

ISSN: 1301-2215



ZİRAAT

FAKÜLTESİ

DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture

CİLT:17 SAYI:2 YIL:2004

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. H. İbrahim UZUN

Yayın Komisyonu
(Editorial Board)

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL (Editör)
Prof. Dr. Burhan ÖZKAN
Doç. Dr. Naci ONUS

Bu Sayının Yayın Danışmanları
(Advisory Board)

Doç. Dr. Hüseyin BASIM
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Hasan BAYDAR
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Masum BURAK
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü

Prof. Dr. Necmettin CEYLAN
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Nurgül ERCAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Nevin ERYÜCE
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Ali GÜLÜMSER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Turan KARADENİZ
Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Mehmet KÖSEOĞLU
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Bülent SAMANCI
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. B. Zehra SARIÇİÇEK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. İsmail TURGUT
Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Abdurrahman YİĞİT
Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Muzaffer YÜCEL
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

(İsimler soyadı alfabetik sırasına göre yazılmıştır)

Cilt (Volume): 17 Sayı (Number): 2 Yıl (Year): 2004 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 10.000.000 TL (öğrenci 7.500.000 TL) dır. Tek sayılar 6.000.000 TL dır.
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)

- Farklı Yetiştirme Ortamlarının Sera ve İklim Odası Koşullarında Patates (*Solanum tuberosum* L.) Mini Yumru Üretimine Etkileri 109-114
The Effects of Different Growing Mediums on Minituber Production of Potato (Solanum tuberosum L.) in Greenhouse and Climate Room Conditions
E. ÖZKAYNAK, B. SAMANCI
- Bazı Limon Çeşitlerinin 1997-2000 Yılları Arasında Antalya Ekolojik Koşullarında Gösterdikleri Verim ve Pomolojik Özellikler 115-119
Fruit Yield And Characteristics Of Different Lemon Cultivars Under Antalya Ecological Conditions During 1997-2000
E. CÜCÜ-AÇIKALIN, T. YEŞİLOĞLU, M. PEKMEZCİ, Ç. HACIOĞLU, B. GÖZEN
- Bazı Armut Çeşitlerinin Armut Psyllidi, *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae)'ye Duyarlılık Düzeyleri 121-125
Susceptibility Level of Some Pear Cultivars to Pear Psylla, Cacopsylla pyri (L.) (Hom., Psyllidae)
F. ERLER
- Farklı Mini Yumru Büyüklüklerinde Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler 127-133
Relationships Between Yield and Yield Components in Potato (Solanum tuberosum L.) Cultivars with Different Minituber Sizes
E. ÖZKAYNAK, B. SAMANCI
- Antalya Endemiği *Origanum* Türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar 135-147
An Investigation on Seed Germinating and Reproduction with Cutting of Endemic Origanum Species in Antalya
O. ÜNAL, M. GÖKCEOĞLU, Ş. F. TOPCUOĞLU
- Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim ve Kaliteye Etkisi 149-154
The Effects of Spent Mushroom Compost on Yield and Quality in Lettuce Growing
E. POLAT, A.N. ONUS, H. DEMİR
- Demre Yöresi Seralarında Toprak ve Sulama Sularının Tuz İçeriğinin Belirlenmesi.. 155-160
Determination of Salinity of Soil and Irrigation Waters of Greenhouses in Demre Region
İ. SÖNMEZ, M. KAPLAN
- Effects of Replacement of Fish Meal with Poultry by-Product Meal on Growth Performance in Practical Diets for Rainbow Trout, *Onchorynchus mykiss* 161-167
Gökkuşluğu Alabalığı Rasyonlarında Tavuk Mezbaha Artıkları Ununun Balık Unu Yerine Kullanılmasının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri
H. SEVGİLİ, M. M. ERTÜRK

Seçilmiş Bazı Ceviz (<i>Juglans regia</i>) Tiplerinin Stoma Yoğunlukları <i>Stomatal Density in Some Selected Walnut (<i>Juglans regia</i>) Types</i> S. ÇAĞLAR, M. SÜTYEMEZ, S. BAYAZİT	169-174
Bazı <i>Cucumis</i> Türleri Arasındaki Melezlemelerde Embriyo Kurtarma Yoluyla <i>In Vitro</i> Hibrit Bitki Regenerasyonu <i>In Vitro Hybrid Plant Regeneration by Embryo Rescue in Interspecific Hybridization between Some <i>Cucumis</i> Species</i> G. ÇAĞLAR, S. BAĞCI	175-182
Bursa Koşullarında Şeker Mısırında (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt.) En Uygun Çiçek Tozu Verme Zamanlarının Belirlenmesi <i>Determination of the Best Pollination Times on Sweet Corn (<i>Zea mays saccharata</i> Sturt.) in Bursa Condition</i> A. DUMAN, İ. TURGUT	183-188
Atdışi Mısırdaki (<i>Zea mays indentata</i> Sturt.) Uyum Yeteneği Etkileri ve Heterosisin Belirlenmesi <i>Determination of Combining Ability Effects and Heterosis in Dent Maize (<i>Zea mays indentata</i> Sturt.)</i> İ. TURGUT, A. YAMAN	189-197
Erzurum Kentinde Hava Kirliliğine Karşı Halkın Duyarlılığının Belirlenmesi <i>Public Sensitivity Against Air Pollution Determined by Surveys in Erzurum</i> S. YILMAZ, I. SEZEN ÖZ	199-206
Silaja Dayalı Besleme Koşullarında Farklı Rumen İçi Parçalanma Hızlarına Sahip Yoğun Yem Karmaları Kullanımının Süt Üretimi Üzerine Etkileri <i>Effects of Concentrates Varying in Ruminant Degradation Rate on Milk Production Under Silage-Based Feeding Conditions</i> A. KONYALI, K. H. SÜDEKUM, İ. Y. YURTMAN	207-215
Hayward ve Matua Kivi (<i>Actinidia deliciosa</i>) Çeşitlerinde Çiçek Morfolojileri ve Fenolojilerinin Belirlenmesi <i>Determination of Flower Morphologies and Phenologies in Hayward and Matua Kiwifruit (<i>Actinidia deliciosa</i>) Cultivars</i> İ. KORKUTAL, D. KÖK, E. BAHAR, C. SARIKAYA	217-224
Güney Antalya Bölgesindeki Ekolojik Açından Önemli Biyotoplar ve Avrupa Birliği Natura 2000 Habitatları ile Karşılaştırılması <i>Ecologically Important Biotopes in South Antalya Region and Comparing with European Union Natura 2000 Habitats</i> M. ATİK, T. ALTAN	225-236

FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARININ SERA VE İKLİM ODASI KOŞULLARINDA PATATES (*Solanum tuberosum* L.) MİNİ YUMRU ÜRETİMİNE ETKİLERİ

Ercan ÖZKAYNAK Bülent SAMANCI
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya-TÜRKİYE

Özet

Bu araştırmada, Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox patates çeşitlerine ait tek boğum eksplantlarından geliştirilen in vitro fideler materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın amacı farklı yetiştirme ortamlarının (torf:perlit karışımı, 1.5:1, 2:1 ve 3: 1) sera ve iklim odası koşullarında mini yumru üretimine etkilerini belirlemek olmuştur. Bitki boyu, bitkide sap ve yaprak sayısı, ana sapta boğum sayısı, bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı gibi bitki ve yumru özellikleri ölçülmüştür. Tüm özelliklerde iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler bulunmuştur. En yüksek bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığı sera koşullarında Marabel (6.33 ve 47.77g), iklim odası koşullarında ise Granola (7.78 ve 54.67g) çeşidinde saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mini yumru üretiminde yetiştirme ortamı olarak 2:1 ve 3:1 torf:perlit karışımı kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., Mini Yumru, Yetiştirme Ortamı

The Effects of Different Growing Mediums on Minituber Production of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Greenhouse and Climate Room Conditions

