): 43-49.
- Maier, F.J and Oettler, G., 1996. Genetic Variation for Head Blight Resistance in Triticale Caused by *Fusarium graminearum* Isolates of Different Deoxynivalenol Production. *Euphytica*, 89: 387-394.
- McMullen, M.P., Jones, R., and Gallenberg, D. 1997. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. *Plant Dis.* 81: 1340-1348.
- Mesterhazy, A., Bartok, T., and Lamper, C., 2005. Influence of Wheat Cultivar, Species of *Fusarium* and Isolate Aggressiveness on The Efficacy Of Fungicides for Control Of *Fusarium* Head Blight. *Plant Disease*, 87(9):1107-1115.
- Miedaner, T., Reinbrecht, C., Lauber, U., Schollenberger, M., and Geiger, H.H., 2001. Effects of Genotype Environment Interaction On Deoxynivalenol Accumulation and Resistance to *Fusarium* Head Blight in Rye, Triticale, and Wheat. *Plant Breeding*, 120: 97-105.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15:473-479.
- Parry, D.W., and Nicholson, P., 1996. Development of a PCR Assay to Detect *Fusarium poae* in Wheat. *Plant Pathology*, 45: 383-391.
- Remotti, P.C., Löffler H.J.M., and Vloten-Doting L.V, 1997. Selection of Cell-Lines and Regeneration of Plants Resistant To Fusaric Acid From *Gladiolus X Grandiflorus* Cv. 'Peter Pears'. *Euphytica*, 96: 237-245.
- Sharp, P.J., Kreis, M., Shewry, P.R., and Gale, M.D., 1988. Location Of B-Amylase Sequences in Wheat and its Relatives. *Theo.Apll.Genet.*, 75: 286-290.
- Sun, G., Bond, M., Nass, H., Martin, R., and Dong, Z., 2003. Rapd Polymorphisms in Spring Wheat Cultivars and Lines With Different Level of *Fusarium* Resistance. *Theor. App.Gen.* 106: 1059-1067.
- Turner, A.S., O'hara, R.B., Rezenoor, H.N., Nuttall, M., Smith, J.N., and Nicholson, P., 1999. Visual Disease And Pcr Assessment Of Stem Base Diseases in Winter Wheat. *Plant Pathology*, 48: 742-748.
- Walker ,S.L., 2001. Variation Among Isolates of *Fusarium graminearum* Associated With *Fusarium* Head Blight in Nort Carolina. *Plant Disease* 85 (4): 404-410.
- Wilcoxson, R.D., Busch, R.H., and Ozmon, E.A., 1992. *Fusarium* Head Blight Resistance in Spring Wheat Cultivars. *Plant Dis.*, 76: 658-661.
- Wolf S.J, and Earle E.D., 1990. Inhibition of Corn Callus Growth By *Helminthosporium Carbonum* Race 1 Toxin. *Crop Sci.*, 30: 728–734.
- Yang, Z., Yang, X., and Huang, D., 1998. Studies on Somaclonal Variants For Resistance To Scab In Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Through In Vitro Selection For Tolerance To Deoxynivalenol. *Euphytica*, 101(2): 213-219.
- Zhou WC, Kolb FLYuJ, Bai G, Larry L, Domier LL, 2004. Molecular characterization of fusarium head blight resistance in Wangshuibai with simple sequence repeat and amplified fragment length polymorphism markers. *Genome* 47, 1137–43.

BEŞ TRİTİKALE ÇEŞİDİNDE ÇİNKONUN BAZI FİDE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Nurdilek GÜLMEZOĞLU ATILGAN¹ İnci TOLAY
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü, Eskişehir

Kabul Tarihi: 28 Nisan 2008

Özet

Tescilli beş tritikale çeşidinin (Tatlıcak 97, Karma 2000, Presto 2000, Melez 2001 ve MİKHAM 2002) ile çinko (Zn) eksikliğine sahip, kireçli Eskişehir-Sultanönü toprağında, sera koşullarında 21 gün süre ile 0 ve 5 mg Zn/kg toprakta yetiştirilerek (Zn) eksikliğinin kök büyümesi ve fide gelişimine etkileri araştırılmıştır. Denemede tritikale çeşitlerinin toprak üstü (14 ve 21 günlük fide boyu, yeşil aksam kuru madde verimi) ve toprak altı aksamlarına (kök sayısı, kök uzunluğu, kök kuru madde verimi ve kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi) (Zn) uygulamasının olumlu etkisi bulunmuştur. (Zn) uygulamasıyla yeşil aksam kuru madde verimleri en fazla Tatlıcak 97 ve Melez 2001’de artarken, Presto 2000 ve MİKHAM 2002 (Zn) uygulamasına en az cevap veren çeşitler olmuştur. Çinko uygulaması, Tatlıcak 97 ve Presto 2000 çeşitlerinin kök gelişimi üzerinde en az etkili olurken, Melez 2001 ve Karma 2000 en çok etkilenmiştir. Sonuçta Presto 2000, 21 günlük süre sonunda (Zn) uygulamasına en az cevap veren çeşit olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Çinko, Tritikale, Kök Büyümesi, Fide Gelişimi

Effect of Zinc on Some Seedling Traits in Five Triticale Cultivars

Abstract

The effect of different zinc (Zn) application doses (0 and 5 mg Zn/kg soil) on development of root and shoot of five registered tritikale cultivars (Tatlıcak 97, Karma 2000, Presto 2000, Melez 2001 and MİKHAM 2002) grown on a calcareous (Zn) deficient soil (Eskişehir-Sultanönü) for the 21 days was investigated under greenhouse conditions. Zinc application at the rate of 5 mg kg⁻¹ soil had a positive effect on above ground parts (plant height on 14th and 21th days, shoot dry matter yield) and under ground parts (root number, root length, root dry weight and root dry weight/shoot dry weight) of tritikale cultivars used in the experiment. While Tatlıcak 97 and Melez 2001 cultivars increased much more their above ground parts by (Zn) application, Presto 2000 and Mikham 2002 responded least to (Zn) application. While the influence of (Zn) application on the root development of Tatlıcak 97 and Presto 2000 cultivars was least among cultivars, Melez 2000 and Karma 2000 were the most affected cultivars by (Zn) application with respect to root development. In conclusion, Presto 2000 was the cultivar which responded the least to (Zn) application at the end of the 21 days of period.

Keywords: Zinc, Triticale, Root Growth, Seedling Development

1.Giriş

Çinko (Zn) eksikliği dünyanın birçok yerinde yetiştirilen tarımsal ürünlerde en yaygın olarak görülen mikro element problemlerindedir (Genç ve ark., 2006). Sillanpaa (1990) tarafından 25 ülkeden toplanan toprak örneklerinin %50’sinde Zn eksikliği olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de de topraklarda ve bitkilerde Zn eksikliği en yaygın mikro element problemlerinin başında gelmektedir (Çakmak ve ark., 1999a). Eyüpoğlu ve ark (1994) tarafından, Türkiye’deki tarım yapılan arazilerin %50’sinde Zn eksikliği olduğu ve özellikle

Orta Anadolu topraklarında bu eksikliğin yoğun olduğu bildirilmiştir. Bu bölgede, toprağın CaCO₃’ca zengin olması, pH’sının 7.5-8.1 arasında olması ve kuraklık Zn’nun toprakta hareketliliğini sınırlayan en önemli etkenlerdir (Çakmak 1999a).

Welch ve ark. (1982), Zn’nun kök hücre plazma membranının stabilizasyonunda ve buğdayın kök hücre zarlarında iyon taşıma işleminde (H₂PO₄ ve Cl taşınmada) önemli fonksiyona sahip olduğunu belirtmişler, Hewitt ve ark. (1954) ve Paribok ve Alekseeva-Popova (1965) ise

¹ İletişim: N. Gülmezoğlu Atılğan, e-posta: dgulmez@ogu.edu.tr

Zn'nun bitki kökleri tarafından değişik iyonların alınımını düzenlenmesi ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Buğday genotiplerinde kök morfolojisini inceleyen Dong ve ark (1995), Zn'ca etkin olanların, Zn'ca etkin olmayanlara göre daha çok sayıda ince köklere sahip olduklarını belirleyerek; Zn'ce etkin buğday genotiplerinin uzun ve ince kökleri sayesinde toprakla daha iyi temas ederek topraktaki Zn'dan daha etkin yararlanabileceğini bildirmişlerdir. Çakmak ve ark. (1998) ve Erenoğlu ve ark. (1999), etiketli (Zn⁶⁵) uygulayarak, çavdarda, ekmeklik ve makarnalık buğdaya göre kökten gövdeye Zn taşınımı ve alınımını daha çok olduğunu belirlemişlerdir.

Ekmeklik buğday çeşitlerinin, Zn etkinliğinden sorumlu farklı mekanizmalara sahip oluşu, çeşitler arasında Zn alım ve kökten gövdeye taşınma kapasitesindeki farklılığa neden olmaktadır. Tahıl türlerinin Zn eksikliğinde gösterdiği duyarlılık makarnalık buğday > yulaf > ekmeklik buğday > arpa > tritikale > çavdar şeklinde sıralanmaktadır (Çakmak ve ark., 1997; Torun ve ark., 1998; Ekiz ve ark., 1998).

Kök; bitkilerin mineral element alınımını ve gelişmesini etkileyen en önemli organ olup morfolojisi, besinin gövdeye taşınması ile verim düzeyi arasında doğrudan ve önemli bir ilişkinin olduğunu gösterir (Russell, 1977). Tahıllarda; fidenin çıkış hızı ile gelişme durumu ve canlılığı, verimi etkileyen önemli özelliklerdendir (Koç ve Genç, 1988). İlk gelişme devrelerinde köklerini daha iyi büyüten genotipler olumsuz koşullara karşı daha dayanıklı ve genotipin birim alandan sağlayacağı tane ve sap verimi daha çok olmaktadır (Kınacı ve Kınacı, 2006). Kış öncesi kök ve fide gelişimini yeterince tamamlayamayan bitkiler kıştan fazla zarar görebilmekte ve bu da verimi olumsuz şekilde etkilemektedir.

Bu çalışmada, ekim öncesi topraktan uygulanan Zn'nun beş tescilli kışlık tritikale çeşidinde (Tatlıcak 97, Karma 2000, Presto 2000, Melez 2001 ve MİKHAM 2002) fide çıkışı, fide boyu (cm), yeşil aksam kuru madde verimi (mg), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), kök kuru madde verimi (mg)

ve kök kuru madde verimi/ yeşil aksam kuru madde verimi oranına etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Sera koşullarında yürütülen bu çalışmada, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 5 tritikale çeşidi (Tatlıcak 97, Karma 2000, Presto 2000, Melez 2001 ve MİKHAM 2002) kullanılmıştır. Denemede Zn'ca fakir Eskişehir-Sultanönü toprağı kullanılmıştır. Toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Ekim ve Zn Uygulaması

Plastik (16 x 14.5 cm) saksıların kullanıldığı denemede, her saksıya 1650 g, 4 mm'lik elekten geçirilmiş hava kuru toprak konulmuştur. Temel gübreleme olarak tüm saksılara Ca(NO₃)₂.4H₂O formunda 200 mg N/kg toprak, KH₂PO₄ formunda 100 mg P/kg toprak uygulanmıştır (Çakmak ve ark., 1999b). Zn uygulaması ise 0 ve 5 mg Zn/kg toprak şeklinde gerçekleştirilmiştir. Gübreler suda çözündürülerek 1650 g toprak miktarı başına ilgili miktarlarda konulduktan sonra iyice karıştırılarak gübrelenmiş toprak tartılarak saksılara doldurulmuştur. Her saksıya 20'şer tohum ekilmiş ve çimlenmeden sonra saksılardaki bitkiler 15'er tane olacak şekilde seyreltilmiştir.

2.2.2. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırma; üç tekrarlamalı olarak, tesadüf blokları deneme deseninde yürütülmüştür (Açıkgöz, 1993). Çıkıştan 14 gün sonra fide boyu (cm) ölçülmüş ve 21 gün sonra bitkiler köklü olarak çıkartılıp, uniform görünümlü olan 10 bitkinin kök ve yeşil aksamı makasla kesilerek ayrılmıştır. Kökler, ince bir elek içerisine konularak musluk suyunda yıkanmıştır. Yıkanıp kağıt arasında kurutulan bitkilerde, kök sayısı (adet) ve 21 günlük fide boyuna (cm) ait ortalama değerler bulunmuş; kök ve toprak

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Eskişehir-Sultanönü Toprağının Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri (Lindsay ve Norwell, 1978; FAO, 1990)

pH	Tuz (%)	Organik madde (%)	CaCO ₃ (%)	Tekstür	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
8.04	0.08	0.69	14.9	Killi	0.09	2.64	2.13	1.05

üstü fırın kuru ağırlıkları (g) 70⁰C’de sabit ağırlığa gelince tartılmış (Çakmak ve ark., 1999b) ve bu değerlerden kök kuru ağırlığı/toprak üstü kuru ağırlık oranları belirlenmiştir.

2.2.3. Toprak Analiz Yöntemleri

Toprak örneklerinin pH değerleri Jackson (1959)’a göre saturasyon çamuru oluşturulduktan sonra, WTW dijital pH metre ile; kireç içeriği ise Çağlar (1949) göre Scheibler kalsimetresi ile hesaplanmış; toprak tekstür sınıfı Bouyoucus (1951)’a göre hidrometre yöntemiyle ve organik madde tayini “Walkley ve Black”e göre yapılmıştır (Jackson, 1958). Toplam tuz Wheatstone Bridge (Anonymous, 1954) metodu kullanılarak; yarayışlı Zn, Fe, Mn ve Cu analizleri DTPA metoduna göre belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

2.2.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Deneme verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi TARİST (Açıkgöz ve ark., 1994) paket programı ile yapılarak, ortalamalar LSD (P<0.05) testine göre değerlendirilmiştir (Snedecor and Cochran, 1980). Çinko uygulanması ve uygulanmamasına göre özellikler arasındaki ilişkiler belirlenerek, (P<0.05 ve P<0.01) önemlilikleri saptanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemeye alınan beş tritikale çeşidinde çıkıştan 14 ve 21 gün sonraki fide boyu, yeşil aksam kuru madde verimi, kök sayısı, kök uzunluğu, kök kuru madde verimi ve kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi oranlarına ait değerlerde varyans analizi yapılmış (Çizelge 2) ve ortalamalar arasındaki fark LSD testine göre (P<0.05) düzeyinde belirlenerek sonuçlar Çizelge 3, 4 ve 5’de verilmiştir.

3.1. Fide Boyu

Kullanılan tritikale genotiplerinde 14 ve 21 günlük fide boyu bakımından çeşitler ve Zn uygulamaları arasında %1 fark bulunurken, “Çeşit x Zn” interaksyonu önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Tritikale genotiplerinin fide boyları 14. günde -Zn uygulamasında 4.983 cm (Presto) ile 5.30 cm (Karma 2000) arasında ve +Zn uygulamasında ise 5.00 cm (MİKHAM 2002) ile 7.083 cm (Karma 2000) arasında değişmiştir (Çizelge 2). Çinko uygulaması 14. gün sonunda tüm genotiplerde boy artışına yol açmıştır. Bu artış en çok %33.6 ile Karma 2000’de, en az %18.6 ile Tathıcak 97’de olmuştur. Bitkilerin çıkıştan 21 gün sonra Zn uygulanmadığında 5.882 cm (MİKHAM-2002) ile 7.299 cm (Presto 2000), Zn uygulandığında 6.346 cm (MİKHAM 2002) ile 9.054 cm (Melez 2001) arasında değiştiği görülmüştür. Çinko uygulaması en fazla boy artışı %21.1 ile Melez 2001 çeşidinde, en az artış ise %6 ile Presto 2000 çeşidinde olmuştur. Presto 2000’de 21. gün sonundaki boy artışı, 14. gün sonundaki boy artışına göre daha az olduğundan, çıkıştan sonraki iki hafta içinde Zn’den daha çok yararlandığı söylenebilir. Tohumların ekiminden çıkışına kadarki sürede, Zn uygulanan saksılardaki tohumlarda 2-3 gün erken ve homojen bir çıkışın olduğu gözlenmiştir. Bitkilerin fide boyu ortalamaları incelendiğinde 14. gündeki +Zn uygulamasının tritikale çeşitlerinde; (-Zn) uygulamasına göre bir haftalık boy artışı sağladığı belirlenmiştir. Çinko uygulamasının Tathıcak 97 çeşidinde 21 gün sonunda fazla boy artışına (%10.3) neden olmadığı, Melez 2001’in ise Zn uygulamasına olumlu yanıt verdiği görülmektedir.

Büyüme mevsiminin kısa olduğu yerlerde, erken çıkış ve hızlı fide büyümesi başarılı bir tahıl yetiştiriciliğinin ön koşuludur (Kün, 1996). Kışlık ekimde, kışı

Çizelge 2. Tritikale Çeşitlerinde 14 ve 21 Günlük Fide Boyu ve Yeşil Aksam Kuru Madde Verimine (mg) İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

	Fide Boyu (cm)						Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi (mg)		
	14 gün			21 gün			21 gün		
	- Zn	+ Zn	% Artış	- Zn	+ Zn	% Artış	- Zn	+ Zn	% Artış
LSD ($\alpha=0.05$)									
Ç		0.71**			1.01**			0.59**	
Zn		0.45**			0.63**			0.37**	
Ç x Zn		1.02 ^{öd}			1.42 ^{öd}			0.83*	
Tatlıcak 97	5.100	6.050	18.6	7.003	7.724	10.3	25.977	28.427	9.4
Karma 2000	5.300	7.083	33.6	7.018	7.828	11.5	26.250	27.973	6.6
Presto 2000	4.983	6.500	30.4	7.299	7.736	6.0	25.500	25.857	1.4
Melez 2001	5.117	6.650	30.0	7.475	9.054	21.1	23.987	25.833	7.7
MİKHAM 2002	4.183	5.000	19.5	5.882	6.346	7.9	20.933	22.167	5.9
Ortalama	4.936	6.256	26.4	6.935	7.737	11.3	24.529	26.051	6.2

-Zn: Çinko uygulanmayan; +Zn: Çinko uygulanan; Çinko; öd: önemli değil; *, P<0.05; **, P<0.01

sert geçen bölgelerde hızlı çıkış ve iyi bir fide gelişimi kışa dayanıklılığı artırır (Sönmez, 2000). Aksi durumda kış öncesi fide gelişmesini yeterince tamamlayamayan bitkilerde verim olumsuz yönde etkilenir. Yetersiz düzeydeki Zn'nun, bitki boyunda kısalmaya neden olması en yaygın Zn eksiklik belirtisidir (Çakmak ve ark., 1996a). Ayrıca, tarla koşullarındaki hasat zamanında ekmeclik buğday (Brennan, 1992; Bayraklı ve ark., 1995) ve arpada (Kenbaey ve Sade, 1998) Zn uygulamasının, bitki boyunda kontrole göre %25.6 ile 53 arasında bir artışa neden olduğu saptanmıştır.

3.2. Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi (mg)

Yeşil aksam kuru madde verimi bakımından çeşitler ve Zn uygulaması %1 düzeyinde, "Çeşit x Zn" etkileşimi ise %5 düzeyinde farklılık göstermiştir. Çıkıştan 21 gün sonra genotiplerin toprak üstü kuru madde verimleri bakımından Zn uygulaması incelenen genotiplerde bir artış meydana getirmiştir. Çinko uygulaması ile yeşil aksam kuru madde miktarı, 28.427 mg ile en çok Tatlıcak 97, en az MİKHAM 2002'de (22.167 mg); artış oranı en çok Tatlıcak 97'de (%9.4) en az Presto 2000 (%1.4)'de olmuştur.

Çinko eksikliğinde tahıl türlerinin gösterdikleri ilk tepki yeşil aksam büyümesi ve yaprak büyüklüğünde ortaya çıkan

azalmadır (Çakmak ve ark., 1996a; 1997). Torun ve ark. (1998), Zn eksikliğine karşı değişik tahıllardaki duyarlılığı belirlemek üzere yürüttükleri sera çalışmasında, Zn uygulanan bitkilerin yeşil aksamlarının arttığını ve kullandıkları tritikale çeşitlerinde %33 oranında bir artış gözlemişlerdir. Tolay ve ark. (1998) tarafından yürütülen bir başka çalışmada ise Zn uygulamasının tritikalede; anaçları olan çavdardan daha çok, buğdaydan ise daha az oranda yeşil aksam kuru madde artışı sağladığı bildirilmiştir.

3.3. Kök Sayısı

Kök sayısı bakımından, denemeye alınan tritikale çeşitleri arasında %1 istatistiksel önem düzeyinde farklılık olurken; Zn uygulaması ve "Çeşit x Zn" etkileşimi için yapılan varyans analizinde istatistiksel anlamda farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 3). Presto 2000'de Zn uygulamasıyla en çok kök sayısına (5.732 adet) ulaşılrken, bu özellik MİKHAM 2002'de ise hem Zn uygulanan (4.398 adet) hem Zn uygulanmayan (4.392 adet) ortamlarda en düşük değere sahip olmuştur. Zn uygulaması Tatlıcak 97 çeşidinin kök sayısını %5.4 oranında artırmış; MİKHAM 2002 çeşidinde ise bu artışa Zn uygulamasının etkisi çok az olmuştur (%0.1). Tahıllarda kök sayısı, bitkide meydana gelen yeni kardeşlerle artar (Kün, 1996). Bu çalışmada, Zn uygulaması

Çizelge 3. Triticale Çeşitlerinde Kök Sayısı ve Kök Uzunluğu (cm) Bakımından Varyans Analizi Sonuçları

	Kök sayısı (adet)			Kök uzunluğu (cm)		
	-Zn	+Zn	% Artış	-Zn	+Zn	% Artış
<u>LSD ($\alpha=0.05$)</u>						
Ç		0.39**			1.10**	
Zn		0.24 ^{öd}			0.69**	
Ç x Zn		0.55 ^{öd}			1.55**	
Tatlıcak 97	4.417	4.657	5.4	13.082	13.314	1.8
Karma 2000	4.940	5.018	1.6	15.611	15.733	0.8
Presto 2000	5.548	5.732	3.3	12.361	14.468	17.0
Melez 2001	4.476	4.607	2.9	12.167	12.328	1.3
MİKHAM 2002	4.392	4.398	0.1	14.205	18.155	27.8
Ortalama	4.755	4.882	2.7	13.485	14.800	9.7

-Zn: Çinko uygulanmayan; +Zn: Çinko uygulanan; öd: önemli değil; *, P<0.05; **, P<0.01

ile kök sayısında artışın önemli bir fark göstermediği görülmüştür. Tahıllarda ilk gelişme devresinde kök sayısının artması, kurağa dayanıklılığı da artırmanın bir göstergesi olabilmektedir (Geçit ve ark., 1987; Barnabas ve ark., 2008).

3.4. Kök Uzunluğu (cm)

Kök uzunluğunda tritikale çeşitleri Zn uygulaması ve “Çeşit x Zn” etkileşiminde %1 düzeyinde fark bulunmuştur (Çizelge 3). Çinko uygulaması ile en fazla artış oranı MİKHAM 2002 çeşidinde (%27.8), en az artış oranı ise Karma 2000 çeşidinde (%0.8) olmuştur. Çinko uygulamasının tritikale çeşitlerinin kök uzunluklarındaki artışı etkilemesine göre sıralanacak olursa; MİKHAM 2002 ve Presto 2000 en çok etkilenen; Tatlıcak 97, Melez 2001 ve Karma 2000 ise görece olarak en az etkilenen çeşitler olmuşlardır (Çizelge 3). Bu durum Rengel ve Graham (1995) ve Çakmak ve ark. (1996b)'nın buğdayda yürüttükleri çalışmalarda saptadıkları gibi bu çalışmadaki tritikale çeşitlerinin Zn eksikliğine karşı farklı dayanıklılık tepkileri gösterdiklerini doğrular niteliktedir.

Dong ve ark. (1995), buğday genotiplerinde Zn'nun kök morfolojisine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, Zn'ca etkin buğday çeşitlerinin gelişimlerinin ilk devrelerinde daha uzun ve daha ince kökler geliştiklerini belirlemişlerdir. Rengel ve Graham (1995), bu özelliğin Zn iyonlarının

bitkiye topraktan yavaş işleyerek daha çok Zn alınabilmesinde yararlı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, MİKHAM 2002 ve Presto 2000 çeşitleri diğerleriyle karşılaştırıldığında, Zn uygulamasının yapıldığı koşulların daha fazla oranda kök uzunluğu artışı sağladıkları görülmüştür.

3.5. Kök Kuru Madde Verimi(mg)

Kök kuru madde verimi bakımından denemeye alınan çeşitler arasında ve Zn uygulaması %1 düzeyinde, “Çeşit x Zn” ise %5 düzeyinde farklılık saptanmıştır (Çizelge 4). Yapılan Zn uygulamasının tritikale çeşitlerinde kök kuru madde verimini artırdığı gözlenmiştir.

Kök kuru madde verimi; Zn uygulanan Karma 2000 çeşidinde en çok (20.06 mg), Zn uygulanmayan MİKHAM 2002 çeşidinde en az (14.027 mg) elde edilmiştir. Çinko uygulamasının kök kuru madde veriminde yol açtığı en çok artış Karma 2000 (%40.2)'de olurken, en az artış Presto 2000 (%4.5)'de kalmıştır (Çizelge 4). Çinko uygulaması, Karma 2000 çeşidinin kök sayısı (%1.6) ve kök uzunluğunda (%0.8) oldukça düşük artış göstermesine rağmen (Çizelge 3), kök kuru madde veriminde oldukça yüksek artış sağlaması, Dong ve ark. (1995)'nin çalışmalarındaki gibi ince köklerin sayısının fazla ve kök kuru madde veriminin yüksekliğiyle açıklanabilir. Yine, Loneragan ve ark. (1987) tarafından buğdayda

Çizelge 4. Tritikale Çeşitlerinde Kök Kuru Madde Verimi ve Kök Kuru Madde Verimi/Yeşil Aksam Kuru Madde Verimine İlişkin Varyans Analizi sonuçları

	Kök kuru madde verimi (mg)			Kök kuru madde verimi/ Yeşil aksam kuru madde verimi (%)		
	-Zn	+Zn	% Artış	-Zn	+Zn	% Artış
LSD ($\alpha=0.05$)						
Ç		1.81**			0.08*	
Zn		1.14**			0.05**	
Ç x Zn		2.56*			0.11 ^{öd}	
Tatlıcak 97	13.273	14.667	10.5	0.511	0.516	1.0
Karma 2000	14.307	20.060	40.2	0.543	0.718	32.2
Presto 2000	14.820	15.483	4.5	0.581	0.599	3.1
Melez 2001	14.347	18.750	30.7	0.599	0.725	21.0
MİKHAM 2002	12.143	14.027	15.5	0.584	0.634	8.6
Ortalama	13.778	16.597	20.3	0.564	0.638	13.2

-Zn: Çinko uygulanmayan; +Zn: Çinko uygulanan; öd: önemli değil; *, P<0.05; **, P<0.01

yürütülen bir çalışmada Zn uygulanmayan koşullar altında yeşil aksam kuru madde ağırlığı azalırken, kök kuru madde ağırlığının arttığı saptanmıştır.

3.6. Kök Kuru Madde Verimi /Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi(%)

Tritikale çeşitleri arasında %5, Zn uygulaması ise %1 düzeyinde istatistiki fark olurken, “Çeşit x Zn” interaksiyonunda önemli bir fark saptanamamıştır (Çizelge 4). Çinko uygulaması kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi oranında Tatlıcak 97 çeşidinde %1’lik bir artış meydana getirmiştir.

Tahıllarda kök kuru maddesi, sapa kalkmaya kadarki dönemde bitkinin toprak üstü kısmının kuru madde miktarından daha çoktur. Kışlık ekilen çeşitlerde kök sistemi derindir ve kışa dayanıklı çeşitler genel olarak kurağa da dayanıklıdır (Kün, 1996). Kurağa dayanma kök/toprak üstü kuru madde ağırlığı oranıyla ilişkilidir (Barnabas ve ark., 2008). Bu oran büyüdükçe dayanıklılık artar. Birim toprak üstü bitki ağırlığına düşen kök kütlesi artıkça da çeşidin toprak suyundan yararlanması da olumlu yönde etkilenebilir (Kün, 1996).

Elde edilen sonuçlara göre, Zn uygulaması tritikale çeşitlerinin kök/yeşil aksam kuru madde verimini artırmıştır. Nitekim buna göre, Melez 2001 (0.725) ve Karma 2000 (0.718) çeşitlerin Zn uygulamasıyla kışa ve kuraklığa daha dayanıklı çeşitler olabilecekleri söylenebilir.

Su kültüründe Zn eksikliği koşullarında buğday kök ağırlığının, gövdeye göre daha çok olduğu (Cumbus, 1985; Rengel ve Graham, 1995) saptanmış, Dong ve ark. (1995) ise buğdayda ve toprak ortamında bu oranın değişmediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, Zn eksikliğinde kök ağırlığının daha fazla olduğunu gösteren Cumbus (1985) ve Rengel ve Graham (1995) tarafından yürütülen çalışmalar ile benzerlik içindedir. Buna göre tritikale çeşitlerindeki gövde büyüme oranının, Zn eksikliğinden etkilenebildikleri izlenimi edinilmiştir.

3.7. Özellikler Arası İlişkiler

Beş tritikale çeşidinde (Tatlıcak 97, Presto 2000, Karma 2000, Melez 2001 ve MİKHAM 2002), çıkıştan 14 gün sonra fide boyu, 21 gün sonra fide boyu, yeşil aksam kuru madde verimi, kök sayısı, kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı, kök kuru madde verimi ve kök/yeşil aksam kuru madde verimi arasındaki ilişkiler -Zn ve +Zn uygulamalarında çeşitler için ayrı ayrı incelenmiştir (Çizelge 5).

3.7.1. Zn Uygulanmayan Ortamda Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özellikler arasında Zn uygulanmayan ortamdaki -Zn tritikale çeşitlerindeki özellikler arası ilişkiler Çizelge 5’de verilmiştir. Tatlıcak 97 çeşidinin kök kuru madde verimi ile kök

Çizelge 5. Tritikale Çeşitlerinin -Zn Uygulamasında İncelenen Özellikler Arası Korelasyon Katsayıları

Özellikler	Çeşitler	14GFB	21GFB	YAKrMV	KS	KKrMV	KKrMV/YAKrMV
21GFB	Tatlıcak 97	0,169					
	Karma 2000	0,823					
	Presto 2000	0,951					
	Melez 2001	0,711					
	MİKHAM	-0,820					
YAKrMV	Tatlıcak 97	0,341	0,984				
	Karma 2000	0,500	0,903				
	Presto 2000	0,444	0,146				
	Melez 2001	-0,313	0,445				
	MİKHAM	0,854	-0,402				
KS	Tatlıcak 97	0,985	-0,001	0,176			
	Karma 2000	0,140	0,678	0,928			
	Presto 2000	0,939	0,788	0,724			
	Melez 2001	-0,960	-0,879	0,034			
	MİKHAM	-0,686	0,145	-0,964			
KKrMV	Tatlıcak 97	-0,975	0,056	-0,122	-		
	Karma 2000	0,703	0,983	0,967	0,802		
	Presto 2000	0,297	-0,011	0,988	0,606		
	Melez 2001	0,999*	0,741	-0,272	-0,971		
	MİKHAM	-0,799	0,311	-0,995	0,986		
KKrMV/YAKrMV	Tatlıcak 97	-0,997*	-0,241	-0,409	-0,970	0,955	
	Karma 2000	0,796	0,999*	0,922	0,711	0,990	
	Presto 2000	0,272	-0,038	0,983	0,585	1,000**	
	Melez 2001	0,915	0,365	-0,671	-0,764	0,896	
	MİKHAM	-0,817	0,339	-0,998*	0,980	1,000**	
KU	Tatlıcak 97	1,000**	0,180	0,352	0,983	-0,972	-0,998*
	Karma 2000	-0,507	0,072	0,493	0,782	0,256	0,118
	Presto 2000	0,010	0,318	-0,892	-0,333	-0,952	-0,960
	Melez 2001	0,485	-0,271	-0,983	-0,220	0,446	0,797
	MİKHAM	0,454	0,138	0,851	-0,960	-0,989	-0,885

*: P<0.05; **: P<0.01; 14GFB: 14 Gün Fide Boyu; 21GFB: 21 Gün Fide Boyu; Yakrmv: Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi; KS: Kök Sayısı; Kkrmv: Kök Kuru Madde Verimi; Kkrmv: Kök Kuru Madde Verimi/Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi; KU: Kök Uzunluğu.

sayısı arasında olumsuz önemli ($r = -0.998$, $P < 0.01$), Melez 2001 çeşidinin kök kuru madde verimi ile 14 günlük fide boyu arasında olumlu önemli ($r = 0.999$, $P < 0.05$) ilişki bulunmuştur (Çizelge 5).

Tatlıcak 97 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile 14 günlük fide boyu arasında ($r = -0.997$, $P < 0.05$), MİKHAM 2002 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile yeşil aksam kuru madde verimi arasında ($r = -0.998$, $P < 0.05$) olumsuz önemli ilişki, Karma 2000 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile 21 günlük fide boyu arasında ($r = 0.999$, $P < 0.05$), Presto 2000 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile kök kuru madde verimi arasında ($r = 1$, $P < 0.01$), MİKHAM 2002 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru

madde verimi ile kök kuru madde verimi arasında ($r = 1$, $P < 0.01$) olumlu önemli ilişki belirlenmiştir.

Tatlıcak 97 çeşidinin kök uzunluğu ile 14 günlük fide boyu arasında ($r = 1$, $P < 0.01$) olumlu önemli ilişki bulunurken, aynı çeşidin kök uzunluğu ile kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile kök kuru madde verimi arasında ($r = -0.998$, $P < 0.05$) olumsuz önemli ilişki belirlenmiştir (Çizelge 5).

3.7.2. Zn Uygulanan Ortamda Özellikler Arası İlişkiler

Karma 2000 çeşidinin 21 günlük fide boyu ile 14 günlük fide boyu arasında ($r = -1$, $P < 0.01$) negatif ilişki belirlenmiş; Melez 2001 çeşidinin kök kuru madde verimi ile yeşil aksam kuru madde verimi arasında olumlu önemli ($r = 0.997$, $P < 0.05$) ilişki

bulunmuştur. Presto 2000 çeşidinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile kök sayısı arasında olumsuz önemli ($r=0.997$, $P<0.05$) ilişki belirlenirken, Melez 2001 ve MİKHAM 2002 çeşitlerinin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile kök kuru madde verimi ($r= 0.997$ ve $r= 0.999$, $P<0.05$) arasında olumlu önemli ilişki belirlenmiştir. Karma 2000 çeşidinin kök uzunluğu ile kök sayısı ($r= -0.996$, $P<0.05$) ve kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ($r= -0.999$, $P<0.05$) arasında önemli olumsuz ilişki bulunurken, Presto 2000 çeşidinin kök uzunluğu ile kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi arasında olumlu önemli ($r= 1$, $P<0.01$) ilişki belirlenmiştir (Çizelge 6).

Geçit ve ark. (1987) tarafından, buğdayda fide boyu ile kök sayısı artışı arasında olumlu bir ilişki belirlenmiştir. Bu sonuç incelenen çeşitlerden Tatlıcak 97'nin Zn uygulanmayan ortamda kök uzunluğu ile 14 günlük fide boyu arasında olumlu önemli ilişki ile benzerlik göstermektedir. Çinko uygulandığı koşullarda çeşitlerin fide boyu ile kök uzunluğu arasında bir ilişki bulunmamış, ancak Karma 2000 çeşidinin kök uzunluğu ile kök sayısı arasında olumsuz ilişki ($r=-0.996$, $P<0.05$) saptanmıştır (Çizelge 6).

Buna göre Melez 2001 çeşidinin Zn uygulanmasında kök kuru madde verimi ile yeşil aksam kuru madde verimi arasındaki ($r=0.997$, $P<0.05$) ilişki olumlu olmuş; Karma 2000 çeşidinin kök uzunluğu ile kök

Çizelge 6. Triticale Çeşitlerinin +Zn Uygulamasında İncelenen Özellikler Arası Korelasyon Katsayıları.

Karakterler	Çeşitler	14GFB	21GFB	YAKrMV	KS	KKrMV	KKrMV/YAKrMV
21GFB	Tatlıcak 97	-0.933					
	Karma 2000	-1.000*					
	Presto 2000	0.102					
	Melez 2001	0.729					
	MİKHAM 2002	0.119					
YAKrMV	Tatlıcak 97	0.375	-0.684				
	Karma 2000	0.430	-0.408				
	Presto 2000	-0.924	-0.475				
	Melez 2001	-0.616	0.090				
	MİKHAM 2002	-0.953	-0.413				
KS	Tatlıcak 97	-0.512	0.787	-0.988			
	Karma 2000	-0.971	0.976	-0.201			
	Presto 2000	-0.611	-0.850	0.751			
	Melez 2001	0.057	0.725	0.751			
	MİKHAM 2002	-0.642	-0.837	0.844			
KKrMV	Tatlıcak 97	0.979	-0.839	0.176	-0.324		
	Karma 2000	0.278	-0.300	-0.748	-0.500		
	Presto 2000	-0.977	0.112	0.695	0.429		
	Melez 2001	-0.679	0.008	0.997*	0.695		
	MİKHAM 2002	0.907	0.526	-0.905	-0.905		
KKrMV/YAKrMV	Tatlıcak 97	0.916	-0.711	-0.028	-0.125	0.979	
	Karma 2000	0.108	-0.132	-0.851	-0.344	0.985	
	Presto 2000	0.500	0.912	0.637	-0.997*	-0.304	
	Melez 2001	-0.733	-0.069	0.987	0.637	0.997*	
	MİKHAM 2002	0.929	0.479	-0.881	-0.881	0.999*	
KU	Tatlıcak 97	-0.013	0.372	0.866	0.193	-0.932	0.389
	Karma 2000	-0.178	0.201	0.409	-0.996*	0.812	-0.999*
	Presto 2000	0.518	0.904	0.994	-0.324	-0.806	1.000**
	Melez 2001	0.231	-0.498	-0.958	-0.871	-0.909	-0.831
	MİKHAM 2002	-0.187	0.953	-0.633	0.244	-0.119	0.191

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$; 14GFB: 14 Gün Fide Boyu; 21GFB: 21 Gün Fide Boyu; Yakrmv: Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi; KS: Kök Sayısı; Kkrmv: Kök Kuru Madde Verimi; Kkrmv: Kök Kuru Madde Verimi/Yeşil Aksam Kuru Madde Verimi; KU: Kök Uzunluğu.

sayısı arasındaki ilişki ise istatistiki olarak olumsuz bulunmuştur (Çizelge 6). Ayrıca, Karma 2000 çeşidinde Zn uygulaması 21 günlük fide boyu ile 14 günlük fide boyu arasında olumsuz ilişkinin olması, ilk devrede fide boyunun daha hızlı gelişebildiğini göstermiştir.

Genel olarak Zn uygulaması; özellikler arası ilişkiler bakımından Zn uygulanmayan ortam ile karşılaştırıldığında; Melez 2001'in kök kuru madde verimi ile yeşil aksam kuru madde verimi arasında ve aynı çeşidin kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi ile kök kuru madde verimi arasında, Presto 2000 çeşidinin kök uzunluğu ile kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi arasında önemli olumlu etkiler meydana getirmiştir.

4. Sonuç

Kışlık ekimde ve kışı sert geçen bölgelerde hızlı çıkış, iyi bir fide gelişimi ve kışa dayanıklılığı sağlaması açısından (FAO, 2002), tritikale çeşitlerinde Zn'nun olumlu etkisi olabilmektedir. Tritikale çeşitleri Zn uygulamasından incelenen özellikler yönünden olumlu etkilenmişlerdir. Bitkilerin toprak yüzeyine çıkmasından 14 gün sonra, Karma 2000 (%33.6), Presto 2000 (%30.4) ve Melez 2001'deki (%30) boy artış oranları yüksektir. Yirmibirinci gündeki boy artış oranı ise Melez 2001 çeşidinde en yüksek (%21.1) olmuştur. Çinko uygulamasıyla, MİKHAM 2002 çeşidinin yeşil aksam kuru madde verimindeki (%5.9) ve 14 (%19.5) ve 21 (%7.9) günlük fide boyundaki artış diğer çeşitlerin artış oranı ortalamasının altında gerçekleşmiştir. Çinko uygulaması, kök sayısını en fazla Tatlıcak 97 çeşidinde (%5.4), en az ise MİKHAM 2002 çeşidinde (%0.1) artırırken, kök uzunluğu artışı en fazla Karma 2000 çeşidinde (%27.8) belirlenmiştir. Kök kuru madde verimi Presto'da en az artarken (%4.5), kök kuru madde verimi/yeşil aksam kuru madde verimi oranı Tatlıcak 97 çeşidinde (%1) en az olmuştur.

Çeşitlerde toprak üstü aksamların Zn'dan etkilenmesi incelendiğinde; Presto 2000 ve MİKHAM 2002 en az, Tatlıcak 97

ve Melez 2001 en çok etkilenen çeşitleri oluşturmuştur. Toprak altı özellikleri incelendiğinde ise Presto 2000 ve Tatlıcak 97 en az, Karma 2000 ve Melez 2001 en çok etkilenen çeşitlerdir. Bütün özellikler dikkate alındığında incelenen çeşitler arasında çıkıştan 21. güne kadarki sürede Presto 2000, Zn'dan en az etkilenen çeşit olmuştur.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., 1993. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları (III. Basım). E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:478, s. 222
- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A. ve Özcan, K., 1994. PC'ler İçin Veritabanı Esaslı Türkçe İstatistik Paketi:TARİST, 1.Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, s:264-267.
- Anonymous, 1954. United States Salinity Laboratory Staff, Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook, No.60.
- Barnabas, B., Jager, K. and Feher, A., 2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. *Plant, Cell Env.* 31: 11-38.
- Bayraklı F., Sade B., Gezgin S., Önder, M. ve Topal A., 1995. Çinko, fosfor ve azot uygulamasının "Gerek-79" ekmeçlik buğday çeşidinin (*Triticum aestivum* L.) dane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 6 (8): 116-130.
- Brennan R.F., 1992. The effect of zinc fertilizer on take-all and the grain yield of wheat grown on zinc-deficient soils of the Esperance region, Western Australia. *Fertilizer Research*, 31: 215-219.
- Bouyoucos, G.J., 1952. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. *Agron. J.* 43: 434-438.
- Cumbus I.P. 1985. Development of wheat roots under zinc deficiency. *Plant Soil* 1985, 155/156: 127-130.
- Çağlar K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı: 10, sayfa 230, Ankara.
- Çakmak I., Yılmaz A., Kalaycı M., Ekiz H., Torun B., Erenoğlu B. and Braun H.J., 1996a. Zinc deficiency as a critical problem in wheat production in Central Anatolia. *Plant Soil*, 180: 165-172.
- Çakmak I., Sarı N., Marshner H., Kalaycı M., Yılmaz A., Eker S. and Gülüt K.Y., 1996b. Dry matter production and distribution of zinc in bread and durum wheat genotypes differing in zinc efficiency. *Plant Soil* 180: 173-181.
- Çakmak I., Ekiz H., Yılmaz A., Torun B., Koleli N. and Gültekin I., Alkan A. and Eker, S., 1997. Differential response of rye, triticale, bread and durum wheats to zinc deficiency in calcareous soils. *Plant Soil* 188: 1-10.