Abstract

In this research, in vitro transplants developed from single node explants of Concorde, Granola, Marabel, Marfona and Velox potato cultivars were used as a material. The aim of the research was to determine the effects of different growing mediums (peat:perlite mixture, 1.5:1, 2:1 and 3: 1) on the production of minituber in greenhouse and climate room conditions. The plant and tuber traits such as plant height, stem and leaf number per plant, node number per main stem, minituber number and weight per plant and average minituber weight were measured. The values for all traits were higher in climate room than greenhouse grown plants. The highest minituber number and minituber weight per plant were obtained from Marabel (6.33 and 47.77 g) in greenhouse condition and Granola (7.78 and 54.67g) in climate room condition. According to the results of this research, 2:1 and 3:1 peat: perlite mixture can be used as a growing medium for minituber production.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., minituber, growing medium

1. Giriş

Bitki doku kültürü teknikleri son 20 yılda kültür bitkilerinde farklı amaçlar için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle patates gibi vejetatif olarak çoğaltılan bitkilerde doku kültürü teknikleri kullanılarak hastaliksız bitkiler ve bu bitkilerden de tohumluk yumrular elde edilmektedir. Patateste in vitro koşullarda geliştirilen bitkiler kontrollü koşullarda sera veya iklim odasında doğrudan yumru üretimi için kullanılabilirdiği gibi; viyollere aktarılmakta ve viyollerde geliştirildikten sonra farklı yetiştirme sistemleri (tohum yatağı, polietilen kasalar ve torbalar, doğrudan tarlaya dikim) kullanılarak bunlardan mini yumru (yetiştirme sistemine göre 0.5-20 g ağırlıklarda) üretimi

yapılmaktadır. In vitro koşullarda geliştirilen hastaliksız bitkilerden üretilen mini yumrular tarla koşullarında bir generasyon çoğaltılarak üretiminde kullanılabilen tohumluk yumrular elde edilmektedir.

Mini yumru üretiminde uygulanan sisteme göre farklı bitki yetiştirme ortamları kullanılmaktadır. Yetiştirme ortamı olarak genellikle torf veya diğer organik materyaller, perlit, toprak, kum veya bunların çeşitli karışımları kullanılmaktadır. Solis (1998) yaptığı araştırmada tohumluk patates üretiminde genellikle yetiştirme ortamı olarak 1:1 kum ve doğal organik materyalin kullanıldığını belirtmiş ve bu materyallerin yerine 2:1 oranında orman toprağı ve toprak karışımını kullanımı ile bitki başına 5.7 adet

mini yumru elde etmiştir. Kaur ve ark., (2000), yaptıkları çalışmada bazı patates çeşitlerinde sera koşullarında kum ve toprak karışımı (1:1) içeren polietilen torbalarda mini yumru üretim durumunu araştırmışlardır. Araştırmada çeşitlere göre bitki başına mini yumru sayısı en yüksek 6.8-7.9 adet arasında saptanmıştır. Yıldırım (2002) ise in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri 1:1:1 oranında kum, toprak ve gübre karışımı içeren saksılarda geliştirmiş ve ortalama olarak bitki başına mini yumru sayısı 4.0-14.3 adet; bitki başına mini yumru ağırlığı 76.1-161.3 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 11.1-19.9 g olarak saptamıştır.

Bu araştırma, in vitro koşullarda geliştirilen bitkilerin sera ve iklim odasında farklı yetiştirme ortamı karışımlarının mini yumru üretimine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. In vitro koşullarda geliştirilmiş patates çeşitlerine ait stok bitkilerden alınan tek boğum eksplantları hazır Murashige ve Skoog (1962) besin ortamında petri kutularında 2 hafta süreyle geliştirildikten sonra 3-5 cm boyundaki bitkiler torf ve perlit içeren viyollere şaşırtılarak iklim odasına aktarılmıştır. Bitkiler 10 gün süreyle iklim odasında viyollerde geliştirildikten sonra 3:1 oranında torf ve perlit karışımı içeren 10*10*15 cm boyutlarındaki fide torbalarına şaşırtılmıştır. Viyollerden fide torbalarına aktarılan bitkiler 10 gün süreyle iyice güçlendirildikten sonra, hem iklim odasında ve hem de sera koşullarında 30*40*45 cm boyutlarındaki polietilen torbalara şaşırtılmıştır. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak üç farklı torf ve perlit karışım oranı (1.5:1, 2:1 ve 3:1, perlit:torf karışımı) kullanılmıştır. Karışımlara başlangıçta DAP (Diamonyum fosfat) gübresi verilmiş; üst gübre olarak ise 15:15:15 dengeli gübre kullanılmıştır. Araştırma hem sera hem de iklim odası koşullarında üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrür 5 bitkiden

oluşturmuştur. Araştırma süresince sera içinde herhangi bir suni ışıklandırma veya ısıtma yapılmamıştır. İklim odasında ise bitkiler florasan lambalarla ışıklandırılmış (16 saat aydınlık, 8 saat karanlık) ve iklim odasının sıcaklığı 20 °C’de tutulmuştur.

Araştırmada tam büyüme döneminde tüm bitkilerde bitki boyu, bitkide sap sayısı, ana sapta boğum sayısı ve bitkide yaprak sayısı özellikleri ölçülmüştür. Hasattan sonra her çeşide ait tüm bitkilerde; bitkide mini yumru sayısı, bitkide mini yumru ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler LSD testi ile değerlendirilmiştir (Freed ve ark., 1989; Yurtsever, 1984).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada bitki ve mini yumru özelliklerine ait ortalamalar Çizelge 1, 2 ve 3’te verilmiştir. Bitki boyu bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 1). Çeşitler incelendiğinde ortalama bitki boyu bakımından sera koşullarında en yüksek değer 26.07 cm ile Marabel çeşidinde, en düşük değer ise 15.81 cm ile Concorde çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 91.04 cm ile Granola çeşidinde en düşük değer ise 51.25 cm ile Marfona çeşidinde bulunmuştur. Sera koşullarında 2:1 torf ve perlit karışım oranı, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranı en yüksek değerleri verirken; en düşük değerler sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 1.5:1 torf ve perlit karışım oranı koşullarında bulunmuştur.

Bitkide sap sayısı bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bitkide sap sayısı bakımından ise çeşitler arasında birbirine yakın sap sayısı belirlenirken, iklim odası koşullarında bitkide sap sayısı en yüksek olarak Marabel çeşidinde bulunmuştur. Bitkide sap sayısı sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 1.5:1

Çizelge 1. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitki Boyu (cm) ve Bitkide Sap Sayısı (adet).

Bitki Boyu (cm)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	16.43	15.23	15.77	15.81	67.67	54.50	48.67	56.95
Granola	22.43	28.47	22.90	24.60	94.07	92.70	86.37	91.04
Marabel	27.37	28.00	22.83	26.07	75.23	62.80	53.30	63.78
Marfona	14.40	22.17	18.27	18.28	48.00	38.33	67.43	51.25
Velox	22.10	19.77	17.77	19.88	24.17	77.80	95.47	65.81
Ortalama	20.55	22.73	19.51	20.93	61.83	65.23	70.25	65.77
LSD	Ç(%5-%1): 14.98-20.53				KO (%5-%1):16.49-22.06			
Bitkide Sap Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	1.00	1.00	1.33	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00
Granola	1.00	1.00	1.00	1.00	2.67	1.67	1.33	1.89
Marabel	1.33	1.00	1.00	1.11	3.00	2.67	1.67	2.45
Marfona	1.00	1.00	1.33	1.11	1.33	1.00	1.00	1.11
Velox	1.00	1.00	1.33	1.11	1.00	1.67	3.67	2.11
Ortalama	1.07	1.00	1.20	1.09	1.80	1.60	1.73	1.71
LSD	Ç(%5-%1): 1.133-1.552				KO (%5-%1): 1.093-1.463			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

torf ve perlit karışım oranında en yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

Bitkide yaprak sayısı bakımından iklim odası koşullarında, sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çeşitler arasında her iki uygulamada da en yüksek değerler serada Marabel (16.33 adet) ve iklim odasında Granola çeşidinde; en düşük değerler ise Concorde çeşidinde bulunmuştur. Karışım oranları incelendiğinde; sera koşullarında 3:1 torf ve perlit karışım oranı (14.00 adet), iklim odası koşullarında ise 2:1 torf ve perlit karışım oranı (32.60 adet) en yüksek bitkide yaprak sayısı değerleri vermiştir.

Ana sapta boğum sayısı bakımından iklim odası koşullarında, sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Sera koşullarında Marabel çeşidinde (12.22 adet), iklim odası koşullarında ise Velox çeşidinde (27.22 adet) en yüksek değerler bulunurken, en düşük değerler ise sera koşullarında Marfona çeşidinde (8.78 adet), iklim odası koşullarında ise Concorde çeşidinde (15.11 adet) bulunmuştur. Karışım oranları incelendiğinde; sera koşullarında

1.5:1 ve 2:1 karışım oranları, iklim odası koşullarında ise 2:1 karışım oranı en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 2).

Bitkide mini yumru sayısı, ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı özelliklerinde iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler saptanmıştır. Bitkide mini yumru sayısı bakımından çeşitler incelendiğinde; sera koşullarında en yüksek değer 6.33 adet ile Marabel çeşidinde bulunurken, en düşük değer 2.56 adet ile Concorde çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 7.78 adet ile Granola çeşidinde bulunurken, en düşük değer 4.11 adet ile Velox çeşidinde bulunmuştur. Bitkide mini yumru sayısı sera koşullarında 1.5:1 torf ve perlit karışım oranında, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranında en yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Bitkide mini yumru ağırlığı bakımından sera koşullarında Marabel çeşidi 47.77 g ile en yüksek değeri verirken; en düşük değer 14.40g ile Velox çeşidinde bulunmuştur. İklim odası koşullarında ise en yüksek değeri 54.67 g ile Granola çeşidi, en

Çizelge 2. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitkide Yaprak Sayısı (adet) ve Ana Sapta Boğum Sayısı (adet).

Bitkide Yaprak Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	9.67	7.33	9.33	8.78	17.00	18.00	17.67	17.56
Granola	13.33	17.00	13.67	14.67	44.00	42.67	32.00	39.56
Marabel	16.00	16.67	16.33	16.33	40.67	39.00	28.33	36.00
Marfona	10.00	15.00	14.33	13.11	21.67	20.33	25.00	22.33
Velox	13.67	13.67	16.33	14.56	16.00	43.00	56.33	38.44
Ortalama	12.53	13.93	14.00	13.49	27.87	32.60	31.87	30.78
LSD	Ç(%5-%1): 10.15-13.91				KO (%5-%1): 8.667-11.60			

Ana Sapta Boğum Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	10.67	8.00	8.33	9.00	15.33	15.33	14.67	15.11
Granola	10.00	12.33	10.67	11.00	24.33	28.33	27.67	26.78
Marabel	13.00	11.67	12.00	12.22	26.67	24.00	20.33	23.67
Marfona	7.33	9.67	9.33	8.78	17.67	16.67	21.67	18.67
Velox	9.67	9.00	9.67	9.45	12.67	34.67	34.33	27.22
Ortalama	10.13	10.13	10.00	10.09	19.33	23.80	23.73	22.29
LSD	Ç(%5-%1): 5.624-7.705				KO (%5-%1): 4.516-6.043			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

düşük değeri ise 12.32 g ile Marabel çeşidi vermiştir. Karışım oranları bakımından ise sera koşullarında 2:1 torf ve perlit karışım oranı, iklim odası koşullarında ise 3:1 torf ve perlit karışım oranı en yüksek değerleri vermiştir.

Ortalama mini yumru ağırlığı bakımından sera koşullarında en yüksek değer 7.64 g ile Marabel çeşidinde, en düşük değer ise 2.96 g ile Velox çeşidinde saptanmıştır. İklim odası koşullarında ise en yüksek değer 8.51 g ile Concorde çeşidinde en düşük değer ise 2.16 g ile Marabel çeşidinde saptanmıştır. Her iki uygulamada da en yüksek değerler 2:1 torf ve perlit karışım oranında bulunurken, en düşük değerler ise her iki uygulama da 1.5:1 torf ve perlit karışım oranında saptanmıştır (Çizelge 3).

Seabrook ve ark., (1995) patatete yaptıkları çalışmada in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri iki farklı ortamda (kontrollü iklim odası ve doku kültürü büyüme odası) geliştirmişler ve büyüme odasında viyol başına mini yumru sayısı,

ağırlığı ve ortalama mini yumru ağırlığı, özelliklerinde kontrollü iklim odası koşullarına göre daha yüksek değerler bulunmuştur.

Solis (1998) yaptığı çalışmada tohumluk patates üretiminde 2:1 oranında orman toprağı ve toprak karışımını kullanımı ile bitki başına 5.7 adet mini yumru elde etmiş; Grigoriadou ve Leventakis (1999), serada 200 bitki/m² bitki sıklığında 1:1 torf ve perlit karışımında bitki başına 1.85-2.52 adet mini yumru sayısı ve 9.8-10.9 g arasında ortalama mini yumru ağırlığı; Kaur ve ark., (2000) sera koşullarında kum ve toprak karışımı (1:1) içeren polietilen torbalarda bitki başına mini yumru sayısını en yüksek 6.8-7.9 adet arasında; Yıldırım (2002), ise in vitro koşullarda geliştirilen bitkileri 1:1:1 oranında kum, toprak ve gübre karışımı içeren saksılarda geliştirmiş ve bitkide mini yumru sayısı 4.0-14.3 adet; bitkide mini yumru ağırlığı 76.1-161.3 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 11.1-19.9 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 3. Sera ve İklim Odası Koşullarında Bazı Patates Çeşitlerinde Üç Farklı Yetiştirme Ortamında Bitkide Mini Yumru Sayısı (adet), Bitkide Mini Yumru Ağırlığı (g) ve Ortalama Mini Yumru Ağırlığı (g).

Bitkide Mini Yumru Sayısı (adet)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	3.00	2.67	2.00	2.56	5.67	4.00	4.00	4.56
Granola	7.00	5.67	4.00	5.56	9.00	6.33	8.00	7.78
Marabel	7.33	7.00	4.67	6.33	5.00	7.67	4.33	5.67
Marfona	5.33	5.00	6.67	5.67	4.00	4.33	7.67	5.33
Velox	4.67	5.00	4.67	4.78	1.67	3.67	7.00	4.11
Ortalama	5.47	5.07	4.40	4.98	5.07	5.20	6.20	5.49
LSD	Ç(%5-%1): 2.622-3.593				KO (%5-%1): 2.60-3.48			
Bitkide Mini Yumru Ağırlığı (g)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	20.73	12.97	9.96	14.55	34.84	47.49	27.35	36.56
Granola	27.94	36.81	25.47	30.07	60.12	56.68	47.21	54.67
Marabel	52.32	65.75	25.24	47.77	10.26	16.51	10.19	12.32
Marfona	18.84	27.98	15.65	20.82	32.88	25.65	46.49	35.00
Velox	12.18	12.60	18.42	14.40	2.04	19.02	47.01	22.69
Ortalama	26.40	31.22	18.95	25.52	28.03	33.07	35.65	32.25
LSD	Ç(%5-%1): 12.93-17.71				KO (%5-%1): 14.88-19.91			
Ortalama Mini Yumru Ağırlığı (g)								
Uygulama Koşulları								
Sera					İklim Odası			
Karışım Oranları (Torf:Perlit)								
Çeşitler	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama	1.5:1	2:1	3:1	Ortalama
Concorde	6.76	4.50	6.32	5.86	6.00	12.96	6.57	8.51
Granola	3.95	6.52	6.37	5.61	6.65	9.16	5.93	7.25
Marabel	7.27	10.23	5.42	7.64	2.36	2.17	1.96	2.16
Marfona	3.59	5.27	2.47	3.78	8.40	6.88	6.02	7.10
Velox	2.54	2.34	4.00	2.96	2.04	6.19	5.98	4.74
Ortalama	4.82	5.77	4.92	5.17	5.09	7.47	5.29	5.95
LSD	Ç(%5-%1): 4.043-5.539				KO (%5-%1): 3.371-4.511			

Ç: Çeşit, KO: Karışım oranları.