- Çakmak I., Torun B., Erenoğlu B., Öztürk L., Marschner H., Kalaycı M., Ekiz H. and Yılmaz A., 1998. Morphological and physiological differences in cereals in response to zinc deficiency. *Euphytica* 100, 349-357.
- Çakmak İ., Kalaycı M., Ekiz H., Braun H.J., Kılınç Y. and Yılmaz A. 1999a. Zinc deficiency as a practical problem in plant and human nutrition in Turkey: A NATO-Science for stability Project. *Field Crops Research* 60: 175-188.
- Çakmak, I., Tolay, I., Özdemir, A., Özkan, H. and Kling, C.I. 1999b. Differences in zinc efficiency among and within diploid, tetraploid and hexaploid wheats. *Annals of Botany* 84: 163-171.
- Dong B., Rengel Z. and Graham D., 1995. Effects of herbicide chlorsulfuron on growth and nutrient uptake parameters of wheat genotypes differing in Zn-efficiency. *Plant Soil* 173: 275-282.
- Ekiz H., Yılmaz A. Gültekin İ., Bağcı S.A., Torun B. ve Çakmak İ., 1998. Konya yöresinde çinko noksanlığı üzerinde yürütülen araştırmalar ve sağlanan gelişmeler. I. Ulusal Çinko Kongresi, 115-121.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz S. ve Canisağ, U., 1994. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Mikroelement Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yıllık Raporu No. 118, sayfa 25-32.
- Erenoğlu B., Çakmak I., Romheld V., Derici R. and Rengel Z., 1999. Uptake of zinc by rye, bread wheat and durum wheat cultivars differing in zinc efficiency. *Plant Soil* 209: 245-252.
- FAO, 1990. Micronutrient, assesment at the country level: an international study. *FAO Soils Bulletin* 63 Roma.
- FAO, 2002. Bread wheat –Improvement and Production. *FAO Plant Production and Protection Series* No: 30. Edited by B.B. Curtis, Rome.
- Geçit H.H., Emeklier H.Y., Çiftçi C.Y., Ünver S. ve Şenay A., Ekmeklik buğdayda ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organların durumu. Türkiye Tahıl Sempozyumu. Bursa. 91-99. 6-9 Ekim 1987.
- Genç Y., McDonald G.K. and Graham R.D., 2006. Contribution of different mechanisms to zinc efficiency in bread wheat during early vegetative stage. *Plant Soil* 281:353-367.
- Hewitt E.J., Bolle-Jones EW. and Miles P., 1954. The production of copper, zinc and molybdenum deficiencies in crop plants grown in sand culture with special reference to some effects of water supply and seed reserves. *Plant Soil* 5: 205-222.
- Jackson, M., L., 1958. Soil chemical analysis. Eds. Englewood Cliffs. New Jersey, pp. 214-221.
- Kenbaey, B. ve Sade, B., 1998. Konya kıraç koşullarında arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) çinko dozlarına tepkilerinin belirlenmesi. I. Ulusal Çinko Kongresi, sayfa 339-348.
- Kınacı, E. ve Kınacı G., 2006. Orta Anadolu'da kışlık tahıl tarımı. T.C. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir Ziraat Odası Başkanlığı Yayını, Eskişehir, 79 s.
- Koç, M. ve Genç, İ., 1988. Tahıllarda ürün oluşumunun morfolojik ve fizyolojik esasları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı no: 8, 58 s.
- Kün E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1451 Ders kitabı: 431 Ankara 322 s.
- Loneragan J.F., Kirk G.J. and Webb M.J. 1987. Translocation and Function of Zinc in Roots. *J. Plant Nutrition*, 10(9-16) 1247- 1254.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Amer. J.*, 42 (3): 421-428.
- Paribok TA and Alekseeva-Popova NV 1965. Influence of zinc on the absorption and utilization of phosphorus by plants. *Sov Plant Physiol* 12: 514-518.
- Rengel Z. ve Graham B., 1995. Wheat genotypes differ in zinc efficiency when grown in the chelate-buffered nutritient solution. I. Growth. *Plant Soil* 176, 307-316.
- Russell R.S. 1977. The absorbtion and transport of nutrients. In: R.S. Russell (ed.) *Plant Root System*. McGraw-Hill, London, Uk, pp. 62-87.
- Snedecor, G. W. and Cochran, W. G., 1980. *Statistical methods*. 7.ed. Iowa State University, Iowa, 507 p.
- Sillanpaa, M., 1990. Micronutrients assesment at the country level: An international study. *FAO Soils Bulletin* 63. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Sönmez F., 2000. Tohum iriliği ve azotun arpanın ilk gelişme devresinde kök ve toprak üstü organlara etkisi. *Turkish Journal of Forestry* 24, 669-675.
- Tolay İ., Torun B., Eker S., Köleli N., Çakmak İ. ve Schlegel R., 1998. Çavdar kromozomlarının buğday ve tritikalenin çinko eksikliğine dayanıklılığında rolü. I. Ulusal Çinko Kongresi, sayfa 379-386.
- Torun B. Çakmak Ö., Özbek H. ve Çakmak İ., 1998. Çinko eksikliği koşullarında yetiştirilen değişik tahıl türlerinin ve çeşitlerinin çinko eksikliğine karşı duyarlılığının belirlenmesi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 363-369.
- Welch, R.M., Webb, M.J. and Loneragen, J.R., 1982. Zinc in membrane function and its role phosphorus toxicity. In: *Plant Nutrition 1982*, Scaife, A. (Ed.), Proc. 9th International Plant Nutrition coll. Commonw. Agric. Bur. Farnham Royal Bucks, pp. 710-715.

EFFECTS OF TEMPERATURE TREATMENTS ON THE BUMBLEBEE (*Bombus terrestris* L.) COLONY DEVELOPMENT*

Fehmi GUREL^a

Ayhan GOSTERİT

Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 07059, Antalya -Turkey

Accepted 29 April 2008

Abstract

The effects of three temperature treatments on the colony development characteristics of *Bombus terrestris* L. were investigated. A total of 300 queens overwintered in artificial conditions were used. Queens were randomly subjected to one of three temperature treatments at 24±0.5 °C, 27±0.5 °C or 30±0.5 °C under constant humidity of 60 ± 5 %. All queens and colonies were furnished with unlimited amounts of sugar solution and fresh pollen collected from honeybee colonies. There were significant differences between treatments in terms of egg laying, the ratios of colony production, saleable colony production and progeny queen production, the colony initiation time, the number of egg cells in first brood, and the timing of first worker emergence. The highest egg laying, colony production and saleable colony production ratios were found at the 30±0.5 °C treatment (86 %, 48 %, 34 %) followed by 27±0.5 °C (42 %, 19 %, 13 %) and 24±0.5 °C (43 %, 14%, 12 %) treatments respectively. Similarly, at the 30±0.5 °C queens developed more egg cells (4.72±0.22) in the first brood and started egg laying (12.47 ± 0.78 days) earlier than in the other treatments. The results show that 30±0.5 °C is the best temperature condition for colony development of bumblebee (*B. terrestris*).

Keywords: *Bombus terrestris*, rearing techniques, temperature, colony characteristics

Farklı Sıcaklık Uygulamalarının *Bombus (Bombus terrestris* L.) Arısının Koloni Gelişimi Üzerine Etkileri

Özet

Bu çalışmada *Bombus terrestris* L. arısının koloni gelişim özellikleri üzerine üç farklı sıcaklık uygulamasının etkileri karşılaştırılmıştır. Yapay koşullarda kışlatılmış toplam 300 adet ana arı % 60 ± 5 nem içeren 24±0.5 °C, 27±0.5 °C ve 30±0.5 °C 'lik besleme odalarına rasgele ve eşit sayıda dağıtılmıştır. Bütün ana arılar ve koloniler sınırsız biçimde şeker şurubu ve polenle beslenmişlerdir. Periyodik gözlemlerle koloni gelişim özellikleri saptanmıştır. Yumurtlama, koloni oluşturma, satılabilir koloni oluşturma ve ana arı üretim oranları, ilk yumurtlama zamanı, ilk kuluçkadaki yumurta hücresi sayısı ve ilk işçi arı çıkış zamanı bakımından sıcaklık grupları arasında gözlemlenen farklılıklar önemli bulunmuştur. En yüksek yumurtlama, koloni oluşturma ve satılabilir koloni oluşturma oranları 30±0.5 °C de tutulan grupta (sırasıyla, % 86, % 48, % 34) gözlenmiş bu grubu 27±0.5 °C (% 42, % 19, % 13) ve 24±0.5 °C (% 43, % 14, % 12) de bulunan gruplar izlemiştir. Benzer şekilde 30±0.5°C de tutulan ana arılar diğer sıcaklık gruplardakilerden daha erken yumurtlamaya başlamışlar (12.47 ± 0.78 günde) ve ilk kuluçkada daha fazla yumurta hücresi (4.72±0.22 adet) oluşturmuşlardır. Araştırma sonucunda *B. terrestris* arısının koloni gelişimi için en uygun sıcaklık uygulamasının 30±0.5 °C olduğunu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Bombus terrestris*, Yetiştirme Teknikleri, Sıcaklık, Koloni Özellikleri

1. Introduction

Due to its economic importance for pollination of greenhouse crops, the bumblebee *Bombus terrestris* L. is reared on a large scale under controlled conditions since it was introduced in the greenhouse production of tomatoes in the Netherlands

and Belgium (Beekman et al., 2000). The current worldwide sales of *B. terrestris* have reached some 900 000 colonies per year. This species produces large colonies and adapts quite well to artificial conditions (Velthuis and Doorn, 2006). Although the

* This study was supported by the Scientific Research Projects Units of Akdeniz University (No: 2005.01.0104.006)

^a Corresponding author: F. Gurel, e-mail: fgurel@akdeniz.edu.tr

development of production techniques has been rapid since its start in 1988, there is still a problem in commercial rearing to maximize the quality and profitability of artificially reared colonies (Hughes, 1996).

The relatively high labor cost and often low success rate are major barriers for economic success. *B. terrestris* colonies show much variation in the number of workers, males, and queens produced (Beekman and Stratum, 2000). Significant variations are also seen in the colony initiation time, and colony production ratio. These characteristics are important criteria in year round rearing of *B. terrestris* and affected by several factors such as the food quality, and climate in the rearing room. Several researchers recommended various rearing temperature conditions from 24 °C to 31°C (Plowright and Jay, 1966; Beekman and Stratum, 2000; Jie et al., 2005) but 27°C-28°C were often determined to be the favorable rearing temperatures in *B. terrestris* mass rearing (Duchateau and Velthuis, 1988; Velthuis, 2002; Velthuis and Doorn, 2006). However, there has been limited research on the effects of high and low temperature regimes on the colony development patterns of this species. In this work, our aims were to compare the effects of three temperature regimes (24°C, 27°C and 30°C) on the colony development characteristics of *B. terrestris* and to find out optimal temperature condition for mass rearing of bumblebee.

2. Materials and Methods

A total of 300 *Bombus terrestris* queens overwintered in artificial conditions were used. Each queen was anesthetized with CO₂ once for 30 min and put singly into starting box. Queens were subjected to one of three temperature treatments at 24±0.5 °C, 27±0.5 °C or 30±0.5 °C under constant humidity of 60 ± 5 %. Each treatment comprised 100 queens. All queens and colonies were furnished with unlimited amounts of sugar solution (50% water: 50 % sugar) and fresh pollen collected from honeybee colonies. The initiation of egg laying of each queen was stimulated by adding a young helper worker (*B. terrestris*)

into starting box. The worker in starting box was changed with a new one to prevent worker from competing with queen (Gurel and Gosterit, 2008). As soon as the first workers emerged, helper worker was removed and the colony was transferred to a larger box.

Colony development was tracked by direct daily observation. The colony initiation time (the time interval from installing queen to the queen's first egg laying), the timing of the first worker emergence, the number of workers and egg cells in the first brood, the switch and competition point, the total number of workers, males and queens produced by each colony, egg laying ratio, colony production ratio, saleable colony production ratio, and progeny queen production ratio were recorded by periodical observations. During the observations, the dead bees in the colonies were counted and noted in order to determine the total number of workers, males and queens produced in the colonies. In this study, a minimum of ten workers was the criterion used to define a colony. Queens that produced fewer than ten workers were not considered to be colony- producers. A bumblebee colony used for crop pollination in greenhouses must contain a healthy queen and at least 50 workers. Colonies that produced 50 or more workers were accepted as saleable colonies. The competition point between queens and workers was recognized by workers' behavior, such as egg robbing, egg laying and attacking the founder queen or by founder queen behavior such as oophagy. The switch point was calculated by subtracting of the development time of the male from the time between the first worker emergence and first male emergence. Progeny queen production ratio was calculated as follows: the number of queens that produced a progeny queen / the number of queens that produced a colony x 100. Colony traits of three groups were compared by one-way ANOVA and Duncan multiple comparison test (SPSS). The proportions were compared by t- test.

3. Results

Table 1 shows that 86 % of the queens

kept at 30 ± 0.5 °C laid eggs. However, only 43 % and 42 % of the queens kept at 24 ± 0.5 °C and 27 ± 0.5 °C laid eggs, respectively. Similarly, the highest colony production ratio was obtained at 30 ± 0.5 °C treatment (48%) followed by 27 ± 0.5 °C (19 %) and 24 ± 0.5 °C (14%) treatments. There were significant differences between treatments in terms of egg laying, colony production, saleable colony production and progeny queen production ratios ($p<0.01$).

The means of the some colony characteristics for the three temperature regimes are shown in Table 2. The colony

initiation time, the number of egg cells in first brood, and the timing of first worker emergence varied significantly between treatments ($p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.05$ respectively). However, the number of workers in the first brood, the switch and competition points, the total number of workers, males, and queens produced by each colony did not vary significantly between the three temperature treatments. Queens at 30 ± 0.5 °C, started laying eggs 12.47 ± 0.78 days after they were placed in the starting boxes, whereas it took queens an average 16.81 ± 1.31 days at

Table 1. Percentages of Queens that Laid Eggs, Founded Colonies and Saleable Colonies under Different Temperature Conditions

Queen Characteristics	Temperature Regimes		
	24 °C	27 °C	30 °C
Egg laying ratio (%)	43 a (n=100)	42 a (n=100)	86 b (n=100)
Colony production ratio (%)	14 a (n=100)	19 a (n=100)	48 b (n=100)
Saleable colony production ratio (%)	12 a (n=100)	13 a (n=100)	34 b (n=100)
Progeny queen production ratio (%)	35.71 a (n=14)	63.15 ab (n=19)	79.16 b (n=48)

Values marked with different letters in each row were significantly different by t test ($p<0.01$)

Table 2. Colony Development Characteristics under Different Temperature Conditions

Colony Characteristics	Temperature Regimes			P F
	24 °C	27 °C	30 °C	
Colony initiation time (days)	18.49 ± 1.34 a (n = 43)	16.81 ± 1.31 a (n = 42)	12.47 ± 0.78 b (n = 86)	0.000 9.373
Number of egg cells in first brood	2.31 ± 0.22 a (n = 42)	3.51 ± 0.24 b (n = 41)	4.72 ± 0.22 c (n = 85)	0.000 26.359
First worker emergence (days)	55.14 ± 3.53 a (n = 14)	50.90 ± 1.81 ab (n = 21)	47.53 ± 1.40 b (n = 58)	0.047 3.158
Number of workers in first brood	6.83 ± 0.57 (n = 12)	8.10 ± 0.93 (n = 20)	7.30 ± 0.62 (n = 53)	0.667 0.407
Switch point (days)	28.80 ± 4.83 (n = 10)	16.00 ± 5.08 (n = 14)	15.17 ± 3.46 (n = 42)	0.180 1.764
Competition point (days)	39.69 ± 3.37 (n = 13)	36.00 ± 1.60 (n = 18)	38.98 ± 1.45 (n = 47)	0.479 0.743
Total number of workers	102.71 ± 14.30 (n = 14)	77.91 ± 11.46 (n = 22)	72.77 ± 7.12 (n = 57)	0.180 1.748
Total number of males	37.82 ± 13.60 (n = 11)	48.41 ± 12.81 (n = 17)	34.96 ± 4.66 (n = 46)	0.487 0.728
Total number of queens	20.20 ± 6.89 (n = 5)	13.08 ± 3.73 (n = 12)	17.37 ± 2.03 (n = 38)	0.496 0.711

Values marked with different letters in each row were significantly different by Duncan test
All data show the mean ± SE.

27±0.5 °C and 18.49 ±1.34 days at 24±0.5 °C treatments to start egg laying. The number of egg cells in the first brood increased significantly with increasing temperature condition. On average, 4.72±0.22 egg cells were produced in the first brood at 30±0.5 °C treatment while only 3.51±0.24 and 2.31 ± 0.22 egg cells were produced in the first brood at 27 ±0.5 °C and 24±0.5 °C treatments, respectively.

4. Discussion

Colony initiation, queen rearing, mating and control of diapause are the major stages in the commercial rearing of bumblebees. Bumblebee producers today have developed their own rearing system, which is essential to maintain the queens in a suitable environment for brood rearing all year round. (Hughes, 1996; Velthuis and Doorn, 2006). Generally temperature seems to range from 24 °C to 30 °C and humidity from % 50 to % 65. In this study, we compared the effects of three temperature regimes (24°C, 27°C and 30°C) on the colony development characteristics of *B. terrestris* under constant humidity of 60 ± 5 %. Egg laying, colony production, saleable colony production and progeny queen production ratios, the colony initiation time, the number of egg cells in first brood, and the first worker emergence time were significantly affected by temperature regimes. Queens from 30±0.5 °C treatment produced approximately 29 % and 34 % more colonies and 21% and 22 % more saleable colonies than those from 27±0.5 °C and 24±0.5 °C temperature regimes, respectively. They also laid more egg cells in the first brood and started egg laying earlier than other two treatments. Similarly, Jie et al. (2005) found that egg laying and colony production ratios were highest at 30°C ± 0.5 under constant humidity of 60 % compared with other four temperatures (24 °C ± 0.5, 26 °C ± 0.5, 28 °C ± 0.5, 32 °C ± 0.5) and 30°C ± 0.5 was appropriate temperature regime for rearing *B. terrestris* colonies in China. However, Yoon et al. (2002) compared 23 °C, 27 °C and 30 °C under a constant humidity of 65 % and found that 27 °C and 65 % R. H. were the

favorable temperature and humidity conditions for colony development of *Bombus ignitus* in indoor rearing. Although 27°C and 28°C were determined to be the favorable rearing temperatures in *B. terrestris* mass rearing in the earlier studies (Duchateau and Velthuis, 1988; Velthuis, 2002; Velthuis and Doorn, 2006), the results presented here show that 30±0.5 °C is the best temperature condition for colony development of *B. terrestris*.

References

- Beekman, M. and Stratum, P.V., 2000. Does the diapause experience of bumblebee queens *Bombus terrestris* affect colony characteristics? *Ecol. Entomol.*, 25: 1-6.
- Beekman, M., Stratum, P.V. and Lingeman, R., 2000. Artificial rearing of bumblebees (*Bombus terrestris*) selects against heavy queens. *J. Apic. Res.*, 39(1-2): 61-65.
- Duchateau, M.J. and Velthuis, H.H.W., 1988. Development and reproductive strategies in *Bombus terrestris* colonies. *Behaviour*, 107: 186-207.
- Gurel, F. and Gosterit, A., 2008. Effects of different stimulation methods on colony initiation and development of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera; Apidae) queens. *Appl. Entomol. Zool.*, 43(1): 113-117.
- Hughes, M.J., 1996. Commercial rearing of bumble bees. In: A. Matheson (Editor), *Bumble bees for pleasure and profit*. IBRA, Cardiff, UK, pp. 40-47.
- Jie, W., Wenjun, P., Jiandong, A., Zhanbao, G., Yueming, T. and Jilian, L., 2005. Techniques for year-round rearing of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera, Apoidea) in China. *J. Apic. Sci.*, 49(1):65-69
- Plowright, R.C. and Jay, S.C., 1966. Breeding bumble bees. *J. Apic. Res.*, 5(3): 155-165.
- Velthuis, H.H.W., 2002. The historical background of the domestication of the bumble-bee, *Bombus terrestris*, and its introduction in agriculture. In: P. Kevan and V.L. Imperatriz Fonseca (Editor), *Pollinating Bees. The conservation link between agriculture and nature - Ministry of Environment, Brasillia*, pp. 177-184.
- Velthuis, H.H.W. and Doorn, A.V., 2006. A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie*, 37: 421-451.
- Yoon, H.J., Kim, E.E. and Kim, Y.S., 2002. Temperature and humidity favorable for colony development of the indoor-reared bumblebee *Bombus ignitus*. *Appl. Entomol. Zool.*, 37: 419-423.

EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİTLERİNDE DANE VERİMİ VE EKSTENSOGRAF ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Şemun TAYYAR^a

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga Meslek Yüksekokulu, 17200, Biga/ÇANAKKALE

Kabul Tarihi: 15 Mayıs 2008

Özet

Bu araştırma 2005-2006 yetiştirme döneminde 12 farklı ekmeçlik buğday genotipinde verim ve kalite özelliklerinden olan ekstensograf parametrelerinin incelenmesi amacı ile Çanakkale'nin Biga ilçesi Aşağı Demirci köyünde, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemeye alınan çeşitler verim ve ekstensogram özellikleri (45., 90. ve 135. dakikalardaki hamurun Rm, R5, E ve A değerleri) açısından karşılaştırılmış ve incelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu ortaya konmuştur (P<0.05). Dekara en yüksek verim 604.3 kg ile Tosunbey çeşidinden alınırken, en düşük verim ise 375.1 kg ile Gönen çeşidinden alınmıştır. Verim ve ekstensogram değerleri göz önüne alındığında yörede yetiştirilmeyen Tosunbey, Flamura ve Dropia çeşitlerinin iyi performans gösterdikleri saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Triticum aestivum, Buğday Unu, Reoloji, Kalite Unsurları.

An Investigation on Seed Yield and Extensograph Parameters of Bread Wheat Cultivars

Abstract

This research was carried out with aiming to investigate yield and extensograph parameters related with quality characteristics of 12 different bread wheat genotypes in the growing period of 2005-2006 in Aşağı Demirci village, Biga, Çanakkale, in randomized complete block design with 3 replicates. The cultivars studied were compared with respects of yield and extensogram parameters (Rm, R5, E and A values of dough at 45th, 90th and 135th minutes), and in regards to all properties investigated, the differences among the genotypes were determined to be significant (P<0.05). The highest yield per decar was obtained from Tosunbey variety with 604.3 kg, whereas the lowest yield was from Gönen variety with 375.1 kg. With respect to yield and extensogram parameters, Tosunbey, Flamura and Dropia cultivars, normally not cultivated in the region, gave rise to good performance.

Key words: Triticum aestivum, Wheat Flour, Rheology, Quality Components.

1. Giriş

Ülkemiz ve Çanakkale için önemli bir kültür bitkisi olan buğday, gerek tarla tarımı içerisindeki toplam ekim alanı ve gerekse üretim miktarı bakımından büyük yer tutmaktadır. Türkiye'de 2005 yılında buğday ekim alanı 9 250 000 ha, üretim 21 500 000 ton ve verim ise 232.4 kg/da'dır (Anonim, 2007a). Çanakkale il genelinde 2006 yılında buğday toplam 111 330 ha'lık alanda yetiştirilirken, üretim 398 995 ton ve verim ise 358 kg/da olmuştur. Biga ilçesinde ise 34 000 ha alanda 136 000 ton üretim ve 400 kg/da verim alınmıştır (Anonim, 2007b). İlimizde 2007 yılı

verilerine göre üretim yapan tarıma dayalı sanayi içerisinde yer alan 18 un fabrikası bulunmaktadır (Anonim, 2007c). Yetiştiriciler, un sanayicileri, buğday ticareti yapanlar (ihracat-ithalat), fırıncılar ve unlu mamulleri tüketenler açısından üretilen hammadde buğday danesinden beklentiler farklı olabilmektedir. Üretici yüksek verimli ve kaliteli buğday çeşidini tercih ederken, un fabrikaları da teknolojik değerleri yüksek buğday ürününü her yıl zorlanmadan bulabilme arayışı içerisinde olabilmektedir. Buğday ıslah programlarında da bitki ıslahçıları verim,

^a İletişim: Ş. Tayyar, e-posta: stayyar@comu.edu.tr

verim stabilitesi ve kalite özelliklerini dikkate almaktadırlar.

Günümüzde ülkemizde birçok buğday çeşidi tescil edilmiş ve üreticilerin kullanımına sunulmuştur. Bu çeşitlerde verim, verim öğeleri ve kalite parametreleri çeşidin genotipik yapısının yanında, yetiştirildikleri bölgenin iklim ve toprak koşullarına, uygulanan kültürel işlemlere, hastalık ve zararlı durumlarına göre çok farklılıklar gösterebilmektedir.

Harman sonunda elde edilen buğday danesinin dekara verimlerinin yanında kalite kriterlerinin (teknolojik işlemlere uygunluk, kullanım amaçları, vb.) de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Buğday ununda teknolojik karakteristikleri belirleyen en önemli faktör buğdayın protein içeriğidir. Depo proteini olan gluten ve gliadin içerikleri kalite için en önemli unsurlardır. Bu amaçla tahıllarda kalitenin saptanması ile uğraşanlar farklı yöntemler geliştirerek değişik çalışmalarda bulunmaktadırlar (Webb ve ark., 1971; Schofield, 1994; Tipple ve ark., 1994; Elgün ve ark., 2002; Konopka ve ark., 2004).

Hamurun reolojik özellikleri hamurun işlenmesi ve elde edilen son ürün kalitesini etkilemesi bakımından önemlidir (Indrani ve Rao, 2007). Buğday unlarında reolojik karakterleri belirlemek için değişik metotlar geliştirilmiştir (Bloksma ve Bushuk, 1988). Farklı sürelerde bekletilen hamurun uzama kabiliyeti ile uzamaya karşı gösterdiği direnci ölçen ekstensograf değerleri bunlardandır (Özkaya, 1995). Bu amaçla ekstensograf aleti yardımı ile hamurun uzamaya karşı mukavemeti ve uzama kabiliyeti ekstensogram olarak çizilir. Böylelikle hamurun uzama kabiliyeti, uzamaya karşı direnci ve hamurun enerjisi saptanabilir. Bunlara ek olarak hamurun proeolitik aktivitesi, oksidan maddelerin etkileri ile hamurun fermantasyon toleransı hakkında da bilgi verdiği ifade edilmiştir (Elgün ve ark., 2002). Buğday unlarının reolojik özelliklerinin ortaya konması amacı ile değişik araştırmalarda ekstensograf parametreleri incelenmiştir (Fisher ve ark., 1949; Evans ve ark., 1974; Danno ve Hosney, 1982; Başaran ve Göçmen, 2003;

Balkan ve Gençtan, 2005; Doğan ve Uğur, 2005; Indrani ve Rao, 2007).

Bu araştırmada amaç; 12 farklı ekmeklik buğday çeşidinin Biga koşullarındaki verimleri ile bu çeşitlerden elde edilen unlarda reolojik testlerden olan ekstensograf özelliklerinin ortaya konulmasıdır. Böylelikle ülkemiz ve bölgemiz için önemli kültür bitkisi olan buğdayın üretici, sanayici ve tüketiciler için yararlılığının artmasına yardımcı olunacağı düşünülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma 2005-2006 üretim yılında, Çanakkale'nin Biga ilçesine bağlı Aşağı Demirci köyünde ve 12 farklı ekmeklik buğday genotipinin materyal olarak kullanılması ile gerçekleştirilmiştir. Bu genotiplerden 3'ü (Gönen, Kaşifbey ve Saqittario) Çanakkale ve çevresinde geniş alanlarda üreticiler tarafından yetiştirilirken, diğer 9'u (Atlı, Demir, Dropia, Flamura, Gelibolu, İkizce, Tosunbey, Yakar ve Yantar) ise yeni genotipler olarak seçilmiştir. Denemenin yürütüldüğü toprak killi-tınlı bünyede, pH'ı 6.3, organik madde içeriği %3.2 ve kireç içeriği ise %0.5'tir. Biga ilçesinde meteoroloji gözlem istasyonu bulunmadığından dolayı Çanakkale il merkezine ait bazı meteorolojik veriler Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2006). Çizelge 1'in incelenmesi sonucunda 2005, 2006 ve uzun yıllar ortalaması toplam yağış miktarlarının sırası ile 721.0 mm, 482.9 mm ve 599.6 mm olduğu görülmektedir. Denemenin yürütüldüğü üretim dönemi dikkate alındığında (tohum ekiminin yapıldığı Kasım 2005 ile hasadın yapıldığı Temmuz 2006) toplam yağış miktarının 595.3 mm olduğu görülmektedir. Tesadüf blokları deneme deseninde ve 3 tekerrürlü olarak yürütülen denemede her parsel 5 sıradan (20 cm sıra aralığı ve 5 m uzunluğunda) oluşturulmuştur. Ekim işlemi 22 Kasım 2005 tarihinde, hasat ise 3 Temmuz 2006 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Parsellere dekara toplam saf 12 kg azot (N) ve 7 kg fosfor (P) gübrelenmesi yapılmıştır. P²lu gübrenin tamamı ile N²lu gübrenin yarısı

Çizelge 1. Çanakkale İline Ait Bazı İklim Verileri

İklim öğeleri	Yıllar	Aylar											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama maksimum sıcaklık(°C)	2005	10.0	8.4	12.6	17.2	22.7	27.1	30.4	30.7	26.8	19.5	13.9	12.1
	2006	6.3	9.0	12.8	18.5	22.8	27.3	30.1	31.9	26.3	19.8	14.5	11.4
	Uzun	9.6	9.8	12.3	17.0	22.3	27.6	30.4	30.2	26.1	20.6	15.2	11.2
Ortalama sıcaklık (°C)	2005	6.8	6.0	8.2	12.8	17.9	21.9	25.5	25.7	21.7	14.9	10.5	9.1
	2006	3.1	5.6	8.7	13.2	17.7	22.2	24.8	26.4	21.3	16.2	10.4	7.5
	Uzun	6.3	6.3	8.3	12.5	17.4	22.3	25.0	24.7	20.8	16.0	11.4	8.1
Ortalama minimum sıcaklık(°C)	2005	4.0	3.7	4.5	9.2	14.0	16.6	20.5	21.0	16.9	11.4	7.4	6.4
	2006	0.3	2.3	5.3	9.2	12.7	16.8	20.1	21.4	17.1	13.4	6.9	4.4
	Uzun	3.2	3.2	4.8	8.6	12.9	17.0	19.6	19.7	16.0	12.2	8.1	5.1
Toplam yağış miktarı (mm)	2005	90.1	143.5	27.3	7.7	73.2	4.9	32.7	0.2	12.9	46.8	218.8	62.9
	2006	53.2	84.7	124.0	3.8	16.7	23.0	8.2	1.2	70.6	38.0	33.9	25.6
	Uzun	89.7	62.4	61.9	50.6	34.4	20.8	13.3	4.2	17.1	45.8	93.6	105.8

Uzun yıllar ortalamaları 1975-2006 yılları arasındaki değerlerdir.

ekimle birlikte verilirken, N'un diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi için sapa kalkma döneminden önce herbisit uygulaması yapılmıştır. Kenar sıra etkisini gidermek için 5 sıradan oluşan parsellerden iki kenar sıra atılmış, geriye kalan 3 sıranın da parsel başı ve sonundan 50'şer cm'lik kısımların atılmasından sonra kalan kısım hasat ve harman edilerek dekara verimler hesaplanmıştır.

Çeşitlerden elde edilen unlarda reolojik testlerden olan ekstensograf özellikleri tayininde ICC Standart Metot No: 114 kullanılmıştır (Anonim, 1962). Bu amaçla Chopin marka (Moulin Cd Type) değirmende öğütülen unlarda Yücebaş marka kombine un hamur test cihazından yararlanılarak ekstensogram değerleri (Rm: Hamurun uzamaya karşı gösterdiği maksimum direnç (BU), R5: Hamurun sabit deformasyondaki direnci (BU), E: Uzama kabiliyeti (mm) ve A: Enerji (cm²)) elde edilmiştir. Laboratuvar çalışmaları da 3 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma neticesinde elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SAS (SAS Institute Inc., 1999) istatistik paket programından yararlanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmaları ise LSD testi ile (P<0.05) belirlenmiştir.

3. Bulgular

Varyans analizi sonuçlarına göre incelenen özellikler bakımından çeşitler

arasındaki farklılığın önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 2). Araştırmada kullanılan çeşitlerin dekara verimleri ve bu genotiplerin öğütülmesi ile elde edilen örneklerinin ekstensogram özellikleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çeşitlerin verimleri 375.1 ile 604.3 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek verim Tosunbey çeşidinden alınırken, en düşük verim ise yörede yaygın olarak yetiştirilen Gönen çeşidinden alınmıştır.

Çizelge 2. İncelenen Özelliklere Ait Kareler Ortalamaları ve Önem Düzeyleri

VK	T	Ç	H
SD	2	11	22
Verim	130824.1**	1712017.9**	4807.5
R5 45. dk.	359.2	21441.2**	107.7
R5 90. dk.	269.7	88350.3**	117.5
R5 135. dk.	41.0	98003.3**	119.3
E 45. dk.	199.7	1309.5**	104.9
E 90. dk.	289.5	1416.7**	85.8
E 135. dk.	290.8	1946.8**	87.4
Rm 45. dk.	328.0	51044.0**	110.8
Rm 90. dk.	288.1	125445.4**	104.9
Rm 135. dk.	270.8	131669.7**	109.3
A 45. dk.	27.0	2532.6**	89.0
A 90. dk.	145.1	2414.2**	52.0
A 135. dk.	0.9	2473.4**	102.4

** : P<0.01 düzeyinde önemli, VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, T: Tekerrür, Ç: Çeşit ve H: Hata

Buğday çeşitlerinden elde edilen örneklerinin ekstensogram değerleri (45., 90. ve 135. dakikalarda) incelendiğinde ise Rm, R5, E ve A değerlerinin genotiplere göre büyük farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir (P<0.05) (Çizelge 3).

Çizelge 3. Denemede Kullanılan Genotiplerin Verimleri ve Bu Çeşitlere Ait Unların Ekstensogram Değerleri

Genotipler	Verim (kg/da)	Parametreler											
		R5 (BU)			E (mm)			Rm (BU)			A (cm ²)		
		45. dk*	90. dk	135. dk	45. dk	90. dk	135. dk	45. dk	90. dk	135. dk	45. dk	90. dk	135. dk
Tosunbey	604.3 a	385 b	659 b	765 a	175 bc	130 d	111 g	595 a	872 a	913 a	129 ab	136 a	121 bc
Flamura	538.7 b	308 d	402 e	465 f	178 bc	159 bc	162 bc	476 cd	592 de	666 c	112 c	123 bcd	146 a
Dropia	515.2 c	342 c	565 c	629 c	175 bc	132 d	123 fg	489 c	718 c	718 b	118 bc	126 abc	118 bc
Gelibolu	510.9 cd	264 f	451 d	503 e	171 bc	154 c	133 ef	408 e	594 de	608 d	89 d	126 abc	110 c
Yantar	503.5 d	225 g	315 g	369 g	164 c	151 c	142 de	325 g	397 g	438 e	72 e	85 e	89 d
Demir	453.7 e	154 h	192 j	227 i	176 bc	172 b	154 bcd	194 h	248 i	271 g	54 f	64 f	61 e
Yakar	449.8 e	425 a	698 a	649 b	130 d	111 e	94 h	538 b	757 b	676 c	91 d	115 cd	81 d
Atlı	437.1 f	147 h	185 j	201 j	180 bc	153 c	143 de	174 i	209 j	214 h	54 f	54 f	52 e
İkizce	380.2 g	232 g	266 h	281 h	210 a	193 a	189 a	384 f	424 f	445 e	112 c	114 d	110 c
Kaşıfbey	376.7 g	290 e	379 f	454 f	212 a	165 bc	147 cde	490 c	580 e	662 c	142 a	129 ab	123 bc
Sağıttario	376.1 g	287 e	405 e	546 d	184 b	161 bc	134 ef	466 d	598 d	723 b	123 bc	133 ab	133 ab
Gönen	375.1 g	225 g	247 i	278 h	180 bc	171 b	165 b	330 g	358 h	365 f	82 de	82 e	88 d
LSD _{0.05}	9.80	17.58	18.35	18.50	17.35	15.69	15.83	17.83	17.34	17.70	15.98	12.21	17.13
D.K. %	1.51	3.79	2.73	2.44	5.76	6.0	6.61	2.59	1.94	1.87	9.60	6.72	9.85

*: dk: Dakika

Araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitlerde Rm değerinin 45. dakikada 174–595 BU, 90. dakikada 209–872 BU ve 135. dakikada ise 214–913 BU arasında değiştiği bulunmuştur. Sabit deformasyonda hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnç değeri olan R5, 45. ve 90. dakikalarda en düşük Atlı ve Demir çeşitlerinde, 135. dakikada ise 201 BU olarak Atlı çeşidinde gözlenmiştir. En yüksek R5 değerleri ise 45. ve 90. dakikalarda 425 BU ve 698 BU olarak Yakar çeşidinde saptanırken, Tosunbey çeşidi ise 135. dakikada 765 BU ile en yüksek değeri vermiştir. Hamurun işlenebilme kabiliyeti ile doğru orantılı olan hamurun uzama yeteneği (E) 45., 90. ve 135. dakikalarda sırası ile 130 mm, 111 mm ve 94 mm değerleri ile en düşük Yakar genotipinden alınırken, 45. dakikada en yüksek değerleri İkizce ve Kaşıfbey genotipleri verirken, 90. ve 135. dakikalarda en yüksek değer İkizce genotipinde saptanmıştır. Çizilen ekstensogram kurvelerinin alanları incelendiğinde ise 45., 90. ve 135. dakikalardaki en düşük A değerleri, Atlı ve Demir çeşitlerinden elde edilen unlarda belirlenmiştir. En yüksek A değerleri ise 45. dakikada Kaşıfbey (142 cm²) ve Tosunbey (129 cm²), 90. dakikada Tosunbey (136 cm²), Sağıttario (133 cm²), Kaşıfbey (129 cm²), Gelibolu (126 cm²) ve Dropia (126

cm²) ve 135. dakikada ise Flamura (146 cm²) ve Sağıttario (133 cm²) çeşitlerinden elde edilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Tarımsal üretimde her geçen gün verim potansiyeli daha yüksek ve daha nitelikli yeni genotiplerin bitki ıslahçıları tarafından geliştirilmesi ve tescil ettirilmesi bir zorunluluk halini almıştır. Özellikle doğal kaynakların öneminin gün geçtikçe arttığı, azalan ve yok olan tarım alanlarının korunması gerektiğinin anlaşılması, hızla artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenmelerinin sağlanması gibi nedenlerle son yıllarda yüksek verimli ve kaliteli çeşit ıslahına yönelik birçok bitkide farklı araştırmalar yapılmaktadır.

Ekmeklik buğdaylarda da verim ve kalite kantitatif karakterlerdendir ve karmaşık kalıtım gösteren bu özellikler çevre koşullarından az yada çok etkilenmektedir (Yağdı, 2000). Araştırmamızda da materyal olarak kullanılan genotiplerin Biga koşullarındaki dane verimleri farklı olmuş ve bu farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05). Görülen bu verim farklılıkları, çeşitlerin farklı genotipik karakteristiklerinden dolayı değişik iklim ve toprak faktörlerine

tepkilerinin de farklı olmasından kaynaklanmıştır. Buğday ile yapılan farklı araştırmalarda verim ve verim özelliklerinin birçok faktörün etkisi altında olduğu ortaya konmuştur (Douglas ve ark., 1994; Salinger ve ark., 1995; Ereifej ve ark., 2001; Akdamar ve ark., 2002; Tayyar, 2005).

Ekmeklik buğday yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen verim yanında; un sanayicileri, fırıncılar ve tüketiciler açısından ise bu ürünlerde nitelik değerleri de mutlaka birlikte değerlendirilmelidir. Bu araştırmada da bölgemiz için daha verimli ve nitelikli ekmeklik buğday çeşitlerinin ortaya konması amaçlandığından, 12 genotipin dane verimleri ile reolojik özelliklerinden olan ekstensogram değerleri incelenmiştir. Indrani ve Rao (2007), hamurda reolojik özelliklerin önemli olduğunu ve özellikle son ürün kalitesini etkilediğini belirtmişlerdir. Rm ve E değerlerinin protein kompozisyonu tarafından belirlendiği dolayısıyla genetik kontrol altında olduğu ve bunların ıslah programlarında kullanılabileceği ifade edilmiştir (Bangur ve ark., 1997).

Yüksek kaliteli undan hazırlanan hamurda, 45 dakika sonunda uzama kabiliyetinin başlangıca göre yükseldiği, aynı hamurun 90 dakika dinlendirmeden sonra yapılan ölçümde uzama kabiliyetinin azalırken uzamaya karşı mukavemetin arttığı, yine aynı hamurun 135 dakika dinlendirilmesinden sonra yapılan ölçümlerinde ise uzama kabiliyetinin arttığı buna karşın mukavemetin azaldığı ifade edilmiştir. Hamurun işlemeye karşı mukavemeti ve işlenebilirlik derecesini göstermesi bakımından önemli olan enerji değerinin ekmeklik buğdaylardan elde edilen unlarda 80 cm²'den yüksek olmasının gerektiği ve bu değer yüksek olması ile hamurun gaz tutma kapasitesinin ve fermantasyon toleransının da yüksek olduğu ifade edilmiştir (Elgün ve ark., 2002). Enerji değerinin ekmek özellikleri hakkında bilgi verdiği Başaran ve Göçmen (2003) tarafından saptanmıştır. Balkan ve Gençtan (2005) yaptıkları çalışmada Rm değerinin 200'den ve elastikiyetin ise 10 cm'den yüksek olması gerektiğini saptamışlardır.