Araştırmada ortalama olarak bitki boyu sera koşullarında 20.93 cm, iklim odası koşullarında ise 65.77 cm bulunmuş; bitkide sap sayısı sırasıyla 1.09 ve 1.71 adet; bitkide yaprak sayısı 13.49 ve 30.78 adet; ana sapta boğum sayısı 10.09 ve 22.29 adet; bitkide mini yumru sayısı 4.98 ve 5.49 adet; bitkide mini yumru ağırlığı 25.52 g ve 32.25 g ve ortalama mini yumru ağırlığı ise 5.17 g ve 5.95 g bulunmuştur. Araştırmada incelenen özellikler bakımından iklim odası koşullarında sera koşullarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Araştırmada bitkide mini yumru sayısı ve ağırlığına ait en

yüksek değerler; sera koşullarında Marabel (6.33 ve 47.77g), iklim odası koşullarında ise Granola (7.78 ve 54.67g) çeşidinde saptanmıştır. Çeşitler arasında en yüksek ortalama mini yumru ağırlığı ise sera koşullarında Marabel (7.64g) ve iklim odası koşullarında ise Concorde (8.51g) çeşidinde bulunmuştur. Bitkide mini yumru sayısı, Solis (1998)'in sonuçları ile uyumlu, Grigoriadou ve Leventakis (1999)'den daha yüksek, Kaur ve ark., (2000) ve Yıldırım (2002)'den daha az sayıda bulunurken; bitkide mini yumru ağırlığı Yıldırım (2002) göre ve ortalama mini yumru ağırlığı

Grigoriadou ve Leventakis (1999) göre daha düşük bulunmuştur.

Araştırmada hem sera hem de iklim odası koşullarında incelenen özellikler bakımından mini yumru üretiminde yetiştirme ortamı olarak 3:1 veya 2:1 torf ve perlit karışım oranlarının kullanılması tavsiye edilebilir.

Teşekkür

Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen 2000.01.0121.017 nolu projenin bir kısmıdır.

Kaynaklar

- Freed, R., Einensmith, S.P., Guetz, S., Reicosky, D., Smail, V.W., Wolberg, P., 1989. User' s Guide to MSTAT-C Analysis of Agronomic Research Experiments, Michigan State Uni. USA.
- Grigoriadou, K. And Leventakis N., 1999. Large Scale Commercial Production of Potato Minitubers, Using In Vitro Techniques. Potato Research, 42, (3-4), 607-610.

- Kaur, J., U. Pamar, R. Gill, A.S. Sindhu and Gosal, S.S., 2000. Efficient Method for Micropropagation of Potato through Minituber Production. Indian Journal of Plant Physiology, 5 (2):163-167.
- Murashige, T., F., Skoog, 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassay with Tobacco Tissue Cultures. Physiol. Plant., 15:473-497.
- Seabrook, J.E.A., Percy, J.E., Douglass, K.L. and Tai, G.C.C., 1995. Photoperiod In Vitro Affect Subsequent Yield of Greenhouse Grown Potato Tuber. Amer. Potato Journal, 72: 365-373.
- Solis, S. F., 1998. Production of Basic Seed Minitubers of Potato: III. Evaluation of Growing Media for Growing Microplants. Proceedings of The Interamerican Society for Tropical Horticulture, 41: 36-38.
- Yıldırım, Z., 2002. Meristem Kültürü Yoluyla Mini Yumru Elde Edilmesi. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül 2002, Bornova-İzmir, 93-97.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 121.

BAZI LİMON ÇEŞİTLERİNİN 1997-2000 YILLARI ARASINDA ANTALYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA GÖSTERDİKLERİ VERİM VE POMOLOJİK ÖZELLİKLER

Ebru CÜCÜ-AÇIKALIN¹ Turgut YEŞİLOĞLU² Mustafa PEKMEZCİ¹
Çiğdem HACIOĞLU¹ Bilge GÖZEN³

¹ Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü -Antalya

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

³ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Antalya

Özet

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 1997–2000 yılları arasında 4 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, materyal olarak turunc anacı üzerine aşılınmış ve 1990 yılında dikilmiş olan İnterdonato, Kıbrıs ve Molla Mehmet limon çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitlerde verim ve meyve özellikleri incelenmiştir. Dört yıllık araştırma sonuçlarına göre, Kıbrıs ve Molla Mehmet çeşitlerinin verimleri arasında fark bulunmadığı ve her iki çeşitte de verimin İnterdonato çeşidinin yaklaşık iki katı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte Kıbrıs çeşidi verimi, az periyodisite göstermesi ve meyve özellikleri itibarıyla diğer çeşitlere göre Antalya ekolojik koşullarına daha iyi uyum sağladığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Limon, Meyve Verimi, Pomolojik Özellikler

Fruit Yield And Characteristics Of Different Lemon Cultivars Under Antalya Ecological Conditions During 1997-2000

Abstract

In this study Interdonato, Kıbrıs and Molla Mehmet on sour orange, which were planted in 1990, were used as plant materials. Fruit yield and the pomological characteristics of these cultivars were investigated under Antalya (middle-coastal region of South Anatolia) climatic conditions during 1997-2000 periods. Results showed that Kıbrıs and Molla Mehmet cultivars had better fruit yield than Enterdonato. Kıbrıs cultivar also had good yield and quality and showed less alternate bearing tendency. Therefore, Kıbrıs cultivar can be recommended for Antalya conditions.

Keywords: lemon, fruit yield, pomological characteristics

1. Giriş

Türkiye, turunçgil üretimi için oldukça elverişli bir ekolojiye sahip olması nedeniyle turunçgil üretiminde sürekli bir artış görülmektedir. 2003 yılında 2.373.000 tona ulaşmıştır (FAO,2004). Turunçgiller Türkiye'de yaş meyve ihracatında da yıllardır birinci sırada yer almakta ve önemini korumaktadır. 1998 yılı rakamlarına göre, Türkiye turunçgil üretiminin %88.18'i Akdeniz bölgesi, %10.92'si Ege bölgesi ve %0.590'ı Doğu Karadeniz ile diğer bölgelerden karşılanmaktadır. Bununla birlikte, limon üretiminde Akdeniz bölgesinin %95.47 lik bir üretim oranı ile büyük bir ağırlığının olduğu görülmektedir (DİE,2001).

Bunun %8.34 ü Antalya iline aittir. Türkiye turunçgil üretimi içerisinde %16.55

lik üretim oranı ve 321.636 tonluk üretime sahip olan Antalya'da 32.532 ton limon üretilmektedir (DİE,2001).

Antalya'da limonun yaklaşık olarak yarısı Alanya ilçesinden, geriye kalan kısmı ise Finike, Merkez, Kemer ve Serik ilçelerinden karşılanmaktadır. Antalya'da İnterdonato, Kara limon, Kıbrıs, Molla Mehmet, Antalya Yarlı Yuvarlak ve Finike Yerli Yuvarlak limon çeşitleri yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliği yapılan bu limon çeşitlerinde verim ve kalite problemleri yaşanılmakta ve turunçgil yetiştiricileri çeşit seçiminde kararsız kalmaktadır.

Bu çalışmada, Antalya yöresinde yetiştirilmekte olan İnterdonato, Kıbrıs ve Molla Mehmet çeşitlerinin verim ve

pomolojik özellikleri incelenerek Antalya ve yöresine en uygun çeşitlerin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde 1997-2000 yılları arasında 4 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, materyal olarak turunç anacı üzerine aşılınmış ve 1990 yılında dikilmiş olan İnterdonato, Kıbrıs ve Molla Mehmet çeşitleri kullanılmıştır.

İnterdonato çeşidi: genelde bir limon x ağaç kavunu melezi olduğu kabul edilmektedir. Meyve kabuğu hasat döneminde açık yeşil renklidir. Kabuk parlak, düzgün ve incedir. Meme kısmı tipik olup, bir tarafa doğru yatıktır. Ağaç üzerinde kalan meyveler kısa sürede kabalaşır. Meyveleri geniş ve uzun-silindirik. Meyve et rengi yeşilimsi sarıdır. Orta verimli ve verimliliği düzensiz bir çeşittir. Ağacı orta kuvvette büyür. Periyodisiteye eğilimi vardır. Meyveler ağaç üzerinde dağınık bir şekilde yer alır. Türkiye’de yetiştirilen en erkenci limon çeşididir. Olgunlaşma Eylül-ekim ayları arasındadır. Muhafazaya elverişli bir çeşit olmasına karşın, erkenciliği nedeniyle depolama yapılmaz. (Tuzcu, 1990).