Araştırma sonucunda, ilimizde

yetiştirilmeyen ve dekara dane verimleri yüksek olan Tosunbey, Flamura ve Dropia çeşitlerinin incelenen ekstensogram özellikleri bakımından da üstün olduğu belirlenmiştir. Denemede materyal olarak kullanılan ve Çanakkale'de geniş alanlarda yetiştirilen Gönen, Kaşifbey ve Saqittario çeşitlerinin verimlerinin diğer genotiplerle kıyaslandığında düşük olduğu saptanmıştır. Bu nedenlerden dolayı Tosunbey, Flamura ve Dropia genotiplerinin yöremizdeki üreticilere yeni çeşitler olarak tavsiye edilmesi sayesinde üreticilerin birim alandan aldıkları kazancın artabileceği, ayrıca un sanayicileri, fırıncılar ve tüketiciler için de yararlar sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Araştırmanın yürütülmesinde elinden gelen yardımları esirgemeyen ve deneme arazisini sağlayan Aşağı Demirci köyünden Sayın Fuat BİLİCİ'ye, ekstensogram değerlerinin elde edilmesinde laboratuvar olanaklarını sağlayan Kaptanlar Un ve Gıda San. Tic. Ltd. Şti. sahibi Sayın Mustafa KARAN'a ve istatistiki analizlerdeki yardımlarından dolayı ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Arş. Gör. Fatih KAHRIMAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Akdamar, M., Tayyar, Ş. ve Gökkuş, A., 2002. Effects of Different Sowing Times on Yield and Yield-related Traits in Bread Wheat Grown in Çanakkale. *Journal of the Faculty of Agriculture, Akdeniz University*, 15(2):81-87.
- Anonim, 1962. International Association for Cereal Chem., ICC Standard No.114.
- Anonim, 2006. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Çanakkale İl Müdürlüğü verileri.
- Anonim, 2007a. T.C. Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu verileri, www.tuik.gov.tr
- Anonim, 2007b. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü, Proje İstatistik Şube Müdürlüğü verileri
- Anonim, 2007c. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü, Kontrol Şube Müdürlüğü verileri
- Balkan, A. ve Gençtan, T., 2005. Un Kalitesini Yükseltmek İçin Paçala Karıştırılan Bazı

- Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarındaki Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9 Eylül 2005, Antalya, Araştırma sunusu Cilt I:149-154.
- Bangur, R., Batey, I.L., McKenzie, E. and MacRitchie, F., 1997. Dependence of Extensograph Parameters on Wheat Protein Composition Measured by SE-HPLC. *Journal of Cereal Science*, 25:237-241.
- Başaran, A. and Göçmen, D., 2003. The Effects of Low Mixing Temperature on Dough Rheology and Bread Properties. *Eur. Food Res. Technol.*, 217:138-142.
- Bloksma, A.H. and Bushuk, W., 1988. Rheology and Chemistry of Dough (3rd ed., In Y. Pomeranz (Ed.). *Wheat Chemistry and Technology* (vol. II, pp.131-217). St. Paul, Minnesota, USA:American Association of Cereal Chemists.
- Danno, G. and Hosney, R.C., 1982. Effect of Sodium Chloride and Sodium Dodecyl Sulphate on Mixograph Properties. *Cereal Chemistry*, 59:202-204.
- Doğan, İ.S. ve Uğur, T., 2005. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Bazı Buğdayların Bisküvilik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2):139-148.
- Douglas, C.L., Wilkins, D.E. and Churchill, D.B., 1994. Tillage, Seed Size and Seed Density Effects on Performance of Soft White Winter Wheat. *Agron. J.*, 86:707-711.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M. ve Kotancılar, H.G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu (Düzeltilmiş 3. baskı). Atatürk Üniversitesi Yayın no:867, Ziraat Fakültesi Yayın No:335, Ders Kitapları Serisi No:82. 245s.
- Ereifej, K.I., Al-Karaki, G.N. and Hammouri, M.K., 2001. Variability of Some Physico-chemical Characteristics of Wheat Cultivars Grown Under Arid and Semiarid Mediterranean Conditions. *Inter Journal of Food Properties*, 4:91-101
- Evans, G.C., Deman, J.M., Rasper, V.F. and Voisey, P.W., 1974. An Improved Dough Extensigraph. *Journal of Canadian Institute of Food Science and Technology*, 7:263-268.
- Fisher, M.H., Aitken, T.R. and Anderson, J.A., 1949. Effects of Mixing Salt and Consistency on Extensograms. *Cereal Chemistry*, 26:81-97.
- Indrani, D. and Rao, G.V., 2007. Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough as Influenced by Ingredients of Parotta. *Journal of Food Engineering*, 79:100-105.
- Konopka, I., Abramczyk, D., Fornal, L., Rothkaehl, J. and Rotkiewicz, D., 2004. Statistical Evaluation of Different Technological and Rheological Tests of Polish Wheat Varieties for Bread Volume Prediction. *International Journal of Food Science and Technology*, 39:11-20.
- Özkaya, B., 1995. Bisküvi Üretiminde Kullanılacak Unların Değerlendirilmesi. *Un Mamulleri Dünyası*, 4(4):35-42.
- Salinger, M.J., Jamieson, P.D. and Johnstone, J.V., 1995. Climate Variability and Wheat Baking Quality. *New Zealand Journal of Crop Hort. Science*, 23:289-298.
- SAS Institute Inc., 1999. SAS/STAT Version 8. Cary, NC.
- Schofield, J.D., 1994. Wheat Proteins: Structure and Functionality in Milling and Breadmaking. In *Wheat Production, Properties and Quality*, (ed. Bushuk, W. and Rasper, V.F.) Blackie Academic Professional, pp. 73-106.
- Tayyar, Ş., 2005. Determination of Yield and Some Quality Characteristics of Different Bread Wheat (*T. aestivum L.*) Varieties and Lines Grown in Biga. *Journal of the Faculty of Agriculture, Akdeniz University*, 18(3):405-409.
- Tipples, K.H., Kilborn, R.H. and Preston, K.R., 1994. Bread-wheat Quality Defined. In *Wheat Production, Properties and Quality*, (ed. Bushuk, W. and Rasper, V.F.) Blackie Academic Professional, pp. 25-36.
- Webb, T., Heaps, P.W. and Coppock, J.B.M., 1971. Protein Quality and Quantity: A Rheological Assessment of Their Relative Importance in Breadmaking. *J. Fd. Technol.* 6:47-62.
- Yağdı, K., 2000. Marmara Bölgesi Koşullarında Kimi Ümitvar Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*) Hatlarının Performansları. *Turk. J. Agric. For.*, 24:157-163.

SEÇİLMİŞ OĞULOTU (*Melissa officinalis* L.) HATLARININ ANKARA KOŞULLARINDA HERBA VERİMİ VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI*

Bilal GÜRBÜZ^{1a} Reyhan BAHTİYARCA² Arif İPEK³ Yusuf ARSLAN²
Taner AKAR² Belgin COŞGE¹ Ahmet GÜMÜŞÇÜ⁴ Dilek BAŞALMA¹ Hülya TELLİ¹

¹ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü – Ankara

² Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü – Ankara

³ Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü – Ordu

⁴ Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksek Okulu – Konya

Kabul Tarihi: 02 Haziran 2008

Özet

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve laboratuvarlarında 2004-2006 yılları arasında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak, Tarla Bitkileri Bölümü'nde geniş bir oğulotu popülasyonundan seçilen tek bitkilerden çoğaltılan 76 hat kullanılmıştır. Çeliklerin dikimi 2004 yılında 60x40 cm bitki sıklığında yapılmıştır. İlk yıl plantasyonun kuruluş yılı olmuş, ikinci (2005) ve üçüncü (2006) yıllarda ikişer biçim yapılmış ve değerlendirilmiştir. 2005 yılında hatlara ait ortalama bitki boyu 37.73-56.02 cm, yeşil herba verimi 292.46-677.76 g/bitki, drog herba verimi 105.51-256.57 g/bitki, yeşil yaprak verimi 188.14-487.31 g/bitki, drog yaprak verimi 79.41-177.65 g/bitki, uçucu yağ oranı %0.036-0.100 arasında değerler alırken; 2006 yılında ortalama değerler sırasıyla 26.27-45.59 cm, 372.28-825.36 g/bitki, 104.46-176.42 g/bitki, 204.35-471.41 g/bitki, 48.20-114.54 g/bitki, %0.018-0.058 arasında değişim göstermiştir. Genel olarak 2005 yılında Hat-22, 2006 yılında Hat-7 ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Melissa officinalis* L., Oğulotu, Herba verimi, Uçucu yağ oranı

An Investigation on Herb Yield and Some Features of Selected Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Lines in Ankara Conditions

Abstract

This research was carried out at the University of Ankara, Faculty of Agriculture, experimental field and laboratories of Department of Field Crops in the years of 2004-2006. 76 lines selected from single plants in the Field Crops Department were used as the study material. Plant density of 60x40 cm was used in case of cuttings transplantation in 2004. First year was the plantation establishment year than two cuttings were done per vegetation of second and third years. Average values in 2005 were recorded as follows: Plant height 37.73-56.02 cm, fresh herb yield 292.46-677.76 g/plant, drug herb yield 105.51-256.57 g/plant, fresh leaf yield 188.14-487.31 g/plant, drug leaf yield 79.41-177.65 g/plant, essential oil ratio 0.036-0.100%; for 2006 as follows: 26.27-45.59 cm, 372.28-825.36 g/plant, 104.46-176.42 g/plant, 204.35-471.41 g/plant, 48.20-114.54 g/plant, 0.018-0.058%, respectively. In general, Line-22 was the best in 2005 while Line-7 was the best in 2006.

Keywords: *Melissa officinalis* L., lemon balm, herb yield, essential oil ratio

1.Giriş

Ülkemiz, bitki genetik zenginliği bakımından dünyada önemli bir yere sahiptir. Bu bitki zenginliği içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin ayrı bir yeri bulunmaktadır. Türkiye'de yaklaşık 9000 bitki türü bulunmakta olup, bunlardan binin

üzerinde tür tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Arslan ve ark. 2002). Oğulotu (*Melissa officinalis* L.), tıbbi bitki olarak kullanılan türlerden birisi olup, iç piyasada pazarlanmakta ve ihracatı yapılmaktadır. Son yıllarda kültürü ile ilgili

* Bu araştırma TÜBİTAK, Tarım Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu tarafından desteklenmiştir.

* İletişim: B. Gürbüz, e-posta: gurbuz@agri.ankara.edu.tr

bazı gelişmeler olmakla beraber, büyük ölçüde drogluk materyal doğal alanlardan toplanmaktadır. *Melissa* cinsinin üç alt türü (*ssp. officinalis*, *ssp. altissima*, *ssp. inodora*) bulunmakta ve bunlardan sadece *ssp. officinalis* limon kokulu olduğundan, tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır. Tıbbi değeri olan bu alt tür ülkemizde Bursa, Bilecik, Bolu, İstanbul, Ankara, Amasya, Samsun, Kütahya, Malatya, Tunceli ve Kütahya illerinde doğal yayılış göstermektedir (Davis, 1982; Baytop, 1984).

Oğulotu halk hekimliğinde, eczacılıkta, parfümeri-kozmetikte ve gıda sanayinde çok sayıda kullanım alanına sahiptir. Bitkinin drog herba, drog yaprak ve uçucu yağları kullanılmaktadır. Herbası %0.01-0.30 arasında değişen oranlarda uçucu yağ içermektedir (Akgül, 1993; Zeybek, 1985). Yapraklarındaki uçucu yağ oranı, drog herbadan biraz daha fazladır. Uçucu yağının önemli bileşenleri citronelal (sitronellal) ve citral (sitral)'dir. Bu iki bileşenin yanında daha düşük oranlarda linalool, geraniol, α -pinen, terpinen gibi bileşikler içermektedir (Ceylan, 1987; Gürbüz, 1999).

Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkiler alanında tescilli çeşit sayısı son derece azdır. İhtiyaç duyulan drogluk materyal doğal alanlardan toplanmaktadır. Bu durum zaman zaman yanlış bitkilerin toplanmasına sebep olmaktadır. İleride bu türün tarımına geçildiğinde, standartlara uygun ve kalite özellikleri geliştirilmiş hat ve çeşitlere ihtiyaç duyulacaktır. Bu amaçla, bölümümüzde bulunan geniş oğulotu plantasyonundan seçilmiş 76 tek bitkiden hatlar oluşturulmuş ve bu hatlar denemenin kuruluş yılı da dahil üç yıl süre ile araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlası ve laboratuvarlarında 2004–2006 yılları arasında yürütülmüştür. Bölüme ait deneme tarlasında yaklaşık 1600 tek bitkinin bulunduğu açıkta tozlanmış oğulotu plantasyonunda iki yıl süre ile gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler sonucu, farklı

fenotipik özelliklere sahip 76 tek bitki seçilerek bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Deneme augmented deneme desenine göre kurulmuştur. Hatlar 4 blok ve her blokta 19 hat olacak şekilde dikilmiştir. Her blokta 5 adet kontrol hat (bölümümüzde tek bitkilerden geliştirilmiş) kullanılmıştır. Hatların bloklara dağılımı şu şekilde yapılmıştır: Blok 1:1-19. hatlar; Blok 2: 20-38. hatlar; Blok 3: 39-57. hatlar; Blok 4: 58-76. hatlar.

2004 yılı haziran ayının ilk haftasında seçilen tek bitkilerden (her bitkiden ortalama 50 adet) çelikler alınmış ve perlit ortamında köklendirilmiştir. Sera ortamında köklenen çelikler, 5-6 Temmuz 2004'de bölüm deneme tarlasına yukarıda açıklanan deneme desenine göre aktarılmıştır. 76 hatta ait çeliklerden ikişer sıra dikim yapılmıştır. Dikim, her sırada 10 bitki olacak şekilde ayarlanmış ve 60x40 cm bitki sıklığı kullanılmıştır. Plantasyonun ilk kuruluş yılında sulama, yabancı ot kontrolü ve tutmayan çeliklerin yenilenmesi gibi işlemler yapılmıştır. 2005 ve 2006 yıllarında ikişer biçim yapılmış ve her biçim sonrasında aşağıda belirtilen gözlem ve analizler yapılmıştır: Bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (g/bitki), drog herba verimi (g/bitki), yeşil yaprak verimi (g/bitki), drog yaprak verimi (g/bitki) ve uçucu yağ oranı (%). Gözlemler her hattan rastgele seçilen 5 bitki üzerinden yapılmıştır. İstatistiki değerlendirmeler bitki boyu ve uçucu yağ oranında iki biçimin ortalaması üzerinden, diğer karakterlerde iki biçimin toplam verim değerleri üzerinden yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Bitki Boyu

Bitki boyuna ait ortalama değerler ve analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Oğulotu hatlarının bitki boyu 2005'de 37.73-56.02 cm, 2006'da 26.27-45.59 cm arasında değişim göstermiş, ilk yıl ortalama bitki boyu 47.35 cm olurken, ikinci yılda bu değer 36.01 cm olarak gerçekleşmiştir. En yüksek bitki boyu Hat-23'den, ikinci yıl Hat-7'den elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından ilk beş sırayı ilk yıl 23, 22, 24,

35 ve 10; ikinci yıl 7, 6, 22, 8 ve 1 nolu hatlar almıştır. Kontrol hatları 2005 yılında 47.51-49.42 cm, 2006'da 32.85-35.80 cm arasında değişen değerler almış; ortalama bitki boyu sırasıyla 48.01 cm ve 33.92 cm olarak gerçekleşmiştir. Her iki yılda da hatlar ortalaması ile kontrol hatları ortalaması birbirine yakın çıkmıştır. İlk yıl 28 hat, ikinci yıl 54 hat bitki boyu bakımından kontrol hatları ortalamasından daha yüksek değer göstermiştir.

3.2. Yeşil Herba Verimi

Yeşil herba verimine ait iki biçimin toplam değerleri ve augmented analiz yöntemine göre yapılmış analiz sonuçları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Toplam yeşil herba verimi 2005 yılında 292.46-677.76 g/bitki, 2006'da 372.28-825.36 g/bitki arasında değişen değerler almıştır. Ortalama toplam verim ilk yıl 469.32 g/bitki, ikinci yıl 582.79 g/bitki olarak kaydedilmiştir. En fazla yeşil herba verimi 2005'de Hat-22'den, 2006'da Hat-14'den elde edilmiştir. Kontrol hatları toplam yeşil herba verimi bakımından ilk yıl 406.95-424.75 g/bitki, ikinci yıl 538.00-586.50 g/bitki arasında değişen değerler almış; ortalama toplam verim sırasıyla 411.16 g/bitki ve 557.20 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. Denemeye alınan 76 hattan 2005'de 57 hat, 2006'da 41 hat, kontrol hatları ortalamasından daha yüksek verim değerine ulaşmıştır.

3.3. Drog Herba Verimi

Drog herba verimine ait toplam değerler ve analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Deneme hatlarının toplam drog herba verimleri ilk yıl (2005) 105.51-256.57 g/bitki, ikinci yıl (2006) 104.46-176.42 g/bitki arasında değişim göstermiş, ortalama verim sırasıyla 181.08 g/bitki ve 133.94 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. En yüksek drog herba verimi ilk yıl Hat-22'den, ikinci yıl Hat-7'den elde edilmiştir. 2005'de 22, 68, 34, 9, 60 nolu, 2006'da 7, 75, 18, 40, 14 nolu hatlar ilk beş sırayı almışlardır. Kontrol hatlarının drog herba verimleri ilk yıl 164.14-176.39 g/bitki, ikinci yıl 118.21-128.56 g/bitki arasında değişen değerler almış, ortalama verim sırasıyla 169.05 g/bitki

ve 121.67 g/bitki olmuştur. Deneme hatlarından ilk yıl 49 hattan, ikinci yıl 52 hattan kontrol hatları ortalamalarından daha yüksek verim elde edilmiştir.

3.4. Yeşil Yaprak Verimi

Yeşil yaprak verimine ait toplam değerler ve augmented analiz sonuçları Çizelge 4'te gösterilmiştir. Denemeye alınan hatların toplam yeşil yaprak verimleri 2005 yılında 188.14-487.31 g/bitki, 2006 yılında 204.35-471.41 g/bitki arasında değişen değerler almış, ortalama verim sırasıyla 298.91 g/bitki ve 327.61 g/bitki olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam yeşil yaprak verimi ilk yıl Hat-22'de, ikinci yıl Hat-8'de ortaya çıkmıştır. 22, 34, 30, 68 ve 25 nolu hatlar 2005'de; 8, 14, 7, 42 ve 16 nolu hatlar ise 2006'da en yüksek değere ulaşmışlardır. Kontrol hatların yeşil yaprak verimleri 2005'de 270.97-283.87 g/bitki, 2006'da 312.48-343.90 g/bitki arasında değişim göstermiş, ortalama verim sırasıyla 277.00 g/bitki ve 319.15 g/bitki olarak gerçekleşmiştir. Denemeye alınan hatlardan ilk yıl 50, ikinci yıl 42 hat kontrol hatları ortalamasından daha yüksek verim değerine ulaşmıştır.

3.5. Drog Yaprak Verimi

Drog yaprak verimine ait iki biçimin toplam değerleri ve analiz sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Denemeye alınan 76 hattın toplam drog yaprak verimi değerleri ilk yıl 79.41-177.65 g/bitki, ikinci yıl 48.20-114.54 g/bitki arasında değişim göstermiş, ortalama verim sırasıyla 122.40 g/bitki ve 86.88 g/bitki olarak kaydedilmiştir. En fazla drog yaprak verimi 2005'de Hat-22'den, 2006'da Hat-7'den elde edilmiştir. Bu özellik bakımından en iyi ilk beş hat ilk yıl 22, 68, 34, 29, 30; ikinci yıl 7, 14, 8, 40, 42 nolu hatlar olmuştur. Kontrol hatlarının drog yaprak verimi 2005'de 113.76-122.07 g/bitki, 2006'da 67.38-80.84 g/bitki arasında değişen değerler almış; ortalama verim sırasıyla 118.43 g/bitki ve 72.51 g/bitki olarak kaydedilmiştir. İlk yıl 41 adet deneme hattı, ikinci yıl 64 deneme hattı kontrol hatları ortalamasından daha yüksek performans göstermiştir.

Çizelge 1. Bitki Boyuna Ait Ortalamalar ve Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	Bitki Boyu (cm)	D.D.	Hat No	Bitki Boyu (cm)	D.D.	Hat No	Bitki Boyu (cm)	D.D.	Hat No	Bitki Boyu (cm)	D.D.
23	56.61	56.02	31	47.83	47.24	7	44.5	45.59	50	34.9	35.45
22	56.54	55.95	57	47.30	47.20	6	43.3	44.39	16	34.3	35.39
24	56.26	55.67	19	46.43	47.14	22	43.7	43.71	30	35.3	35.31
35	55.25	54.66	14	45.08	47.10	8	41.9	42.99	35	35.3	35.31
10	53.31	54.02	5	46.34	47.05	1	41.0	42.09	68	36.6	34.97
9	52.25	52.96	41	46.87	46.77	9	41.0	42.09	46	34.3	34.85
40	52.58	52.48	73	48.27	46.76	15	40.6	41.69	27	34.8	34.81
39	52.32	52.22	61	46.76	46.75	10	40.5	41.59	69	36.4	34.77
11	51.38	52.08	12	46.01	46.72	5	40.2	41.29	32	34.6	34.61
34	52.48	51.89	47	46.67	46.57	40	40.6	41.15	49	37.1	34.55
8	51.01	51.72	75	47.62	46.32	36	40.9	40.91	18	33.4	34.49
28	52.27	51.68	76	46.33	46.32	21	40.6	40.61	26	34.4	34.41
27	51.64	51.05	1	45.33	46.04	41	39.7	40.25	23	34.1	34.11
6	49.99	50.70	44	46.11	46.01	71	41.6	39.97	25	34.1	34.11
15	49.89	50.60	45	45.91	45.81	48	39.0	39.55	51	33.5	34.05
20	50.61	50.02	4	45.10	45.81	11	38.4	39.49	34	34.0	34.01
25	50.59	50.00	17	44.47	45.18	13	38.4	39.49	60	35.5	33.87
21	50.44	49.85	46	45.26	45.16	47	38.5	39.05	57	33.3	33.85
7	49.12	49.83	56	49.12	44.82	3	37.4	38.49	56	33.2	33.75
13	48.64	49.35	67	44.82	44.81	73	39.8	38.17	53	32.7	33.25
53	48.99	48.89	33	45.35	44.76	75	39.7	38.07	59	34.8	33.17
26	49.41	48.82	49	44.75	44.65	24	38.0	38.01	31	33.0	33.01
59	48.61	48.60	3	43.72	44.43	4	36.9	37.99	54	32.1	32.65
58	48.47	48.46	48	44.47	44.37	2	36.8	37.89	17	31.5	32.59
29	48.98	48.39	38	44.94	44.35	42	37.3	37.85	61	34.0	32.37
32	48.98	48.39	2	43.63	44.34	39	37.1	37.65	67	33.9	32.27
72	47.64	48.26	55	43.29	43.19	43	37.0	37.55	55	31.6	32.15
16	47.54	48.25	50	43.17	43.07	14	36.3	37.39	52	31.5	32.05
42	48.10	48.00	63	43.08	43.07	37	37.2	37.21	62	33.6	31.97
51	48.09	47.99	36	43.54	42.95	45	36.4	36.95	76	33.6	31.97
18	47.27	47.98	62	42.64	42.63	44	36.1	36.65	29	31.8	31.81
43	47.89	47.79	68	42.49	42.48	38	36.1	36.11	28	31.7	31.71
71	46.39	47.63	70	41.88	41.87	12	35.0	36.09	58	32.9	31.27
74	46.77	47.61	54	41.96	41.86	72	37.4	35.77	20	30.5	30.51
37	48.08	47.49	69	41.11	41.10	74	37.2	35.57	63	30.8	29.17
52	47.58	47.48	66	40.74	40.73	33	35.5	35.51	65	30.5	28.87
60	47.42	47.41	65	39.48	39.47	19	34.4	35.49	66	29.5	27.87
30	47.94	47.35	64	37.74	37.73	70	37.1	35.47	64	27.9	26.27
Ortalama					47.35	Ortalama					36.01
Aynı blokta yer alan hatlar için $AÖF_{(0,05)}$					3.384						5.392
Farklı blokta yer alan hatlar için $AÖF_{(0,05)}$					3.707						5.907

Kontrol Hatları	2005	2006
A	49.42	35.80
B	47.51	32.85
C	47.69	33.45
D	47.84	34.33
E	47.60	33.15
Ortalama	48.01	33.92
Kontrol hatlar için $AÖF_{(0,05)}$	1.692	2.696
Kontrol ve hatlar için $AÖF_{(0,05)}$	2.931	4.667

Çizelge 2. Toplam Yeşil Herba Verimi ve Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	D.D
22	671.2	677.76	5	452.0	460.24	14	796.8	825.36	30	631.2	566.88
60	641.6	664.76	70	435.6	458.76	7	792.4	820.96	71	570.0	563.08
34	652.4	658.96	4	450.4	458.64	18	780.0	808.56	24	623.2	558.88
25	611.2	617.76	66	431.2	454.36	8	752.8	781.36	70	561.2	554.28
30	604.4	610.96	16	440.0	448.24	16	740.0	768.56	23	606.4	542.08
68	586.4	609.56	36	441.2	447.76	40	711.2	753.88	58	547.6	540.68
9	601.0	609.24	55	480.0	442.06	12	724.4	752.96	32	600.0	535.68
24	594.4	600.96	14	433.6	441.84	41	692.0	734.68	22	599.2	534.88
8	591.6	599.84	45	479.2	441.26	42	676.0	718.68	57	490.8	533.48
29	584.4	590.96	53	479.2	441.26	15	690.0	718.56	26	594.8	530.48
21	575.6	582.16	37	413.2	437.76	13	681.2	709.76	20	594.0	529.68
23	572.0	578.56	13	429.2	437.44	11	677.4	705.96	37	588.0	523.68
6	564.0	572.24	75	408.0	431.16	48	636.8	679.48	52	479.2	521.88
20	558.4	564.96	57	468.8	430.86	44	632.8	675.48	67	528.4	521.48
59	532.8	555.96	65	407.2	430.36	5	630.4	658.96	76	528.0	521.08
31	543.6	550.16	54	464.0	426.06	54	614.0	656.68	62	521.6	514.68
58	516.0	539.16	76	397.2	420.36	17	628.0	656.56	74	521.6	514.68
26	526.8	533.36	17	405.6	413.84	60	663.2	656.28	33	572.8	508.48
7	516.8	525.04	42	451.6	413.66	21	718.8	654.48	55	465.2	507.88
11	514.4	522.64	56	446.8	408.86	50	607.2	649.88	27	568.8	504.48
10	508.8	517.04	12	397.2	405.44	10	616.8	645.36	4	472.0	500.56
40	545.4	507.46	3	387.6	395.84	9	613.2	641.76	61	505.6	498.68
18	498.0	506.24	47	431.2	393.26	6	601.6	630.16	72	505.2	498.28
19	495.6	503.84	71	365.2	388.36	45	587.2	629.88	2	467.6	496.16
61	480.0	503.16	49	410.8	372.86	49	586.4	629.08	38	558.4	494.08
67	475.2	498.36	35	365.2	371.76	51	582.8	625.48	63	495.6	488.68
33	490.4	496.96	64	344.4	367.56	56	582.8	625.48	3	454.8	483.36
69	467.6	490.76	39	398.0	360.06	75	622.4	615.48	31	543.2	478.88
73	467.6	490.76	43	396.4	358.46	73	620.8	613.88	25	536.4	472.08
2	478.8	487.04	44	390.0	352.06	69	618.0	611.08	59	476.0	469.08
28	473.6	480.16	72	319.2	342.36	19	580.4	608.96	29	516.0	451.68
15	469.6	477.84	50	379.2	341.26	39	562.4	605.08	65	441.2	434.28
32	471.2	477.76	51	374.4	336.46	43	560.4	603.08	36	497.6	433.28
27	468.4	474.96	46	372.4	334.46	46	552.0	594.68	28	496.8	432.48
41	506.0	468.06	52	366.0	328.06	68	598.4	591.48	34	494.4	430.08
1	458.8	467.04	38	317.2	323.76	53	547.2	589.88	66	430.8	423.88
62	442.4	465.56	74	294.0	317.16	47	534.8	577.48	35	468.8	404.48
63	440.8	463.96	48	330.4	292.46	1	547.6	576.16	64	379.2	372.28
Ortalama					469.32	Ortalama					582.79
Aynı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0,05)					120.330						129.696
Farklı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0,05)					131.815						142.074

Kontrol Hatları	2005	2006	
A	418.60	586.50	
B	395.40	538.00	
C	424.75	544.75	
D	406.95	569.75	
E	410.08	547.00	
Ortalama	411.16	557.20	
Kontrol hatlar için AÖF _(0,05)		60.165	64.848
Kontrol ve hatlar için AÖF _(0,05)		104.209	112.320

Çizelge 3. Toplam Drog Herba Verimi ve Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	T.Drog Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	T.Drog Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	T.Drog Herba Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	T.Drog Herba Verimi (g/bitki)	D.D
22	255.97	256.57	16	171.78	178.84	7	182.24	176.42	47	121.98	132.00
68	234.04	246.32	1	171.64	178.70	75	170.08	175.79	22	141.16	131.25
34	241.82	242.42	70	165.99	178.27	18	179.38	173.56	1	136.74	130.92
9	234.51	241.57	45	196.81	176.87	40	162.92	172.94	69	124.49	130.24
60	223.07	235.35	32	175.73	176.33	14	177.49	171.67	67	124.21	129.92
30	233.13	233.73	14	169.17	176.23	12	167.72	161.90	30	139.64	129.73
21	230.88	231.48	41	194.51	174.57	11	165.24	159.42	26	139.63	129.72
23	226.97	227.57	13	167.49	174.55	41	148.56	158.58	62	123.44	129.15
2	218.87	225.93	27	172.88	173.48	13	162.93	157.11	32	136.02	126.11
29	225.23	225.83	75	158.61	170.89	42	146.40	156.42	76	119.56	125.27
11	214.56	221.62	53	189.55	169.61	60	150.01	155.72	74	119.35	125.06
6	212.60	219.66	55	188.99	169.05	8	160.88	155.06	9	130.81	124.99
24	218.24	218.84	57	186.24	166.20	48	143.71	153.73	37	132.95	123.04
25	216.26	216.86	3	158.86	165.92	16	156.96	151.14	27	132.87	122.96
8	206.51	213.57	64	152.49	164.77	51	138.22	148.24	57	111.49	121.51
58	195.42	207.70	17	156.84	163.90	71	142.33	148.04	61	115.26	120.97
20	206.29	206.89	54	183.10	163.16	54	138.02	148.04	65	113.27	118.98
40	226.71	206.77	49	179.91	159.97	15	153.64	147.82	52	108.80	118.82
59	192.59	204.87	12	146.94	154.00	56	137.13	147.15	38	127.53	117.62
10	197.29	204.35	37	151.87	152.47	5	151.25	145.43	53	107.07	117.09
31	203.22	203.82	42	172.15	152.21	17	151.07	145.25	55	106.90	116.92
7	196.27	203.33	47	169.92	149.98	44	134.88	144.90	63	110.81	116.52
5	193.52	200.58	56	168.06	148.12	45	134.03	144.05	4	121.55	115.73
61	184.58	196.86	71	133.68	145.96	59	137.87	143.58	64	108.49	114.20
63	183.64	195.92	4	138.34	145.40	73	136.90	142.61	33	123.50	113.59
73	183.26	195.54	39	160.76	140.82	39	132.06	142.08	31	123.43	113.52
69	182.57	194.85	50	157.40	137.46	21	151.61	141.70	35	122.69	112.78
18	186.98	194.04	51	156.96	137.02	46	130.72	140.74	6	118.02	112.20
19	186.63	193.69	43	155.90	135.96	50	129.36	139.38	3	117.77	111.95
67	180.07	192.35	74	122.64	134.92	23	147.86	137.95	25	120.46	110.55
26	191.38	191.98	52	150.94	131.00	19	143.51	137.69	28	120.28	110.37
15	182.48	189.54	44	150.22	130.28	49	127.01	137.03	34	119.97	110.06
66	176.86	189.14	38	128.73	129.33	58	129.95	135.66	29	119.58	109.67
65	176.67	188.95	46	148.37	128.43	10	140.60	134.78	2	114.84	109.02
28	186.60	187.20	72	114.82	127.10	68	128.94	134.65	72	103.13	108.84
33	182.41	183.01	35	123.97	124.57	24	144.29	134.38	66	101.69	107.40
62	170.58	182.86	48	137.91	117.97	20	144.20	134.29	70	101.38	107.10
76	168.31	180.59	36	104.91	105.51	43	124.25	134.27	36	117.37	104.46
Ortalama					181.08	Ortalama					133.94
Aynı blokta yer alan hatlar için $A\ddot{O}F_{(0,05)}$					55.461						47.300
Farklı blokta yer alan hatlar için $A\ddot{O}F_{(0,05)}$					60.755						51.793

Kontrol Hatları	2005	2006	
A	168.68	124.50	
B	164.14	118.21	
C	176.39	118.30	
D	166.43	128.56	
E	169.59	118.76	
Ortalama	169.05	121.67	
Kontrol hatlar için $A\ddot{O}F_{(0,05)}$		27.731	23.640
Kontrol ve hatlar için $A\ddot{O}F_{(0,05)}$		48.031	40.946

Çizelge 4. Toplam Yeşil Yaprak Verimi ve Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	Yeşil Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Yeşil Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D
22	481.44	487.31	67	288.24	290.40	8	469.18	471.41	53	294.76	322.55
34	431.42	437.29	53	306.31	290.31	14	451.30	453.53	19	319.28	321.51
30	406.86	412.73	4	281.13	289.10	7	449.91	452.14	20	358.27	320.12
68	390.66	392.82	62	286.20	288.36	42	416.16	443.95	50	291.57	319.36
25	384.32	390.19	5	276.53	284.50	16	435.26	437.49	47	288.41	316.20
9	379.30	387.27	76	280.97	283.13	41	403.34	431.13	24	349.68	311.53
60	375.64	377.80	45	296.81	280.81	13	418.59	420.82	76	301.83	309.97
29	359.08	364.95	16	272.24	280.21	40	390.13	417.92	60	299.51	307.65
21	356.11	361.98	37	274.19	280.06	48	368.89	396.68	58	297.89	306.03
23	354.61	360.48	14	272.04	280.01	44	363.58	391.37	72	295.27	303.41
20	354.38	360.25	56	295.09	279.09	75	381.05	389.19	61	294.56	302.70
8	351.93	359.90	28	272.23	278.10	11	386.66	388.89	22	334.75	296.60
31	353.87	359.74	13	264.52	272.49	25	421.03	382.88	26	332.67	294.52
24	351.87	357.74	47	287.54	271.54	73	373.58	381.72	62	286.09	294.23
26	350.79	356.66	66	268.50	270.66	18	379.36	381.59	52	260.90	288.69
69	353.12	355.28	55	285.13	269.13	49	349.49	377.28	4	284.70	286.93
11	334.75	342.72	39	279.45	263.45	71	367.55	375.69	23	324.01	285.86
58	334.16	336.32	17	254.63	262.60	43	346.16	373.95	33	321.29	283.14
61	332.09	334.25	36	256.36	262.23	10	369.52	371.75	67	274.82	282.96
59	330.91	333.07	12	253.66	261.63	56	342.24	370.03	3	280.12	282.35
40	344.58	328.58	57	277.40	261.40	12	363.01	365.24	32	319.26	281.11
18	319.14	327.11	42	272.39	256.39	54	333.92	361.71	38	314.06	275.91
10	315.97	323.94	35	249.55	255.42	15	358.24	360.47	37	313.14	274.99
2	312.28	320.25	71	251.76	253.92	39	327.91	355.70	59	265.85	273.99
19	304.36	312.33	65	250.96	253.12	5	352.83	355.06	36	311.04	272.89
7	304.03	312.00	3	243.46	251.43	45	325.45	353.24	27	301.62	263.47
32	305.26	311.13	43	280.84	244.84	68	343.64	351.78	55	235.21	263.00
27	302.94	308.81	49	259.98	243.98	17	342.29	344.52	63	254.01	262.15
15	299.85	307.82	50	248.33	243.98	6	341.91	344.14	57	233.90	261.69
41	319.97	303.97	64	226.26	228.42	74	333.69	341.83	65	250.68	258.82
54	319.39	303.39	44	244.13	228.13	51	312.81	340.60	31	293.86	255.71
73	299.15	301.31	38	214.67	220.54	69	330.47	338.61	35	289.47	251.32
6	293.11	301.08	72	212.54	214.70	9	335.52	337.75	66	240.78	248.92
75	296.08	298.24	74	208.44	210.60	70	325.83	333.97	2	237.45	239.68
1	289.88	297.85	48	225.26	209.26	21	367.43	329.28	28	274.28	236.13
70	292.07	294.23	46	221.06	205.06	30	365.18	327.03	34	258.82	220.67
33	286.86	292.73	51	220.92	204.92	1	322.54	324.77	29	257.42	219.27
63	289.18	291.34	52	204.14	188.14	46	294.99	322.78	64	196.21	204.35
Ortalama					298.91	Ortalama					327.61
Aynı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0,05)					105.768						111.376
Farklı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0,05)					115.863						122.006

Kontrol Hatları	2005	2006
A	283.87	343.90
B	270.97	293.90
C	278.16	326.55
D	277.42	318.91
E	274.56	312.48
Ortalama	277.00	319.15
Kontrol hatlar için AÖF _(0,05)	52.884	55.688
Kontrol ve hatlar için AÖF _(0,05)	91.598	96.454

Çizelge 5. Toplam Drog Yaprak Verimi ve Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D	Hat No	Drog Yaprak Verimi (g/bitki)	D.D
22	175.02	177.65	33	116.72	119.35	7	117.41	114.54	53	80.31	88.62
68	174.98	175.91	27	116.55	119.18	14	114.98	112.11	45	80.15	88.46
34	165.70	168.33	76	117.91	118.84	8	113.16	110.29	6	90.06	87.19
29	163.33	165.97	45	124.94	117.32	40	101.56	109.87	32	85.32	86.27
30	162.90	165.53	47	123.93	116.31	42	101.38	109.70	47	77.95	86.26
9	157.32	161.37	5	112.18	116.23	46	100.61	108.92	38	84.77	85.72
57	166.25	158.63	41	123.34	115.72	41	100.11	108.42	36	83.69	84.65
60	150.22	151.15	62	113.96	114.89	16	110.69	107.82	1	87.13	84.26
21	146.93	149.56	12	109.58	113.63	11	108.97	106.10	35	82.00	82.96
20	142.72	145.35	1	109.45	113.50	30	105.05	106.01	3	85.32	82.44
8	150.58	144.64	13	108.85	112.90	25	104.34	105.30	37	80.92	81.88
23	140.48	143.11	39	119.40	111.78	48	93.94	102.25	27	80.33	81.29
25	140.3	142.94	65	110.43	111.36	13	104.38	101.51	50	72.23	80.54
31	139.38	142.01	37	108.60	111.23	10	102.82	99.94	52	72.23	80.54
24	138.88	141.51	4	106.23	110.28	56	90.98	99.29	33	79.53	80.49
69	140.39	141.32	53	117.56	109.94	20	97.48	98.44	76	85.53	79.14
6	135.18	139.23	70	108.41	109.34	15	100.24	97.36	4	81.01	78.14
67	137.96	138.89	56	115.32	107.70	18	99.60	96.72	74	84.32	77.93
75	137.29	138.22	28	104.04	106.67	24	95.08	96.04	31	76.79	77.75
11	133.66	137.72	2	102.06	106.11	21	94.22	95.18	68	83.09	76.70
61	135.94	136.87	49	113.59	105.97	12	97.05	94.18	29	75.50	76.46
10	131.36	135.41	17	100.33	104.38	54	85.71	94.02	57	67.46	75.77
26	132.69	135.32	36	101.12	103.75	39	85.64	93.95	28	74.56	75.52
40	142.59	134.97	35	99.86	102.49	26	92.87	93.83	75	81.33	74.94
18	129.34	133.40	71	101.03	101.96	69	100.07	93.68	34	73.91	74.86
14	126.89	130.94	64	99.39	100.32	71	99.79	93.40	67	79.85	73.46
73	129.18	130.11	43	105.15	97.53	23	92.16	93.11	58	77.94	71.55
15	125.73	129.78	50	103.59	95.97	49	84.70	93.01	60	77.27	70.88
66	128.68	129.61	42	103.45	95.83	5	95.42	92.55	61	74.03	67.64
58	128.56	129.49	3	88.15	92.20	17	94.83	91.96	2	69.74	66.86
16	121.95	126.00	38	88.31	90.94	43	82.93	91.24	72	72.72	66.33
59	124.78	125.71	44	96.84	89.22	73	97.06	90.67	59	71.19	64.80
7	121.59	125.64	74	87.73	88.66	55	82.03	90.34	70	69.69	63.30
63	123.30	124.23	51	95.48	87.86	51	81.96	90.27	62	69.25	62.86
32	121.29	123.92	48	94.57	86.95	22	89.21	90.16	63	68.26	61.87
54	131.06	123.44	72	85.87	86.80	9	92.74	89.86	65	67.29	60.90
55	129.17	121.55	46	92.00	84.38	44	81.06	89.37	66	61.51	55.12
19	116.04	120.09	52	87.03	79.41	19	91.51	88.64	64	54.59	48.20
Ortalama					122.40	Ortalama					86.88
Aynı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0.05)					44.416						31.632
Farklı blokta yer alan hatlar için AÖF _(0.05)					48.656						34.651

Kontrol Hatları	2005	2006	
A	121.03	80.84	
B	113.76	67.38	
C	122.07	71.51	
D	117.40	73.74	
E	117.91	69.08	
Ortalama	118.43	72.51	
Kontrol hatlar için AÖF _(0.05)		22.208	15.816
Kontrol ve hatlar için AÖF _(0.05)		38.466	27.394

Çizelge 6. Ortalama Uçucu Yağ Oranı ve Hatlara Ait Düzeltilmiş Değerler (D.D.)