Kıbrıs çeşidi: meyve kabuğu sarı renkli, parlak, düzgün, dalgalı ve orta-kalındır. Meyveleri oval-silindirik şekillidir. Sap kısmında belirgin sayılabilecek bir boyun olmasına karşın limonlara özgü “meme” yok denecek kadar küçüktür. Çeşidin en belirgin özelliği budur. Çok erken ürüne yatan bu çeşidin ağaçları oldukça verimlidir. Meyveler kasım ayı

ortalarından itibaren olgunlaşır ancak depolamaya fazla elverişli değildir. Ağacı kuvvetli ve dik büyür (Tuzcu, 1990).

Molla Mehmet çeşidi: meyveleri sarı renklidir. Kabuk girintili çıkıntılı ve orta kalınlıktadır. Meyveler eliptik şekillidir. Sap tarafında belirgin bir boyun bulunmaktadır. Meme küt ve kaba yapılıdır. Çok önemli bir yerli limon çeşididir. Uçkurutan hastalığına göreceli dayanıklılığı vardır. Yüksek verimli ve oldukça düzenli ürün verir(Tuzcu, 1990).

Bu çeşitlerde verim, Kümülatif verim, meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve uzunluğu, indeks, kabuk kalınlığı, dilim sayısı, çekirdek sayısı, usare miktarı (%), asit miktarı (%), suda çözünebilir kuru madde miktarı (S.Ç.K.M.) (%) ve S.Ç.K.M./asit oranı incelenmiştir.

Özbek ve ark. (1977), tarafından bu özellik ve ağırlıklara göre yapılan değerlendirmelerde kullanılan aralıklar, bu çalışmaya uyarlanmış ve çizelgede belirtilen derecelendirmeler yapılmıştır (Çizelge 1).

Denemede her ağaç bir tekerrür olarak kabul edilmiş ve deneme 8 tekerrürlü ‘Tesadüf Parselleri Deneme Deseni’ne göre kurularak varyans analizi yapılmış ve ‘LSD’ testi uygulanarak değerlendirilmiştir (Düzgüneş,1963).

Ayrıca, elde edilen sonuçların tamamının birlikte değerlendirilebilmesi için ‘Tartılı Derecelendirme Yöntemi’ kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmede Çizelge 2’de verilen özellikler ve ağırlıkları baz olarak ele alınmıştır.

Ağaç verim ve meyve özellikleri dikkate alınarak yapılan tartılı derecelendirme sonuçları verim için Toplam 1 ve kümülatif verim için Toplam 2 olarak çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 1. Derecelendirmede Kullanılan Aralıklar ve Puanları.

VERİM (Kg/ağaç)	KÜMÜLATİF VERİM (Kg/ağaç)	MEYVE AĞIRLIĞI (g)	KABUK KALINLIĞI (mm)	ASİT MİKTARI (%)	USARE MİKTARI (%)
>80.00:5	>300.00:5	>160.00:5	<3.00:5	>6.60:5	>39.00:5
80.00-70.00:4	300.00-250.00:4	160.00-140.00:4	3.00-4.00:4	6.60-6.00:4	39.00-36.00:4
70.00-60.00:3	250.00-200.00:3	139.99-120.00:3	4.01-5.00:3	5.99-5.60:3	35.99-33.00:3
60.00-50.00:2	200.00-150.00:2	119.99-90.00:2	5.01-6.00:2	5.59-5.20:2	32.99-30.00:2
<50.00:1	<150.00:1	<90.00:1	>6.00:1	<5.20:1	<30.00:1

Çizelge 2. Tartılı Derecelendirmede Dikkate Alınan Özellikler ve Ağırlıkları.

ÖZELLİKLER	AĞIRLIĞI
Verim veya Kümülatif verim	% 45
Meyve Ağırlığı	% 20
Kabuk kalınlığı	% 10
Usare Miktarı	% 20
Asit İçeriği	% 5
Toplam	% 100

3. Bulgular

Meyve verimi bakımından dört deneme yılında da çeşitlerin istatistiksel olarak birbirinden tamamen farklı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). En yüksek değeri 1. ve 4. yılda Kıbrıs (69.80 kg/ağaç ve 125.00 kg/ağaç), 2. ve 3. yılda ise Molla Mehmet çeşidi (100.58 kg/ağaç ve 82.60 kg/ağaç); en düşük değeri ise her üç yılda da İnterdonato çeşidi (sırasıyla 20.00 kg/ağaç, 19.40 kg/ağaç, 24.50 kg/ağaç ve 104.00 kg/ağaç) vermiştir. Ekolojik koşullara özellikle rüzgarlara duyarlı olan İnterdonato limonun değişik dönemlerde önemli ölçüde yaprak ve meyve döktüğü gözlenmiştir. Diğer çeşitlerle aynı koşullarda bulunmasına rağmen, muhtemelen bu nedenle İnterdonato çeşidinde verim önemli ölçüde düşmüştür. Ayrıca, İnterdonato çeşidinde periyodisitenin varlığı da dikkati çekmektedir. Kıbrıs ve Molla Mehmet çeşitleri karşılaştırıldığında verimlerinin birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 3'de de görüldüğü gibi, kümülatif verim açısından, İnterdonato çeşidi en düşük verimi (167.90 kg/ağaç) gösterirken, Molla Mehmet ve Kıbrıs çeşitlerine ait verimler birbirine oldukça yakın çıkmıştır (sırasıyla 347.10 kg/ağaç ve 349.78 kg/ağaç).

Pomolojik özelliklere ilişkin değerler Çizelge 4 de verilmiştir. Çizelgede

görüldüğü gibi, meyve ağırlığı bakımından 4 yılda da istatistiksel olarak farklılık saptanmıştır ($P < 0.01$). 1., 3. ve 4. yıllarda İnterdonato çeşidi sırasıyla 161.75 g, 168.79 g ve 160.63 g meyve ağırlığıyla; 2. yılda ise Kıbrıs 166.23 g meyve ağırlığıyla en iri meyveleri; Molla Mehmet ise 4 yıl için de en küçük meyveleri oluşturmuşlardır

Meyve genişliği bakımından 1997 ve 2000 yıllarında İnterdonato (5.97 cm ve 6.20 cm), 1998 ve 1999 yıllarında Kıbrıs çeşidi (6.35 cm ve 6.11 cm) en yüksek; Molla Mehmet çeşidi ise 4 yılda da en düşük değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4).

Meyve uzunluğu bakımından ise 4 yılda da İnterdonato çeşidi en uzun meyveleri (8.88 cm, 8.16 cm, 9.50 cm ve 9.61 cm), Molla Mehmet çeşidi ise (6.63 cm, 7.47 cm, 6.81 cm ve 7.03 cm), en kısa meyveleri oluşturmuşlardır.

Meyve indeksi incelendiğinde 1. ve 3. yıllarda Molla Mehmet (0.83 ve 0.82) ve 2. ve 4. yıllarda Kıbrıs çeşitlerinin (0.81 ve 0.82) en yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4).

Meyve kabuk kalınlığı bakımından çeşitler 4 deneme yılında da farklılık göstermişlerdir. 4 yılda da 3.72 mm, 3.35 mm, 3.96 mm ve 3.77 mm kabuk kalınlığı ile İnterdonato en ince; 1997 yılında 4.79 mm ile Molla Mehmet çeşidi, diğer 3 yıl içinde 4.70 mm, 4.75 mm ve 4.61 mm ile Kıbrıs çeşidi en kalın kabuklu meyveleri vermişlerdir (Çizelge 4).

Çeşitlerde dilim sayıları farklılık göstermiş ve Molla Mehmet her 4 yılda da en fazla dilme sahip olmuştur. Çeşitlerde dilim sayısı 8.55-10.63 arasında değişmektedir. Çekirdeklilik bakımından da farklılık görülmekle birlikte çeşitlerin her üçü de çekirdeklidir ve çekirdek sayısı 7.38-15.11 arasında değişmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 3. 1997-2000 Yıllarındaki Verim ve Kümülatif Verim Değerleri.