2005						2006					
Hat No	Uçucu Yağ Oranı (%)	D.D	Hat No	Uçucu Yağ Oranı (%)	D.D	Hat No	Uçucu Yağ Oranı (%)	D.D	Hat No	Uçucu Yağ Oranı (%)	D.D
39	0.09	0.100	5	0.07	0.068	7	0.06	0.058	59	0.03	0.030
49	0.09	0.100	11	0.07	0.068	20	0.05	0.056	61	0.03	0.030
55	0.09	0.100	25	0.06	0.068	26	0.05	0.056	62	0.03	0.030
16	0.10	0.098	27	0.06	0.068	29	0.05	0.056	63	0.03	0.030
28	0.09	0.098	33	0.06	0.068	24	0.04	0.046	64	0.03	0.030
32	0.09	0.098	36	0.06	0.068	27	0.04	0.046	65	0.03	0.030
35	0.09	0.098	37	0.06	0.068	32	0.04	0.046	67	0.03	0.030
41	0.08	0.090	60	0.08	0.066	36	0.04	0.046	68	0.03	0.030
43	0.08	0.090	65	0.08	0.066	37	0.04	0.046	70	0.03	0.030
51	0.08	0.090	66	0.08	0.066	38	0.04	0.046	72	0.03	0.030
19	0.09	0.088	69	0.08	0.066	66	0.04	0.040	73	0.03	0.030
38	0.08	0.088	70	0.08	0.066	69	0.04	0.040	74	0.03	0.030
44	0.07	0.080	72	0.08	0.066	71	0.04	0.040	1	0.03	0.028
45	0.07	0.080	75	0.08	0.066	75	0.04	0.040	2	0.03	0.028
46	0.07	0.080	42	0.05	0.060	76	0.04	0.040	4	0.03	0.028
48	0.07	0.080	50	0.05	0.060	5	0.04	0.038	6	0.03	0.028
7	0.08	0.078	2	0.06	0.058	9	0.04	0.038	8	0.03	0.028
14	0.08	0.078	3	0.06	0.058	12	0.04	0.038	10	0.03	0.028
17	0.08	0.078	4	0.06	0.058	16	0.04	0.038	11	0.03	0.028
18	0.08	0.078	6	0.06	0.058	18	0.04	0.038	13	0.03	0.028
21	0.07	0.078	8	0.06	0.058	39	0.04	0.038	14	0.03	0.028
22	0.07	0.078	9	0.06	0.058	41	0.04	0.038	17	0.03	0.028
23	0.07	0.078	10	0.06	0.058	42	0.04	0.038	19	0.03	0.028
24	0.07	0.078	12	0.06	0.058	44	0.04	0.038	43	0.03	0.028
26	0.07	0.078	13	0.06	0.058	45	0.04	0.038	46	0.03	0.028
29	0.07	0.078	15	0.06	0.058	49	0.04	0.038	47	0.03	0.028
31	0.07	0.078	20	0.05	0.058	50	0.04	0.038	48	0.03	0.028
34	0.07	0.078	30	0.05	0.058	54	0.04	0.038	51	0.03	0.028
58	0.09	0.076	61	0.07	0.056	56	0.04	0.038	52	0.03	0.028
71	0.09	0.076	62	0.07	0.056	22	0.03	0.036	53	0.03	0.028
40	0.06	0.070	63	0.07	0.056	23	0.03	0.036	55	0.03	0.028
47	0.06	0.070	67	0.07	0.056	25	0.03	0.036	57	0.03	0.028
52	0.06	0.070	74	0.07	0.056	28	0.03	0.036	21	0.02	0.026
53	0.06	0.070	76	0.07	0.056	30	0.03	0.036	58	0.02	0.020
54	0.06	0.070	59	0.06	0.046	31	0.03	0.036	60	0.02	0.020
56	0.06	0.070	73	0.06	0.046	33	0.03	0.036	3	0.02	0.018
57	0.06	0.070	64	0.05	0.036	34	0.03	0.036	15	0.02	0.018
1	0.07	0.068	68	0.05	0.036	35	0.03	0.036	40	0.02	0.018
Ortalama					0.071	Ortalama					0.034
Aynı blokta yer alan hatlar için $AÖF_{(0.05)}$					0.062						0.022
Farklı blokta yer alan hatlar için $AÖF_{(0.05)}$					0.068						0.024

Kontrol Hatları	2005	2006
A	0.068	0.030
B	0.070	0.028
C	0.063	0.030
D	0.083	0.030
E	0.075	0.030
Ortalama	0.072	0.030
Kontrol hatlar için $AÖF_{(0.05)}$		0.031
Kontrol ve hatlar için $AÖF_{(0.05)}$		0.054
		0.011
		0.019

3.6. Uçucu Yağ Oranı

Hatların uçucu yağ oranına ait ortalama değerler ile augmented analiz yöntemine göre yapılan değerlendirmeden sonra ortaya çıkan düzeltilmiş değerler Çizelge 6'da gösterilmiştir. Deneme hatlarının ortalama uçucu yağ oranı 2005'de %0.036-0.100, 2006'da %0.018-0.058 arasında değişim göstermiş, ortalama oran sırasıyla %0.071 ve %0.034 olarak belirlenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı değeri ilk yıl Hat-39'dan, ikinci yıl Hat-7'den elde edilmiştir. Kontrol hatlarının uçucu yağ oranı 2005'de %0.063-0.083, 2006'da %0.028-0.030 arasında değişen değerler almış, ortalama oran sırasıyla %0.072 ve %0.030 olarak kaydedilmiştir. Deneme hatlarından ilk yıl 30 hat, ikinci yıl 29 hat kontrol hatları ortalamasından daha yüksek uçucu yağ oranına ulaşmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada kullanılan 76 oğulotu hattı, altı özellik bakımından iki yıl süre ile denemeye alınmıştır. Her bir özellik bakımından ve iki ayrı yılda birbirinden farklı hatlar ön plana çıkmıştır. Bu nedenle ele alınan özelliklerin ayrı ayrı tartışmasının yapılması daha uygun olacaktır.

Bitki boyu, oğulotunda gerek drog herba, gerekse drog yaprak verimini etkileyen bir karakterdir. Her iki yılda da ilk biçimlerde tüm hatlarda bitki boyu, ikinci biçime nazaran daha yüksek çıkmıştır. Yıl ortalamalarına bakıldığında 2005'de bitki boyu (47.35 cm), 2006'ya göre (36.01 cm) daha yüksek değere ulaşmıştır. İlk yıl 23 nolu hat (56.02 cm), ikinci yıl 7 nolu hat (45.59 cm) ilk sırada yer almışlardır. Bu konuda yapılan çalışmalarda Tınmaz (1999), oğulotunda ortalama bitki boyunu 43.46 cm, Katar (2004), 2003 ve 2004 yıllarında sırasıyla 39.63 cm ve 33.20 cm olarak bildirmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar, özellikle 2005 yılı değerleri literatür verilerinden biraz yüksek çıkmıştır.

Yeşil herba verimi, oğulotu ve benzeri bitkiler için biyolojik verim olarak da kabul edilebilir. Bu değerlerin yüksekliği, drog herba ve drog yaprak verimlerini de olumlu yönde

etkilemektedir. Hatların ortalama yeşil herba verimleri ilk yıl 469.32 g/bitki iken, ikinci yıl bu değer 582.79 g/bitki olarak kaydedilmiştir. Bu özellik bakımından 2005'de Hat-23, 2006'da Hat-7 ön plana çıkmıştır. Bitki boyu 2005'de, 2006 yılına göre yüksek çıkarken, yeşil herbada tersi bir durum ortaya çıkmıştır. Bu durum şöyle açıklanabilir: Oğulotu plantasyonun ilk kuruluş yılından sonraki ilk yılda (2005) daha çok dikey gelişme göstermektedir. İkinci ve daha sonraki yıllarda ise habitus çapı artmakta ve bitki daha çok yatay gelişme eğiliminde olmaktadır. Yapılan çalışmalarda Özgüven ve ark. (1995), Adana ve Pozantı koşullarında 746.4-5543.9 kg/da; Sarı (2001), 1726-1930 kg/da arasında değişen değerler elde etmişlerdir. Bizim bulduğumuz tek bitki sonuçları dekara dönüştürüldüğünde 2005 yılı için 1955.1 kg/da ve 2006 için 2427.9 kg/da değerlerine ulaşılmaktadır. Bu açıdan baktığımızda, Sarı (2001)'nin sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Drog herba verimi, oğulotunda doğrudan kullanılan ve uçucu yağ elde edilen kısım olduğundan önemli bir özelliktir. Hatların drog herba verimleri 2005 yılında 181.08 g/bitki, 2006'da 133.94 g/bitki olarak bulunmuştur. İlk yıl Hat-22'den, ikinci yıl Hat-7'den en fazla drog herba elde edilmiştir. Bu çalışmada tek bitki verimi üzerinden elde edilen değerleri dekara çevirdiğimizde, sırasıyla ortalama verim 754.5 kg/da ve 557.8 kg/da olarak bulunur. Literatürlerde oğulotunda drog herba verim değerleri 869.2 kg/da (Ceylan ve ark., 1994), 238.7-1356.7 kg/da (Özgüven ve ark., 1995), 959.4 kg/da (Tınmaz ve ark., 2002) olarak bildirmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar Ceylan ve ark. (1994) ve Tınmaz ve ark. (2002) ile benzerlik gösterirken; Özgüven ve ark. (1995)'in bildirdiği üst sınır değerinin altında kalmıştır. Oğulotu, kekik, adaçayı ve benzeri herbasından yararlanılan bitkilerde drog herba ve drog yaprak verimleri ekoloji, sulama, gübreleme, bir vejetasyonda yapılan biçim sayısı, materyal olarak kullanılan genotipin özellikleri gibi faktörlerin etkisine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Yeşil yaprak verimi, özellikle halk hekimliğinde oğulotunun yaprakları

kullanıldığından önemli bir parametredir. Denemeye alınan hatların ortalama yeşil yaprak verimleri ilk yıl 298.91 g/bitki, ikinci yıl 327.61 g/bitki olmuştur. Bu özellik bakımından 2005’de 22 nolu hat, 2006’da 8 nolu hat en yüksek değere ulaşmıştır. Tek bitki verimlerini dekara çevirdiğimizde sırasıyla 1245.3 kg/da ve 1364.8 kg/da verimleri elde edilmektedir. Katar (2004), Ankara koşullarında bir vejetasyon yılında üç biçim alarak yaptığı çalışmasında 2002’de 2059.1 kg/da, 2003’te 2049.9 kg/da yeşil yaprak verimi elde etmiştir. Bulduğumuz sonuçlar Katar (2004)’ın bildirdiği değerlerden düşük kalmıştır. Bu durum, büyük ölçüde araştırmalar arasındaki biçim sayısı farklılığından kaynaklanmaktadır.

Drog yaprak verimi, oğulotu bitkisinde önemli bir karakter olup, uçucu yağın en yüksek oranda bulunduğu kısımdır. Bu nedenle hatların bu özellik bakımından yüksek değere ulaşması istenir. Hatların ortalama drog yaprak verimi 2005’te 122.40 g/bitki, 2006’da 86.88 g/bitki olarak kaydedilmiştir. İlk yıl Hat-23 ilk sırayı almış ve hemen arkasından Hat-22 gelmiştir. İkinci yıl Hat-7 ilk sırada yer almış, Hat-22 bu yıl üçüncü olmuştur. Dekara ortalama drog yaprak verimi sırasıyla 509.9 kg/da ve 361.9 kg/da olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda drog yaprak verimi 495.6-553.3 kg/da (Ceylan ve ark., 1994), 691.4 kg/da (Tınmaz, 1999), 576.4-619.7 kg/da (Katar, 2004) arasında bildirilmiştir. İlk yıl bulduğumuz sonuçlar literatür verileriyle uyumlu çıkarken, ikinci yıl sonuçları biraz düşük kalmıştır.

Uçucu yağ oranı, oğulotu bitkisinin en önemli kalite parametrelerinden birisidir. Drog herba ve drog yaprakta uçucu yağ miktarı oldukça düşük oranlarda bulunduğundan, piyasalarda değerli uçucu yağlar arasında yer almaktadır. Hatların ortalama uçucu yağ oranları 2005’de %0.071, 2006’da %0.034 olarak belirlenmiştir. Bu özellik bakımından ilk yıl Hat-39, ikinci yıl Hat-7 ilk sırada yer almıştır. Makalede sayfa sınırlaması olduğundan her bir özelliğin birleştirilmiş değerleri verilmiştir. Ancak şunu belirtmek gerekir ki, oğulotunda ikinci biçimlerden elde edilen uçucu yağ oranları, ilk biçim

değerlerinden çok yüksek çıkmıştır. Literatürlerde oğulotunda uçucu yağ oranı %0.015-0.10 (Baytop, 1984), %0.106-0.230 (Kevseroğlu ve Özkul, 1997), %0.14-0.29 (Holla et al., 2000) olarak bildirilmiştir. Alman ve Avusturya kodeksine göre uçucu yağ oranı minimum %0.05 olması istenmektedir. Bulduğumuz değerler Baytop (1984)’a benzerlik göstermekte, diğer literatür değerlerinin ise altında kalmaktadır. Ancak iki biçim analiz sonuçlarına ayrı ayrı bakılacak olursa, ikinci biçim uçucu yağ oranları son iki literatürün verileri ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, 2005 yılında uçucu yağ oranı hariç diğer özelliklerin tamamında Hat-22 öne çıkarken, Uçucu yağ oranı 39 nolu hatta en yüksek bulunmuştur. 2006 yılında ise tüm özellikler bakımından Hat-7 iyi bir performans göstermiştir. Bu yıl uçucu yağ oranı dışındaki özelliklerde genel olarak Hat-7’den sonra 8, 14 ve 18 nolu hatların ön plana çıktığı söylenebilir. Ayrıca her iki yılda ve tüm özelliklerde ilk sıralarda yer alan hatların birbirlerine çok yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- Akgül, A., 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, p:451.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Gümüşçü, A., 2002. Tıbbi Bitkiler İsim Kılavuzu. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.1530, p:180.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi. İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları No.40, p:520.
- Ceylan, A., 1987. Tıbbi Bitkiler II. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No.481, p:188.
- Ceylan, A., Bayram ve E. Özay, N., 1994. *Melissa officinalis* L. (oğulotu)’in Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 18(2): 125-130.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.7, University of Edinburgh, England.
- Gürbüz, B., 1999. Çok Yıllık Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Yetiştirme Çalışmaları-I. Ekin Dergisi, 7:83-87.
- Holla, M., Vaverkova, S., Tekel, J. and Havranek, E., 2000. Content and Composition of the Oil from *Melissa officinalis* L. After Application of Ridomil 72 WP. Journal of Essential Oil Research, 12(4): 496-498.
- Katar, D. 2004. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)’nda Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Verim ve

- Verim Özelliklerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- Kevseroğlu, K. ve Özkul, Ö., 1997. *Calamintha nepeta* ve *Melissa officinalis*'in Uçucu Yağlarındaki Varyabilite ve Bazı Bitkisel Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. II. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, S:677-680, Samsun.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., Tansı, S., Aksungur, P. ve Yaman, A., 1995. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Araştırma Projesi. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje no:TOAG-990.
- Sarı, A.O., 2001. Farklı Kökenli Oğulotlarının (*Melissa officinalis* L.) Menemen ve Bozdağ Ekolojik Koşullarında Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Tınmaz, A.B., 1999. Oğulotu (*Melissa officinalis* L.) Bitkisinin Uygun Dikim Sıklığı ve Hasat Zamanının Belirlenmesi. Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.
- Tınmaz, A., Gökkuş, A., Çetin, K. ve Erdoğan, S.S., 2002. Determining of the Volatile Oil Content and Drug Herbage Yield of Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Applied Different Harvesting Time and Planting Distances Grown in Çanakkale Ecological Conditions. Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal Plants: 197-202, Adana.
- Zeybek, N., 1985. Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları No.1, p:390.

ANTALYA KOŞULLARINDA BAZI AVOKADO ÇEŞİTLERİNİN YETİŞTİRİLMESİ ÜZERİNE DÜŞÜK ve YÜKSEK SICAKLIKLARIN ETKİSİ*

Süleyman BAYRAM^a Seyla TEPE
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ANTALYA

Kabul Tarihi: 03 Haziran 2008

Özet

Bu çalışmada; Antalya koşullarında 1989-2003 yetiştirme dönemlerinde değişik avokado çeşitlerinin düşük ve yüksek sıcaklıklardan etkilenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede bulunan çeşitlerin zararlanma dereceleri, morfolojik gözlemlerle (yapraklarda, sürgünlerde, çiçek tomurcuklarında ve gövdede) tespit edilmiş ve değerlendirmeler 1989-2003 ve 1998-2003 olmak üzere 2 ayrı dönemde yapılmıştır. 1989-2003 yılları arasında 15 avokado çeşidinin değerlendirmesinde, -4 °C ile -5 °C'ye kadar düşen sıcaklıklarda, 'Jim', 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna'nın soğuğa toleransının iyi, 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitlerinin ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu tespit edilmiştir. 1998-2003 yılları arasında 15 avokado çeşidinde yapılan değerlendirmelerde, -4 °C'ye kadar düşen sıcaklıklarda, 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte'nin soğuğa toleransının çok yüksek, 'Reed', 'Pinkerton' ve 'Regina'nın ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu bulunmuştur. Düşük sıcaklıkların bazı avokado çeşitleri üzerinde etkisi görülmesine rağmen, yüksek sıcaklıkların çeşitlerin çiçeklenmesi, meyve gelişimi ve ağaç aksamları üzerinde önemli olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Bu çalışma sonucunda; önemli ticari çeşitlerden 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte'nin soğuğa en tolerant, 'Zutano'nun soğuğa duyarlı, 'Hass', 'Reed' ve 'Pinkerton'un ise soğuğa en hassas çeşitler olduğu tespit edilmiştir. Antalya koşullarına en uygun çeşitler 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' olmakla birlikte, 'Zutano' ve 'Hass' gibi önemli çeşitlerin ise yer seçiminde dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Avokado (*Persea americana* Mill.), Çeşit, Düşük sıcaklık, Zararlanma

The Effect of Low and High Temperatures on Some Avocado Varieties Growing in Antalya Conditions

Abstract

In the present study, the influencing situation by climatic condition (low and high temperatures) of avocado varieties was aimed to be determined under Antalya conditions among years from 1989 up to 2003. Vulnerability degrees of varieties considered in experiments (in leaves, shoots, flowers budding and stems) were determined by morphological observations and evaluated in two-different period. Jim', 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna' were determined to be tolerant to cold under cool temperatures showing decrease up to -4 °C with -5 °C and 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' and 'Jerma' were high susceptible in other evaluations done on 15 avocado varieties in 1989 and 2003 years. Evaluations done on resistance level of each variety to low temperatures showing decrease up to -4 °C temperatures Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' and 'Fuerte' were high tolerant and 'Reed', 'Pinkerton' and 'Regina' were high susceptible within 15 avocado varieties in experiments conducted in 1998 and 2003. Any negative effect of high temperatures on blossom, fruit growth and foliage parts of plants was not determined. As a result of this study, Bacon', 'Ettinger' and 'Fuerte' were determined to be the highest tolerant variety to cool temperatures within important commercial varieties, Zutano was moderately susceptible. The most susceptible varieties were 'Hass', 'Reed' and 'Pinkerton'. Besides 'Bacon', 'Ettinger' and 'Fuerte' are the most convenient varieties to Antalya climatic condition, necessity in carefully choice of place in cultivation 'Zutano' and 'Hass' which are important varieties has been informed.

Keywords: Avocado (*Persea americana* Mill.), Cultivars, Low temperature, Hardiness.

Giriş

Herdemyeşil subtropik bir meyve türü 50'ye yakın ülkede yetiştirilmektedir olan avokado, dünya üzerinde 5 kıta ve (Zentmyer, 1987; Knight, 2002). Dünya'da

* Bu Makale Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (ANKARA) Tarafından Desteklenmiştir.

^a İletişim: S. Bayram, e-posta: slymnbayram@gmail.com

2006 yılı toplam avokado üretim alanı 388.101 hektar ve toplam üretim miktarı ise 3.316.906 ton olarak kaydedilmiştir (Anonymous, 2006). Üretimde ilk sırayı; Meksika, Endonezya, A.B.D., Brezilya, ve Kolombiya gibi ülkeler almaktadır (Anonymous, 2006).

Avokado, dünyada birkaç ülkede son derece birbirinden farklı özellikler taşıyan çevre koşullarında, önemli ticari tarımsal ürün olarak yetiştirilmektedir (Bower ve Cutting, 1988).

Dünya genelinde avokado, geniş bir sıcaklık dağılımında yetiştirilmekte, subtropikal (Meksika alt türü, Guatemala alt türü ve Gutemala alt türü x Meksika alt türü melezleri) ve tropikal çeşitler (Batı-Hint alt türü ve Batı-Hint alt türü x Guatemala alt türü melezleri) için farklı sıcaklık istekleri bulunmaktadır (Wolstenholme, 2002).

Avokadonun yetiştiriciliğinin yapılabildiği iklimsel sınır noktaları, İsrail ve Güney Kaliforniya'da bulunan hemen hemen çöl koşullarından başlamakta, Meksika'nın tropikal yüksek dağlık alanları ile Güney Afrika ve Avustralya'nın bazı serin-sisli kuşaklarındaki alanlara kadar devam etmektedir (Bower ve Cutting, 1988).

Avokado yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli faktör düşük sıcaklıklardır (Francis, 1974). Dünya'da avokado yetiştirilen bölgelerin birçoğunun bazen don zararına maruz kalma eğilimi bulunmakta ve bir bütün olarak ağaç ve meyvenin soğuğa toleransının iyi olması önemli yararlar sağlamaktadır (du Plooy ve ark., 1992; Lahav ve Lavi, 2002).

Avokado çeşitlerinin soğuğa karşı hassaslığını etkileyen en önemli faktör olarak çeşitlerin irksal kökeni olduğu bildirilmektedir (Malo ve Pall, 1977). Avokadonun dünya üzerinde yetiştiriciliği ve ticareti yapılan 3 alt türü (ırkı) bulunmaktadır (Knight, 1999; Scora ve ark., 2002). Alt türlerin her biri, iklim ve diğer çevresel koşullara uyumlarına göre bazı farklılıklar içermektedir (Bergh, 1976).

Meksika alt türünün yüksek ve Guatemala alt türünün orta derecede soğuğa tolerant olduğu, Batı-Hint alt türünün ise soğuğa tolerant olmadığı bildirilmektedir (Bergh ve Ellstrand, 1986; McKellar ve ark., 1992).

Vogel (1980); Doğrular ve ark. (1985); Kaplankıran ve Tuzcu (1994); Gaillard ve Godefroy (1994) ve Toplu ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmalarda; avokadonun düşük sıcaklıklardan etkilenmesi alt türlere ve alt türlere ait çeşitlere göre değiştiği düşüncesi doğrulanmakla birlikte, sıcaklığın -4°C veya -5°C 'nin altına düştüğü yerlerde yetiştiriciliğinin yapılmasının riskli olduğu bildirilmektedir. Aynı zamanda, düşük sıcaklık zararı kadar yüksek sıcaklıklarında avokado yetiştiriciliğinde zararlanmalara neden olduğu bildirilmektedir (Lahav ve Lavi, 2002).

Avokado yetiştirilen bazı yerlerin tipik özelliğinden dolayı, çok düşük nem ve rüzgâr ile yüksek sıcaklıklar birleşmekte (Wolstenholme, 2002) ve verimi önemli miktarda azaltmaktadır (Zamet, 1990; Wolstenholme, 2002).

Ülkemizde avokado yetiştiriciliği 1970'li yılların başında Kaliforniya'dan 4 önemli çeşidin, 'Fuerte', 'Hass', 'Bacon', ve 'Zutano', getirilmesi ile başlamıştır. Bu çeşitlerinin bölgeye adapte olabildikleri ve çeşide özgü karakterleri gösterdikleri belirtilerek ticari yetiştiriciliklerinin yapılabileceği sonucuna varılmıştır (Doğrular ve ark., 1983; Demirkol, 1997). Türkiye'de Akdeniz sahil kuşağındaki bazı alanların avokado yetiştiriciliği için oldukça uygun olduğu bildirilmiştir (Demirkol, 1998).

Avokado çeşit adaptasyonu çalışmalarının devamı olarak, daha sonraki yıllarda bazı araştırmalar yapılmıştır. 'Bacon', 'Fuerte', 'Hass' ve 'Zutano' çeşitleri ile birlikte 1980'li yıllarda Korsika ve Kaliforniya'dan getirilen 38 yeni çeşit Serik-Antalya koşullarında denemeye alınmıştır.

1997 yılında I. adaptasyon parselinde bulunan 27 çeşit için yapılan bir ara değerlendirmede; meyve özellikleri, ağaç gelişimleri, verim ve iklim koşullarından etkilenme durumları dikkate alınmış ve 12 çeşidin deneme dışına bırakılmasına karar verilmiştir (Demirkol, 1997, 2001 ve 2002).

Bu araştırma ise denemenin nihai bir sonucu olarak 2003 yılına kadar her iki adaptasyon parselinde bulunan çeşitlerden elde edilen bulgular, bir bütün olarak ele

alınmıştır. I ve II. adaptasyon parseli farklı zamanlarda tesis edildiği için istatistiksel analizlerde adaptasyon parselleri kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin 1997 yılına kadar ki I. bölümü, daha önce Demirkol (1997, 2001) tarafından değerlendirilmiş ve ara sonuç olarak bildirilmiştir. Bu çalışmanın devamı olarak II. bölüm çalışmalarında, 15 çeşidin 1998–2003 yılları arasındaki iklim koşullarından etkilenme durumları (düşük ve yüksek sıcaklıklara göre) saptanmıştır.

II. parselde bulunan 15 çeşidin ise, daha önce bir bütün olarak değerlendirilmesi yapılmadığından dolayı, 1989–2003 yılları arasındaki iklim koşullarından etkilenme durumları (düşük ve yüksek sıcaklıklara göre) tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) Meyvecilik Bölümünde bulunan (Serik-Kayaburnu) deneme parsellerine, avokado çeşitleri 1989 ve 1991 yılları arasında dikilmiştir. Her bir çeşit 7 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre araziye 7 x 7 m aralıklarla tesis edilmiştir.

Deneme yerinin toprak yapısı tınlı, organik madde içeriği % 1.1, pH'sı 8.2, kireç içeriği % 18.5, EC değeri 230, micromhos olarak kaydedilmiştir.

Gübre uygulamaları, yaprak ve toprak analizlerine göre yapılmıştır. Genellikle topraktan yapılan gübre uygulamalarında; 2 farklı dönemde (şubat-mayıs) toplam 3 kg/ağaç/yıl amonyum sülfat, kasım veya aralık ayında 500 g/ağaç/yıl triple süper fosfat ve 750 g/ağaç/yıl potasyum sülfat verilmiştir. Ayrıca, bazı mikro elementler ise yapraktan (% 0,5'lik Zn ve Mn solüsyonu) ve topraktan (40–50 g/ağaç/yıl Fe) uygulanmıştır.

Ağaçların vegetatif aksamalarında, yaprak ve dal gibi, meydana gelen zararlanmalar (soğuk zararı) dikkate alınarak azotlu gübrenin (amonyum sülfat) miktarı ve uygulama zamanları belirlenmiştir.

Sulama, genellikle mevsimsel yağışların başlangıç ve bitiş zamanları göz önünde bulundurularak, salma sulama (adi tava) yöntemi ile yapılmıştır.

2.2. Yöntem

Sıcaklık değerleri, deneme parseli yakınlarına konulan bir termohigrograftan alınan veriler ile saptanmıştır. Deneme süresi içerisinde yapılan gözlemlerde, sıcaklık değerlerine göre ağaçlarda zararlanma söz konusu olduğunda, Demirkol (1997)'un bildirdiği zararlanma ıskalası kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. İklim Koşullarından Etkilenme Dereceleriyle İlgili İskala

Yapraklarda Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Yaprak uçlarında kuruma	1
—Yaprakların yarısında kuruma	2
—Yaprakların hepsinde kuruma	3
Sürgünlerde Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Sürgün ucunda sararma	1
—Sürgün ucunda kuruma	2
—İnce dallarda sararma	3
—İnce dallarda kuruma	4
—Kalın dallarda sararma	5
—Kalın dallarda kuruma	6
Çiçek Tomurcuklarında Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 1–25 arası	1
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 26–50 arası	2
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 51–75 arası	3
—Tüm çiçek tomurcuklarının % 76–100 arası	4
Gövdede Zararlanma Dereceleri	Puan
—Yok	0
—Çok hafif	1
—Hafif	2
—Orta	3
—Çok	4
—Tamamı	5

Avokado çeşitlerinin düşük (don olayı) ve yüksek sıcaklıktan etkilenme durumlarına ilişkin bulgular SAS Paket Programı kullanılarak analiz edilmiş ve ortalamalara ait farklılıklar DUNCAN testi ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

Deneme parseli yakınında bulunan termohigraftan alınan sıcaklık değerlerine göre; 1992 yılının ocak ayında -5 °C'ye ve mart ayında -3 °C'ye kadar sıcaklığın düştüğü belirlenmiştir. 1997 yılının şubat ayında en düşük sıcaklık -5 °C olarak tespit edilmiştir. 2000 yılının ocak-şubat ayları arasında sıcaklığın 0 °C'nin altında düştüğü gün sayısı 19 gün olarak tespit edilmiş ve sıcaklık -4 °C'ye kadar düşmüştür. 2002 yılının ocak ve şubat aylarında da 0 °C'nin altında uzun süreli düşük sıcaklıklar yaşanmış ve sıcaklığın -4 °C'ye kadar düştüğü saptanmıştır.

I. parselde bulunan çeşitlerin 2000 ve 2002 yılı kış aylarında saptanan 0 °C'nin altında düşük sıcaklıklardan etkilenme durumları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. I. Parseldeki Bulunan Avokado Çeşitlerinin Düşük Sıcaklıklardan Etkilenme Durumları

Çeşit	Yaprak (*)	Sürgün(*)	Çiçek(*)	Gövde
Bacon	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Clifton	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Corona	1,2 d	2,0 d	1,4 d	0,0
Edranol	0,5 ef	1,0 e	0,8 f	0,0
Ettinger	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Fuerte	0,0 g	0,0 f	0,0 g	0,0
Hass	1,5 cd	2,0 d	2,3 c	0,0
Nowels	0,8 e	1,0 e	0,7 f	0,0
Pinkerton	2,1 b	3,6 b	2,8 b	0,0
Reed	2,5 a	5,0 a	3,5 a	0,0
Regina	2,0 b	3,9 b	2,9 b	0,0
Rincon	1,6 c	2,9 c	2,2 c	0,0
Stewart	0,5 ef	0,1 f	0,3 g	0,0
Wurtz	0,4 f	0,0 f	0,2 g	0,0
Zutano	0,8 e	2,0 d	1,0 e	0,0

(*) ^ZDuncan testi P≤0.01

Çizelge 2'den de görüldüğü üzere, I. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında yapraklarda en yüksek zararlanmanın 'Reed' çeşidinde olduğu tespit edilmiş ve yaprakların tamamına yakınında kurumalar meydana gelmiştir. Ayrıca, 'Reed' çeşidinin sürgünlerinde (kalın dallarda sararma) ve çiçek tomurcuklarında (çiçek tomurcukların tamamına yakınında kuruma) en yüksek zararlanmanın olduğu da saptanmıştır. Bu

çeşidi, ağacın değişik kısımlarında meydana gelen zararlanmalara göre, 'Pinkerton' ve 'Regina' çeşitleri takip etmiştir.

Genellikle, bu çeşitlerin toplam yaprak hacminin yarısı ile tamamına yakını arasında kuruma, sürgünlerin ince dallarında kuruma ile kalın dallarında (yan dallarında) sararma ve çiçek tomurcuklarının yarısından fazlası ile tamamına yakını arasında kuruma tespit edilmiştir.

I. parselde bulunan çeşitler arasında düşük sıcaklık zararına en yüksek tolerant çeşitlerin 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' olduğu bulunmuş ve bu çeşitlerde herhangi bir zararlanma tespit edilmemiştir. Ayrıca, I. parselde bulunan avokado çeşitlerinin hiçbirinin ağaç gövdesinde düşük sıcaklıktan dolayı, herhangi bir zararlanma tespit edilmemiştir.

II. parselde bulunan çeşitlerin 1992, 1997, 2000 ve 2002 yılında, düşük sıcaklıklardan (don olayından) etkilenme durumları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. II. Parselde Bulunan Avokado Çeşitlerinin Düşük Sıcaklıklardan Etkilenme Durumları

Çeşit	Yaprak (*)	Sürgün(*)	Çiçek(*)	Gövde (*)
Benedict	0,6 hı	0,9 hı	0,8 g	0,0 b
Gotteried	1,2 f	1,8 defg	1,6 de	0,0 b
Hass II	1,6 de	2,1 de	2,0 d	0,0 b
Jalna	0,6 hı	1,2 ghı	1,0 fg	0,0 b
Jerma	1,8 cd	2,5 cd	2,8 bc	0,0 b
Jim	0,3 ı	0,5 ı	0,8 g	0,0 b
Lula	2,4 b	3,5 b	2,9 b	0,0 b
Puebla	0,5 hı	0,9 hı	1,0 fg	0,0 b
Ryan	0,8 gh	1,2 ghı	1,2 ef	0,0 b
Santana	1,1 fg	1,3 fgh	1,3 ef	0,0 b
Sharwil	1,4 ef	1,8 efg	1,7 d	0,0 b
Shawn T.6	2,0 c	3,0 bc	2,5 c	0,0 b
Simpson	2,8 a	4,3 a	3,4 a	0,2 ab
SRA-2	1,3 ef	1,3 fgh	1,6 de	0,0 b
Susan 3459	1,0 fg	1,9 def	1,3 ef	0,4 a

(*) ^ZDuncan testi P≤0.01

Çizelge 3'den de anlaşıldığı üzere, II. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında, yapraklarının tamamına yakınında kuruma ile en yüksek zararlanma 'Simpson' çeşidinde kaydedilmiştir. Ayrıca, 'Simpson' çeşidinin sürgün (ince dallarda kuruma ve bazı ağaçlarda kalın dallarda sararma) ve çiçek tomurcuğunda (çiçek tomurcuklarının

büyük çoğunluğunda kuruma) en yüksek zararlanmanın olduğu da tespit edilmiştir. Bu çeşidi, ağacın değişik aksamlarında saptanan zararlanmalar ile 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitleri izlemiştir.

Genellikle, I. parseldeki çeşitlerde olduğu gibi bu çeşitlerde de toplam yaprak hacminin yarısı ile tamamına yakını arasında kuruma, sürgünlerin ince dallarında kuruma ile kalın dallarında (yan dallarında) sararma ve çiçek tomurcuklarının yarıdan fazlası ile tamamına yakını arasında kuruma tespit edilmiştir.

II. parselde bulunan avokado çeşitleri arasında düşük sıcaklık zararına karşı en yüksek tolerant çeşidin 'Jim' olduğu tespit edilmiştir. 'Jim' çeşidinin yaprak, sürgün ve çiçek tomurcuklarında hafif zararlanma belirtileri görülmüştür. Bu çeşidi, 'Puebla', 'Benedict' ve 'Jalna' çeşitleri takip etmiştir. Bu çeşitlerde, yaprak uçlarında hafif kuruma, sürgün uçlarında sararma (veya hafif kuruma) ve çiçek tomurcuklarında çok az miktarda (yaklaşık % 25) zararlanmanın olduğu saptanmıştır.

II. parselde bulunan çeşitlerinin herhangi birinin ağaç gövdesinde, düşük sıcaklıklara bağlı olarak bir zararlanma saptanmamıştır. Ancak 1997 yılında meydana gelen düşük sıcaklıklarda, 'Simpson' çeşidinin 1 adet ağacı ile 'Susan' çeşidinin 2 adet ağacının gövdesinin tamamen zarar gördüğü ve kuruduğu tespit edilmiştir.

Denemenin devam ettiği süre içerisinde avokado çeşitlerinin çiçeklenme periyodu boyunca, nisan-mayıs ayları arasında, anormal sıcaklık değerleri ve sıcaklık dalgalanmaları tespit edilmemiştir. Bu dönemde, hava sıcaklığının mutedil değerlerde olduğu ve özellikle zararlanmanın görüldüğü belirtilen sıcaklık değerlerine kadar (35 °C'nin üzeri) yükselmediği saptanmıştır. I. ve II. parselde bulunan çeşitlere ait ağaçlarda, yüksek sıcaklıktan dolayı herhangi bir zararlanma belirtileri tespit edilmemiştir.

Antalya koşullarında mevsimsel olarak en yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarında tespit edilmiştir. Bazı yıllarda gündüz sıcaklıkları 40-45 °C'ye kadar yükselmiş olmasına rağmen, uzun yıllar (1975-2006 yılları arasında) en yüksek

sıcaklık değerleri ortalaması temmuz ayında 34.4 °C ve ağustos ayında 34.3 °C olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2006). Temmuz-ağustos aylarında ki yüksek sıcaklıklara maruz kalan I. ve II. parselde bulunan ağaçların hiçbirinde zararlanma belirtisi görülmemiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada; Antalya koşullarında, bazı yıllarda meydana gelen ekstrem düşük ve yüksek sıcaklıklardan avokado çeşitlerinin etkilenme durumlarının tespit edilmesi ve yetiştiriciliği yapılabilecek olan çeşitlerin seçilmesi amaçlanmıştır. Çeşitlerin olası düşük ve yüksek sıcaklıklara toleransları incelenmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin arasında, soğuğa en duyarlı olarak 'Reed', 'Pinkerton', 'Regina', 'Rincon' ve 'Hass' çeşitleri saptanmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; 'Reed' çeşidinin -1.1 °C'ye ve 'Pinkerton' çeşidinin -2.0 °C'ye soğuğa dayandığı (Newett ve ark., 2002) ve 'Rincon' çeşidinin ise -2.8 °C'ye kadar soğuğa toleransının olduğu saptanmıştır (Anonymous, 1996). Son yıllarda, ticari yetiştiriciliği çok fazla yapılmayan çeşitlerden olan 'Regina'nın ise, soğuğa çok hassas bir çeşit olduğu bildirilmiştir (Rounds, 1949).

Bu bildirişler dikkate alındığında; 'Reed', 'Pinkerton', 'Regina', 'Rincon' ve 'Hass' çeşidinin soğuğa duyarlı olarak tespit edilmesinde, Guatemala alt türüne veya bu alt türün melezlerine ait çeşit özelliklerini taşımalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

I. parselde bulunan çeşitler arasında ise 'Bacon', 'Clifton', 'Fuerte' ve 'Ettinger'i, soğuğa en fazla tolerant avokado çeşitleri olarak tespit edilmiştir.

Bu çeşitlerin soğuğa dayanım sınırlarını bildiren çalışmalarda, 'Bacon' çeşidinin -4.4 °C'ye (Newett ve ark., 2002) ve 'Fuerte' çeşidinin -3.3 °C'ye kadar soğuğa toleransının olduğu (Anonymous, 1996), 'Ettinger' çeşidinin ise soğuğa 'Fuerte' çeşidinden daha tolerant olduğu saptanmıştır (Newett ve ark., 2002).

'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin belirlenen bu özelliklerinden dolayı, 2000 ve 2002 yılı kışında -4 °C'ye kadar düşen sıcaklıktan etkilenmediği sonucuna varılmıştır. Bu çeşitlerin Meksika alt türüne veya melezlerine (Meksika x Guatemala) ait karakterleri taşımalarının da soğuk zararına (don olayına) dayanımında, bir etkisinin olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bu sonuç ile Meksika alt türüne ait çeşitlerin soğuğa karşı daha dayanıklı olduğu düşüncesi doğrulanmış olmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ile diğer araştırmalar karşılaştırıldığında; Vogel (1980)'in Korsika, Bower (1981)'in Güney Afrika, Bergh (1984)'in Kaliforniya, Kaplankıran ve Tuzcu (1994)'nun Adana ve Demirkol (1997, 2001)'un Antalya ekolojik koşullarında, bazı avokado çeşitlerinin düşük sıcaklıklardan etkilenme durumlarının tespiti için yapılan çalışmalarla benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, Newett ve ark. (2002) tarafından bildirilen bazı çeşitlerin düşük sıcaklıktan etkilenme özellikleri ile uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

II. parselde bulunan çeşitlerden 'Simpson' en fazla soğuğa hassas çeşit olarak saptanmıştır. Bu çeşidi, soğuk zararına hassaslık bakımından, sırasıyla 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' çeşitleri takip etmiştir.

Guatemala x Batı-Hint melezlerinden 'Simpson' ve 'Lula' çeşitlerinin soğuğa duyarlı olarak saptanmasında, bu çeşitlerin genetik karakterlerinin bir etkisi olarak (özellikle Batı-Hint alt türünün soğuğa en yüksek hassaslıkta olması), ortaya çıkmış olabileceği düşünülmektedir.

II. parselde bulunan çeşitler arasında 'Jim' soğuğa en tolerat çeşit olarak saptanmıştır. Bu çeşidi, 'Puebla', 'Benedict', ve 'Jalna' çeşitleri izlemiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda, 'Jim' çeşidin soğuğa karşı toleransının çok yüksek olduğu ve -4.4 °C'ye kadar dayanabildiği bildirilmektedir (Spellman, 2003).

Bu çeşitlerin deneme süresince -4 °C ile -5 °C'ye kadar düşen sıcaklıklara karşı tolerat olmasında, Meksika alt türüne ait genetik karakterleri taşımalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Denemede bulunan bazı avokado çeşitlerinin düşük sıcaklıklardan etkilenme durumlarının tespiti için yapılan çalışma ile diğer araştırmalar karşılaştırıldığında, Platt (1976) ve Bergh (1984)'in Kaliforniya'da ve Dube (1978)'in Texas'ta, elde edilen bulguların birbiri ile uyumlu olduğu ve çeşitlerin benzer şekilde etkilendiği tespit edilmiştir.

Çalışmanın devam ettiği dönemde, ilkbaharda çiçeklenme, yaz başında yeni meyve tutumu ve yazın meyve gelişimi aşamasında, meyve ve ağaç gelişimini engelleyecek kritik sıcaklık değerleri ve sıcaklık dalgalanmaları görülmüştür.

Sonuç olarak, deneme parsellerinde bulunan 30 avokado çeşidinin bazı yıllarda mevsimsel olarak meydana gelen düşük sıcaklıklardan etkilenme durumları morfolojik gözlemler ile tespit edilmiştir.

I. parselde bulunan 15 çeşidin değerlendirmesinde; 'Bacon', 'Clifton', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin soğuğa toleransının çok yüksek oranda olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık, 'Reed', 'Pinkerton' ve 'Regina' çeşitlerinin sırasıyla soğuğa karşı çok duyarlı olduğu saptanmıştır.

II. parselde bulunan 15 çeşidin değerlendirmesinde; 'Jim' çeşidinin soğuğa toleransının en yüksek oranda olduğu ve bu çeşidi 'Benedict', 'Puebla' ve 'Jalna' çeşitlerinin izlediği tespit edilmiştir. Ayrıca, sırasıyla 'Simpson', 'Lula', 'Shawn T.6' ve 'Jerma' gibi çeşitlerin soğuğa karşı daha hassas olduğu kaydedilmiştir.

I. ve II. parselde bulunan çeşitlerin tamamında, ilkbaharda çiçeklenme ve meyve tutumu dönemi ile yazın meyve gelişimi dönemi boyunca yüksek sıcaklıktan dolayı, herhangi bir zararlanma görülmüştür.

Bu çalışma sonucunda; önemli ticari avokado çeşitleri arasında bulunan 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' çeşitlerinin soğuğa en fazla tolerat olduğu, 'Zutano' çeşidinin soğuğa duyarlı olduğu, 'Hass', 'Reed' ve 'Pinkerton' çeşitlerinin ise soğuğa en fazla hassas çeşitlerden olduğu tespit edilmiştir.

Antalya koşullarında yetiştiriciliği yapılabilecek en uygun avokado çeşitleri olarak 'Bacon', 'Ettinger' ve 'Fuerte' belirlenmiştir. Bununla birlikte, soğuğa

duyarlı olduğu saptanan ‘Zutano’ ve ‘Hass’ gibi önemli avokado çeşitlerinin ise yetiştiriciliği yapılacak alanın seçilmesinde dikkatli olunması ve bölgenin yıllık sıcaklık değerlerine bakılması gerektiği bildirilmiştir.

Teşekkür

1989–1991 yılları arasında avokado çeşit adaptasyon parsellerini tesis ederek çalışmayı başlatan ve emekli olduktan sonra da yardımlarını esirgemeyen Dr. Aliye DEMİRKOL’a ve değerlendirmelerde yardımcı olan Dr. Halis DEMİREL’e teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. Çevre ve Orman Bakanlığı Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.meteoroloji.gov.tr/2006/tahmin/tahmin-iller.aspx?m=ANTALYA>.
- Anonymous, 1996. Avocado. California Rare Fruit Growers, <http://www.crfg.org/pubs/ff/avocado.html>.
- Anonymous, 2006. FAO. Statistical Databases. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>.
- Bergh, B. O. 1976. Factors Affecting Avocado Fruitfulness. In: J. W. Sauls, R. L. Phillips and L. K. Jackson (Editör), Proceedings of the First International Tropical Fruit Short Course: The Avocado, University of Florida, pp. 83-88.
- Bergh, B. 1984. Avocado Varieties for California. California Avocado Society Yearbook, 68: 75–93.
- Bergh, B. and Ellstrand, N. 1986. Taxonomy of the Avocado. California Avocado Society Yearbook, 70: 135-146.
- Bower, J.P. 1981. Climatic requirements of avocados. Farming in South Africa. Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, Nelspruit pp. 2.
- Bower, J. P. and J. G. Cutting. 1988. Avocado Fruit Development and Ripening Physiology. In: J. Janick (Editör) Horticultural Reviews, 10: 229–271.
- Demirkol, A. 1997. Avokado Adaptasyon Projesi. (Ara Sonuç Raporu), Yayınlanmamış, Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya.
- Demirkol, A. 1998. Avocado Growing in Turkey. World Avocado Congress III, 22–27 October 1995, Tel-Aviv, Israel, pp. 451–456.
- Demirkol, A. 2001. Bazı Avokado Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Gösterdiği Ağaç Özellikleri ve İklim Koşullarından Etkilenme Durumları. Bahçe, 30 (1–2): 95–107.
- Demirkol, A. 2002. Bazı Avokado Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Gösterdiği Fenolojik ve Pomolojik Özellikler ve Verim Durumları. Anadolu J. of AARI. 12(2): 49–64.
- Doğrular, H.A., Tuncay, M. ve Şengüler, A. 1983. Antalya ve Alanya koşullarında avokado çeşitlerinin adaptasyonu. (Ara sonuç raporu), Yayınlanmamış, Turunçgiller Araştırma Enstitüsü, Antalya, 1983.
- Doğrular, H.A., Şengüler, A. ve Tuncay, M. 1985. Avokado Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Turunçgiller Araştırma Enstitüsü Yayın No: 11.
- du Plooy, C.P., Marais, Z. and Sippel, A. 1992. Breeding and Evaluation Strategy on Avocado. South African Avocado Growers’ Association Yearbook, 15: 75–77.
- Dube, D. 1978. Avocado Feasibility Study California. Avocado Society Yearbook, 62: 73–76
- Francis, H.L. 1974. An Evaluation of Avocado Plantings in The Santa Rosa Hills of Riverside County. California Avocado Society Yearbook, 58: 60–65.
- Gaillard, J.P. and Godefroy, J. 1994. L’avocatter. Maisonneuve et Larose, 15. Rue Victor-Cousin, Paris, pp. 192.
- Kaplanıran, M. ve Tuzcu, Ö. 1994. Bazı Avokado Çeşitlerinin Adana Koşullarında Gösterdikleri Özellikler. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (2): 103–112.
- Knight, Jr. R. J. 1999. Genetic Diversity in Avocado In: M. L. Arpaia and R. Hofshi (Editör), Proceedings of Avocado Brainstorming. Session I. Plant Breeding and Genetics, pp. 16–18.
- Knight, Jr. R. J. 2002. History, Distribution and Uses. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 1: 1–10.
- Lahav, E. and Lavi, U. 2002. Genetics and Classical Breeding. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 3: 45–46.
- Malo, S.E. and Pall G.O. 1977. Effects of The 1977 Freeze on Avocados and Limes in South Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc., 90: 247–251.
- McKellar, M.A., Buchanan, D.W., Ingram, D.L. and Campbell, C.W. 1992. Freezing Tolerance of Avocado Leaves. HortScience, 27(4): 341–343.
- Newett, S.D.E., Crane, J.H. and Balerdi, C.F. 2002. Cultivars and Rootstocks. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses, Cabi Publishing, 7: 162–170.
- Platt, R.G. 1976. Avocado Varieties Recently Registered With The California Avocado Society. California Avocado Society 1975–76 Yearbook, 59: 41–51.
- Rounds, M.B. 1949. Report of The Avocado Variety Committee of The California Avocado Society. California Avocado Society Yearbook, 34: 13–17.
- Scora, R.W., Wolstenholme, B.N. and Lavi, U. 2002. Taxonomy and Botany. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), The Avocado: Botany, Production and Uses; Cabi Publishing, 2: 15.

- Spellman, T. 2003. Is Your Avocado a "Type A" Personality?.
http://www.davewilson.com/homegrown/gardencompass/gc13_may_june_03.html.
- Toplu, C., Demirköser, T.H., Kaplankıran, M., Demirkol, A., Baturay, S.G. ve Yanar, M. 1998. Bazı Avokado Çeşitlerinin İskenderun Koşullarında Gösterdikleri Verim Durumları ve Kalite Parametreleriyle Büyüme Şekilleri. *Derim*, 15 (2): 50-57.
- Vogel, R. 1980. L'avocattier en Corse. Extrait de la Revue d'Information. SOMVAC No: 93. pp. 8.
- Wolstenholme, B.N. 2002. Ecology: Climate and The Edaphic Environment. In: A. W. Whaley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Editör), *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Cabi Publishing, 4: 71-99.
- Zamet, D.N. 1990. The Effect of Minimum Temperature on Avocado Yields. *California Avocado Society Yearbook*, 74: 247-256
- Zentmyer, G.A. 1987. Avocados Around the World. *Avocado Society Yearbook*, 71: 63-77.

YERLİ TURUNÇ, CARRIZO VE TROYER SİTRANJİ ANAÇLARININ ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN MARSH SEEDLESS ALTINTOPUNUN MEYVE VERİMİ, KALİTESİ VE AĞAÇ GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Ebru CÜCÜ-AÇIKALIN^{1a} Mustafa PEKMEZCİ² Turgut YEŞİLOĞLU³

¹ TARSİM Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş Akdeniz Büro, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

³ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Kabul Tarihi: 20 Hazirans 2008

Özet

Bu araştırmada, önemli bir altıntop çeşidi olan Marsh Seedless çeşidi, anaç olarak da bölgemizde yaygın olarak kullanılan turunç anacı ve son yıllarda yapılan çalışmalarda ümitvar olarak görülen Troyer ve Carrizo sitranjı anaçları seçilmiştir. Bu anaçlar üzerindeki çeşitlere ait ağaçların gelişme durumları, verim ve meyve kalitesi incelenerek, en iyi anaç X kalem kombinasyonları saptanmıştır. Deneme materyali olarak, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsündeki 18 yaşlı Marsh Seedless ağaçları kullanılmıştır. Bulgularımız sonucunda, verim ve kalite açısından en iyi sonuçlar Carrizo sitranjı anacı üzerindeki ağaçlarda olup, bölgemiz koşullarındaki Marsh Seedless altıntopu için Carrizo sitranjı anacının, en iyi sonucu verdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Anaç, tür, çeşit, anaç-çeşit kombinasyonu, ağaç gelişimi, verim, kalite.

The Effect of Sour Orange, Carrizo and Troyer Citrange Rootstocks on Fruit Yield, Quality and Tree Growing of Marsh Seedless Variety Grown in Antalya Conditions

Abstract

In this study, Marsh Seedless grapefruit variety has been investigated; due to its recent increasing market demands. The followings have been chosen as rootstocks: Sour orange, which is used widespread in our region, and Carrizo and Troyer citrange which were turned out as hopeful in recent studies. By investigating the growing of trees on the rootstock varieties, yield, fruit quality, tree growing, the best rootstock X scion combination has been determined. The trees, which are eighteen years old in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute, have been used as experiment materials. As a result of our findings, on the Carrizo citrange rootstocks have been determined as the best result with regard to yield and quality. As a result of our study, when we consider all of the factors in our regional conditions, for Marsh Seedless grapefruit the Carrizo citrange rootstock have given the best results.

Keywords: Rootstock, variety, species, rootstock variety combination, tree growth, yield, quality.

1. Giriş

Türkiye, turunçgil üretimi açısından oldukça elverişli bir ekolojiye sahiptir. Bu nedenle de ülkemiz turunçgil üretiminde sürekli bir artış görülmektedir. Nitekim Türkiye'nin üretimi, 2006 yılı verilerine göre 2.499.000 ton olup, bunun 1.165.000 tonu portakal, 469.000 tonu mandarin, 630.000 tonu limon ve 235.000 tonu da

altıntoptur (CLAM, 2006).

Ticari amaçla yetiştirilen turunçgil ağaçlarının hemen hemen tamamı aşılınmakta ve kalem olarak kullanılan çeşidin performansı üzerine anacın büyük bir etkisi olmaktadır. Yeni bahçelerin kurulması sırasında ise, uygun anaç seçimi oldukça önemli bir konudur. Anaçların

* Araştırma Ebru Cücü-Açıkalin'ın doktora tezinin bir bölümünden hazırlanmış olup, 21.01.0121.36 proje numarası ile, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

^a İletişim: E. Cücü-Açıkalin, e-posta: ebru.acikalin@tarsim.org.tr, ebru.acikalin@gmail.com

sahip oldukları değişik ve farklı özellikleri nedeniyle toprak, hastalık, iklim vb. sınırlayıcı ve engelleyici etkenlerin çözümlenmesinde ayrıca verimlilik, erkencilik, meyve kalitesi gibi faktörler, gerek yetiştirici, gerekse pazar isteklerinin karşılanmasında ortaya çıkacak güçlüklerin giderilmesinde anaç seçimi önemli rol oynamaktadır. Ancak, anaçların farklı ekolojik koşullardaki davranışları değişik olabilmekte ve bunun sonucu olarak da üzerine aşılardan çeşitlerin meyve verim ve kalitesini, bitki besin maddelerinin alımı ve kullanımını, büyüme ve gelişmelerini farklı şekilde etkileyebilmektedirler. Bu nedenle, anaç seçimi yetiştiricilik açısından önemli faktörlerden birisidir.

Ülkemizde ve bölgemizde, turuncu anaç hala en yaygın olarak kullanılan anaçtır. Bu anaçın, bölgemizde kullanımının en önemli nedeni ise kirece dayanıklı olmasıdır. Turuncu anaç bir çok olumlu özellikleri yanında, ihracat ve pazarlamada en önemli kriter olan meyve kalitesi açısından üç yapraklı anaç ve melezleri kadar iyi sonuç vermemektedir. Üç yapraklı anaçının, bölgemizde kullanımı ise kirece duyarlı olması nedeniyle yaygın değildir. Ancak Washington Navel portakalı X üç yapraklı melezleri olan Troyer ve Carrizo sitranjı anaçları, üç yapraklı anaçının özelliklerini taşımakla birlikte, çevre koşullarına uyum ve çeşitlerle uyuma yönünden daha elverişli olup, son yıllarda turuncu anaçının yerine kullanımları da yaygınlaşmıştır. Bu nedenle, bölgemiz için önemli olan turuncu tür ve çeşitlerinde turunca alternatif ve ümitvar olarak görülen Troyer ve Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı ağaçların, verim, kalite, ağaç gelişimi ile bu kriterlerin anaçlarla olan ilişkilerinin belirlenmesi, gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalara büyük ışık tutacak ve elde edilen bulguların pratik yetiştiriciliğe aktarılması ise bölgemiz ve dolayısıyla ülkemiz ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Ülkemizde Göçüren (Tristeza) hastalığının epidemik olmaması nedeniyle en çok kullanılan anaç turuncudur. Bu anaç, Finike-Kumluca dolaylarındaki bazı yerler dışında, Akdeniz bölgesi ve Ege bölgesinin

Büyük Menderes vadisine kadar olan güney kısımlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Büyük Menderes vadisinin kuzeyinde kalan bölge ile Doğu Karadeniz bölgesinin tamamında, Finike-Kumluca'da bazı yerlerde üç yapraklı ve çok az miktarda Troyer sitranjı kullanılmakta olup, son yıllarda Carrizo sitranjı anaç da kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca, Troyer sitranjı Ege bölgesi, Finike ve Misis yörelerinde de çok az miktarda kullanılmaktadır (Tuzcu ve ark., 1999a).

Akdeniz bölgesinde yaygın olarak kullanılan turuncu önemli tür ve çeşitlerle uyuma, verim ve kalite yönünden önemli bir sorunu bulunmamaktadır. Ancak turuncu Tristeza hastalığına duyarlı olması gibi olumsuz bazı özellikleri dikkate alınarak, bölgemizde turunca alternatif olabilecek değişik anaçları belirlemek, turuncu yetiştiriciliğimiz açısından oldukça önemlidir.

Meyve kalitesi ile ilgili her bir özellik (büyüklük, kabuk rengi ve kalınlığı, meyve suyu, vitamin içeriği, toplam eriyebilir kuru madde miktarı ve toplam asitlik) anaçlar tarafından etkilenmektedir (Wutscher, 1979; Özcan ve Ulubelde, 1984; Ecomides ve Gregoriou, 1993; Castle 1995; Tuzcu ve ark., 1999b).

Wutscher ve ark. (1975), değişik anaçların Redblush altıtopu çeşidinde verim ve kalite bakımından gösterdikleri performansları incelemişlerdir. Araştırmacılar incelenen kriterler bakımından en iyi sonucun, Swingle sitrumelo, Morton ve Troyer sitranjı anaçları üzerine aşılı ağaçlardan alındığını bildirmişlerdir. En iri meyveler Troyer sitranjı ve Swingle sitrumelo anaçları üzerine aşılı ağaçlardan alınmıştır. En düşük kuru madde (KM) içeriği ise Kaba limon (C. jamphiri) ve Troyer sitranjı anaçları üzerinde saptanmıştır.

Crescimanno ve ark. (1981), Sarooshi (1986) ve Hutchison ve Bistlin (1981), Valencia portakalında usare miktarını sitranjlar ve üç yapraklı üzerinde en yüksek; kaba limon, turuncu ve Kleopatra mandarini üzerindeki ağaçlarda ise en düşük belirlemişlerdir. Hutchison ve Bistline (1981), en yüksek verim ve en geniş hacimli ağaçları, Carrizo ve Yuma

sitrانji anaçları üzerine aşılı ağaçlarda belirlemişlerdir.

Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen Lane Late Navel portakal çeşidinin verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Kümülatif verim en yüksek Carrizo sitranjı üzerinde belirlenirken, bunu Troyer sitranjı ve Kleopatra mandarini anaçları izlemiştir. İncelenen tüm kriterler ışığında Lane Late portakalı için Carrizo ve Troyer sitranjı anaçları tavsiye edilmiştir (Bevington, 1986).

Florida'da farklı anaçlar üzerine aşılı nüseller Navel portakallarının verim durumu incelenmiş ve en yüksek verim Kleopatra mandarini ve Carrizo sitranjı anaçları üzerindeki ağaçlarda saptanmıştır (Davies, 1986).

Thornton ve Dimsey (1987), Avustralya Sunraysia'nın kumlu ve kumlu tınlı topraklarında Valencia portakalının ağaç gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine anaçların etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, Carrizo ve Troyer sitranjı ile Emperor mandarini anaçlarının incelenen özellikler bakımından en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir.

Wutscher ve Bistline (1988, 1989), Florida'nın kıyı kesiminde farklı anaçlar üzerine aşılı Hamlin portakalının performansını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, üç yapraklı ve melezleri üzerine aşılı ağaçların gelişiminin, mandarin ve turunç anaçları üzerine aşılı olan ağaçlara göre daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Venezuela'da farklı anaçlar üzerine aşılı Valencia portakalında verim ve kalite açısından en iyi sonuç Volkameriana ve Carrizo sitranjı anaçları üzerindeki ağaçlarda belirlenmiştir (Monteverde ve ark., 1990).

Korsika farklı anaçlar üzerine aşılı Klemantin mandarininde yapılan denemede verim ve kalite açısından Carrizo sitranjı anacının en çok kullanılan anaç olan turunç anacına göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Jaquemond ve Rocca Sera, 1992).

Tuzcu ve ark. (1992a), Adana'da değişik anaçlar üzerine aşılı Washington Navel portakalının verim ve kalite özelliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, en yüksek verim Carrizo sitranjı

ve yerli turunç anaçları üzerinde saptanmıştır. En yüksek usare Carrizo sitranjı, en yüksek KM içeriği ise Troyer sitranjı anaçları üzerindeki ağaçların meyvelerinde belirlenmiştir. Bu deneme sonucunda, verim ve özellikle meyve kalitesi açısından Carrizo ve Troyer sitranjı ile Citrumelo 1452 anaçları ümitvar anaçlar olarak belirlenmiştir.

Fallahi ve Rodney (1993), Güney Arizona'nın kurak iklim koşullarında farklı anaçlar üzerine aşılı Fairchild mandarininin ağaç gelişi, verim, meyve kalitesi ve besin elementi içeriklerini incelemişlerdir. Araştırmada en yüksek verim ve KM konsantrasyonu Carrizo sitranjı üzerinde saptanmıştır. Tüm incelenen faktörler göz önüne alındığı zaman Carrizo sitranjı, Taiwanica ve kaba limon Fairchild mandarini için uygun bulunmuştur.

Tuzcu ve ark. (1997), Adana'da Washington Navel ve Yafa portakalının verim ve kalitesi üzerine değişik anaçların etkisini araştırmışlardır. Washington Navel ve Yafa portakallarında en yüksek verimi ve usare Carrizo sitranjı anaçları üzerine aşılı ağaçlarda saptamışlardır. Meyve iriliği bakımından her iki çeşitte de en küçük meyveler turunç anacı üzerinde belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen Washington ve Yafa portakalları için Carrizo ve Troyer sitranjı anaçları başarılı bulunmuştur.

Venezuela'daki kumlu-tınlı topraklarda yetiştirilen 7 farklı anaç üzerindeki Valencia portakalında yapılan çalışmada, Carrizo sitranjı, Swingle sitrumelo ve Sacaton sitrumelo üzerindeki ağaçların verim ve kalite özellikleri yüksek bulunmuştur (Monteverde, 1997).

14 farklı anaç üzerindeki nüseller Yafa portakalının ağaç gelişimi, verim ve meyve kalite özellikleri Kıbrıs koşullarında değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda, Volkameriana, Morton sitranjı, *Citrus amblycarpa*, Swingle sitrumelo ve Carrizo sitranjı anaçları Tristeza'ya da tolerant olması nedeniyle ileriki çalışmalar için ümitvar anaçlar olarak görülmüştür (Geoergiou ve Gregoriou, 1999).

Gallasch (2000), Avustralya'nın kumlu topraklarında farklı anaçlar

üzerindeki Valencia ve Washington Navel portakalının verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Washington Navel portakalı için verim, meyve iriliği, meyve kabuk kalınlığı, KM ve usare bakımından en iyi sonuçlar Carrizo ve Troyer sitranji anaçları üzerinde saptanmıştır. Valencia portakalı için ise en iyi performans sırasıyla Swingle sitrumelo, Carrizo ve Troyer sitranji anaçları üzerinde belirlenmiştir.

Kıbrıs koşullarında 11 farklı anaç üzerindeki Nova mandarininin ağaç gelişimi, verim ve kalitesi ile bitki besin elementleri içerikleri karşılaştırılmıştır. Araştırmada, en yüksek verim Carrizo sitranji üzerindeki ağaçlardan alınmıştır. Ayrıca, Troyer ve Carrizo sitranji üzerindeki ağaçların meyvelerde KM içeriği yüksek bulunmuştur. Araştırma bulguları dikkate alındığında, Kıbrıs'ta ticari olarak kullanılan fakat Tristeza'ya son derece duyarlı olan turunç anacının yerini alacak en ümitvar görülen anaçların Carrizo sitranji ve Volkameriana olduğu belirtilmiştir (Georgiou, 2000).

Ferguson ve Chao (2000), farklı anaçlar üzerine aşıllı iki erkenci satsuma mandarinin (Okitsu Wase ve Dobadhi Beni) performanslarını incelemişler ve her iki çeşitte de en yüksek verimleri sırasıyla portakal x üç yapraklı melezleri olan C-32 ve C-35, Troyer sitranji, Rubidoux üç yapraklısı, Taiwanica, turunç ve Kleopatra mandarinini üzerindeki ağaçlarda saptamışlardır.

Haddou ve ark. (2000), üç Klemantin mandarin klonunda ağaç gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine iki farklı anacın (turunç ve Troyer sitranji) etkisini incelemişler ve Troyer sitranjının turunca göre daha güçlü bir gelişim gösterdiğini, fakat meyve iç kalitesi bakımından anaçlar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmadığını belirtmişlerdir.

Penjab, Hindistan'da altıntop için Jatti khatti, Karna khatta, Carrizo ve Troyer sitranji anaçları denenmiş, Kharna khatta üzerindeki ağaçlar en yüksek verimi vermiştir. En ağır meyveler yine Kharna khatta üzerinde saptanmıştır. En yüksek KM, asit ve usare içeriği ve C vitamini içeriği ise Troyer sitranji üzerinde belirlenmiştir (Mehrotra ve ark., 2001).

Georgiou (2002), Kıbrıs koşullarında 12 anaç üzerindeki Klemantin mandarininin ağaç gelişimi, verim, kümülatif verim, meyve kalitesi, yaprak besin elementi seviyeleri incelenmiş, Volkameriana ve Carrizo sitranji anaçları ümitvar anaçlar olarak belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Denemede, BATEM (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü)'deki Turunç, Carrizo sitranji ve Troyer sitranji anaçları üzerine aşıllı 7 X 7 m aralıklarla dikilmiş olan 18 yaşlı Marsh Seedless altıntopu çeşidi kullanılmıştır. Deneme üç yıl tekrarlı olarak yapılmıştır. Deneme parsellerinin toprak yapısı, aşağıdaki şekildedir.

Çizelge 1. Toprak analiz sonuçları

Toprak Analizi	Marsh Seedless altıntopu parseli için toprak analiz sonuçları	
PH (1:2.5)	8.00	Alkali
Kireç %	17.50	Cok Yüksek
EC micromhos	150.00	Tuzsuz
Toplam Tuz %	---	
Kum %	22.00	Bünye: KİLLİ TIN
Kil %	36.00	
Mil %	42.00	
Organik Madde %	2.50	
P ppm	54.00	
K ppm	325.00	
Ca ppm	2088.00	
Mg ppm	590.00	

2.1.1. Turunç (*C. aurantium L.*) anacı

Turunç anacı dünyanın birçok yerinde olduğu gibi bölgemiz alkali topraklarında da en yaygın kullanılan anaçtır. Turunç; kazık kök yapmaya eğilimlidir. Nemli ve oldukça ağır toprakta en iyi şekilde büyüyen, kalkerli topraklara karşı son derece toleranslı; kuru toprak koşullarında orta derecede; ıslak ve tuzlu topraklar da ise zayıf derecede performans gösteren bir anaçtır. Bu anaç, yaklaşık % 85 oranında nüseller embriyoni meydana getirmesi nedeniyle homojen fidan

vermekte, tohumla kolaylıkla çoğaltılmakta, çok kolay aşılınmakta ve bazı limonlar ve satsuma mandarinleri hariç, ticari çeşitlerle genellikle iyi uyuşma göstermekte ve büyüme, verimlilik, olgunlaşma, meyveye yatma, meyve kalitesi ile ekonomik ömür yönünden iyi bir anaçtır. Turunç anacı üzerindeki ağaçların meyvelerinin; meyve iriliği orta-büyük arası, kuru madde ve asit içerikleri ise yüksektir (Özcan ve Ulubelde, 1984).

2.1.2. Troyer Sitranji ve Carrizo Sitranji Anaçları

Troyer sitranji ve Carrizo sitranji anaçları, Washington Navel portakalı (*Citrus sinensis*) X üç yapraklı (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) melezidir.

Sitranj anaçları, genellikle üç yapraklı özelliğini taşımakla birlikte, çevre koşullarına uyum ve çeşitlerle uyuşma yönünden daha elverişli bir görünüme sahiptir. Son yıllarda daha fazla benimsenmiş ve çoğu durumlarda turunç anacının yerine geçmişlerdir. Her iki anacın da tohumla çoğaltılması ve aşılınması kolay olmakta, büyümeleri orta derecede, verimlilikleri yüksek, olgunlaşmaları ve meyveye yatmaları erken, meyve kalitesine etkileri yüksek ve ekonomik ömürleri ise ortadır (Özcan ve Ulubelde, 1984).

2.1.3. Marsh Seedless Altıntopu

Ağaçları oldukça iri taç yapısına sahiptir ve asıl meyve yükü tacın iç kısmında toplanmıştır. Tam verimdeki ağaçların meyveleri bir örnek ve salkım şeklindedir. Tam verim yılına girmiş ağaçların meyvelerinin kabuğu ince, gençlerin ise kalındır. Kabuğun meyve etine bağlılığı sıkıdır. Meyve kabuğu sarı renkte, düz, parlak ve ince kabukludur. Kabuk kalınlığı 7.9 mm'dir. Meyve hafif basık yuvarlak şekilli, genişliği 94.44 mm, uzunluğu 80.54mm, indeksi 1.168, meyve ağırlığı 321.54 g'dır. Meyveler orta-iri arası iriliktedir (Tuzcu 1990).

Meyve eti gevrek, sulu ve et rengi açık sarıdır. Usare miktarı % 38.61 'dir. Suda çözünbilir kuru madde miktarı % 10.41, titre edilebilir asit miktarı % 2.52,

kuru madde / asit (SÇKM/A) oranı 4.27'dir. Ticari anlamda çekirdeksiz bir çeşittir. Partenokarpiye eğilimi yüksektir. Kendine özgü bir tadı olan aromalı ve kaliteli bir çeşittir. Çok verimlidir. Her yıl düzenli meyve verir ve periyodisiteye eğilimi yoktur. Orta geçici bir çeşittir. Meyve olum ve derim dönemi Ocak ortaları ile Mart başı arasındadır. Meyveleri ağaç üzerinde uzun süre kalabilir, muhafaza ve taşımaya elverişlidir (Tuzcu, 1990).

2.2. Yöntem

2.2.1. Derimden Sonra Meyvelerde Bazı Fiziksel ve Pomolojik Özellikleri Saptama

2.2.1.1. Meyve Ağırlığı (g)

Her ağaçtan alınan toplam 25 meyve, terazide tartılarak ortalama meyve ağırlığı saptanmıştır.

2.2.1.2. Meyve Genişliği (mm)

Her ağaçtan alınan 25 meyvede, meyvenin eksene dik olan en geniş yerinden, bir kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

2.2.1.3. Meyve Uzunluğu (mm)

Her ağaçtan alınan 25 meyvede, çanak yaprağın üst düzeyi ile stil ucu arasındaki ortalama en uzun mesafe, bir kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

2.2.1.4. İndeks (genişlik / boy)

Ortalama meyve genişliği, meyve boyuna oranlanarak belirlenmiştir.

2.2.1.5. Kabuk Kalınlığı (mm)

En geniş çaptan enine kesilen 25 meyvede, kabuk, albedo ve flavedoyu birlikte içecek şekilde bir kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

2.2.1.6. Dilim Sayısı (Adet)

Her ağaçtan alınan 25 meyvenin

dilim sayıları teker teker sayılarak belirlenmiştir.

2.2.1.7. Meyve Başına Ortalama Çekirdek Sayısı (adet)

Her ağaçtan alınan 25 meyvedeki toplam çekirdek sayısının meyve adedine bölünmesi ile belirlenmiştir.

2.2.1.8. Usare Miktarı (%)

Her ağaçtan alınan 25 meyve elektrikli narenciye sıkacağı (Phillips marka) ile sıkılmış ve meyvenin toplam ağırlığından, posa ağırlığının çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

2.2.1.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı

Her ağaçtan alınan 25 meyvenin (narenciye sıkacağı ile sıkılmış) usaresinden alınan örnekler, 0.1 N NaOH çözeltisi ile bir pH metre yardımıyla titre edilmiş ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak, titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/ 100 ml usare olarak hesaplanmıştır.

2.2.1.10. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)

El presiyle sıkılan 25 meyveden elde edilen usarede bir el refraktometresi yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

2.2.1.11. Suda Çözünebilir Kuru Madde / Asit Oranı

% suda çözünebilir kuru madde miktarı, % asit miktarına oranlanarak belirlenmiştir.

2.2.2. Ağaç Çap ve Taç Ölçümleri

Ağaç çap ölçümü (cm); aşı yerinin 10 cm üzerinden bir şeritmetre yardımıyla ölçülmüş, elde edilen değerden gidilerek ağaç çapı hesaplanmıştır.

Ağaç taç hacmi (m^3); ağacın kuzey-güney ve doğu-batı yöneylerindeki taç genişliklerine ait değerlerin ortalaması alınarak taç yüksekliği ile karşılaştırılmıştır.

Eğer taç genişliğine ait ortalama değer, taç yüksekliği ile aynı ise bu değerlerden herhangi birisi ikiye bölünerek "r" yarıçap değeri bulunmuş ve taç hacmi= $4/3 \cdot \pi \cdot r^3$ formülüne göre hesaplanmıştır. Eğer taç genişliğine ait ortalama değer, taç yüksekliği ile aynı değilse her iki değerde ikiye bölünerek a ve b yarıçapları bulunmuş ve taç hacmi= $4/3 \cdot \pi \cdot a \cdot b^2$ formülüne göre hesaplanmıştır (a=büyük yarıçap, b=küçük yarıçap) (Westwood, 1978).

2.2.3. Ağaç Başına Verim (Kg)

Her bir ağaçtan derilerek kasalara toplanan meyveler tartılarak, ağaç başına verim belirlenmiştir.

2.2.4. Gövde Kesit Birim Alanına Düşen Verim (Kg/Cm²)

Aşı yerinin 10 cm üzerinde ağaç gövdesinin birim kesit alanına düşen meyve miktarıdır.

2.2.5. Taç Birim Hacmine Düşen Verim (Kg/M³)

Ağaç tacının birim hacmine düşen meyve miktarıdır.

2.2.6. İstatistiksel Değerlendirme

Deneme "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre beş yinelemeli ve her yinelemede bir ağaç olacak şekilde planlanmıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş, 1963).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Meyve ağırlığı

Meyve ağırlığı bakımından anaçlar arasındaki farklılık 2001 yılında istatistiksel olarak önemli 2002, 2003 yılları ve yıllar ortalaması dikkate alındığında ise önemsiz bulunmuştur. En ağır meyveler sırasıyla Carrizo sitranjı (405.09 g), Troyer sitranjı

(397.47 g) ve en son turunç anacı (386.33 g) üzerindeki ağaçların meyvelerinden alınmıştır (Çizelge 2).

Bulgularımız sonucunda Marsh Seedless altıntopunda en ağır meyvelerin Carrizo sitranji anacı üzerinde olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, Crescimanno ve ark. (1981), Nunez (1981) Marsh altıntopunda; Ecomides ve Gregoriou (1993), nüseller 'Frost Marsh Seedless' altıntopunda en ağır meyveleri Carrizo sitranji anaçları üzerindeki ağaçlarda belirleyerek sonuçlarımızı doğrulamaktadırlar. Ayrıca, Tuzcu ve Toplu (1999a), Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında bizim de belirlediğimiz gibi meyve ağırlığı üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 2. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Ağırlığı Üzerine Etkileri (g)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	378.60 a*	410.60	403.20	397.47
C. sitranji	375.87 a	426.47	412.93	405.09
Turunç	347.32 b	409.33	402.33	386.33

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.2. Meyve Genişliği

2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında anaçların meyve genişliği üzerine olan etkisinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber en geniş meyveler Carrizo sitranji anacı (97.17 mm) üzerinde belirlenmiştir. Bunu 95.70 mm ile Troyer sitranji ve 95.17 mm ile turunç anaçları izlemiştir (Çizelge 3).

Bulgularımıza benzer şekilde sonuçlar farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen altıntopların verim ve kalite özelliklerini inceleyen bir çok araştırmacı tarafından da ifade edilmiştir. Nitekim, Ecomides ve Gregoriou (1993), nüseller 'Frost Marsh Seedless' altıntopunda en geniş ve en ağır meyveyi Carrizo sitranji üzerindeki ağaçlarda saptayarak sonuçlarımızı doğrulamaktadır. Diğer taraftan, Tuzcu ve Toplu (1999a) da Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında meyve genişliği

yönünden anaçların istatistiksel olarak önemsiz olduğunu saptamışlardır ki bu da bizim sonuçlarımızla uyumaktadır.

Çizelge 3. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Genişliği Üzerine Etkileri (mm)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	94.18	96.95	95.96	95.70
C. sitranji	94.36	99.56	97.59	97.17
Turunç	92.62	98.07	94.83	95.17

3.3. Meyve Uzunluğu

Meyve uzunluğu bakımından anaçlar arasındaki farklılık 2001 ve 2003 yıllarında istatistiksel açıdan önemli, 2002 ve üç yılın ortalamasında ise önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, en uzun meyveler meyve ağırlığı ve meyve genişliğinde olduğu gibi Carrizo sitranji anacı (83.63 mm) üzerindeki ağaçların meyvelerinde saptanmıştır (Çizelge 4).

Dovan (1987), Klemantin mandarininde, Akgül ve Tuzcu (1993), ise Klemantin ve Satsuma mandarinlerinde anaçların meyve uzunluğu üzerine olan etkisini bizim bulgularımızda olduğu gibi istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır.

Çizelge 4. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Uzunluğu Üzerine Etkileri (mm)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	83.90 a*	82.11	81.52 ab	82.51
C. sitranji	83.53 a	84.16	83.19 a	83.63
Turunç	79.58 b	91.96	80.12 b	80.55

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.4. İndeks

2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında anaçların indeks değerleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Değerler birbirine çok yakın olmasına rağmen, en büyük indeks değeri 1.18 ile turunç anacı üzerindeki meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 5).

Tuzcu ve Toplu (1999a), Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında indeks değerleri yönünden anaçların etkilerini

bizim de belirlediğimiz gibi istatistiksel olarak önemsiz olarak saptamışlardır.

Çizelge 5. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve İndeksi Üzerine Etkileri

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranjı	1.12	1.18	1.18	1.16
C. sitranjı	1.13	1.18	1.17	1.16
Turunç	1.16	1.20	1.18	1.18

3.5. Kabuk Kalınlığı

2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında anaçların meyve kabuk kalınlığı üzerine olan etkileri istatistiksel açıdan önemsiz, 2001 yılında ise önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkileri (mm)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranjı	6.45 a *	6.94	6.31	6.57
C. sitranjı	6.20 a	7.20	6.41	6.60
Turunç	5.37 b	7.36	6.70	6.48

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

Tuzcu ve Toplu (1999a), kabuk kalınlığı bakımından Marsh Seedless altıntopunda anaçların etkisini bizim de saptadığımız gibi istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır.

3.6. Dilim Sayısı

2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında anaçların meyve dilim sayısı üzerine olan etkilerinde istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamış ve değerlerin birbirine çok yakın oldukları belirlenmiştir (Çizelge 7).

Nitekim, dilim sayısı genetik yapıya bağlı olarak cinsler ve türler arasında değişmektedir ve bu bağlamda dilim sayısı bakımından anaçlar arasında farklılığın bulunmaması beklenen bir sonuçtur.

Tuzcu ve Toplu (1999a) da Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında dilim sayısı bakımından anaçların etkilerini istatistiksel olarak önemsiz bularak

sonuçlarımızı doğrulamaktadırlar.

Çizelge 7. Değişik anaçların Marsh Seedless altıntopunda meyve dilim sayısı üzerine etkileri (adet)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranjı	12.58	12.60	12.48	12.55
C. sitranjı	12.37	12.87	12.53	12.59
Turunç	12.59	12.63	12.49	12.57

3.7. Çekirdek Sayısı

Anaçların meyve çekirdek sayısı üzerine olan etkileri 2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, en az çekirdekli meyveler Carrizo sitranjı (2.24 adet) anacı üzerindeki meyvelerde saptanmış, bunu sırasıyla Troyer sitranjı (2.51 adet) ve turunç anaçları (2.78 adet) izlemiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Çekirdek Sayısı Üzerine Etkileri (adet)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranjı	3.72	1.80	2.02	2.51
C. sitranjı	3.09	1.72	1.91	2.24
Turunç	3.86	2.05	2.43	2.78

İstatistiksel açıdan önemsiz bulduğumuz sonuçlarımız benzer şekilde Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında çalışan Tuzcu ve Toplu (1999a) tarafından da belirtilmiştir.

3.8. Usare Miktarı

Anaçların meyve usare miktarı üzerine olan etkileri 2001, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında istatistiksel açıdan önemli, 2002 yılında önemsiz bulunmuştur. En yüksek usare sırasıyla Carrizo sitranjı (%46.68), Troyer sitranjı (%44.24) ve en son olarak da turunç anaçları (%43.66) üzerindeki ağaçların meyvelerinden elde edilmiştir (Çizelge 9).

Crescimanno ve ark. (1981)'da da Marsh altıntopunda en yüksek % usareyi bizim gibi Carrizo sitranjı üzerinde belirlemiştir.

Çizelge 9. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Usare Miktarı Üzerine Etkileri (%)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	43.83 b*	45.05	43.84 ab	44.24 ab
C. sitranji	47.80 a	46.94	45.31 a	46.68 a
Turunç	45.39 ab	43.74	41.85 b	43.66 b

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı

Meyve asit içeriği bakımından 2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında anaçlar arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır. Ancak en düşük asit içeriği Carrizo sitranji (%1.93) anacı üzerindeki ağaçların meyvelerinde belirlenmiştir. Bunu %1.97 ile Troyer sitranji ve %2.09 ile turunç anaçları izlemiştir (Çizelge 10).

Ecomides ve Gregoriou (1993), nüseller 'Frost Marsh Seedless' altıntopunda; Tuzcu ve Toplu (1999a) ise Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında titre edilebilir asit miktarı bakımından anaçların etkilerini bizim sonuçlarımıza benzer şekilde istatistiksel açıdan önemsiz bulmuşlardır.

Çizelge 10. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve Titire Edilebilir Asit Miktarı Üzerine Etkileri (%)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	1.81	2.12	1.99	1.97
C. sitranji	1.78	2.06	1.96	1.93
Turunç	2.05	2.20	2.02	2.09

3.10. Suda Çözünabilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Meyve SÇKM miktarı üzerine anaçların etkisi 2002 ve 2003 yıllarında istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, 2001 ve üç yılın ortalama değerleri göz önüne alındığında ise istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

En yüksek % SÇKM içeriği sırasıyla Troyer sitranji (% 9.91), Carrizo sitranji (% 9.63) ve en son olarak turunç (% 9.52) üzerindeki ağaçların meyvelerinde belirlenmiştir (Çizelge 11).

Tuzcu ve Toplu (1999b), Marsh

Seedless ve Redblush altıntoplarında %SÇKM bakımından anaçların etkilerini önemsiz bulmuşlardır ki bu da bizim 2002 ve 2003 yılındaki verilerimizi doğrulamaktadır.

Çizelge 11. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve SÇKM Miktarı Üzerine Etkileri (%)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	10.08 a*	9.96	9.70	9.91 a
C. sitranji	9.47 b	9.80	9.63	9.63 ab
Turunç	9.33 b	9.67	9.56	9.52 b

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.11. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı / Asit Oranı

Anaçların meyve SÇKM/asit oranları üzerine etkileri 2001, 2002 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında istatistiksel olarak önemsiz, 2003 yılında ise önemli bulunmuştur.

Sitranjılar üzerinde (5 ve 5.05) bu değerlerin, turunç anacı (4.60) üzerindeki meyvelere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 12).

İstatistiksel açıdan önemsiz bulduğumuz sonuçlarımız Tuzcu ve Toplu (1999a), tarafından Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında da belirtilmiştir.

Çizelge 12. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Meyve SÇKM/Asit Miktarı Üzerine Etkileri

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	5.57	4.70	4.88 a*	5.05
C. sitranji	5.33	4.75	4.92 a	5.00
Turunç	4.68	4.41	4.72 b	4.60

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.12. Ağaç Taç ve Çap Ölçümleri

2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama değerler dikkate alındığında ağaç taç gelişimi bakımından anaçlar arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak, turunç anacı (42.71 m³) üzerindeki ağaçlarda taç gelişiminin diğer anaçlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 13).

Ağaç çap gelişimi bakımından, taç gelişiminde olduğu gibi üç yılda ve yıllar ortalamasında anaçlar arasında istatistiksel bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak, turunç anacı (20.87 cm) üzerindeki ağaçlarda çap gelişiminin sitranjlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır (Çizelge 14).

Tuzcu ve ark. (1992b), farklı anaçlar üzerindeki Frost Eureka limonunda en az ağaç gelişimini Carrizo sitranji üzerindeki ağaçlarda saptayarak bizim sonuçlarımızı doğrulamaktadırlar. Ayrıca, Ecomides ve Gregoriou (1993) farklı anaçlar üzerindeki nüseller 'Frost Marsh Seedless' altıntopunda en iyi ağaç gelişiminin turunç anacı üzerinde olduğunu saptayarak sonuçlarımızı desteklemiştir.

Çizelge 13. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Ağaç Taç Hacmi Üzerine Etkileri (m³)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	29.20	33.24	37.19	33.21
C. sitranji	27.37	36.23	36.98	33.52
Turunç	37.83	43.62	46.68	42.71

Çizelge 14. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Ağaç Çap Ölçümü Üzerine Etkileri (cm)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama
T. sitranji	18.86	19.48	20.77	19.70 ab*
C. sitranji	17.34	17.96	19.53	18.28 b
Turunç	19.59	20.61	22.40	20.87 a

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

3.13. Ağaç Başına Verim

2001, 2002, 2003 yılları ile ortalama ve kümülatif değerler dikkate alındığında anaçların verim üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bununla birlikte, Carrizo sitranji anacı (268.64 kg) üzerindeki verimin diğer iki anaç üzerindeki verimden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 15).

Crescimanno ve ark. (1981), Marsh altıntopunda en yüksek verimi ve kümülatif verimi; Chohan ve ark. (1991), Marsh altıntopunda; Fallahi (1992) ve Tuzcu ve ark. (1994) Redblush altıntopunda; Tuzcu ve ark. (1998), Tuzcu ve Toplu (1999b), Marsh Seedless ve Redblush altıntoplarında en yüksek verimi Carrizo sitranji anacı

üzerindeki ağaçlarda belirleyerek sonuçlarımızı doğrulamışlardır.

Çizelge 15. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Ağaç Başına Verim Üzerine Etkileri (kg)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama Verim	Kümülatif Verim
T. sitranji	342.07	205.59	189.70	245.79	737.36
C. sitranji	398.74	210.38	196.80	268.64	805.92
Turunç	331.56	200.08	186.67	239.44	718.31

3.14. Gövde Kesit Birim Alanına Düşen Verim

2001, 2002, 2003 yılları ve kümülatif değerler göz önüne alındığında anaçların gövde kesit birim alanına düşen verim üzerine olan etkileri istatistiksel açıdan önemsiz, ortalama değerler bakımından ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 16. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Gövde Kesit Birim Alanına Düşen Verim Üzerine Etkileri (kg/cm²)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama Verim	Kümülatif Verim
T. sitranji	0.55	0.41	0.45	0.47 ab*	1.41
C. sitranji	0.66	0.53	0.52	0.57 a	1.71
Turunç	0.45	0.34	0.34	0.38 b	1.13

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

Bununla birlikte ağaç başına verim ve kümülatif verimde olduğu gibi en yüksek verimler Carrizo sitranji anacı (1.71 kg/cm²), sonra sırasıyla Troyer sitranji anacı (1.41 kg/cm²) ve en son olarak turunç anacı (1.13 kg/cm²) üzerindeki ağaçlardan alınmıştır (Çizelge 16).

Çalışmamızda gövde kesit birim alanına düşen verimi en yüksek Carrizo sitranji anacı üzerinde saptadığımız sonuçlarımız benzer şekilde Crescimanno ve ark. (1981), Tuzcu ve ark. (1994) ve Tuzcu ve ark. (1998); Tuzcu ve Toplu (1999a), tarafından Redblush altıntopunda da saptanmıştır. Ayrıca Crescimanno ve ark. (1981), Marsh Seedless altıntopunda gövde kesit birim alanına düşen verim bakımından en düşük verimleri turunç anacı üzerinde aldığını belirterek sonuçlarımızı desteklemektedir.