ÇEŞİTLER	Y I L L A R				Kümülatif Verim
	1997	1998	1999	2000	
İnterdonato	20.00 c ⁽¹⁾	19.40 c	24.50 b	104.00	167.90 b
Kıbrıs	69.80 a	70.00 b	82.30 a	125.00	347.10 a
Molla Mehmet	49.80 b	100.58 a	82.60 a	116.80	349.78 a
Önemlilik	** (2)	*	**	Ö.D ⁽³⁾	*
LSD	11.61	7.14	9.16	-	40.20

(1) Sütunlarda LSD testine göre 0.05 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir

(2) **: 0.01 düzeyinde önemli. * : 0.05 düzeyinde önemli. (3) Ö.D. Önemli değil.

Çizelge 4. İnterdonato, Kıbrıs ve Molla Mehmet Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri.

POMOLOJİK ÖZELLİKLER	Ç E Ş İ T L E R			ÖNEMLİLİK	LSD
	İnterdonato	Kıbrıs	Molla Mehmet		
Meyve Ağırlığı (g)					
1997	161.75 a ⁽¹⁾	122.99 b	104.40 c	** ⁽³⁾	2.75
1998	161.10 b	166.23 a	125.56 c	**	9.70
1999	168.79 a	160.89 a	103.99 b	**	29.8
2000	160.63 a	160.07 a	102.17 b	**	3.98
Meyve Genişliği (cm)					
1997	5.97 a	5.79 b	5.54 c	**	0.05
1998	6.07 ab	6.35 a	5.83 b	**	0.31
1999	6.08 a	6.11 a	5.55 b	**	0.47
2000	6.20 a	6.19 a	5.53 b	*	0.63
Meyve Uzunluğu (cm)					
1997	8.88 a	7.42 b	6.63 c	**	0.53
1998	8.16	7.85	7.47	Ö.D. ⁽²⁾	-
1999	9.50 a	8.08 b	6.81 c	**	0.91
2000	9.61 a	7.57 b	7.03 b	**	1.15
İndeks					
1997	0.67 c	0.78 b	0.83 a	**	0.04
1998	0.74 b	0.81 a	0.78 ab	**	0.05
1999	0.64 b	0.76 a	0.82 a	**	0.06
2000	0.65 b	0.82 a	0.79 a	*	0.13
Kabuk Kalınlığı (mm)					
1997	3.72 b	4.39 a	4.79 a	*	0.65
1998	3.35 b	4.70 a	4.58 a	*	1.00
1999	3.96 b	4.75 a	4.15 ab	**	0.75
2000	3.77 b	4.61 a	4.59 a	*	0.63
Dilim Sayısı (adet)					
1997	8.56 b	9.76 a	10.63 a	**	0.60
1998	9.18 c	9.28 ab	10.38 a	*	0.79
1999	8.58 c	9.43 b	10.41 a	**	0.38
2000	8.55 b	8.63 b	9.81 a	*	1.08
Çekirdek Sayısı (adet)					
1997	12.83	13.17	15.11	Ö.D.	-
1998	13.99	7.38	9.75	Ö.D.	-
1999	10.35 a	10.03 b	11.40 ab	*	2.01
2000	9.82 b	8.31 c	11.01 a	*	0.69
Usare Miktarı (%)					
1997	37.38 a	28.73 b	30.48 b	**	5.93
1998	38.78 a	30.33 b	27.42 b	**	5.55
1999	37.82 a	32.88 ab	29.68 b	*	6.63
2000	38.72 a	33.59 ab	30.33 b	**	6.37
Asit Miktarı (%)					
1997	6.24 b	7.56 a	7.50 a	**	0.59
1998	6.51 b	7.18 a	7.27 a	*	0.20
1999	5.90 b	6.77 a	7.43 a	**	0.84
2000	5.75 b	7.00 a	7.13 a	**	0.42
S.Ç.K.M. (%)					
1997	8.04 b	8.72 a	8.08 b	**	0.25
1998	7.50	7.75	7.60	Ö.D.	-
1999	7.36	7.19	8.33	Ö.D.	-
2000	8.00	8.27	8.13	Ö.D.	-
S.Ç.K.M./Asit					
1997	1.29 a	1.19 b	1.10 b	**	0.09
1998	1.17	1.06	1.10	Ö.D.	-
1999	1.25 a	1.28 a	1.06 b	**	0.11
2000	1.39 a	1.18 ab	1.14 b	*	0.22

(1) Her özellik altında her yıl için (satur) LSD testine göre 0.05 ve 0.01 önem düzeyinde farklı çeşit ortalamaları ayrı harflerle gösterilmiştir.

(2) Ö.D.: Önemli değil. (3) *: 0.05 düzeyinde önemli. **: 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 5. Limonların Verim ve Pomolojik Özelliklerinin Derecelendirilmesi.

ÇEŞİTLER	Verim	Kümülatif Verim	Meyve ağırlığı	Kabuk kalınlığı	Usare miktarı	Asit miktarı	Toplam 1	Toplam 2
İnterdonato	1	2	5	4	4	4	2.85	3.30
Kıbrıs	5	5	4	5	2	5	4.20	4.20
Molla Mehmet	5	5	2	5	2	5	3.80	3.80
% Etki	0.45	0.45	0.20	0.10	0.20	0.05		

Her dört yılda da İnterdonato çeşidi en yüksek usare oranına sahip olmuştur (sırasıyla % 37.38, % 38.78, % 37.82 ve % 38.72). En düşük usare miktarı 1997 de Kıbrıs (% 28.73), 1998, 1999 ve 2000 de Molla Mehmet (sırasıyla % 27.42, % 29.68 ve % 30.33) çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4).

Çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde içeriklerinde 1998 yılında çeşitler arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. 1997 ve 2000 yıllarında en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarı (% 8.72 ve % 8.27) Kıbrıs, 1999 yılında ise % 8.33 ile Molla Mehmet çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4).

Asit içeriği bakımından en yüksek asit miktarı 1997 de % 7.56 ile Kıbrıs, 1998, 1999 ve 2000 yıllarında (sırasıyla % 7.27, % 7.43 ve % 7.13) Molla Mehmet çeşitlerinden; en düşük asit ise, dört yılda da İnterdonato (sırasıyla % 6.24, % 6.51, % 5.90 ve % 5.75) çeşidinden sağlanmıştır (Çizelge 4).

SÇKM/Asit oranında 1998 de istatistiki olarak çeşitler arasında farklılık gözlenmemiştir. En yüksek değerler 1997 ve 2000 yıllarında İnterdonato (sırasıyla 1.29 ve 1.39) ve 1999 da Kıbrıs (1.28) çeşitlerinde; en düşük değerler ise Molla Mehmet çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4).

Limon çeşitlerinin verim ve pomolojik özelliklerinin tartılı derecelendirme yöntemiyle değerlendirilmesi Çizelge 5 de verilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Yapılan toplu değerlendirmeye göre gerek verim (Toplam 1), gerekse kümülatif verim (Toplam 2) dikkate alındığında en yüksek değerleri Kıbrıs çeşidi vermiş (4.20 ve 4.20), bunu Molla Mehmet izlemiş (3.80 ve 3.80), en düşük değeri ise İnterdonato çeşidi (2.85 ve 3.30) vermiştir.

Sonuç olarak, Kıbrıs çeşidinin verim ve pomolojik özellikleri dikkate alındığında Antalya için en uygun limon çeşidi olduğu belirlenmiştir. 2.sırada yer alan Molla Mehmet çeşidinde görülen aşırı dikenliliğin hasadı zorlaştırdığı göz ardı edilmemelidir.

Kaynaklar

- DİE 2001. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer)1998. D.İ.E. Matbaası. DİE Yayın No: 2003, Ankara
- FAO 2004. Citrus Fruit Fresh and Processed Annual Statistics 2003. (<http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>)
- Düzgüneş, O. 1963. İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. 378 s.
- Özbek, N., Özsan, M., Danışman, S., 1977. Akdeniz bölgesinde yetiştirilen önemli limon çeşitlerinde görülen mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhisi ve giderilmesi. TÜBİTAK.TOAG seri no:58. TÜBİTAK yayın no:330. Ankara.
- Tuzcu, Ö., 1990. Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçı Birlikleri. s. 71. Mersin. Nurol Matbaası, Ankara.