3.15. Taç birim hacmine düşen verim

Anaçların taç birim hacmine düşen verim üzerine olan etkileri, gövde kesit birim alanına düşen verim üzerine olan etkilerinde olduğu gibi ortalama değerler hariç 2001, 2002, 2003 yılları ve kümülatif değerler dikkate alındığında istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde en yüksek verimler sırasıyla 14.43 kg/m³ ile Carrizo sitranjı, 12.77 kg/m³ ile Troyer sitranjı ve son olarak da 9.44 kg/m³ ile turunç anaçları üzerinde elde edilmiştir (Çizelge 17).

Çizelge 17. Değişik Anaçların Marsh Seedless Altıntopunda Taç Birim Hacmine Düşen Verim Üzerine Etkileri (kg/m³)

Anaçlar	2001 Yılı	2002 Yılı	2003 Yılı	Ortalama Verim	Kümülatif Verim
T. sitranjı	5.11	3.43	4.23	4.26 ab*	12.77
C. sitranjı	6.35	3.46	4.62	4.81 a	14.43
Turunç	3.78	2.68	2.98	3.15 b	9.44

* Farklı harfler Duncan % 5 düzeyinde farklılığı ifade etmektedir

4. Sonuç

Araştırma sonucunda, verim ve kalite açısından en iyi sonuçlar Carrizo sitranjı anacı üzerindeki ağaçlarda, en iyi ağaç gelişimi ise turunç anacı üzerindeki ağaçlarda saptanmıştır.

Sonuç olarak incelenen tüm faktörler göz önüne alındığında bölgemiz koşullarında yetiştirilen Marsh Seedless altıntopu için Carrizo sitranjı anacı, en iyi sonucu vermiştir.

Kaynaklar

- Akgül, F. ve Tuzcu, Ö., 1993. Değişik Turunçgil Anaçlarının Klemantin, Satsuma ve Fremont Mandarin Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Journal of Agriculture and Forestry* 17 (1993):359-371.
- Bevington, K.B., 1986. Lane Late Navel Rootstocks Trial-Inland. New South Wales Department of Agriculture, Research for the Fruit Industries Citrus pp.1-2.
- Castle, W.S., 1995. Rootstock as a Fruit Quality Factor in Citrus and Deciduous Tree Crops.

- New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 23: (4) 383-394 1995.
- Chohan, G.S., Vij, V.K. and Harris Kumar., 1991. Effect Of Rootstocks On Tree Vigor, Health, Yield And Fruit Quality Of Grapefruit Cultivar Mars Seedless. *Hort. Abst.*, 61(8)7357.
- Clam, 2006. Sixth Framework Programme. EuroMedCitrusNet-Safe and High Quality Supply Chains and Networks for the Citrus Industry between Mediterranean Partner Countries and Europe (November 2007)
- Crescimanno, F.G., Deidda, P. and Frau, A.M., 1981. Citrus Rootstock Trials in Sardinia: Preliminary Results on The Performance of Ten Rootstocks For 'Navel' and 'Valencia' Oranges and for 'Marsh' Grapefruit. *Proc. Int. Soc. Citriculture*, 119-123 1981.
- Davies, F.S., 1986. The Navel Orange. *Horticultural Reviews* Vol. 8 Chapter 4 Edited by Jules Janick 1986.
- Dovan, A., 1987. Değişik Turunçgil Anaçlarının Klemantin Mandarininde Meyve Verim Ve Kalitesine Etkileri. Master Tezi (Yayımlanmamış).
- Düzgüneş, O., 1963. İstatistik prensipleri ve metodları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.378 s.
- Economides, C.V. and Gregoriou, C., 1993. Growth, Yield and Fruit Quality of Nucellar Frost 'Marsh' Grapefruit on Fifteen Rootstocks in Cyprus. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 118: (3) 326-329 1993.
- Fallahı, E. and Rodney, D. R., 1993. Tree Size, Yield, Fruit Quality And Leaf Mineral Nutrient Concentration Of 'Fairchild' Mandarin On Six Rootstocks. *Hort. Abst.*, 63(5)3814.
- Fallahı, E., 1992. Tree Canopy Volume and Leaf Mineral Nutrient Concentrations of Redblush Grapefruit on 12 Rootstocks. *Fruit Varieties Journal* 1992, Vol. 46, No. 1, pp. 44-48.
- Ferguson, L. and Chao, C.T., 2000. Performance of 'Okitsu Wase' and 'Dobashi Beni' Satsuma Mandarins on Eight Different Rootstocks in California's Central Valley. *International Society of Citriculture Congress* 3-7 December 2000 pp. 133 Orlando-Florida.
- Gallasch, P.T., 2000. Rootstocks for Oranges in Southern Australian Sandy Loam Replant Soils. *International Society of Citriculture Congress* 3-7 December 2000 pp. 134 Orlando-Florida.
- Georgiou, A. and Gregoriou, C., 1999. Growth, yield and fruit quality of 'Shamouti' orange on fourteen rootstocks in Cyprus. *Scientia Horticulturae* 80: (1-2) 113-121.
- Georgiou, A., 2000. Performance of 'Nova' mandarin on eleven rootstocks in Cyprus. *Scientia Horticulture* 84: (1-2) 115-126.
- Georgiou, A., 2002. Evaluation of Rootstocks for 'Clemantine' Mandarin in Cyprus. *Scientia Horticulturae* Vol. 93, Issue 1, 28 February 2002, pp. 29-38.
- Haddou, M.A., Nadorı, E.B., Benazzouz, A. and Ouammou, M., 2000. Effect of Planting Density on the Productivity of Tree Clemantine Clones

- on Two Rootstocks in the Gharb Region of Morocco. International Society of Citriculture Congress 3-7 December 2000 pp. 132 Orlando-Florida.
- Hutchison, D.J. and Bistline, F.W., 1981. Preliminary Performance of 7-Year-Old 'Valencia' Orange Trees on 21 Rootstocks. Proc. Fla. State Hort. Soc. 94:31-33.
- Jacquemond, C. and Rocca Serra, D., 1992. Citrus Rootstocks Selection in Corsica for 25 Years. Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol 1: 246-251.
- Mehrotra, N.K., Kumar, H., Vij, V.K and Aulakh, P., 2001. Performance of Pineapple cultivar of Sweet Orange (*Citrus sinensis* Osbeck) on Different Rootstocks. Hort. Abst. Vol. 71 No. 11. pp.1299.
- Monteverde, E.E., 1997. Evaluation of Valencia Orange on Seven Rootstocks. Hort. Abst. Vol.67 No.7 pp.807.
- Monteverde, E.E., Reyes, F. J., Laborem, G. and Ruiz, J.R., 1990. Citrus rootstocks in Venezuela: behavior of Valencia orange on ten rootstocks. Hort. Abst., 60(9)7673.
- Nunez, M. , 1981. A Study of Some Fruit Quality Indexes on Three Citrus Species Influenced By Different Rootstocks. Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol.1 pp. 146-148.
- Özcan, M. Ö.ve Ulubelde, M., 1984. Turunçgil Anaçları. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Yayınları No:50 Menemen/İzmir.
- Sarooshi, R., 1986. Mid-Season Orange Rootstock Trial-Coastal. New Sout Wales Department of Agriculture, Research for the Fruit Industries Citrus pp.3-6.
- Thornton, I.R. and Dimsey, R.T., 1987. A Comparison of Rootstocks for Valencia Orange in the Sunraysia Region of Australia. Journal of Horticultural Science 62(2):253-261.
- Tuzcu, Ö. ve Toplu, C., 1999a. Değişik Turunçgil Anaçlarının Marsh Seedless ve Redblush Altıntop Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry 23:133-141.
- Tuzcu, Ö. and Toplu, C., 1999b. The Effects of Different Rootstocks on Yield and Fruit Quality of Marsh Seedless and Redblush Grapefruit Cultivars. Horticultural Abstracts Vol. 69 No.8 pp. 971.
- Tuzcu, Ö., 1990., Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin-Türkiye.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M. ve Şeker, M., 1998. Bazı Turunçgil Anaçlarının Çukurova Koşullarında Önemli Portakal, Altıntop, Limon ve Mandarin Çeşitlerinde Meyve Verimi Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry 22:117-126.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Düzenoğlu, S and Bahçeci, I., 1992a. Effects of Some Citrus Rootstocks on the Yield and Quality of the 'Washington Navel' Orange Variety in Adana (Turkey) Conditions. Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol 1: 270-274.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Alev, A., Doğan, S. and Yeşiloğlu, Y., 1992b. Effects of Some Citrus Rootstocks on Fruit Yield and Quality of Kütdiken Lemon in Adana Turkey. Proc. Int. Soc. Citriculture, Vol 1: 265-269.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Özbey, H. ve Yeşiloğlu, T., 1994. Değişik Turunçgil Anaçlarının Redblush Altıntopunun Meyve Verim ve Kalitesi ile Anaç Kalem İlişkileri Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry 18 (1994):257-264.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzenoğlu, S. ve Bahçeci, İ., 1999a. Değişik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel ve Moro Kan Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry 23 (1999):213-222.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzenoğlu, S. ve Bahçeci, İ., 1999b. Değişik Turunçgil Anaçlarının Valencia ve Yafa Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Journal of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek Sayı 1:125-135.
- Tuzcu, Ö., Yıldırım, B., Düzenoğlu, S., Bahçeci, I., Kaplankıran, M., and Yeşiloğlu, T., 1997. The Effects of Some Citrus Rootstocks on the Yield and Quality of the Washington Navel and Shamouti Orange Varieties in Adana Ecological Conditions. Proceeding of the 5th ISCN International Congress pp.91-100.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology. W.H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Wutscher, H.K. and Bistline, F. W., 1989. Performance of 'Hamlin' orange on 30 Citrus rootstocks in Southern Florida. Hort. Abst., 59(5)4351.
- Wutscher, H.K. and Bistline, F.W., 1988. Performance of 'Hamlin' Orange on 30 Citrus Rootstocks in Southern Florida. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(4):493-497.
- Wutscher, H.K., Maxwell, N.P. and Shull, A.V., 1975. Performance of Nucellar grapefruit, Citrus paradisi Macf., on 13 Rootstocks in South Texas. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 100(1): 48-51.
- Wutsher, H. K., 1979. Citrus Rootstocks. Horticultural Reviews vol.1 pp.237-270.

GİSELA 5 KİRAZ ANACININ DOKU KÜLTÜRÜ İLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA *

Sara DEMİRAL^a Salih ÜLGER
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 02 Temmuz 2008

Özet

Gisela 5, bodur kiraz yetiştiriciliğinde dünya’da yaygın olarak kullanılan bir anaçtır. Bu çalışmada Gisela-5 anacının doku kültürü yoluyla çoğaltma olanakları araştırılmıştır. Yıllık sürgünlerin yan ve tepe tomurcukları eksplant olarak kullanılmış ve eksplantlar dezenfekte edildikten sonra çoğaltım aşamasında 1.0 mg/l IBA (indol butirik asit) + 0.75 mg/l BAP (benzil amino pürin), 1.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP, 2.0 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP ve 2.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP içeren MS (Murashige ve Skoog) besi ortamına alınmışlardır. Çoğaltım ve köklendirme aşamalarında eksplantlar 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık, $24 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve 2500 lux aydınlatma, içeren büyüme odalarına konulmuştur. Köklendirme aşamasında MS ortamına 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA (naftalen asetik asit) ilave edilmiştir. Çoğaltım aşamasında en iyi sürgün sayısı 2.93 adet ile 1.0 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP ve en iyi sürgün boyu 1.68 cm ile 2.0 mg/l IBA + 1.0 mg/l BAP uygulamalarından elde edilmiştir. En iyi köklendirme ise %92.88 ile 6 mg/l NAA uygulamasında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Gisela 5, In Vitro, Çoğaltma, Köklenme.

A Research on Propagation of Gisela 5 Cherry Rootstock by Tissue Culture

Abstract

Gisela 5 was common rootstock in sweet cherry growing in the world. The propagation possibilities of Gisela 5 rootstock was determined by tissue culture in the research. Apical and axillary buds of annual shoots were used as explant materials, and the explants were placed onto MS (Murashige and Skoog) medium containing 1 mg/l IBA (indole butyric acid) + 0.75 mg/l BAP (benzyl amino purine), 1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP, 2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP, and 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP after sterilization of explants. The cultures were incubated in a culture room at $24 \pm 2^\circ\text{C}$ with a 16-h photoperiod under 2500 lux light irradiance. The MS basal medium during the rooting stage was supplemented with 0, 1, 2, 4 and 6 mg/l NAA (naftalen acetic acid). The highest shoot number (2.93 number) and shoot length (1.68 cm) were obtained from 1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP and 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP combination, respectively. For rooting stage, different concentrations of NAA (0, 1, 2, 4 and 6 mg/l) were added. 6 mg/l NAA gave the good rooting percentage (92.88 %) during the rooting stage.

Keywords : Gisela 5, In Vitro, Propagation, Rooting.

1. Giriş

Türkiye içerisinde bulunduğu coğrafi konumu itibariyle birçok meyve türünün yetişebildiği büyük bir meyve bahçesi durumundadır. Hemen hemen tüm ılıman iklim meyve türlerinin yaygın bir biçimde büyük bir çeşit zenginliğiyle yetişebildiği ekolojik zenginliğimiz göze çarpmaktadır.

Bu meyve türleri arasında kiraz önemli bir yer tutmaktadır (Özçağırın, 1974; Baş, 1998).

Kiraz ılıman iklim meyve türleri içerisinde meyvelerini en erken olgunlaştıran türlerden birisidir. Bu durum kirazın genetik özelliğinden ileri

* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2004.02.0121.026 no’lu proje olarak desteklenen yüksek lisans tezi’nin bir bölümüdür.

^a İletişim: S. Demiral, e-posta: sarademiral@akdeniz.edu.tr

gelmektedir.

Kirazın gösterişli, sevilerek yenilen bir meyve olması ve dış pazarlarda aranması, özellikle son yıllarda taleplerin yoğunlaşmasına neden olmuştur (Küden ve Sırış, 2001).

Kiraz (*Prunus avium* L.) Rosaceae familyasının *Prunus* cinsine girer (Webster ve Looney, 1996). İlk kiraz yetiştiriciliği 16. yy' a dayanmaktadır. Kiraz dünyanın tüm ılıman bölgelerinde popüler bir meyvedir ve bu bölgelerin çoğunda önemli ıslah çalışmaları yapılmaktadır (Fogle, 1975).

Kiraz 2000 yıldan beri yetiştiriciliğinin yapılmasına rağmen son yıllarda oldukça önem kazanan bir türdür. Bunda yapılan çalışmaların artmasının payı büyüktür. Bu meyve türünün yetiştiriciliğinde de bodur ve vegetatif çoğaltılabilen anaçların elde edilmesi ve buna bağlı olarak yoğun plantasyonların kurulabilmesi maliyeti azaltan bir unsur olması nedeniyle önem taşımakta ve güncelliğini korumaktadır (Webster ve Looney, 1996).

Ülkemizde dış satıma yönelik olarak yetiştirilen kiraz çeşidi 0900 Ziraat'tir. Bu çeşit kuş kirazı (*Prunus avium*) ve idris (*Prunus mahaleb*) üzerine aşılanarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Oysa Avrupa ve ABD'de yapılan ıslah ve seleksiyon çalışmaları sonucu birçok bodurlaştırıcı özelliğe sahip klonal anaç elde edilmiştir. Elde edilen bu anaçlar kullanılarak yoğun şekilde kiraz bahçeleri tesis edilmektedir. Bahçe tesislerinde Gisela 5, GM 61 (Damil), GM 71 (Inmil), GM 79 (Camil), MaXMa 14, Tabel Edabriz, Colt ve Mazzard F12/1 gibi klonal anaçlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Özyiğit, 2003).

Modern meyve yetiştirme tekniğinde, özellikle klon anaçları bulunan türlerde bodur klon anaçlarla yetiştiricilik yapılması önerilmektedir. Çöğür anaçlar, tohumdan kaynaklanan büyüme ve diğer kalıtım farklılıkları, kuvvetli büyümeleri ve geç verime yatmaları nedeniyle yavaş yavaş terk edilmektedir. Bunların yerine büyüme kuvvetleri ve diğer özellikleri bilinen, hatta son yıllarda virüsten ari olduğu belgelenmiş (sertifikalı) anaçların kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır (Çelik ve Sakin, 1991).

Klonal anaçların kullanma sebepleri;

genotipin devamlılığını sağlaması, üniform populasyon oluşturması, üretimlerinin kolay olması, değişen koşullar ve pazar isteklerine daha kolay uyum sağlaması, gençlik kısırlık döneminin daha kısa sürmesinden dolayı erken meyveye yatması, birden fazla genotipin bir bitki halinde yetiştirilmesine olanak sağlaması ve gelişme dönemlerinin kontrol edilebilir olması, yani anacın göz ya da kalemle uyuşma durumu, üzerine aşılanan göz ya da kalemlerden oluşacak meyve ağaçlarının verimlilikleri, gelişme kuvvetleri, meyveye başlama zamanları, meyvelerin nitelikleri, ekonomik ömürleri, ekolojik ve fizyolojik isteklerinin biliniyor olmasıdır (Yılmaz, 1992; Hartmann ve ark., 1997).

Bodur anaçlarla yetiştiricilikte birim alandan elde edilen verim ve ürün kalitesi artmakta, işçilik vb. masraflar azalmakta, kültürel işlemler daha kolay yapılmaktadır. Bu sebeplerden dolayı çeşitli yöre ve toprak koşullarına uygun bodur ve yarı bodur anaçlar belirlenerek kullanılmalıdır (Soylu, 2000).

Fidancı ve ark. (2001), kiraz klon anaçlarından Gisela 5, MaXMa 14 ve Tabel Edabriz'in in vitro'da hızlı çoğaltma çalışmalarında kültür oluşturma aşamasında enfeksiyon dışında hiç problem yaşamamışlardır. Ancak kardeşlenme aşamasında vitrifikasyon (camsılaşma) önemli bir sorun olarak ortaya çıkmıştır. Pevalek-Kazlına ve ark. (1994), yabancı kiraz (*Prunus avium* L.)'in klonal olarak çoğaltılmasında genç ağaçlar için en etkili büyüme düzenleyicilerinin 5.0 mg/l kinetin ve 1.0 mg/l IAA olduğunu, yaşlı ağaçlar için ise en etkili büyüme düzenleyicilerinin 1.0 mg/l BAP ve 5.0 mg/l IBA olduğunu saptamışlardır. Ruzic ve ark. (2000), Gisela 5'in in vitro'da MS ve 2 MS ortamında en iyi büyüme ve gelişme gösterdiğini belirtmişlerdir. Litwinczuk (2004), Gisela 5'in çoğaltımında 2 MS ortamının daha iyi sonuç verdiğini vurgulamıştır. Feucht ve Dausend (1979), in vitro da köklenmesi zor olan *Prunus avium* anacının sürgünlerinin 1 mg/l NAA, 1 mg/l BAP ve 1 mg/l ABA kullanılan ortamlarda iyi köklenme gösterdiğini saptamışlardır. Fidancı ve ark. (2001), köklenme aşamasında ortamlara 2.55-5.10 µM IBA ilave etmeleri sonucu

Gisela 5 anacında %95-100 oranında köklenme elde etmişlerdir. AL-Sabbagh Muna ve ark. (1999), oksin miktarının artırılması ile köklenmenin başlama zamanının 3-5 gün geciktiğini saptamışlardır.

Bu çalışmada Gisela 5 kiraz anacının doku kültüründe sürgün ucu kültürüyle çoğaltılması amacıyla çoğaltım ve köklendirme aşamalarında farklı büyüme düzenleyici kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada bitkisel materyal olarak Gisela 5 kiraz anacının sürgün uçları ve yan tomurcukları kullanılmıştır. Araştırma 2004-2005 yılları arasında yürütülmüştür.

Yıllık sürgünler Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonundan alınarak, ıslak bezler içerisinde laboratuvara taşınmıştır. Kiraz anaçlarının doku kültüründe çoğaltılmasında eksplant olarak 4 yaşındaki anaçların yan ve tepe tomurcuklarını kullanmak amacıyla yıl içinde süren yeni sürgünler kullanılmıştır. Sürgün ucu ve yan tomurcuk eksplantları hazırlanmış ve fenolik maddelerin uzaklaştırılması amacıyla materyaller 1 saat çeşme suyu altında bırakılmıştır. Daha sonra eksplantlar 100 ml suya 2 damla Tween 20 ile karıştırıldıktan sonra bol su ile yıkanmış ve takiben fungusitli (Benlate) su ile çalkalanarak bir kez daha su ile yıkanmıştır. Eksplantlar steril kabin içerisine alınarak ticari sodyum hipokloritin %5 ve %10 konsantrasyonlarında 5 ve 10 dakika süre ile sterilizasyona tabi tutulmuşlardır. Daha sonra eksplantlar %70'lik etil alkolde 20-30 sn bekletilmişlerdir. Eksplantlar son olarak 3 defa steril saf sudan geçirilmiş ve steril saf su içerisinde beklemeye alınmışlardır.

Eksplantların kültüre alınmasında makro ve mikro besin elementleri ile vitaminleri içeren MS (1962) temel besin ortamı kullanılmış ve ortama 30 g/l sukroz ve 7 g/l agar eklenmiştir. Temel MS besi ortamına çoğaltma aşamasında kontrol, 1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP; 1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP; 2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP; 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonları;

köklendirme aşamasında ise 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA ilave edilmiştir.

Hazırlanan besi ortamlarına agar ilave edilmeden önce ortamın pH'sı 5.7'e ayarlanmış ve besin ortamları 175 ml'lik kavanozlara 40 ml kadar dökülmüştür. Daha sonra kavanozlar 121°C sıcaklık ve 1.2 kg/cm² basınç altında 20 dakika otoklavlanmıştır. Otoklavlanan ortamlar steril kabin içerisine konulmuş ve ortamlar oda sıcaklığına gelinceye kadar soğumaya bırakılmıştır.

Kavanoz içerisindeki ortamlara aktarılan eksplantlar 2500 lux aydınlatma, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık olmak üzere 24 ± 2°C sıcaklıktaki iklim odasında bekletilmişlerdir.

Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 eksplant olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çoğaltma aşamasında kullanılan farklı kombinasyonlardaki büyümeyi düzenleyicilerin sürgün sayısı ve sürgün boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmazken, büyümeyi düzenleyici kombinasyonlarının kontrole göre etkisi önemli ($p \leq 0.05$) olmuştur (Çizelge 1). Kontrol uygulamasında ortalama 1,50 adet olan sürgün sayısı, 1 mg/l IBA + 0,75 mg/l BAP kombinasyonunda 2,93 adet olarak saptanmıştır. Sürgün boyu, kullanılan hormon konsantrasyonlarına göre farklılık göstermiştir. En düşük sürgün boyu 1,24 cm ile kontrol uygulamasında ve en yüksek ise 1,68 cm ile 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonunda belirlenmiştir. En fazla sürgün sayısı ve sürgün boyu sırasıyla 1 mg/l IBA + 0,75 mg/l BAP ve 2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP kombinasyonlarında tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerinin eksplantlarının çoğalma oranı ve sürgün boyu oldukça düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 1).

Köklendirme aşamasında kullanılan 0, 1, 2, 4 ve 6 mg/l NAA konsantrasyonlarında köklenen sürgün sayısı, kök adedi ve sürgün boyları uzunluğu farklılıklar göstermiş

(Çizelge 2) ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$). En fazla köklenme % 92.88 ile 6 mg/l NAA konsantrasyonunda saptanırken, bunu % 74.06 ile 4 mg/l NAA konsantrasyonu izlemiştir. En düşük köklenme ise % 37.03 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama en yüksek kök sayısı, köklenmede olduğu gibi 16.29 adet ile 6 mg/l NAA konsantrasyonunda olurken, bunu 6.36 adet

ile 1 mg/l NAA konsantrasyonu izlemiştir. Ortalama en düşük kök sayısı ise 3.14 adet ile 4 mg/l NAA konsantrasyonunda belirlenmiştir. En uzun sürgün boyu 4.21 cm ile 1 mg/l NAA konsantrasyonunda ölçülürken, bunu 3.33 cm ile 6 mg/l NAA konsantrasyonlu uygulama izlemiş ve en kısa sürgün boyu ise 1.02 cm ile 2 mg/l NAA konsantrasyonunda saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Çoğaltım Aşamasında Kullanılan Farklı IBA ve BAP Kombinasyonlarının Gisela 5 Kiraz Anacının Sürgün Sayısı ve Sürgün Boyu Üzerine Olan Etkileri

Hormon Konsantrasyonu (mg/l)	Sürgün Sayısı (adet)	Sürgün Boyu (cm)
1 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP	2.93 a ± 1.76	1.67 a ± 0.07
1 mg/l IBA + 1 mg/l BAP	2.63 a ± 0.38	1.55 a ± 0.09
2 mg/l IBA + 0.75 mg/l BAP	2.83 a ± 0.13	1.53 a ± 0.29
2 mg/l IBA + 1 mg/l BAP	2.50 a ± 0.21	1.68 a ± 0.04
Kontrol	1.50 b ± 0.10	1.24 b ± 0.01

Çizelge 2. Köklendirme Aşamasında Kullanılan Farklı NAA Konsantrasyonlarının Gisela 5 Kiraz Anacında Köklenme, Kök Sayısı Ve Sürgün Boyu Üzerine Etkileri.

Hormon konsantrasyonu (mg/l)	Köklenme (%)	Kök sayısı (adet)	Köklü bitkinin uzunluğu (cm)
1 mg/l NAA	66.66	6.36 b ± 0.29	4.21 a ± 0.11
2 mg/l NAA	37.03	3.25 c ± 0.71	1.02 d ± 0.22
4 mg/l NAA	74.06	3.14 c ± 0.85	1.96 c ± 0.12
6 mg/l NAA	92.88	16.29 a ± 0.19	3.33 b ± 0.28
Kontrol	59.25	4.40 c ± 0.25	3.01 b ± 0.11

4. Tartışma ve Sonuç

Ruzic ve ark. (2000) Gisela 5 kiraz anacının çoğaltımında 4.4 µM BAP, 0.5 µM NAA ve 0.3 µM GA3 konsantrasyonunun iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Sülüsoğlu ve Çelik (2003) sürgün sayısı bakımından 1 mg/lt BAP ve 0.5 mg/lt IBA, sürgün uzunluğu bakımından ise 0.5 mg/lt BAP ve 0.5 mg/lt IBA konsantrasyonlarının en iyi sonucu verdiğini saptamışlardır. Ayrıca, Theiler-Hedtrich ve Feucht (1985) en iyi çoğaltım ortamının 0.1 mg/l ve 1 mg/l BAP olduğunu bununla birlikte Silva ve ark. (2003) ise en iyi çoğaltmanın 0.5 mg/lt BAP'da gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların sonuçları ile bizim araştırma sonuçlarımızın birbirleriyle uyum içerisinde olmamasının nedeni kullanılan anaçların farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Perez-Tornero ve ark. (2000) ile Tang ve ark. (2002) köklendirme aşamalarında

elde ettikleri sonuçlar ile bizim çalışmamızın sonuçları birbiriyle uyumlu bulunmuştur. Bu araştırmacılar, kirazların köklenmesinde kök uzunluğu ve kök sayısı bakımından NAA uygulamasının IBA uygulamasından daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı şekilde Özzambak ve Hepaksoy (1997)'da NAA uygulamasının IBA ve IAA uygulamasına göre köklenmeyi daha iyi teşvik ettiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçların aksine Zimmermann (1981), düşük konsantrasyonlarda uygulanan oksinlerin köklenmeyi teşvik ettiğini saptamışlardır. Bununla beraber Zilkah ve ark. (1992)'da 0.5 ppm NAA uygulamasının ve ayrıca Anicka ve Pretova (1980)'da 0.2 ppm NAA konsantrasyonlardaki uygulamanın daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma, tüm bu sonuçlar doğrultusunda çoğaltım için uygulanacak dozların tür, çeşit, örnek alım zamanı ve uygulanan yöntemle göre farklılıklar gösterdiğini ortaya

koymaktadır.

Kaynaklar

- Anicka, J. and Pretova, A., 1980. Embryo culture and micropropagation of cherries in vitro. *Scientia Horticulturae*, 12 (1): 77-82.
- Al-Sabbagh, M., Ahmad, A.K., Mahmoud, K. and Abdul-Rahman, K., 1999. In vitro propagation of a semi-dwarfing cherry rootstock. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 59: 203-208.
- Baş, M., 1998. Farklı Prunus klon ve çöğür anaçlarının bazı kayısı çeşitleriyle uyuma düzeyi, bitki besin maddeleri alımı ve büyümeye etkileri üzerinde araştırmalar (doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s: 201.
- Çelik, M. ve Sakin, M. 1991. Ülkemizde meyve fidanı üretiminin bugünkü durumu. Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu. Ankara. s: 167-180.
- Fidancı, A., Burak, M. ve Erenoğlu, B. 2001. Bazı klonal kiraz ve vişne anaçlarının in vitro'da hızlı çoğaltılma tekniklerinin belirlenmesi. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül 2001, Yalova, s: 181-186.
- Feucht, W. and Dausend, B. 1979. Root induction in vitro of easy-to-root *Prunus pseudocerasus* and difficult-to-root *Prunus avium*. *Scientia Horticulturae*, 4 (1): 49-54.
- Fogle, W. 1975. Cherries. *Advances in fruit breeding*. Edited by Jules Janick and James N. Moore. Purdue University Press West Lafayette, Indiana. ISBN 0 911198 36 9.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. 1997. *The biology of grafting plant propagation: Principles and Practices*- Hall., p: 392-436.
- Kuden, A. ve Sırış, Ö. 2001. Ülkemiz yayla koşullarında uygun yeni kiraz çeşitlerinin meyve verimi ve kalitesi üzerinde çalışmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, I. Sert çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül, Yalova, s: 103-113.
- Litwinczuk, W. 2004. Usefulness of double-phase media in propagation of cherry rootstock cv. Gisela 5 in vitro. Growth and Development of plants. Theoretical and Practical Problems. Abstracts of International Scientific Conference. Lithuanian Institute of Horticulture, Babtai, 7-9 June, p: 54-55.
- Murashige, T. and Skoog, F.A. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15, pp. 473-497.
- Özçağırın, R., 1974. Meyve ağaçlarında anaç ile kalem arasındaki fizyolojik ilişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, No:243, s: 45.
- Özyiğit, S. 2003. 0900 Ziraat ve dölleyicileri ile bazı klon anaçlarının uyuma durumları. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Eylül Dergisi. [Http://egirdirbahce.org/arsiv/eylul2003/eylul2003.htm](http://egirdirbahce.org/arsiv/eylul2003/eylul2003.htm).
- Özzambak, E. and Hepaksoy, S. 1997. Investigations on in vitro rooting and acclimatization of sour cherry cv. Heimanns Rubinweichsel. *Acta Horticulturae*, 447: 153-154.
- Perez-Tornero, O. and Burgos, L. 2000. Different media requirements for micropropagation of apricot cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63 (2): 133-141.
- Pevalek-Kazlina, B., Michler, C.H. and JELASKA, S. 1994. Microclonal multiplication of wild cherry (*Prunus avium* L.) from shoot tips and root sucker buds. *Acta Botanica Croatica*, 53 (1): 31-38.
- Ruzic, D., Saric, M., Cerovic, R. and Culafic, L. 2000. Relationship between the concentration of macroelements, their uptake and multiplication of cherry rootstock Gisela 5 in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63: 9-14.
- Silva, A.L., Rogalski, M., Moraes, L., Feslibino, C., Crestani, L. and Guerra, M. 2003. In vitro establishment and multiplication of *Prunus* rootstock. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25 (2): 297-300.
- Soylu, A. 2000. Meyve yetiştirme ilkeleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları. No: 20, 4. Baskı, Bursa, s: 178.
- Sülüşoğlu, M. ve Çelik, M. 2003. SL-64 (*Prunus mahaleb*) ve F 12/1 (*Prunus avium*) anaçlarının mikro üretiminde temel besin ortamının ve hormonlarının sürgün proliferasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I: 111-114.
- Tang, H., Ren, Z., Reustle, G. and Krczal, G. 2002. Plant regeneration from leaves of sweet and sour cherry cultivars. *Scientia Horticulturae*, 93 (3-4): 235-244.
- Theiler-Hedtrich, C.M. and Feucht, W. 1985. Micropropagation of *Prunus cerasus* rootstocks- Influence of culture medium constituents on growth in stage I and II. *Acta Horticulturae*, 169: 335-340.
- Webster, A.D. and Looney, N.E. 1996. *Cherries. Crop Physiology. Production and Uses*. Printed and Bound in the UK at the University Press, Cambridge. ISBN 0 85198 936 5.
- Yılmaz, M. 1992. Modern bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. s: 151.
- Zilkah, S., Faingersh, E. and Rotbaum, A. 1992. In vitro propagation of three MXM (*Prunus avium* X *Prunus mahaleb*) cherry rootstocks. *Acta Horticulturae*, 314: 93-98.
- Zimmermann, R.H. 1981. Micropropagation of fruit plants. Growth regulators in fruit production. *Acta Horticulturae*, 120: 217-227.

BAZI *ORIGANUM* TÜRLERİNDE DIŞARIDAN GA₃ UYGULAMALARININ *IN VIVO* VE *IN VITRO* KOŞULLARDA ÇİMLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Kamile ULUKAPI^a Sara DEMİRAL A. Naci ONUS Salih ÜLGER
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 11 Temmuz 2008

Özet

Bu araştırmada, Akdeniz bölgesi için endemik olan *Origanum saccatum* Davis ve Yunanistan, Sicilya ve Türkiye’de yayılım gösteren *Origanum onites* L. türlerine ait tohumların *in vitro* ve *in vivo* koşullarda çimlenme olanakları araştırılmıştır. Bu çalışmada *Origanum* türlerinin tohumlarına farklı oranlarda Gibberelik asit (GA₃) uygulanmıştır. Uygulamaya maruz kalan tohumlar sisleme serasında, çimlendirme dolabında ve *in vitro* büyüme odasında çimlenmeye bırakılarak dışarıdan GA₃ uygulamasının çimlenme üzerine olan etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, doku kültürü denemelerinde en yüksek çimlenme her iki tür içinde kontrol gruplarından elde edilmiştir. Sisleme serasında ve çimlendirme dolabında yapılan denemelerde ise GA₃ uygulamasının etkilerinin tür ve uygulamalara göre değiştiği tespit edilmiştir. *O. onites* L. tohumunun çimlenmesi için GA₃ uygulamasına gerek olmadığı ancak ülkemiz için endemik olan *O. saccatum* Davis için mutlak gerekli olduğu ve optimum uygulama dozunun 10 ppm olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Origanum*, *In vitro*, *In vivo*, GA₃, Çimlenme

Determination of The Effects of GA₃ Applications on Germination of Some *Origanum* Species In *In vitro* and *In vivo* Conditions

Abstract

In this study, germination rates of *Origanum onites* L, native to Greece, Italy (Sicilia) and Turkey, and *Origanum saccatum* Davis, endemic for Mediterranean region in Turkey, under *in vitro* and *in vivo* conditions were investigated. Different concentrations of GA₃ treated seeds were kept in fog house, germination chamber and *in vitro* growth chamber in order to investigate germination rates. Experimental results revealed that, effects of GA₃ concentrations on seed germination varied according to dosage of GA₃ application and species. Results also revealed that there is no need to apply GA₃ to *O. onites* seeds but it is necessary for *O. saccatum* seeds with 10 ppm GA₃.

Keywords: *Origanum*, *in vitro*, *in vivo*, GA₃, Germination

1. Giriş

Doğal ürünlerin tüketimine bağlı olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya pazar hacmi hızlı bir artış göstermektedir. Ülkemizde, önceleri dış satımı yapılan kekiğin % 95’i doğadan toplanmakta, %5’i ise tarla üretiminden elde edilmekteydi. Ancak, zamanla dış satımı yapılan kekiğin yarısından fazlası tarla üretiminden sağlanmaya başlanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kaynaklarına göre Türkiye, dış satım yapan ülkeler arasında % 5’lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Ülkemiz, kekik üretiminden en fazla gelir elde eden ülke konumundadır. (Arslan ve ark. 2000; Özgüven ve ark. 2005).

Origanum (Lamiaceae) cinsi dünyada 41 tür 52 takson, Türkiye’de ise 23 tür 32 taksonla temsil edilmektedir. *Origanum* türünün %75’den fazlası Doğu Akdeniz alt bölgesinde bulunmaktadır (Ietswaart, 1982; Davis ve ark., 1988; Kitiki, 1996; Duman, 2000; Oflaz ve ark., 2004; Baydar, 2005; El-Gengaihi ve ark., 2006).

Origanum onites L. türü, Yunanistan, Sicilya (İtalya) ile Türkiye’nin Ege ve Akdeniz Bölgelerinde yayılış göstermektedir (Ietswaart, 1982; Kokkini, 1996). *Origanum onites* doğal floramızın bir ürünü olmasının yanı sıra kültür bitkisi olarak yetiştirilen tek *Origanum* türüdür. Türkiye’de ticareti

^a İletişim: K. Ulukapı, e-posta: kamileonal@akdeniz.edu.tr

yapılan 5 tür arasında en çok ihracatı gerçekleştirilen türdür. Oldukça yaygın kullanıma sahip ve ekonomik açıdan önemli bir bitkidir (Oflaz ve ark. 2002).

Origanum saccatum Davis türü Akdeniz Bölgesi'ne endemik bir türdür. Antalya; Alanya, Kargı Çayı yakını Kozlu Dere mevkinde ve Isparta; Sütçüler, Darıbükü-Selköse arasında yayılış göstermektedir (Ietswaart, 1982; Kokkine, 1996).

2002 yılından itibaren *Sideritis*, *Salvia*, *Satureja* ve *Origanum* gibi kokulu bitkilerin bazı türlerinin yurt içi ve dışı ticaretlerini tespit etmek ve bu olaydan ilgili taksonların popülasyonlarının zarar görüp görmediğini anlamak için projeler hazırlanmaktadır. Bu grup bitki türlerinin çeşitli organlarının, özellikle kök ve rizomlarının, bilinçsiz ve aşırı toplanmaları sonucu, bazı bitki türlerinin nesilleri oldukça azalmış veya ortadan kalkacak hale gelmiştir. Mevcut biyolojik çarkın dönmesinin dışında bu bitkiler ekonomiye ya doğrudan katkıda bulunmaktadır ya da gelecekte katkı sağlayabileceklerdir (Sümbül ve Göktürk, 1996; Ekim, 2005). Modern yetiştiricilikte, yetiştiricinin kullandığı materyal hakkında önceden bilgi sahibi olması büyük önem taşımaktadır. Özellikle de, geniş çaplı üretim yapılan işletmelerde kullanılan tohumun çimlenme gücü ve çimlenme hızının bilinmesi daha da önemlidir. Aksi takdirde özellikleri bilinmeyen tohumların kullanılması sonucunda para ve zaman kayıpları kaçınılmaz olacaktır (Ünal, 2003).

Bazı Gramineae ve Liliaceae üyelerinin tohum çimlenmesi ve tohum gelişmesinde ABA'nın inhibitör etkisinin ortadan kaldırılmasında KIN ve GA₃ uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada, ABA'nın inhibitör etkisinin GA₃ ve KIN tarafından geriye dönüştürüldüğü ve GA₃'ün KIN'dan daha etkili olduğu saptanmıştır (Kabar, 1997).

Tıprıdamaz ve Gömürgen (2000), *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. tohumlarının çimlenmesi üzerinde sıcaklık ve dışsal GA₃ uygulamasının etkilerini araştırmışlardır. Tohumlar +4°C ve +23°C'de distile su (kontrol) ve 0.0, 1.0, 5.0 ve 10 mM konsantrasyonlarda GA₃'de çimlendirilme

işlemine maruz bırakılmıştır. +23°C'de kontrol grubunda ve GA₃ uygulaması yapılmış çimlendirme kaplarında çimlenme gözlenmezken, +4°C'de hem kontrol grubunda ve hem de GA₃'ün bütün konsantrasyonlarında tohum çimlenmesi gözlenmiştir. +4°C'de GA₃'ün tüm konsantrasyonları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında bir ay öncesinden çimlenmeye neden olduğunu saptanmıştır.

Thanos ve Doussi (1995), *O. dictamnus* L., *Sideritis syriaca* L. subsp. *syriaca*, *Salvia pomifera* L. subsp. *pomifera* ve *Salvia fruticosa* Miller' da tohum çimlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada *O. dictamnus*'un optimum çimlenme sıcaklığının 15°C olduğu ve %50-70 arasında çimlenme gösterdiği, *S. syriaca* subsp. *syriaca*'nın 20-25°C'nin en iyi çimlenme sıcaklığı olduğu ve %60-70 oranında çimlenme gösterdiği, *S. pomifera*'nın 10-20°C'de %70-80 çimlenme göstermekle birlikte 25°C'de oldukça yüksek seviyede çimlenebildiği ve *S. fruticosa*'nın ise 20°C'de optimum çimlenme sıcaklığını yakaladığını tespit etmişlerdir. Karanlık koşullarda elde edilen bu oranlar aydınlık/karanlık periyodunda elde edilen çimlenme oranlarıyla kıyaslandığında, aydınlık/karanlık periyodu uygulamasının sonuçlarının daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Ünal ve ark. (2004), Antalya için endemik olan *Origanum* türlerinden elde edilen tohumların çimlenmesi üzerinde farklı saklama koşullarının, aydınlık-karanlık ışık koşulunun ve karanlık ortamın, GA₃'ün çeşitli konsantrasyonlarının ve farklı sıcaklık derecelerinin etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada; *O. solymicum* P. H. Davis, *O. minutiflorum* O. Schwarz & P. H. Davis, *O. husnucan-baseri* H. Duman, Aytaç & A., *O. bilgeri* P. H. Davis ve *O. saccatum* türüne ait olan tohumlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, türe göre değişmekle birlikte, dışarıdan uygulanan 1 ve 10 ppm GA₃ oranlarının, çimlenme üzerine olumlu yönde etki yaptığı saptanmıştır.

Hem doğanın korunması hem de tıbbi-aromatik bitkilerden yeterli ve bilinçli bir şekilde yararlanılabilmesi için, üretimin en önemli basamağı olan çimlendirme aşamasında kayıpların yaşanmaması

gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi türlere göre değişmekle birlikte farklı konsantrasyonlardaki GA₃ uygulamalarının çimlenme üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu çalışma ile ticari öneme sahip olan *Origanum onites* ile Akdeniz bölgesi için endemik olan *Origanum saccatum*'un en ekonomik ve tohum kaybı yaşanmadan çimlendirilebilmesi için dışarıdan uygulanacak optimum GA₃ konsantrasyonu ve çimlendirme ortamının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesinde bulunan doku kültürü laboratuvarı, fizyoloji laboratuvarı ve sisleme serasında gerçekleştirilmiştir. Materyal olarak Antalya için endemik olan *O. saccatum* türüne ait tohumlar Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsünün koleksiyon parseline alınmıştır. Türkiye, Yunanistan ve Sicilya (İtalya)'da yayılış gösteren *O. onites* türüne ait tohumlar ise Denizli bölgesinden getirilmiştir. Çimlendirme işlemine başlamadan önce tohumların dolgun görünüşlü, sağlam ve benzer büyüklükte olanları seçilmiş ve aşağıda detayları belirtilen 3 farklı uygulamaya tabi tutulmuşlardır. Çalışmamızda daha önce yapılan çalışmalar referans alınarak sıcaklık sabit tutulmuş, 16 saat aydınlık/8 saat karanlık periyodu uygulanmış ve farklı GA₃ konsantrasyonları ile farklı çimlenme ortamları kıyaslanmıştır. Çalışmada denemeler 3'er tekerrürlü ve her tekerrürde 30'er tohum olacak şekilde planlanmıştır.

Uygulama I: *In vitro* koşullarda çimlenme yüzdesini saptayabilmek için yapılan bu uygulamada, tohumlar ortamlara alınmadan önce sterilbench içerisinde % 10'lık sodyum hipoklorit çözeltisinde 15 dakika bekletilmiştir (Santos-Gomes, 2002; Raut ve ark., 2000). Daha sonra tohumlar 3 defa distile su ile yıkanmıştır. Sterilizasyon işlemi takiben tohumlar 0.0, 1.0, 10 ve 20 ppm GA₃ içeren MS (Murashige ve Skoog, 1962) ortamlarında her ortamda 30'er tohum olacak şekilde dört hafta süre ile 16 saat aydınlık/ 8 saat karanlık koşullarda ve 25°C sıcaklıktaki büyüme odasında kültüre

alınmışlardır.

II. ve III. uygulamaya geçilmeden önce tohumlar 30'er adetlik gruplar halinde ayrı ayrı 175 ml'lik cam kavanozlara konulup etiketlenmiştir. Daha sonra tohumlar %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 10 dak. bekletilmişlerdir. Steril edilen tohumlar distile su ile 3 defa yıkanmıştır (Ünal ve ark., 2004).

Uygulama II: Tohumlar 0.0, 1.0, 10 ve 20 ppm GA₃ içeren distile sularda 24 saat bekletilmiş ve daha sonra bu tohumlar torf-perlit (1:1) karışımı içeren viyollere ekilerek 4 hafta süresince sisleme serasında çimlenmeye bırakılmıştır.

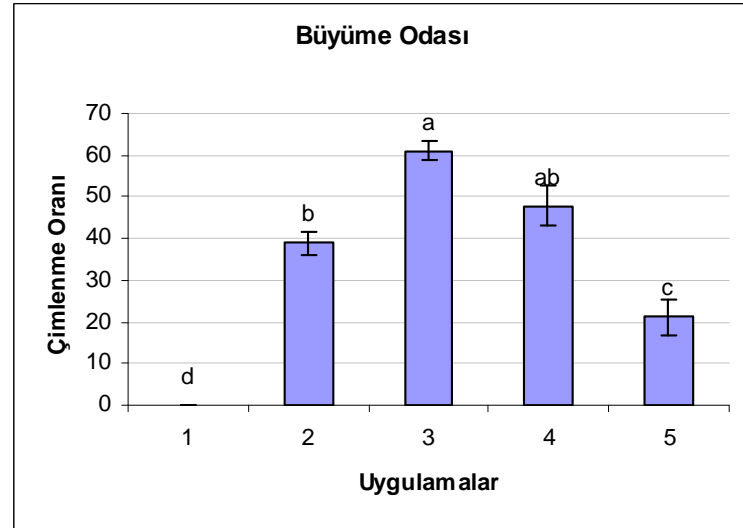
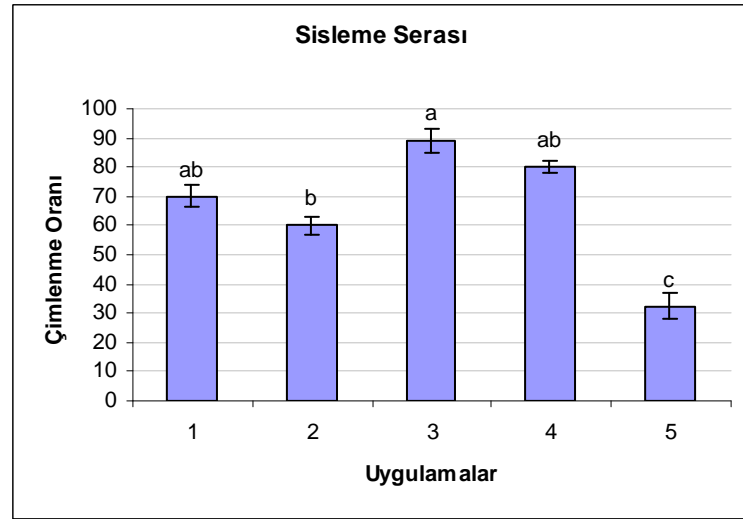
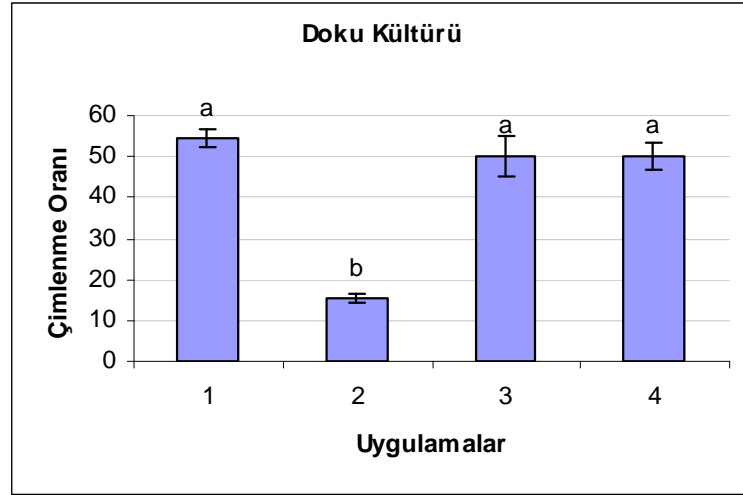
Uygulama III: Tohumlar 0.0, 1.0, 10, 100 ve 1000 ppm GA₃ içeren distile sularda 24 saat bekletilmiştir. Sterilize edilen petri kaplarına çok ince bir tabaka pamuk ile üzerinde otoklavlanmış kurutma kağıdı konulmuş ve distile su ile nemlendirildikten sonra tohumlar kurutma kağıdı üzerine pens yardımıyla yayılarak yerleştirilmiştir. Daha sonra petri kaplarının kapakları kapatılarak bitki büyüme odasına konulmuştur. *Origanum* türlerinin uzun gün bitkisi olması nedeniyle petriler 16 saat aydınlık/ 8 saat karanlık koşullarda, 25°C sıcaklıkta ve %60±5 neme ayarlanmış çimlendirme dolabında denemeye alınmıştır.

Çimlenme için radikulanın belirgin derecede testadan çıkmış olması esas kabul edilmiştir (Ünal ve ark., 2004; Thanos ve Doussi, 1995). Çimlenen tohumların sayım işlemi her gün aynı saatte olmak üzere 4 hafta süreyle yapılmıştır.

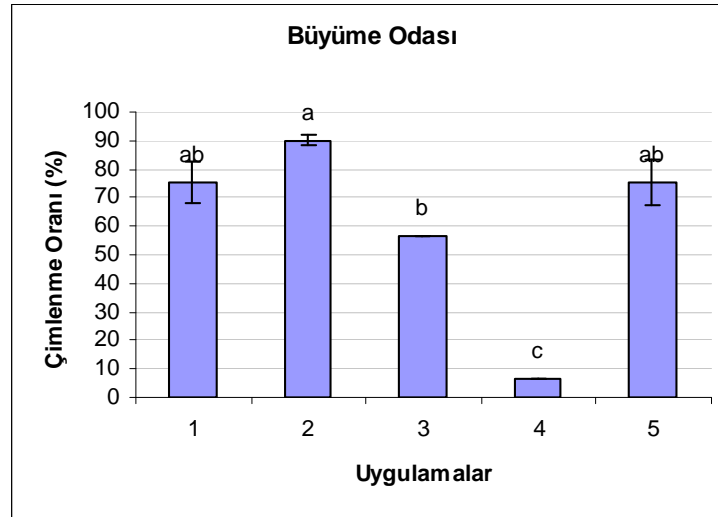
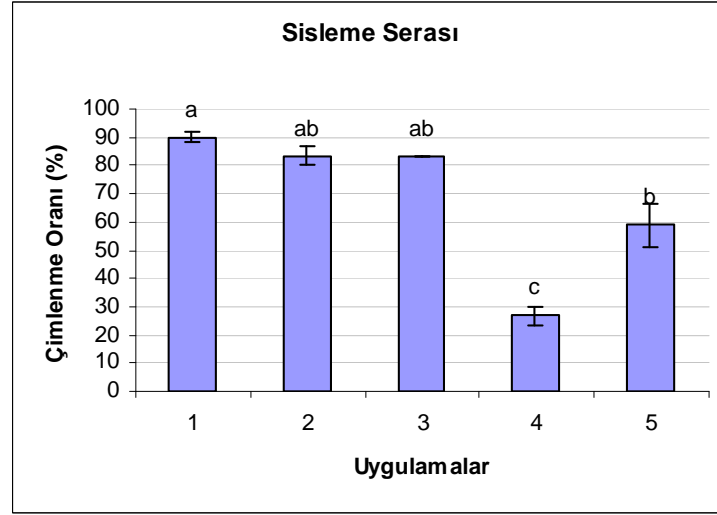
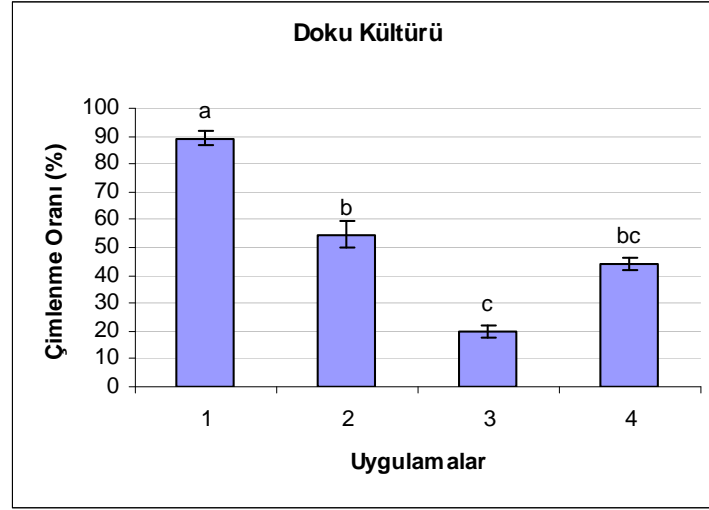
Deneme, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 30 tohum olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

O. saccatum ve *O. onites* türlerine ait olan tohumlara yapılan bazı ön işlemlerin, tohumların çimlenme oranı üzerine etkisi Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Bu şekilde de görüldüğü gibi *O. saccatum* ve *O. onites* tohumlarına yapılan bazı ön işlemlerin çimlenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 1. *O. Saccatum*'a Ait Tohumlara Yapılan Bazı Ön İşlemlerin Tohumların Çimlenme Oranı Üzerine Etkileri (Doku kültürü uygulaması için; 1: kontrol, 2: 1 ppm GA₃, 3: 10 ppm GA₃, 4: 20 ppm GA₃, sisleme serası ve büyüme odası için; 1: kontrol, 2: 1 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekleme, 3: 10 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekleme, 4: 100 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekleme, 5: 1000 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekleme)



Şekil 2. *O. Onites*'a Ait Tohumlara Yapılan Bazı Ön İşlemlerin Tohumların Çimlenme Oranı Üzerine Etkileri (Doku Kültürü Uygulaması İçin; 1: kontrol, 2: 1 ppm GA₃, 3: 10 ppm GA₃ 4: 20 ppm GA₃, sisleme serası ve büyüme odası için; 1: kontrol, 2: 1 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletme, 3: 10 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletme, 4: 100 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletme, 5: 1000 ppm GA₃ çözeltisinde 24 saat bekletme)

O. saccatum türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucunda, I. denemede (doku kültürü uygulaması) en yüksek çimlenme kontrol grubundan (%54.45) elde edilmiştir. II. denemede (sislemede) 10 ppm GA₃ uygulaması en başarılı uygulama olarak bulunmuştur (%88.89). III. denemede (büyüme odası) ise en yüksek çimlenme yüzdesi %61.11 ile 10ppm GA₃ uygulamasından elde edilirken kontrol grubunda bu oran dikkate alınamayacak kadar düşüktür (Şekil 1).

O. onites türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucunda, I. denemede en yüksek çimlenme %89.33 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. II. denemede kontrol uygulamalarında %90 çimlenme sağlanmıştır. III. denemede ise 1 ppm GA₃ uygulaması %90'lük çimlenme yüzdesi ile en başarılı grup olarak bulunmuştur (Şekil 2).

Doku kültüründe yapılan çalışmada en yüksek çimlenmenin kontrol grubundan elde edilmesi rejenerasyon çalışmaları veya steril eksplant elde etmek için yapılacak *in vitro* çimlendirme çalışmaları için hormonsuz MS ortamının uygun olduğunu ortaya koymuştur.

Sisleme serasında yürütülen çimlendirme çalışmasında *O. onites*'in çimlenmesinde bir sorun yaşanmamıştır. Kontrol uygulamalarında %90'luk çimlenme elde edilmiştir. Bu da bize *O. onites* tohumları için belirtilen koşullarda dışarıdan hormon uygulamasına gerek olmadığını göstermektedir. *O. saccatum* tohumlarında ise 10 ppm GA₃ uygulaması çimlenmeyi arttırmıştır. Uygulama sonucunda çimlenmenin %88.89'e ulaşması bölgemiz için endemik olan bu tür ile yapılacak çalışmalarda tohum kaybı yaşamamak açısından önem taşımaktadır.

Sıcaklığı ve nemi ayarlanmış büyüme odasında yürütülen çalışma incelendiğinde ise *O. onites* için 1 ppm GA₃ uygulaması, *O. saccatum* için ise 10 ppm GA₃ uygulamasının çimlenmeyi arttırdığı tespit edilmiştir. Bu grup çalışmada özellikle *O. saccatum* tohumlarının kontrol grubunda çimlenmenin dikkate alınmayacak kadar az olması dikkat çekicidir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada sadece 16 saat aydınlık–8 saat karanlık koşullarında çimlenme oranları incelenmiştir. Çalışmada *Origanum* spp'nin uzun gün bitkisi olduğu dikkate alınmakla birlikte Ünal ve ark. (2004)'nın yaptığı çalışmada 16 saat aydınlık-8 saat karanlık koşullarında elde edilen çimlenmenin karanlık koşullarda elde edilen orandan istatistiksel olarak daha yüksek olması dikkate alınmıştır. Bu araştırmacılar 1 ve 10 ppm GA₃ uygulaması ile 15, 20 ve 25°C sıcaklıkların *Origanum* türlerinin tohumlarında çimlenmeyi artırdığını saptamışlardır ki bu sonuçlar ile çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Thanos ve Doussi (1995), *O. dictamnus*, *Sideritis syriaca* L. ssp. *Syriaca*, *Salvia pomifera* L. ssp. *Pomifera* ve *Salvia fruticosa*'da tohum çimlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada 15, 20 ve 25 °C sıcaklıkların en ideal sıcaklıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte aydınlık/karanlık periyodu uygulamasının sonuçlarının karanlık periyodu uygulamasının sonuçlarına göre daha başarılı olduğunu saptanmışlardır. Bu veriler yapılan çalışmayı desteklemektedir.

Her iki türe ait çimlendirme sonuçlarına toplu olarak bakıldığında; *in vivo* koşullarda *O. onites* tohumları için kontrol uygulamasının, *O. saccatum* için ise 10 ppm GA₃ uygulamasının bu türler için en ideal GA₃ konsantrasyonları olduğu tespit edilmiştir. Özellikle *O. onites* türü dikkate alındığında doğada yayılışının fazla olması ve ticari olarak yaygın şekilde yetiştirilmesi nedeniyle hiç hormon uygulamadan direkt toprağa atılmak suretiyle üretimi tavsiye edilebilmektedir. Ancak *O. saccatum* türü açısından sonuçlar incelendiğinde, bu türün endemik olması nedeniyle tohum kaybı yaşanmaması ve bilinçli bir şekilde ticarete kazandırılabilmesi amacıyla dışarıdan GA₃ uygulamasının mutlak suretle gerekli olduğu ve uygulanacak optimum değerinin 10 ppm olduğu ortaya konmuştur.

In vitro koşullarda yapılan çimlendirme uygulamasında ise her iki tür içinde dışarıdan GA₃ uygulamasının gerekli olmadığı saptanmıştır. Ancak bazı

sitokininlerin de çimlenme üzerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir (Palavan-Ünsal, 1993). Bu nedenle farklı sitokininlerin ve bunların GA₃ ile yaratacağı sinerjinin araştırılmasında fayda bulunmaktadır. Özellikle *in vitro* rejenerasyon çalışmalarının başlangıcında steril explant elde etmek amacıyla yapılan çimlendirme çalışmalarında tohum kaybı yaşamamak açısından önem taşımaktadır ki bu husus endemik türler açısından daha fazla önem arz etmektedir.

Teşekkür

Materyallerin temin edilmesinde yaptığı yardımlardan dolayı Sayın Dr. Saadet Tuğrul Ay'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Arslan N., Yılmaz, G., Akınerdem, F., Özgüven, M., Kırıcı, S., Arıoğlu, H., Gümüšoğlu, A. ve Telci, I., 2000. Nişasta-Şeker, Tütün ve Tıbbi-Aromatik Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi.17-21 Ocak 2000. Ankara
- Baydar H., 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51. s: 9, 105. Isparta.
- Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg University Press, vol 10, Edinburg, 206-207.
- Duman, H., 2000. *Origanum*. In: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. And Başer, K.H.C., eds. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg University Press, vol 11, Edinburg, 207-208.
- Ekim, T., 2005. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri (Bitkiler). Türkiye Çevre Vakfı Yayını. Ankara. 167-195.
- El-Gengaihi, S., Taha, H. S. and Kamel, A. M., 2006. In vivo and in vitro Comparative Studies of *Origanum* species. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol. 4 (3&4): 127-134.
- Ietswaart, J.H., 1982. *Origanum*. In: Davis, P. H., ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburg University Press, vol 7, Edinburg, 297-313.
- Kabar, K., 1997. Comparison of Reversal of Abscisic Acid-Induced Inhibition of Seed Germination and Seedling Growth of Some Gramineae and Liliaceae Members by Kinetin and Gibberellic Acid. TurkJ Bot. 21, 203-210.
- Kitiki, A., 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Proceeding of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p: 122-132.
- Kokkini, S., 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Proceeding of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p: 2-12.
- Murashige, T. and Skoog, F.A. 1962.. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15, pp. 473-497.
- Oflaz, S., Kürkcüoğlu, M. ve Başer, K. H., 2002. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *Hirtum* Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler. 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir. ISBN 975-94077-2-8.
- Özgüven M., Seekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayaoğlu, F. ve Erken, S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 3-7 Ocak 2005. Ankara
- Palavan-Ünsal, N., 1993. Bitki Büyüme Maddeleri. Üniversite Yay. 3677, İstanbul, 259-260.
- Rout, G. R., Samantaray, S. and Das, P., 2000. In vitro Manipulation and Propagation of Medicinal plants. Biotechnology Advances 18 p: 91-120.
- Santos-Gomes, P. C., Seabra, R. M., Andrade, P. B. and Ferreira, M. F., 2002. Phenolic Antioxidant Compounds Produced by in vitro Shoots of Sage (*Salvia officinalis* L.). Plant Science 162 p: 981-987.
- Sümbül, H. ve Göktürk, R.S., 1996. Belek Yöresine Sahip Çıkalım. *Belek Dünyası*. Sayı (1): 33-36.
- Thanos, C. A. and Doussi, M. A., 1995. Ecophysiology of Seed Germination in Endemic labiates of Crete. Israel journal of plant sciences, vol. 43, pp. 227-237.
- Tıprıdamaz, R. and Gömürgen, A. N., 2000. The Effects of Temperature and Gibberellic acid on Germination of *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. seeds. Turk. J. Bot. 143-145, 24.
- Ünal, O., 2003. Antalya İçin Endemik *Origanum* L. (*Lamiaceae*) Türlerinin Bazı Biyolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 172 ss.
- Ünal, O., Gökceoğlu, M. ve Topcuoğlu, F., 2004. Antalya Endemiği *Origanum* türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (2), s: 135-147

DERİK YÖRESİ ZEYTİNLİKLERİNİN BESLENME DURUMUNUN TESPİTİ

İlhan DORAN¹ Yakup Kenan KOCA Barış PEKKOLAY Murat MUNGAN
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 21280 - Diyarbakır

Kabul Tarihi: 31 Temmuz 2008

Özet

Bu araştırma, Mardin ili Derik ilçesinde yoğun olarak yetiştirilen Halhalı zeytin çeşidine ait bahçelerin beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla 2002-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Bu amaçla; yöreyi temsilen Derik'te yedi zeytin bahçesi seçilerek toprak ve yaprak örnekleri alınıp, analiz edilmişlerdir. Yaprakların P, K, Ca, Mg, Fe ve Mn seviyeleri ürünlü ve ürünsüz yılda yeterli, N, Zn, Cu ve B seviyeleri ise yetersiz olarak belirlenmiştir. Bu bulgulara göre zeytinliklerde N, Zn Cu ve B noksanlığından kaynaklanan bir beslenme sorunu olduğu söylenebilir. Toprakların değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir P, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerinin yeterli, organik madde ve alınabilir B içeriklerinin yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre zeytin tarımına uygun oldukları belirlenen toprakların pH değeri ile değişebilir Ca miktarı arasında pozitif ilişkiler belirlenirken, Fe, Zn ve Cu miktarları arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir. Ürünlü yılda yaprakların N, P ve K miktarları arasında pozitif ilişkiler belirlenirken, ürünlü ve ürünsüz yılın yaprak P ve K içerikleri ile toprak P ve K içerikleri arasında korelasyon belirlenmemiştir. Zeytin üreticilerinin tamamının yaprak ve toprak analizi yaptırmadıkları, kimyasal gübre uygulamadıkları, sulama yaptıkları ve yalnızca ürünlü yıllarda ahır gübresi uyguladıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, Yaprak-Toprak Analizi, Toprak-Bitki İlişkileri, Üretici Anketi.

The Nutrient Status of the Olive Trees Grown in Derik Province

Abstract

The purpose of this study was to determine the nutrient status of Halhalı olive orchards in the Derik province of Mardin between 2002 and 2003 years. For this aim, leaf and soil samples were collected from seven olive orchards were analyzed. The phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron and manganese contents of leaf samples were found sufficient both in on-year and in off-years. However, the values of nitrogen, zinc, copper and boron in leaves were found insufficient both in two years. According to this data nitrogen, zinc, copper and boron deficiencies were determined in olive orchards. The exchangeable potassium, calcium, magnesium and available phosphorus, iron, zinc, manganese and copper contents of soil samples were found sufficient but organic matter and available boron contents were found insufficient. The soils were suitable for growing olives generally respect to physical and chemical properties. The positive relations were determined between pH and exchangeable Ca content of soil while, Fe, Zn and Cu contents were negatively correlated. There were positive relations between in terms of nitrogen, phosphorus and potassium contents of leaves in on-year. However, there were no relationships between potassium and phosphorus contents of the leaf and soil samples in both years. It was determined that olive producers were not applied chemical fertilizers in all of the orchards, soil and leaf were not analyzed but farmyard manure was applied every on-years. Also there was irrigation in all orchards studied.

Keywords: Olive, Leaf And Soil Analysis, Soil-Plant Relationships, Producer Survey

1. Giriş

Dünya'da yaklaşık 10 milyon hektar alanda 805 milyondan fazla zeytin ağacı yetiştirilmekte ve 17.2 milyon ton dane zeytin elde edilmektedir. Anılan ağaç varlığının %98'i Akdeniz ülkelerinde bulunmakta olup, bu miktarın %1'ine sahip olan Türkiye zeytinin anavatanı olarak kabul

edilmektedir (Anonim, 2001; 2007).

Ülkemizde 658.000 hektar alandaki 95 milyon ağaçtan 1.650.000 ton dane zeytin elde edilmektedir. Bu üretimle Dünya zeytin üretiminin %10'unu karşılayan Türkiye, siyah zeytin üretiminde birinci, sofralık zeytin üretiminde ikinci ve zeytinyağı

¹ İletişim: İ. Doran, e-Posta: ilhand@dicle.edu.tr

üretiminde dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2001; 2003; 2007).

Artvin'den Mardin'e kadar uzanan 5 bölgedeki 37 ilimizde yetiştiriciliği yapılan zeytin, yaklaşık 400 ilçenin doğrudan geçim kaynağını oluşturmaktadır. En yoğun yetiştiricilik Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yapılmakta olup, bölgelerin zeytin üretiminin, toplam üretim içerisindeki payları sırasıyla %64, %20 ve %12 seviyesindedir. Bu arada Güneydoğu Anadolu Bölgesinin, Akdeniz ikliminin etkisi altındaki yörelerinde de zeytincilik yapılmakta olup, bölge; ağaç adedi yönünden %4 ve üretim miktarı bakımından %3'lük oran ile zeytinci bölgeler arasında 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2001; 2003; 2007).

Mardin merkez, Derik, Kızıltepe, Nusaybin ve Yeşilli ilçelerinde 812 hektar alanda 2.500 ton zeytin üretilmekte olup, Mardin ili bu üretimi ile GAP Bölgesi zeytinci illeri arasında 3. sırada yer almaktadır. Derik ilçesinin, Mardin ili toplam zeytin alanı içindeki payı %75, üretimi içindeki payı %91 olup, Derik'te yüzyıllardan beri yetiştirilen Halhalı çeşidine ait zeytin bahçeleri, günümüzde yaşlanmış, verimden düşmüştür (Anonim, 1991; 2004). Derik'te sentetik kimyasallar kullanılmadan üretilen zeytin genellikle yeşil sofralık olarak tüketilmekte, bir kısmı da Arap ülkelerine ihraç edilerek ilçenin ekonomisine önemli bir katkı sağlanmaktadır (Anonim, 2004).

Tarımsal üretimde yoğun kimyasal ilaç ve gübre kullanımı ürünlerde kalıntı miktarını artırarak insan sağlığını bozmakta, sürdürülebilir tarımı tehlikeye sokmakta ve üreticilerin ekonomik durumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Delen ve ark., 1998). Mardin ilinin Türkiye kimyasal gübre tüketimindeki payının %1.1 (Anonim, 2003), etkili madde olarak pestisit tüketimindeki payının da %0.5 (Delen ve ark., 1998) olduğu ve bu girdilerin büyük kısmının Kızıltepe ve Nusaybin ilçelerinde kullanıldığı dikkate alındığında, Derik'in ekolojik zeytin üretimine uygun olduğu anlaşılmaktadır (Anonim, 2004).

Ülkemiz zeytinliklerinin beslenme durumlarını belirleme konusunda yapılan sörvey çalışmalarında, önem sırasına göre en

çok B, Zn, K ve N noksanlıklarının bulunduğu belirlenmiştir (Canözer, 1978; Dikmelik, 1989; Genç ve ark., 1991; Aksalman ve ark., 1993; Tekin ve ark., 1994; Doran ve Aydın, 1999).

Bu çalışma; sentetik kimyasallar kullanılmadan zeytin yetiştiriciliği yapılan Derik'te, zeytinliklerin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Elde edilen bulgular Derik'te ekolojik zeytin üretimi yapmaya çalışan üreticilerin gübreleme programlarına temel teşkil edecektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2003-2004 yılları arasında Derik ilçesinde yürütülen bu çalışmanın materyalini; Halhalı zeytin çeşidinin yetiştirildiği 7 bahçeden alınan toprak örnekleri ile ürünlü ve ürünsüz yılda alınan yaprak örnekleri oluşturmuştur.

Halhalı çeşidi orta büyüklükte bir taç oluşturan, kuvvetli peryodizite gösteren, soğuğa karşı aşırı duyarlı olmayan, geç kararan bir çeşittir. Halhalı çeşidinin 1 kg 'ında 260-270 meyve bulunmakta olup, meyvelerin et oranı %82.8 oranında, yağ içerikleri ise %21 ile %33 arasındadır. Ürünün büyük kısmı Yeşil Olum döneminde hasat edilmekte ve kırma tipinde işlenerek bölgede tüketimin yanısıra, Arap ülkelerine ihraç edilmektedir. Siyah Olum döneminde toplanan zeytin ise siyah sofralık veya yağlık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 1991; 2004).

2.2. Yöntem

Halhalı zeytin çeşidine ait, 50-60 yaşlarında, 5 dekardan büyük, beslenme ve hastalıklar yönünden ekstrem durumda olmayan 7 bahçe Gayeli Örnekleme Yöntemine göre seçilmiş ve bu bahçelerden ürünlü ve ürünsüz yılda toplam 14 adet yaprak örneği ile denemenin ilk yılında 7 adet toprak örneği alınıp, analiz edilmiştir.

2.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Yaprak örneği alınan ağaçların taç izdüşümünde 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde; Bünye: Hidrometrik yöntemle (Bouyocous, 1955), pH: Saf su ile satüre hale getirilmiş toprak macununda (Jackson, 1967), %Kireç: Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar, 1958), Çözünabilir Toplam Tuz: Satüre toprak macununda (Soil Survey Manuel, 1951). Organik Madde: Walkley-Black yaş oksidasyon yöntemi (Jackson, 1967), Toplam Azot: Kjeldahl yöntemi (Chapman ve ark., 1961), Alınabilir Fosfor: Toprak örnekleri 0.5 N NaHCO₃ (pH:8.5) ile çalkalanıp ekstrakte edildikten sonra spektrofotometre de (Olsen ve Dean, 1965), Değişebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum: Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH:7) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra A.A.S. cihazında (Richards, 1954), Alınabilir Demir, Çinko, Mangan, Bakır: Toprak örnekleri DTPA çözeltisi (pH:7.3) ile çalkalanıp, filtre edildikten sonra ekstrakta geçen Fe, Zn, Mn, Cu miktarları A.A.S. de (Lindsay ve ark., 1972) Alınabilir Bor: Azomethin-H yöntemi ile spektrofotometre cihazında (Wolf, 1939) belirlenmiştir.

2.2.2. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Zeytin ağaçlarının kış dinlenme döneminde (Kasım-Aralık), her ağacın 4 yönünden ve yıllık sürgünlerin ortasından karşılıklı yaprak çifti alınmış (Canözer, 1978) ve Azot: Kjeldahl yöntemi ile Kjeltec cihazında (Chapman ve ark., 1961), P: Vanadomolibdo fosforik asit sarı renk

yöntemine göre spektrofotometre de (Chapman ve ark., 1961), K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu: Yaprak örneklerinin kuru yakma yöntemi ile hazırlanan ekstraktında, A.A.S. cihazında (Chapman ve ark., 1961), B: Azomethin-H yöntemiyle spektrofotometre de (Wolf, 1939) belirlenmiştir.

Bahçe sahipleriyle anket yapılarak, üreticilerin kültürel uygulamaları hakkında bilgi alınmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bahçe sahipleriyle yapılan anket çalışmasında; zeytin üreticilerinin yaprak ve toprak analizi yaptırmadıkları, kimyasal gübre ve ilaç uygulamadıkları, ürün var yılında ahır gübresi uyguladıkları ve bahçelerin tamamında sulama yaptıkları belirlenmiştir.

3.1. Toprak Örnekleri Analiz Sonuçları

Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, toprakların genellikle tınlı bünyeye sahip oldukları izlenebilir. Bazı zeytin çeşitleri ince bünyeli topraklarda da verimli olmalarına rağmen zeytin ağaçları genellikle hafif bünyeli (%34-65 kum, %24-28 kil), geçirgen ve taban suyu sorunu olmayan topraklarda daha iyi gelişirler (Özbek, 1981; Mengel and Kirkby, 1987; Anonim, 1992).

Zeytinliklerin çözünabilir tuz içerikleri %0.28-%0.40 arasında değişim göstermekte olup, çoğunlukla az tuzlu

Çizelge 1: Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Bahçe No	Bünye	Çözünabilir Toplam Tuz %	pH	CaCO ₃ %	Organik Madde %	ppm								
						Değişebilir			Alınabilir					
						K	Ca	Mg	P	Fe	Zn	Mn	Cu	B
1	Tınlı	0.40	7.45	6.70	1.98	400	2500	1014	13.7	6.18	5.44	5.32	2.26	0.53
2	Tınlı	0.34	7.43	5.03	1.57	260	2400	999	18.7	6.84	4.09	7.18	2.20	0.42
3	Tınlı	0.39	7.44	5.45	1.98	370	2500	1062	21.2	10.4	4.90	7.24	2.62	0.38
4	Tınlı	0.35	7.36	12.57	1.47	410	2300	695	18.9	7.04	5.85	6.74	2.85	0.44
5	Tınlı	0.28	7.17	5.45	1.67	330	2200	845	26.6	11.3	9.27	8.08	3.48	0.52
6	Killi tınlı	0.36	7.53	12.57	1.29	450	2600	983	23.6	6.48	3.46	7.24	1.96	0.50
7	Killi tınlı	0.39	7.54	13.41	1.75	460	3000	1223	15.1	6.32	3.14	7.52	1.63	0.37

sınıfına girmektedirler. Zeytin ağaçları tuza orta derecede mukavim bitkiler olup (Özbek, 1981; Llamas, 1984), örneklenen bahçelerdeki ağaçlarda tuzluluktan kaynaklanan herhangi bir sorun belirlenmemiştir.

Toprakların pH seviyeleri 7.17 - 7.54 arasında değişim göstermekte olup, çoğunlukla hafif alkali sınıfına girmektedirler. Zeytin ağaçları geniş bir toprak reaksiyonunda yetişebilen bitkilerdir (Hartmann and Lilleland, 1966; Özbek, 1981; Llamas, 1984).

Zeytinliklerin CaCO_3 seviyeleri %5.03-13.41 arasında değişim göstermekte olup, kireççe zengin topraklar sınıfına girmektedirler. Zeytin ağaçları fazla kirece tolerans gösterebilen bitkiler olmalarına rağmen en iyi gelişmeyi %9-19 oranında kireç kapsayan topraklarda yaparlar (Hartmann and Lilleland, 1966; Llamas, 1984; Mengel and Kirkby, 1987).

Toprakların organik madde içerikleri %1.29-1.98 arasında değişim göstermekte olup, zeytinlikler organik madde bakımından yetersiz seviyededirler. Bu durum üreticilerin ürünün var yılında uyguladıkları 20-25 kg/ağaç ahır gübresinin yetersizliğinden ve Derik'in yazları sıcak ve kurak ikliminden kaynaklanabilir.

Zeytinliklerin alınabilir fosfor içerikleri 13.7-26.6 ppm, değişebilir potasyum miktarları 260-460 ppm, Mg içerikleri 695-1223 ppm ve Ca seviyeleri 2200-3000 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, topraklar sözkonusu besin maddelerince zengindirler. Zeytin ağaçları için toprak reaksiyonundan çok toprağın Ca içeriğinin gelişmeye daha etkili olduğu ve değişebilir Ca'un 2000 ppm den, P'un 20 ppm den çok, K'un ise 100-120 ppm olması gerektiği bildirilmektedir (Hartmann and Lilleland, 1966; Llamas, 1984; Mengel and Kirkby, 1987). Üreticilerin kimyasal gübre uygulamamasına rağmen toprağın P bakımından zenginliği ürünün var yılında uyguladıkları organik gübreden, K, Mg ve Ca bakımından zenginliği ise organik gübrenin yanısıra bazaltik toprakların anılan elementlerce zenginliğinden kaynaklanabilir.

Toprakların alınabilir Fe içerikleri 6.18-11.3 ppm, Zn içerikleri 3.14-9.27 ppm, Mn içerikleri 5.32-8.08 ppm ve alınabilir Cu

içerikleri 1.63-3.48 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, topraklar anılan elementlerce zengin sınıfına girmektedirler. Zeytinliklerin alınabilir B içerikleri ise 0.37-0.53 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, topraklar alınabilir borca yetersizdirler.

Toprak analiz sonuçları Canözer'in (1978) bildirdiği kriterlere göre değerlendirildiğinde; zeytin bahçelerinin kireççe zengin, hafif alkali karakterde, az tuzlu tınlı topraklar üzerinde buldukları ve alınabilir B ile organik madde içeriklerinin düşük, değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir P, Fe, Zn, Mn, Cu içeriklerinin yeterli seviyelerde oldukları belirlenmiştir. Mevcut özellikleri ile araştırma topraklarının zeytin tarımına uygun oldukları söylenebilir.

3.2. Toprakların Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler

0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkileri tespit amacıyla korelasyon analizleri yapılmış ve belirlenen önemli ilişkiler aşağıda özetlenmiştir.

Toprakların çözünebilir tuz içeriği ile pH arasında önemli olumlu, alınabilir P miktarı ile önemli olumsuz ilişkiler belirlenmesi, çözünebilir tuz miktarı arttıkça pH'nın yükseldiğini, artan pH'nın da alınabilir P miktarını azalttığını göstermektedir.

Toprağın pH değerinin değişebilir Ca miktarı ile arasında önemli olumlu, alınabilir Zn ve Cu miktarları ile önemli olumsuz, keza alınabilir Fe miktarı ile istatistiksel olarak önemli olmasada yüksek seviyede olumsuz ilişkiler belirlenmesi, Ca tuzlarından kaynaklanan pH artışının alınabilir Zn, Cu ve Fe iyonlarının elverişliliklerini azalttığını göstermektedir (Eyüpoğlu ve ark., 1998).

Toprağın kireç içeriği ile değişebilir K miktarı arasında önemli olumlu ilişkiler belirlenmesi, Derik zeytinliklerinin üzerinde bulunduğu bazaltik toprakların değişebilir K bakımından zengin olmasından kaynaklanmaktadır (Dizdar, 2003).

Toprakların değişebilir Ca miktarının

değişebilir Mg miktarı ile arasında önemli olumlu, alınabilir Zn ve Cu miktarı ile önemli olumsuz ilişkilerin bulunması, bazaltik toprağın Ca ve Mg içeriğinin yüksek olduğunu, Ca tuzlarının pH değerini artırmak suretiyle Zn ve Cu iyonlarının alınabilir miktarını azalttığını göstermektedir (Özbek, 1975; Eyüpoğlu ve ark., 1998; Dizdar, 2003; Kacar ve Katkat, 2006).

Alınabilir Cu içeriği ile alınabilir Fe ve Zn miktarları arasında önemli olumlu ilişki bulunması, bazaltik toprakların sözkonusu elementlerce varılmasının yanı sıra, ürünlü yılda uygulanan organik gübrenin ayrışması ile ortaya çıkan inorganik ve organik asitlerin Fe, Zn ve Cu'nun çözünürlüğünü artırmasından kaynaklanabilir (Eyüpoğlu ve ark., 1998; Kacar ve Katkat, 2006).

3.3. Yaprak Örnekleri Analiz Sonuçları

Ürünlü ve ürünsüz yılda alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları ve referans değerler (Püskülcü ve Aksalman, 1988) Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde; yaprakların N miktarlarının ürünlü yılda %1.10-1.36, ürünsüz yılda %1.22-1.44 arasında değişim gösterdiği ve her iki yılda da ağaçların N beslenmesinin yetersiz oldukları izlenebilir. Tüm bahçelerde azotun yetersiz olması, üreticilerin ürünlü yıllarda uyguladıkları organik gübre miktarının düşük olmasından kaynaklanabilir.

Yaprakların P miktarları ürünlü yılda %0.07-0.10, ürünsüz yılda %0.09-0.11 arasında değişim göstermekte olup, ürünlü yılda bahçelerin %43'ünde mutlak, %28'inde de potansiyel P noksanlığı olması, yetersiz beslenmeden kaynaklanmaktadır. Toprakların alınabilir P bakımından yeterli olmasına rağmen ağaçlarda P noksanlığına rastlanması, toprağın alkali özellikte olmasından kaynaklanabilir.

Yaprakların K miktarları ürünlü yılda %0.7-1.3, ürünsüz yılda %1.2-1.5 arasında değişim göstermekte olup, bahçelerin tümünde K beslenmesi yeterlidir. Üreticilerin K içerikli kimyasal gübre uygulamalarına rağmen yaprakların K içeriklerinin yeterli olması bazaltik toprağın

değişebilir K içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanabilir (Dizdar, 2003). Yaprakların Ca miktarları ürünlü yılda %2.2-3.3, ürünsüz yılda %2.5-3.6, Mg miktarları ise ürünlü yılda %0.27-0.38, ürünsüz yılda %0.26-0.45 arasında değişim göstermekte olup, bahçelerin tümü yeterli seviyede Ca ve Mg içermektedirler. Yaprakların Ca ve Mg içeriklerinin yeterli olması, zeytinliklerin CaCO₃ ve MgCO₃ bakımından zengin topraklar üzerinde bulunmasından kaynaklanabilir.

Yaprakların Fe miktarları ürünlü yılda 95-184 ppm, ürünsüz yılda 109-205 ppm, Mn miktarları ürünlü yılda 33-66 ppm, ürünsüz yılda 27-43 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, bahçelerin tümünde Fe ve Mn beslenmesi yeterlidir. Üreticilerin Fe ve Mn içerikli kimyasal gübre uygulamalarına rağmen yaprakların Fe ve Mn içeriklerinin yeterli olması bazaltik toprakların kimyasal özelliğinin yanı sıra ürünlü yıllarda uygulanan ahır gübresinden kaynaklanabilir (Eyüpoğlu ve ark., 1998; Dizdar, 2003).

Yaprakların Zn miktarları ürünlü yılda 11.1-15.7 ppm, ürünsüz yılda 11.6-15.3 ppm, B miktarları ürünlü yılda 15.1-18.2 ppm, ürünsüz yılda 13.6-18.8 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, ürünlü ve ürünsüz yıllarda bahçelerin %85'inde yetersiz Zn ve B beslenmesi sözkonusudur. Toprağın alınabilir Zn içeriğinin yeterli olmasına rağmen, yaprakların Zn içeriklerinin yetersiz olması; toprağın alkali reaksiyonu ile Ca ve P'un Zn üzerindeki antagonistik etkilerinden kaynaklanabilir. Ağaçların yetersiz B beslenmesi ise toprağın alınabilir B içeriğinin yetersiz olması ve Ca'un B üzerindeki antagonistik etkisinden kaynaklanabilir.

Yaprakların Cu miktarları ürünlü yılda 4.1-8.3 ppm, ürünsüz yılda 3.5-5.2 ppm değerleri arasında değişim göstermekte olup, ürünsüz yılda bahçelerin tümü, ürünlü yılda ise %57'si yetersiz sınıfına girmektedirler. Yaprakların Cu içeriklerinin yetersiz olması Ürünlü yılda uygulanan ahır gübresinin Cu içeriğinin noksanlığı önleyecek seviyede olmadığını ve üreticilerin Cu içerikli bir zirai ilaç kullanmadıklarını göstermektedir.