BAZI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN ARMUT PSYLLİDİ, *CACOPSYLLA PYRI* (L.) (HOM., PSYLLIDAE)'YE DUYARLILIK DÜZEYLERİ*

Fedai ERLER

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 07070 Antalya-Türkiye

E-Posta: erler@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Korkuteli (Antalya) yöresinde en yaygın 5 armut (*Pyrus communis* L.) çeşidi olan, 'Ankara', 'Deveci', 'Margaret', 'Santa Maria' ve 'Williams', laboratuvar koşullarında armut psillidi *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'ye karşı dayanıklılık için değerlendirilmiştir. Dayanıklılık; nimfal beslenme (ballı madde üretimi), antibiosis (nimfal ölüm), ovipozisyonel tercih (dişi başına yumurta sayısı) ve zararlının değişik biyolojik dönemlerinin çeşitler üzerindeki ortalama gelişme süresi ile değerlendirilmiştir. Denemede yer alan beş çeşitten, sadece biri (Margaret) armut psillidine karşı orta derecede dayanıklı bulunmuştur. İki yerli çeşit 'Ankara' ve 'Deveci' çok hassas iken, geriye kalan çeşitler (Santa Maria ve Williams) hassas olarak sınıflandırılabilir. Denenen geleneksel armut çeşitleri arasında, sadece 'Margaret' ıslah programlarında armut psillidi dayanıklılık kaynağı olarak kullanılabilir, keza pestisitlerden âri organik bahçelerde de yetiştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Cacopsylla pyri*, Armut Çeşidi, Dayanıklılık.

Susceptibility Level of Some Pear Cultivars to Pear Psylla, *Cacopsylla pyri* (L.) (Hom., Psyllidae)

Abstract

In this study, five pear (*Pyrus communis* L.) cultivars, 'Ankara', 'Deveci', 'Margaret', 'Santa Maria' and 'Williams', which are the most common pear varieties in Korkuteli (Antalya, South Anatolia) district, were evaluated under laboratory conditions for resistance to pear psylla, *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae). Resistance was evaluated by measuring nymphal feeding (honeydew production), antibiosis (nymphal mortality), ovipositional preference (number of eggs per female) and longevity of different life stages of the pest on the cultivars. Of the five cultivars tested, only one (Margaret) was found to be moderately resistant to pear psylla. While two local cultivars, 'Ankara' and 'Deveci', were very susceptible, the remaining ones (Santa Maria and Williams) may be classified as susceptible. Among the tested traditional pear cultivars, only 'Margaret' could be used as a source of pear psylla resistance in breeding programs and also grown in organic orchards that are free from pesticides.

Keywords: *Cacopsylla pyri*, pear cultivar, resistance

1. Giriş

Armut, ülkemizde bir çok yörede olduğu gibi Antalya (Korkuteli ve Elmalı) yöresinde de üretimi yapılan yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde elmadan sonra ikinci sırayı almaktadır. Antalya yöresinde 2002 yılında 29.779 ton armut üretilmiş olup, bu miktar Türkiye üretiminin yaklaşık %11.5'ni oluşturmaktadır (DİE, 2004).

Yöredeki bir çok çiftçi ailesi için geçim kaynağı olan armudun en önemli sorunu, bu meyvenin özellikle son on yıldır çok önemli bir zararlısı konumunu alan Armut psillidi, *Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)'dir. Yaprak ve sürgünlerde sokup emerek beslenen bu

zararlı armut ağaçlarında 3 şekilde zarara sebep olmaktadır: (1) Nimf dönemlerinin floemden sokup emerek beslenmeleri sırasında salgıladığı ballı madde ağaçların yaprak, dal, sürgün ve meyvelerini kaplamakta, daha sonra bu madde üzerinde gelişen sekonder funguslardan dolayı tüm ağaç siyah bir görünüme bürünerek 'fumajin' adı verilen durum oluşmaktadır. Siyahlaşan meyvelerin pazar değeri de önemli ölçüde düşmektedir, (2) Zararlı beslenme sırasında yaprak dokusuna toksin salgılayarak yapraklarda 'psylla şoku' adı verilen siyah yanıklara neden olmaktadır, ve (3) Belki de en önemlisi, ağaçlar üzerinde beslenirken 'Perry hastalığı' ve 'Armut

* Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenen TOGTAĞ-2900 no.'lu araştırma projesinin bir bölümüdür.

göçüren' gibi bazı armut hastalık etmenlerini bir ağaçtan diğerine taşımalarıdır (Anonymus, 1991; Davies ve ark., 1992; Carraro, 1998).

Armut bahçelerinde özellikle geniş spektrumlu ilaçlarla yapılan yoğun ilaçlamalar, zararlının bu ilaçlara karşı dayanıklılık geliştirmesine ve doğal düşmanların yok olmasına neden olmaktadır. Ayrıca yöredeki iklim şartlarının *C. pyri*'nin gelişmesi için uygun olması sorunun çözümünü daha da güçleştirmektedir. Ancak son zamanlarda zararlıya karşı dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları tekrar ivme kazanmış olup, bu amaçla değişik ülkelerde bir çok yerel armut çeşidi denenmiştir (Berrada ve ark., 1995; Bell, 2003).

Bu çalışma ile Korkuteli yöresinde yaygın üretimi yapılan 5 armut çeşidinin zararlıya karşı dayanıklılık/hassasiyetlik durumları laboratuvar şartlarında ortaya çıkarılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, Korkuteli yöresinde yaygın üretimi yapılan beş armut çeşidi olan 'Ankara', 'Deveci', 'Margaret', 'Santa Maria' ve 'Williams' çeşitlerinden büyük boy saksılara dikilmiş iki yıllık üçer fidan denemede bitki materyali olarak kullanılmıştır. Zararlı tür *C. pyri* ise, Korkuteli ilçesinden ilaçsız bir bahçeden toplanarak 26 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 5 nispi nem ve 16:8 saatlik (Aydınlık:Karanlık) fotoperiyot koşullarına ayarlı iklim odasında iki yıllık armut fidanları üzerinde sürdürülen kültürden elde edilmiştir.

Nisan-Temmuz ayları arasında yürütülen bu çalışmada, seçilen armut çeşitlerinin *C. pyri*'nin nimfal beslenmesine karşı dayanıklılık/ hassasiyetlik düzeylerini belirlemek amacıyla her çeşitten 3'er fidanın her biri üzerinde 5-6 yapraklı tek bir sürgün seçilerek zararlının en yoğun beslenen nimf dönemleri olan 2. ve 3. dönem nimflerinden 10'ar adet (5 adet 2. dönem ve 5 adet 3. dönem) yumuşak deve tüyü bir fırça yardımıyla aktarılmıştır. Nimflerin beslenme davranışları (ballı madde miktarı), canlılık veya ölüm oranları (antibiosis) 48 saatlik periyot boyunca izlenmiştir.

Zararlının farklı armut çeşitlerindeki

ovipozisyonu iki deneme yöntemi (kapatma denemesi ve açık tercih denemesi) kullanılarak belirlenmiştir. Zararlı erginlerine seçme hakkının verilmediği kapatma denemesinde söz konusu çeşitlerden 3'er fidanın her biri üzerindeki bir sürgüne 10x20 cm boyutlarında şifon dal kafesler geçirilmiş, kafeslerin gergin durması için her bir ucuna yakın yere ince paslanmaz telden çember halkalar takılmıştır. Hazırlanan kafesler içerisine, bir kafese 1♀ ve 2♂ ergin birey gelecek şekilde *C. pyri* yazlık form erginleri salınmıştır. Salımı yapılan dişilerin henüz döllememiş dişiler olmasına dikkat edilmiştir. Yapılan günlük kontrollerde zararlının 5 armut çeşidindeki yumurta sayısı ovipozisyon süresi boyunca izlenmiştir. Zararlı erginlerine seçme hakkının verildiği açık tercih denemelerinde ise, her çeşitten birer fidan ~ 10 m²'lik bir iklim odasına topluca bir araya konarak, odaya 10♀ ve 10♂ yazlık form ergin birey salınmıştır. Dişi bireylerin döllememiş (yeni çıkmış) bireyler olmasına dikkat edilmiştir. Tüm dişi bireyler ölene kadar yapılan günlük kontrollerde her bir çeşit üzerine bırakılan yumurta sayısı ayrı ayrı kaydedilmiştir. Her sayım zamanı sayılan yumurtalar imha edilerek sonraki sayımlarda tekrarlı sayımların ve karışıklıkların önüne geçilmiştir.