Çizelge 2. Yapraklardaki Besin Elementlerinin Ürünlü ve Ürünsüz Yıllarda Seviyeleri

Bahçe No	Peryodizite	%					ppm				
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
1	ürünlü	1.10	0.07	0.7	3.2	0.38	184	66	15.7	7.3	15.1
	ürünsüz	1.30	0.10	1.2	3.0	0.33	175	43	12.3	5.2	13.6
2	ürünlü	1.12	0.07	0.9	2.2	0.27	159	45	14.4	4.2	16.3
	ürünsüz	1.26	0.11	1.3	2.8	0.38	205	39	13.1	4.1	18.8
3	ürünlü	1.14	0.08	0.9	3.0	0.36	95	38	12.3	4.3	17.5
	ürünsüz	1.22	0.10	1.5	2.5	0.26	185	30	15.3	3.6	17.7
4	ürünlü	1.18	0.07	1.0	2.6	0.32	150	37	11.7	4.1	17.2
	ürünsüz	1.30	0.09	1.3	3.4	0.41	109	40	14.1	3.5	17.2
5	ürünlü	1.22	0.09	1.1	2.3	0.34	162	33	14.1	8.3	16.0
	ürünsüz	1.34	0.10	1.2	2.8	0.33	118	27	13.2	4.4	14.7
6	ürünlü	1.36	0.10	1.3	2.4	0.34	144	46	11.1	6.6	18.2
	ürünsüz	1.44	0.11	1.5	3.6	0.41	125	27	13.2	3.5	13.9
7	ürünlü	1.28	0.08	1.1	3.3	0.32	155	44	12.5	4.6	16.6
	ürünsüz	1.38	0.10	1.3	3.4	0.45	195	37	11.6	4.7	15.2
Optimum değerler		1.4	0.08	0.7	1.4	0.25	70	25	15	6	18
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		2.0	0.20	1.4	2.5	0.45	200	70	50	18	50

3.4. Yaprakların Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler

Yaprakların besin elementleri miktarları arasındaki ilişkilerin seviyesini belirleme amacıyla ürünlü ve ürünsüz yıllarda korelasyon analizleri yapılmıştır.

Ürünlü yılın yaprak N, P ve K içerikleri arasında belirlenen önemli olumlu ilişkiler; ürünlü yılda uygulanan organik gübrenin ağaçlara N, P ve K temin ettiğini ve ortamda artan N ve P'un bazaltik topraklarda yüksek miktarda bulunan K'dan yararlanmayı artırdığını göstermektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Ürünlü ve ürünsüz yılların yaprak N içerikleri arasında belirlenen önemli olumlu ilişki, uygulanan organik gübrenin miktarına ve ayrışma süresine bağlı olarak etkisinin 2 yıl sürebildiğini göstermektedir (Özbek, 1975; Kacar, 1986).

Ürünlü yılın Fe ve Zn içerikleri arasında belirlenen önemli olumsuz ilişkiler toprak çözeltisindeki Zn iyonlarının Fe'i şelat bağındaki yerinden atıp, onun yerine geçerek bitkilerin demir alımını azaltmasından kaynaklanabilir (Özbek ve ark., 1984).

Ürünlü yıl yaprak Zn ve B içerikleri arasında çok önemli olumsuz ilişki belirlenmiştir. Zn'nun fizyolojik fonksiyonunu yerine getirebilmesi için

bitkinin yeterli B ile beslenmesi gerektiği dikkate alındığında, sözkonusu olumsuz ilişkinin Zn'nun fizyolojik aktif miktarının düşüklüğünden kaynaklandığı söylenebilir (Güneş ve ark., 2002).

Ürünsüz yılın yaprak N içeriğinin Ca ve Mg içerikleri ile arasında belirlenen önemli olumlu ilişkiler, artan N tüketiminin sağladığı vegetatif gelişmenin Ca ve Mg ihtiyacını artırmasından, NO₃-N'unun Mg alımını olumlu etkilemesinden ve sözkonusu elementlerin protein sentezindeki fonksiyonları ile klorofil molekülünün asıl unsurları olmalarından kaynaklanabilir (Güneş ve ark., 2002).

Ürünsüz yılın yaprak Mg ve Ca içerikleri arasında belirlenen önemli olumlu ilişki, zeytinliklerin üzerinde bulunduğu bazaltik toprakların her iki elementçe varıl olmasından kaynaklanmaktadır.

Ürünsüz yılın yaprak Cu ve K içerikleri arasında belirlenen önemli olumsuz ilişki, toprağın yüksek K içeriğinin Cu'nun alımını üzerindeki olumsuz etkiden kaynaklanabilir (Aydemir ve İnce, 1988).

3.5. Toprak ve Yaprak Besin Elementleri Arasındaki İlişkiler

Toprakların kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların besin elementleri

arasında ilişkiler aranmış ve belirlenen önemli ilişkiler aşağıda özetlenmiştir.

Toprakların çözünebilir tuz içeriği ile ürünün yılın yaprak Ca miktarı arasında önemli olumlu ilişkiler belirlenmesi, çözünebilir tuz miktarının artışına bağlı olarak yükselen pH'ın alınabilir Ca miktarını artırdığı ve bu artışında yaprağa yansıdığını göstermektedir.

Organik madde miktarı ile ürünün yılın yaprak K içeriği arasında önemli olumsuz, Ca içeriği ile önemli olumlu ilişkiler belirlenmesi, uygulanan ahır gübresi Ca içeriğinin yüksekliği nedeniyle ortamda artan değişebilir Ca miktarının, K'un ürün yılında fazla kullanılması sonucu Ca/K oranını Ca lehine bozarak Ca'un K üzerinde antagonistik etki yaratmasından kaynaklanabilir.

Toprak kireç içeriği ile ürünsüz yılın yaprak Ca ve Mg içerikleri arasında çok önemli olumlu bir ilişki belirlenmesi, kirecin Ca ve Mg bakımından varlığını gösterdiğini ve değişebilir Ca ve Mg miktarındaki artışın yaprağa yansıdığını göstermektedir.

Toprakların alınabilir P içeriği ile ürünün yılın yaprak P içeriği arasında önemli olumlu ilişki belirlenmesi; çözünebilir P miktarının yaprağa yansıdığını göstermektedir.

Toprakların alınabilir P miktarı ile ürünsüz yılın yaprak Mn miktarı arasında belirlenen önemli olumsuz ilişki, alkali toprakta alınabilir P miktarının artışına bağlı olarak Mn noksanlığı ortaya çıkmasından kaynaklanabilir (Güneş ve ark., 2002).

Alınabilir B içeriği ile ürünün yılın yaprak Cu içeriği arasında önemli olumlu ilişki belirlenmesi; B ve Cu'nun bitkilerin lignin sentezinde anahtar rol oynamalarından kaynaklanabilir (Güneş ve ark., 2002). Alınabilir B içeriği ile ürünsüz yılın yaprak B içeriği arasında önemli olumlu ilişki belirlenirken, ürünün yılda önemli bir ilişki belirlenmemesi B'un ürünün yılda generatif organlarca kullanımından kaynaklanabilir.

4. Sonuç

Zeytin bahçelerinin; kireççe zengin, genellikle hafif alkali karakterde ve hafif

tuzlu, tınlı topraklar üzerinde buldukları ve alınabilir B ile organik madde içeriklerinin düşük, değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir P, Fe, Zn, Mn, Cu içeriklerinin yeterli seviyelerde oldukları belirlenmiştir.

Toprakların değişebilir K, Ca, Mg ve alınabilir Fe ve Mn içeriklerinin yeterli seviyesi yaprağa aynı şekilde yansırken, alınabilir P, Zn ve Cu'nun yeterli seviyeleri yaprağa farklı şekilde yansımıştır. Bu durum üreticilerin hatalı gübreleme programı ve toprağın kimyasal özelliklerinden kaynaklanabilir.

Üreticiler; sentetik kimyasallar uygulamadan zeytin yetiştiriciliği yapılan Derik'te ağaçların ortalama 60-70 yaşında olduklarını ve 20-30 kg/ağaç arasında ürün verdiklerini, ağaçlarda yaprak dökülmesi, sürgün oluşumunda azalma, meyvelerde küçülme ve et oranının azalma gibi sorunlar olduğu bildirilmiştir. Anılan sorunlar özellikle N, Zn ve B yetersizliğinden kaynaklanabilir (Canözer,1978; Dikmelik, 1989).

Toprakta organik madde ve alınabilir B yetersiz, alınabilir Zn yeterlidir. Ancak Zn'da yapraklarda yetersiz seviyede olup, bu durum toprağın kimyasal yapısından kaynaklanmaktadır. Ürünün yıllarda uygulanan 20-30 kg ağaç⁻¹ ahır gübresi ağaçların besin maddesi ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle önemli miktarda vegetatif aksam oluşturan fiğ ve soya fasulyesi gibi baklagil bitkileri alt bitki olarak sonbaharda ekilip, çiçeklenme döneminde toprağa karıştırılırsa veya uygulanan ahır gübresinin miktarı artırılıp (50-60 kg/ağaç) taç altında toprağa karıştırılırsa, organik maddenin ayrışması sonucu ortaya çıkan bitki besin maddeleri ile organik ve inorganik asitler sözkonusu beslenme sorunlarını önemli ölçüde giderebilir. Bu arada yeni tesis edilecek zeytinliklerde; bitkilerin topraktan su, N, P, Zn, Cu ve hatta B alımını etkili bir şekilde gerçekleştiren mikorizal mantar ile fidanlar infekte edilirse sözkonusu beslenme sorunlarının çözümü kolaylaşır (Ortaş, 1997).

Ekolojik tarım kontrollü ve sertifikaya bağlı bir üretim faaliyeti olup, Derik'te sentetik kimyasallar uygulamadan yapılan zeytin yetiştiriciliğini sertifikalı zeytin

yetiştiriciliğine dönüştürmek için üreticiler, İlçe Tarım Müdürlüğü kanalı ile bir kontrol ve sertifikasyon firması ile anlaşılıp, zeytinin beslenme sorunlarını çözerek daha ekonomik bir üretim yapabilirler.

Kaynaklar

- Anonim, 1991. Standart Zeytin Çeşitleri Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları. No: 334, Seri: 16. Ankara.
- Anonim, 1992. IFA World Fertilizer Use Manuel. International Fertilizer Industry Association. ISBN: 2-9506299-0-3: 229-234, Paris.
- Anonim, 2001. Bitkisel Üretim (Meyvecilik). D.P.T. Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: DPT: 2649-ÖİK: 657. Ankara.
- Anonim, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. Yayınları No:2949. Ankara.
- Anonim, 2004. Mardin Tarım İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu. Mardin.
- Anonim, 2007. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. www.zae.gov.tr. İzmir.
- Aksalman, A., Dikmelik, Ü., Püskülcü, G. ve Özgen, N., 1993. Aydın Yöresi Zeytinlerinin Beslenme Durumunun Tespiti (Sonuç Raporu). Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Aydemir, O. ve İnce, F., 1988. Bitki Besleme. D.Ü. Eğitim Fakültesi Yayınları No: 2. Diyarbakır
- Bouyoucos, G. J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal. 4(9) :434.
- Canözer, Ö., 1978. Ege Bölgesinde Önemli Zeytin Çeşitlerinin Besin Element Statüleri ve Toprak-Bitki İlişkileri (İhtisas Tezi). E.Ü.Z.F. İzmir.
- Chapman, H.D., Pratt, P. F. and Parker, F., 1961. Methods of Analysis for Soils, Plant and Waters. Üniv. of California. Div. of Agric. Sci.
- Çağlar, K. Ö., 1958. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayın No: 10. Ankara.
- Delen, N., Tosun, N. ve Yıldız, Z., 1998. Türkiye’de Tarım İlacı Kullanımı ve Bu Kullanımın Büyük Menderes Havzası Açısından Değerlendirilmesi. 3. Tarım ve Çevre Sempozyumu, Söke-Aydın.
- Dikmelik, Ü., 1989. Zeytinde Ençok Rastlanan Beslenme Problemleri ve Giderilmesine Yönelik Önlemler. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu. Z.A.E. No:48. İzmir.
- Dizdar, M.Y., 2003. Türkiye’nin Toprak Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayın No: 2. Ankara, 318 s.
- Doran, İ. ve Aydın, R., 1999. İçel Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tespiti. Anadolu: 9(1):105-130, İzmir.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S., 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından Genel Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 220. Ankara
- Genç, Ç., Moltay, İ. Soyergin, S. Fidan, A.E. ve Sütçü, A. 1991. Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Bahçe. 20(1-2): 49-58, Yalova.
- Güneş, A., Alpaslan, M. ve İnal, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:1526, Ankara.
- Hartmann, H.T. and Lilleland, O., 1966. Olive Nutrition Temperate to Tropical Fruit Nutrition (Ed: N.F.Childers) Hort. Pub. Rutgers, Chapter X. The State Uni. New Jersey.
- Jakson, M. L., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc. Newyork/USA.
- Kacar, B., 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Zir. Bankası Yayınları No:20. Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayınevi, Yayın No:849, Ankara.
- Lindsay, W.L., Madvedt, Y.J. and Giardano, P.M., 1972. Micronutrient in Agriculture. Soil Sci. Soc. of America, pp:1-25, Wisconsin. USA.
- Llamas, J.F., 1984. Basis of Fertilization in Olive Cultivation and the Olive Trees Vegetative Cycle and Nutritional Needs. International Course on Fertilization and Intensitication of Olive Cultivation. UNDP-FAO. Cordoba-Spain.
- Mengel, K. and Kirkby, E. A., 1987. Principles of Plant Nutrition. I.P.I. CH. 3048. Worblaufen-Bern.
- Olsen, S.R. and Dean, L.A., 1965. Phosphorus Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties (Ed.: C.A.Black). Amer. Soc. of Agr, pp:1035-1048. Wisconsin/USA.
- Ortaş, İ., 1997. Mikoriza nedir?. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi. Sayı 351, Ankara.
- Özbek, N., 1975. Gübreler ve Toprak Verimliliği I-II. A.Ü.Z.F. Yayınları No:170-180. Ankara.
- Özbek, N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrenmesi. T. O. K. B. Ankara., 280 s.
- Özbek, H., Kaya, Z. ve Tamcı, M., 1984. Bitkinin Beslemesi ve Metabolizması (Prof. Dr. Konrad Mengel’den çeviri). Ç.Ü.Z.F. Yayınları No:162. Ankara, 590 s.
- Püskülcü, G. ve Aksalman, A., 1988. Zeytinde Yaprak-Toprak Örneklerinin Alınma Prensipleri ve Gübre Tavsiyeleri. Zeytincilik Araş. Enst. Yayın No:44, İzmir, 14 s.
- Richards, I. A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils U.S. Dept. of Agric. handbook 60. Washington D.C.
- Soil Survey Manuel., 1951. U. S. Dept. Agricultural Handbook 18. Washington D.C.
- Tekin, H., Kaleli, M., Ulusaraç, A., Akıllıoğlu, A., Dikmelik, Ü. ve Püskülcü, G., 1994. Gaziantep Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumu. Bahçe 23 (1-2): 43-52. Yalova.
- Wolf, B., 1939. The Determination of Boron in Soil Extractes, Plant Materials, Composts, Manures, Waters and Nutrient Solutions. Soil Science and Plant Analyses. 2(5):363-374.

FINDIK PİYASASINDA FİYAT GEÇİRGENLİĞİNİN ANALİZİ

Selim Adem HATIRLI^{1a}

Erdoğan ÖZTÜRK²

Ali Rıza AKTAŞ¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü-İSPARTA

²Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonometri Bölümü-İSPARTA

Kabul Tarihi: 31 Temmuz 2008

Özet

Türkiye fındık üretimi ve ihracatında dominant ülke olmasına karşın, dünya fındık fiyatları önemli seviyede dünya fındık ithalatında ilk sırada yer alan Almanya’da Hamburg borsası tarafından belirlenmektedir. Bu çalışmada, 1996–2006 dönemi aylık verileri kullanılarak Türkiye’den Almanya’ya fındık fiyatları geçirgenliği incelenmiştir. Ekonometrik model olarak çift yönlü logaritmik model kullanılmış olup döviz kuru dalgalanmaları da modele GARCH yaklaşımı ile dahil edilmiştir. Modelin temel tahmin sonuçlarına göre, fiyat geçirgenliği ve döviz kuru esneklikleri kısa ve uzun dönemde az esnek olarak hesaplanmış olup geçirgenliğin tam olmadığını ifade etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fiyat Geçirgenliği, Döviz Kuru, Dalgalanma, GARCH, Fındık

An Analysis of Price Transmission in Hazelnut Market

Abstract

Even though Turkey is the world’s dominant producer and exporter of hazelnut, world price of hazelnut is mainly determined at Stock Exchange of Hamburg in Germany, leading importer of hazelnut in the world. In this study, price transmission of hazelnut from Turkey to Germany was investigated using monthly data, covering from 1996 to 2006. As an econometric model, double-logarithmic functional form was used and exchange rate volatility was also included into model using GARCH approach. Based on the main findings of the model, the results showed that price transmission and exchange rate elasticities in both short and long run are less than one, indicating an incomplete pass through.

Key words: Price Transmission, Exchange Rate, Volatility, GARCH, Hazelnut

1. Giriş

Dünyada yetiştiriciliği yapılan sert kabuklu meyvelerin başında fındık gelmektedir. Bununla beraber fındık üretimi ve ticaretinin belirli ülkelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Türkiye, dünya fındık üretimi ve ihracatında yaklaşık %70 pay ile dominant ülke konumundadır. Diğer önemli üretici ülkeler ise sırasıyla İtalya (%14.79), ABD (%4.27) ve İspanya’dır (%2.6). Türkiye ve belirtilen önemli fındık üreticisi ülkeler dünya fındık ihracatının yaklaşık %85’ini gerçekleştirmektedir. Talep yönünden ise en önemli ithalatçı ülke Almanya olup bu ülkeyi İtalya (%17) ve Belçika (%14) takip etmektedir Almanya, son beş yıllık ortalamaya göre dünya toplam fındık ithalatının yaklaşık %29’unu

gerçekleştirmektedir. Ayrıca, fındık yetiştiricisi ülkeler arasında olmamalarına karşın Almanya (%1.44) ve Hollanda (%1.08) fındık re-exportu yapan ülkelerin başında gelmektedir. (FAO, 2008).

Türkiye, fındık üretim miktarı ve ihracatında dünya’da dominant ülke konumunda olmasına karşın dünya fındık sektöründe bu potansiyelini yeterince değerlendirememektedir. Dünya fındık sektöründe fındık re-exportu yapan ülkeler bu sektörde belirleyici ülke konumunda olup sektöre yön veren kuruluş ve alt bileşenleri bu ülkelerde yer almaktadır. Dünya fındık fiyatları, fındık ithalatında ilk sırada yer alan Almanya’daki Hamburg Borsası tarafından belirlenmektedir. Buna göre, dünya fındık

^a İletişim: S. A. Hatırlı, e-Posta: shatirli@iibf.sdu.edu.tr

arzu tarafında en önemli ülke Türkiye iken dünya fındık fiyatları önemli seviyede Hamburg borsası tarafından belirlenmektedir.

Farklı pazarlarda oluşan fiyat ilişkisinin bilinmesi, arz ve talebin uyumu bakımından ihracatçı ve ithalatçı ülkelerin fiyatlardaki değişime olan tepkilerini ortaya koyması bakımından önemlidir. Ayrıca, farklı pazarlar arasındaki fiyat ilişkisi, kaynakların etkin bir dağılımı ve dolayısıyla maksimum refah seviyesinin gerekli bir koşulu olarak değerlendirilmektedir (Baffes ve ark., 2001; Samuelson, 1952; Takayama ve ark., 1964).

Literatürde fiyat geçirgenliği konusu, gerek iç gerekse uluslararası pazarlarda tek fiyat ve pazar entegrasyonuna göre yoğun bir şekilde incelenmiştir (Alexander ve ark., 1994; Goletti ve Babu., 1994; Dercon, 1995). Dünya pazarlarında, fiyat geçirgenliğinin önemli bir rolü olmasına karşın, ekonomistler arasında ilgili esnekliklerin şiddeti konusunda görüş ayrılığı bulunmaktadır. Bazı ekonomistler fiyat ve döviz kurundaki geçirgenlik esnekliklerinin 0 ile 1 arasında olduğunu ileri sürmektedirler (Bredahl ve ark., 1977). Buna karşın, Johnson (1977) tam fiyat geçirgenliği (Johnson, 1977), Pick ve Carter (1994) ise döviz kurundaki esnekliğin az esnek olduğunu ileri sürmektedir (Pick ve Carter, 1994).

Bu çalışmada, Hamburg Borsasında işlem gören iç fındık fiyatları üzerine dominant ülke olan Türkiye verilerinin etkileri çift logaritmik regresyon kullanılarak, Genelleştirilmiş Otoregressif Koşullu Değişken Varyans modeli

(GARCH) yardımıyla araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, kısa ve uzun dönem esnekliklerin tahminine olanak tanıdığından araştırmacılara, üreticilere, ihracatçılara ve politika belirleyicilere katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada, 1996–2006 dönemi aylık verileri kullanılarak Hamburg Borsasında işlem gören iç fındık fiyatlarındaki değişimin nedenleri Türkiye'ye özgü açıklayıcı değişkenler kullanılarak açıklanmıştır.

Araştırmada kullanılan verilerden, Hamburg Borsası iç fındık fiyatları (\$/Kental), Türkiye'nin aylık ortalama iç fındık ihracat fiyatı (\$/Kental) ve Giresun-Ordu borsalarında işlem gören iç fındık fiyatlarına ilişkin veriler Fiskobirlik ve Karadeniz İhracatçılar Birliği'nden (KİB), reel efektif döviz kuru endeksi (1995=100) ise Merkez Bankasından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlaması Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışmada, kullanılan veriler zaman serisi olduğundan güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle serilerin durağan olup olmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bir serinin durağanlığı, ortalaması ve varyansı zaman içinde sabit olan ve iki dönem arasındaki ortak varyansın hesaplandığı döneme ait olmayıp iki dönem arasındaki uzaklığa bağlı olan olasılıklı bir süreç olarak tanımlanır (Gujarati, 1995).

Çizelge 1: Modelde Kullanılan Değişkenler

Bağımlı Değişken	
<i>HBF</i>	Hamburg Borsa Fiyatı (\$/Kental)
Bağımsız Değişkenler	
<i>EXF</i>	İç Fındık İhracat Fiyatı (\$/Kental)
<i>EXC</i>	Reel Efektif Döviz Kuru İndeksi (1995=100)
<i>VOL</i>	Dalgalanma
<i>TBF</i>	Türkiye İç Fındık Borsa Fiyatı (\$/Kental)
<i>LTBF</i>	Türkiye İç Fındık Borsa Fiyatının Bir Dönem Gecikmeli Değeri (\$/Kental)
<i>LHBF</i>	Hamburg Borsa Fiyatının Bir Dönem Gecikmeli Değeri (\$/Kental)
<i>EXFD</i>	İç Fındık İhracat Fiyatı Kukla Değişkeni

Serilerin durağan olmaması durumunda modellerde sahte regresyon olgusunun ortaya çıkması ve ayrıca varyansın sabit olmaması nedeniyle sonuçların güvenilirliği kuşku hale gelir. Bu nedenlerden dolayı, serilerin durağanlığının test edilmesi ve durağan değilse farkları alınarak durağan hale getirildikten sonra modelin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, serilerin durağanlığı literatürde en yaygın bir şekilde kullanılan Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) testi ile araştırılmıştır.

Serilerin aynı seviyeden veya durağan bulunmaması durumunda serilerin farklarının alınmadan önce eşbütünleşmenin olup olmadığının test edilmesi gerekir. Seriler durağan olmamasına karşın bunların doğrusal bir bileşeni durağan ise modeldeki değişkenler arasında eşbütünleşme mevcut olup serilerin farkları alınmadan modelde doğrudan orijinal veriler kullanılabilir. Aksi durumda, seriler arasında eşbütünleşme yok ise her bir seri durağan hale getirilinceye kadar farkları alındıktan sonra modelde kullanılabilir (Enders, 1995).

Eşbütünleşme değişkenlerin doğrusal bir bileşeninin durağan olup olmaması anlamına geldiği için tahmin edilen regresyon modellerinden elde edilen hata tahminlerinin durağan olup olmaması ile özdeşdir. Diğer bir ifadeyle, hata terimi durağan ise değişkenler arasında eşbütünleşme mevcuttur. Bu çalışmada tahmin edilen modellerden elde edilen hata terimlerine ADF testi uygulanarak değişkenler arasındaki eşbütünleşme incelenmiştir.

Özellikle dış ticarete konu olan ürünlerin fiyatlarının belirlenmesinde ülkeler arasında döviz kuru kadar, risk ve belirsizliği ortaya koymak açısından döviz kurundaki dalgalanmalarda (Volatility) önemli olmaktadır. Dalgalanma genel olarak bir serinin standart sapmasının elde edilmesi ile hesaplanır. Ancak, son yıllarda Engel(1982) ve Bollerslev (1986) tarafından ortaya konan GARCH tipi modeller yaygın olarak kullanılmakta ve bu yaklaşımın daha geçerli olduğu kabul görmektedir (Engel, 1982; Bollerslev, 1986).

$$h_t = \alpha_0 + \gamma_1 h_{t-1} + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad [1]$$

Burada α_0 , γ_1 ve α_1 model parametreleri olup; $\alpha_0 > 0$, γ_1 ve $\alpha_1 \geq 0$ kısıtlarının sağlanması gerekmektedir. İlgili serinin bu özellikte koşullu varyansı (h_t) belirlendikten sonra kareköklerinin alınmasıyla dalgalanma değerleri elde edilir. Bu dalgalanmalara ilişkin serinin oluşturulabilmesi için ise ARCH etkisinin seride mevcut olması gerekmektedir ve bu etki ARCH LM testi ile belirlenir. Döviz kuruna ilişkin seriden ARCH [1,1] ile elde edilen döviz dalgalanma değişkenine ARCH LM testi uygulanmış olup istatistiksel olarak (61.30) %1 önem seviyesinde ARCH etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

3. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada zaman serisi verileri kullanıldığı için öncelikle serilerin durağanlığı ADF testi ile araştırılmıştır. Tüm değişkenlere ilişkin orijinal verilerin tamamı (düzey) durağan olmadığından serilerin birinci farkları alınıp tekrar ADF testi uygulanmıştır ve sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Tüm değişkenler için ADF testleri sabit terimli ve trendsiz olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, değişkenlerin tamamı düzey seviyesinde durağan olmamakla birlikte birinci farkları alındıktan sonra durağan hale dönüşmektedir. Diğer bir ifadeyle modelde kullanılan değişkenler I. seviyeden bütünleşiktir I[1].

Çizelge 2. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Test Sonuçları

Değişkenler	ADF Test İstatistiği	
	Düzey	1. Fark
<i>HBF</i>	-1.64	-3.11*
<i>EXF</i>	-1.10	-2.92*
<i>EXC</i>	-1.81	-4.64*
<i>VOL</i>	-0.85	-3.18*
<i>TBF</i>	-1.63	-3.10*

* H_0 (Birim kök vardır) hipotezi %10 önem seviyesinde (-2.57) reddedilir.

Tüm değişkenlerin I[1] olması sebebiyle farklarının alınmadan önce eşbütünleşik olup olmadığının test edilmesi amacıyla modelden elde edilen hata terimlerine ADF testi uygulanmıştır. Test sonucunda bulunan değerler (-2.34) %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre, değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle değişkenlerin farkları alınmadan orijinal veriler modelde doğrudan kullanılmıştır.

Çift-logaritmik olarak tahmin edilen ekonometrik modele ait sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, modele dahil edilen değişkenler teorik beklentiye uygun işarete sahip olup fındık ihracat fiyatı kukla değişkeni dışındaki değişkenlerin tamamı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Modelin belirlilik katsayısı ise 0.97 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, tahmin edilen modelin açıklama gücü oldukça yüksektir.

Özellikle zaman serisi analizlerinde ortaya çıkabilen otokorelasyon sorunu ise bağımlı değişkenin açıklayıcı değişken olarak modelde yer almasından dolayı Durbin-h istatistiği ile test edilmiştir. Bu istatistik değeri 5.47 olarak hesaplanmış olup modelde otokorelasyon sorunu olmadığını ifade etmektedir.

Tahmin edilen modelin çift-logaritmik olması nedeniyle katsayılar doğrudan ilgili değişkenler için kısa dönem esnekliği ifade etmektedir. Uzun dönem esneklikler ise ilgili parametrelerin bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin birden çıkartılması ile elde edilen değere bölünmesiyle

hesaplanmıştır. Buna göre, ihracat fiyatında meydana gelen %10'luk artış Hamburg borsasındaki işlem gören iç fındık fiyatını kısa dönemde %1.8, uzun dönemde ise %3 artırmaktadır. Türkiye'de işlem gören iç fındık fiyatındaki %10'luk artış ise kısa ve uzun dönemde Hamburg Borsası fiyatlarına sırasıyla %4.37 ve % 7.2'lik bir etki yapmaktadır. Diğer taraftan, reel döviz kuru endeksindeki artış Hamburg Borsa fiyatında bir artışa neden olmaktadır. Bu değişkenin kısa ve uzun dönem esneklikleri ise yaklaşık olarak sırasıyla 0.347 ve 0.59'dur. GARCH modeli ile elde edilen döviz kurundaki dalgalanmaların etkisi ise ters yönlü olarak bulunmuştur. Literatürde bu etkinin yönü konusunda ise bir fikir birliği oluşmamış olup aynı, ters veya etkinin olmadığına ilişkin çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Pozo, 1992; Thursby ve Thursby 1987).

Modele dahil edilen bir diğer değişken ise Türkiye Borsasında işlem gören fındık fiyatının birinci seviyesindeki gecikmeli değeridir. Bu değişkenin bağımlı değişken üzerine pozitif bir etki yaptığı belirlenmiş olup kısa ve uzun dönem esneklikleri ise sırasıyla 0.13 ve 0.22 olarak hesaplanmıştır.

Bağımlı değişkenin birinci seviyeden gecikmesine ait parametresinin 0 ile 1 arasında olması (0.41) sistemin durağan olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle meydana gelebilecek şokun etkisinin kalıcı olmadığını ve etkinin giderek azaldığını belirtmektedir. Tahmin edilen modele göre ise meydana gelebilecek bir şokun fiyatlar üzerine etkisinin yaklaşık beş ayda ortadan kalkması beklenmektedir.

Çizelge 3. Model Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	t-Değeri	Uzun Dönem Etki
Sabit	9.712	10.53	---
<i>EXF</i>	0.187	8.64*	0.32
<i>EXC</i>	0.347	4.73*	0.59
<i>VOL</i>	-0.038	-2.96*	-0.06
<i>TBF</i>	0.438	6.95*	0.74
<i>LTBF</i>	0.134	8.57*	0.23
<i>EXFD</i>	-0.006	-0.36	---
<i>LHBF</i>	0.410	8.83*	---
Durbin h: 5.47		R^2 : 0.97	

4. Sonuç

Bu çalışmada, dünya fındık fiyatlarının belirlenmesinde önemli bir rolü olan Hamburg Borsasında oluşan fiyatlardaki değişim Türkiye'ye özgü değişkenler yardımıyla 1996-2006 dönemine ait aylık veriler kullanılarak açıklanmıştır. Ekonometrik model olarak çift yönlü logaritmik model kullanılmış ve döviz kurundaki dalgalanmalar da GARCH yaklaşımı ile modelde dikkate alınmıştır.

Model tahmin sonuçlarına göre, fiyat ve döviz kuru geçirgenlik esneklikleri kısa dönemde uzun döneme göre daha düşük olmasına karşın her iki dönemde de az esnek olarak tahmin edilmiştir. Buna göre, dünya fındık piyasalarında fiyat geçirgenliğinin tam olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'de iç fındık fiyatlarında meydana gelen % 1'lik değişim Hamburg Borsasındaki fiyatta %1'den daha az bir değişime neden olmaktadır. Bunun temel nedeni olarak, fındığın özellikle stoklanabilen bir ürün olması gerek üretici gerekse ithalatçı olan ülkelerin fındığı stoklayabilmesi bu geçirgenliğin eksik olmasının nedeni olarak belirtilebilir.

Fındıkla ilgili uygulanan çeşitli pazar müdahaleleri de geçirgenliğin eksik olmasının nedeni olarak gösterilebilir. Örneğin, fındığın Türkiye'de 2002 yılına kadar destekleme kapsamında olması ve Fiskobirlik'in üretimde aynı ve nakdi desteklerinin yanı sıra fındığın alım ve satımında etkin rol oynaması fiyat geçirgenliğinin düşük düzeylerde kalmasında etkin olmaktadır.

Kaynaklar

- Alexander, C. and Wyeth, J., 1994. Co-integration and Market Integration: An Application to the Indonesian Rice Market. *Journal of Development Studies*, 30(2): 303-34.
- Baffes, J. and Ajwad, M., 2001. Identifying Price Linkages: A Review of the Literature and an Application to the Indonesian Rice Market. *Journal of Development Studies*, 30:303-328.

- Bollerslev, T., 1986. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 31: 307-327.
- Bredahl, M. E., Meyers, W. H. and Collins, K. J., 1979. The Elasticity of Foreign Demand for U.S. Agricultural Products: The Importance of the Price Transmission Elasticity. *Amer. J. Agr. Econ*, 61: 249-57.
- Dercon, S., 1995. On Market Integration and Liberalisation: Method and Application to Ethiopia. *The Journal of Development Studies*, 32, (1): 112-143.
- Enders, W., 1995. *Applied Econometric Time Series*, John Wiley and Sons Inc. New York.
- Engel, R., 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Programing. *Journal of Farm Economics*, 46:67-93.
- FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Çeşitli Yıllar.
- FİSKOBİRLİK, Fiskobirlik Kayıtları, Çeşitli Yıllar.
- Goletti, F. and Babu, S., 1994. Market Liberalisation and Integration of Maize Markets in Malawi. *Agricultural Economics*, 11: 311-324.
- Gujarati, D., 1995. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- IMF, World Economic Outlook Database, Çeşitli Yıllar.
- Johnson, P. R., 1977. The Elasticity of Foreign Demand for U.S. Agricultural Products. *Am. J. Agric. Econ.*, 59:735-736.
- KİB, Karadeniz İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Kayıtları, Çeşitli Yıllar.
- Pick, D. H. and Carter, C.A., 1994. Pricing to Market with Transactions Denominated in a Common Currency. *Amer. J. Agr. Econ.*, 76:55-60.
- Pozo, S. 1992. Conditional Exchange Rate Variability and the volume of International Trade: Evidence from the Early 1990s. *Review of Economics and Statistics* 74:325-329.
- Samuelson, P., 1952. Spatial Price Equilibrium and Linear Programming. *American Economic Review*, 42:283-303.
- Takayama, T. and Judge, G. 1964. Spatial Equilibrium and Quadratic Estimates of the Variance of the United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 50: 987-1007.
- T.C.M.B. T.C. Merkez Bankası Kayıtları, Çeşitli Yıllar.
- Thursby, M.C. and Thursby, J.G., 1987. Bilateral Trade Flows, the Linder Hypothesis, and Exchange Rate Risk, *Review of Economics and Statistics* 69: 488-495.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi'nde tarım bilimleri alanındaki Türkçe ve İngilizce özgün makaleler yayınlanır ve yılda iki (2) sayı halinde basılır. Yayınlanan makalelerdeki her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

2. Tüm makaleler, değerlendirilmek üzere hakemlere gönderilirler. Makalelerin yayınlanabilmesi için yayınlanmaya değer bulunması, önerilen değişiklik ve düzeltmelerin yapılması gerekir. Orijinal makaleye hakem önerileri dışında ekleme ve çıkarma yapılamaz.

3. Makalenin sayfa sayısı 12'yi geçmeyen çift sayıda olmalıdır. Dergi kurallarına göre hazırlanan makaleler, 1 nüsha halinde tüm yazarlar tarafından imzalanmış "Telif Hakkı Devri" formuyla birlikte posta veya E-posta ile Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Başkanlığı'na sunulmalıdır. Makalelerin son şekli, CD ile birlikte 1 nüsha halinde 1 ay içinde Yayın Komisyonu Başkanlığı'na iletilmelidir. Yayınlanmaya değer bulunmayan makaleler yazarlarına iade edilmezler.

4. Basılmak üzere gönderilen makalelerin basılması için baskı ve posta giderleri olarak basım bedeli alınır.

5. Sayfa Düzeni ve Yazı Karakteri: Makaleler, A4 boyutundaki kâğıda üst, alt, sol ve sağdan 3 cm boşluk bırakılarak, "Giriş"e kadarki bölüm tek sütun, diğer bölümler ise 2 sütun olarak yazılmalıdır. Sütunlar arasında 1 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragraf başları 1 cm içerden başlatılmalı, paragraf aralarında boşluk olmamalıdır. Makaleler, Windows uyumlu bir kelime işleme, Times New Roman yazı tipinde ve 'tek' satır aralığı ile yazılmalıdır.

Birimler: Makalelerde SI birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık kısımlar, Türkçe metinlerde virgül ile İngilizce metinlerde ise nokta ile ayrılmalıdır.

6. Tüm makalelerde sırasıyla 1. makale başlığı, 2. yazar adları ve adresleri, 3. özet ve anahtar kelimeler, 4. İngilizce başlık, özet ve anahtar kelimeler (title, abstract ve keywords), ile 5. metin bölümleri yer almalıdır.

6.1. Makale Başlığı: Kısa ve konuyu kapsayacak şekilde olmalı, büyük harflerle dik, koyu (bold) ve 11 punto ile ortalı yazılmalıdır. Araştırma, bir kurum tarafından desteklenmiş veya tez olarak yapılmışsa makale başlığının sonuna (*) işareti konularak gerekli açıklamalar 9 punto ile ilk sayfada dip not olarak verilmelidir.

6.2. Yazar Adları ve Adresleri: Başlıktan sonra 2 satır boş bırakılarak 11 punto ile ortalı ve normal yazılmalı, soyad(lar) büyük harfle yazılıp, ünvan kullanılmamalıdır. Yazar adresleri ise yazar adlarının hemen altında 9 punto ile yazılarak verilmelidir.

6.3. Özet ve Anahtar Kelimeler: Özeti başlığı, yazar adreslerinden sonra 2 satır boşluk bırakılarak, sola dayalı, 9 punto ve koyu (bold) olarak yazılmalıdır. Özeti metni ise, 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde, 9 punto ile normal, paragraf başı yapılarak ve tek paragraf olarak yazılmalıdır. Anahtar Kelimeler; Özeti sonradan bir (1) satır boşluk bırakılarak, aşağıdaki şekilde sola dayalı, 9 punto ve en çok 5 anahtar kelime olacak şekilde verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Piliç.

6.4. İngilizce başlık, özet ve anahtar kelimeler (title, abstract ve keywords): İngilizce makale başlığı, ortalı, koyu (bold), 9 punto ve ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalı, üstten 2, alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Abstract ve keywords, Türkçe özet ve anahtar kelimeler için verilen kurallara göre yazılmalıdır.

6.5. Metin: Makalenin metin bölümleri, 11 punto ile ve aşağıdaki yazım düzenine göre hazırlanmalıdır:

6.5.1. Başlıklar: Ana başlıklar koyu (bold), alt başlıklar italik yazılmalı ve numaralandırılmalıdır. Başlıklar sola dayalı, ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle, üstten ve alttan 1 satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır. Makalenin metin bölümleri aşağıdaki ana başlıklar altında verilmelidir.

1. Giriş (Bu başlık altında çalışmanın amacı, ilgili kaynaklarla desteklenerek verilmelidir.)

2. Materyal ve Yöntem (Bu başlık altında çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerle ilgili açıklamalar yapılmalıdır.)

3. Bulgular (Elde edilen bulgular, tüm çizelge, şekil ve formüller bu kısımda verilmelidir.)

4. Tartışma ve Sonuç (Bu bölümde bulgular, amaç ve önceki çalışmalar yönünden tartışılarak, öneriler sonuç halinde verilmelidir.)

6.5.2. Şekil ve Çizelgeler: Makalede çizelge dışındaki tüm görüntüler (fotoğraf, grafik, çizim, harita vb.) şekil olarak adlandırılmalı, ardışık biçimde numaralandırılmalı ve siyah-beyaz renkte (fotoğraflar; net ve parlak) olmalıdır. Çizelge içerikleri en fazla 10 punto ve altlarındaki açıklamalar 9 punto ile yazılmalıdır. Başlık yazıları şekillerin altına, çizelgelerin ise üstüne, kelimelerin sadece baş harfleri büyük olacak şekilde ve 11 punto ile yazılmalıdır. Şekil ve çizelgeler iki (en fazla 7 cm genişliğinde) veya tek sütun halinde (en fazla 15 cm genişliğinde) verilebilir. Şekil ve çizelgeler metin içinde ilişkili oldukları kısımlarda sayfa başı veya sonuna uygun şekilde yerleştirilmeli üst ve altlarında 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

6.5.3. Metin içinde kaynak gösterimi; yazar soyadı, yıl şeklinde, 3 ve daha fazla yazarlı kaynaklarda "ark." kısaltması kullanılarak yapılmalıdır. Aynı yerde birden fazla kaynağa atıf yapıldığında, kaynaklar tarih sırasına göre verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihli birden fazla eserine atıfta bulunulduğunda, yıla bitişik olarak "a, b" şeklinde harf ilave edilmelidir.

6.6. Teşekkür: Gerekli ise yer verilmeli, başlığı metin bölümünde tanımlandığı biçimde, tümü 9 punto ile yazılmalıdır.

6.7. Kaynaklar: Bu bölüm, başlık dahil 9 punto ile yazılmalıdır. Atıfta bulunulan tüm kaynaklar, yazar soyadlarına göre ve alfabetik sırada (aşağıdaki gibi) verilmelidir. Kaynaktaki yazarların tamamı, soyadı, adı düzeninde verilmelidir. Yazarı bilinmeyen kaynaklar "Anonim" şeklinde, kişisel görüşmeler ise, sadece metin içinde "Kişisel Görüşme" şeklinde gösterilmelidir.

Mülayim, Z. G., 1999. Kooperatifçilik. Yetkin Basımevi, Ankara, 570 s.

Carlson, W.H. and Rowley, E.M., 1980. Bedding Plants. In: R. A. Larson (Editör), Introduction to Floriculture. Academic Press Inc., New York, USA, pp. 127-131.

Karagüzel, Ö. ve Mülayim, U., 2006. Farklı Anaçların Gül Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1): 139-149.

Uzun, G., 1992. Türkiye'de Süs Bitkileri Fidanlığı Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt II: 623-628.

TELİF HAKKI DEVRİ

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ Yayın Komisyonu Başkanlığı

Biz aşağıda imzaları bulunan:

(Yazarların Adı):

tarafından yazılmış,

(Makale Adı):

başlıklı makale konusunda Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'nun metin Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University)'ne ulaşıncaya kadar hiçbir sorumluluk taşımadığımı kabul ederiz.

Biz aşağıda imzaları bulunan yazarlar, sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu; başka hiçbir dergiye yayınlanmak üzere verilmediğini; daha önce yayınlanmadığını; eğer, tümüyle ya da bir bölümü yayınlandı ise yukarıda adı geçen dergide yayınlanabilmesi için gerekli her türlü iznin alındığını ve orijinal telif hakkı formu ile birlikte Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu'na gönderildiğini garanti ederiz.

Makalenin telif hakkından feragat ederek sorumluluğunu üstlenir ve imza ederiz.

Bu vesileyle makalenin telif hakkı AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ'NE devredilmiştir ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazar(lar)ın aşağıdaki hakları saklıdır.

1. Telif hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar;
2. Yazarın gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında; makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanmak;
3. Makaleyi satmamak koşulu ile kendi amaçları için çoğaltma hakkı.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

İmza: Tarih: İmza: Tarih:

Açık Adı: Açık Adı:

İmza: Tarih: İmza: Tarih:

Açık Adı: Açık Adı:

İmza: Tarih: İmza: Tarih:

Açık Adı: Açık Adı:

Yazışma (İletişim Yazarı) Adresi:

Telefon: Fax: e-mail:

NOT: Bu formu doldurunuz ve makalenizle birlikte aşağıdaki adrese teslim ediniz veya gönderiniz.