C. pyri'nin farklı armut çeşitlerinde yumurtadan ergine kadarki değişik biyolojik dönemlerinin sürelerini belirlemek amacıyla da, her çeşitten 3'er fidanın 5-6 yapraklı bir sürgününe 10x20 cm boyutlarında şifon dal kafesler geçirilerek her bir kafese 1♀ ve 2♂ ergin birey gelecek şekilde *C. pyri* yazlık form erginleri salınmıştır. Yirmidört saat sonra kafeslerdeki erginler alınarak bırakılan yumurtaların kuluçka süresi, değişik nimf dönemlerinin süresi ve ergin çıkışları izlenmiştir.

Çalışmaların tamamı 26 ± 1 °C sıcaklık, 65 ± 5 nispi nem ve 16:8 saatlik (A:K) fotoperiyot koşullarına ayarlı bir iklim odasında yürütülmüştür.

Antibiosis (nimfal ölüm) sonuçları, Westigard ve ark. (1970) ve Harris (1973) tarafından tanımlanan ve kısmen uyarlanan $\% \text{ canlı kalma } (\% = n_2/n_1 \times 100; \text{ ki burada } n_1: \text{ beslenmeden önceki nimf sayısı, } n_2: \text{ 48 saat sonunda beslenmeden sonraki nimf sayısı})$

formülü kullanılarak % canlı ve % ölüm değerlerine çevrilmiştir. Beslenme (ballı madde üretimi) ve ovipozisyon denemelerinden elde edilen verilere varyans analizi (ANOVA) uygulanarak birey başına ortalama ballı madde pelleti ve dişi başına ortalama yumurta sayısı değerleri elde edilmiştir. Ortalamalar ise %5 önem düzeyinde LSD çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

Dayanıklılık/hassasiyetlik kriterleri olarak kullanılan nimfal beslenme, ovipozisyon (kapatma denemesi ve açık tercih denemesi) denemelerinden elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’de görüleceği gibi, 48 saatlik beslenme periyodu sonunda en yoğun zarar ve ballı madde miktarı nimf başına ortalama 5.8 pellet ile ‘Ankara’ çeşidinde meydana gelmiştir. Nimf başına ortalama 1.4 pelletin oluştuğu ‘Margaret’ çeşidi nimfal beslenmeye karşı en dayanıklı çeşit olmuştur.

Kırksekiz saatlik periyotta ‘Ankara’ ve ‘Deveci’ çeşitlerinde hiç nimf ölümü meydana gelmemiş iken, en yüksek nimf ölümü %36.6 ile ‘Margaret’ çeşidinde meydana gelmiştir.

C. pyri’nin değişik armut çeşitlerindeki ovipozisyonuna bakıldığında, kapatma denemelerinde dişi başına ortalama yumurta sayısı olarak en yüksek ovipozisyonun 136.3 ve 127.7 ile sırasıyla ‘Ankara’ ve ‘Deveci’ çeşitlerinde olduğu görülmüştür. En düşük ovipozisyon ise 98.3 yumurta/dişi ile ‘Margaret’ çeşidinde meydana gelmiştir. Zararlı dişilerine ovipozisyonel tercih hakkının verildiği denemelerde ise, en yüksek ovipozisyonun dişi başına ortalama 178.7 yumurtanın bırakıldığı ‘Ankara’ çeşidinde gerçekleştiği görülmüştür. En düşük ovipozisyon ise, ortalama 86.3 yumurta/dişi ile ‘Margaret’ çeşidinde meydana gelmiştir.

C. pyri’nin değişik biyolojik dönemlerinin farklı armut çeşitlerindeki gelişme süresi ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Yumurtadan ergine kadar geçen toplam süreler dikkate alındığında, zararlının

24.5 gün ile gelişmesini en hızlı tamamladığı armut çeşidi ‘Deveci’ olmuştur. Zararlının en yavaş geliştiği çeşit ise 28 gün ile ‘Margaret’ olmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu sonuçlara göre, daha önce yapılan çalışmalarda (Bell ve Stuart, 1990; Bell, 1992) sınıflandırma kriterleri de dikkate alınarak zararlı nimflerinin beslenmesi sonucu en yoğun zarar ve ballı madde pelletinin oluştuğu ‘Ankara’ ve ‘Deveci’ çeşitleri *çok hassas*; ilk iki çeşide göre daha az ballı madde pelletinin oluştuğu ‘Santa Maria’ ve ‘Williams’ çeşitleri *hassas*; ve en az ballı madde pelletinin meydana geldiği ‘Margaret’ çeşidi *az hassas* veya *orta derecede dayanıklı* olarak sınıflandırılabilir. Berrada ve ark. (1995) da 13 armut tür ve çeşidi kullanarak yaptıkları çalışmada, ‘Williams’ çeşidinin *C. pyri*’ye karşı hassas olduğunu bulmuşlardır. Bell (2003) yine ‘Williams’ çeşidinin zararlının nimfal beslenmesine oldukça hassas olduğunu bildirmiştir. Gençer (1999) Bursa’da laboratuvar koşullarında yaptığı çalışmada ‘Akça’, ‘Deveci’ ve ‘Santa Maria’ çeşitlerinin zararlının nimfal beslenme için en çok tercih ettiği çeşitler olduğunu; ‘Mustafa Bey’ çeşidinde ise beslenme denemesi için bırakılan 1. dönem nimflerin hepsisinin öldüğünü bildirmiştir.

Ovipozisyon denemelerinden elde edilen sonuçlar ve zararlının değişik biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri arasındaki farklılıklar, beslenme denemelerinden elde edilen sonuçları doğrular nitelikte olmuştur. Korkuteli ilçesinde yaptığımız bahçe kontrollerinde de en yaygın zarara uğrayan çeşidin ‘Ankara’ veya yöresel adıyla ‘Karyağdı’ olduğu, ‘Margaret’ çeşidinin ise *C. pyri*’den en az zarar gördüğü saptanmıştır.

Bu sonuçlara göre, Korkuteli yöresinde en yaygın üretimi yapılan ve bu çalışmada yer alan armut çeşitlerinden hiçbirinin, armudun çok önemli bir zararlısı olan *C. pyri*’ye karşı tam bir dayanıklılığa sahip olmadığı görülmüştür. Bunlardan sadece ‘Margaret’ çeşidinin zararlıya karşı orta düzeyde bir dayanıklılık sergilediği

Çizelge 1. *Cacopsylla pyri*'nin Farklı Armut Çeşitlerindeki Nimfal Beslenme (Ballı Madde Pelleti), Antibiosis (Nimfal Ölüm) ve Dişilerin Bıraktığı Ortalama Yumurta Sayısı.

Çeşit	48 saatlik periyotta ^z		Ovipozisyon (dişi başına ortalama yumurta sayısı) ^y	
	% Antibiosis (nimfal ölüm)	Nimf başına ort. pellet sayısı	Kapatma denemesi	Açık tercih denemesi
Ankara	0.0	5.8±0.3 a*	136.3±5.4 a	178.7±8.0 a
Deveci	0.0	5.2±0.6 a	127.7±10.9 a	144.3±10.2 b
Margaret	36.6	1.4±0.2 c	98.3±8.7 b	86.3±10.2 c
Santa Maria	16.6	3.6±0.4 b	122.0±7.8 ab	117.7±9.7 b
Williams	13.3	3.1±0.5 b	114.7±8.3 ab	121.0±7.9 b

^z: Nimfal beslenme ve antibiosis testlerinde her çeşit için ortalamalar 30 bireyden elde edilmiştir (n=30).

^y: Ovipozisyon testlerindeki ortalamalar 3 dişi bireyden elde edilmiştir (n=3).

*: Aynı sütun içinde aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında önemli fark yoktur (LSD, P<0.05).

Çizelge 2. *Cacopsylla pyri*'nin 26±1 °C Sıcaklık, % 65±5 Nispi Nem ve 16:8 (A:K) Fotoperiyot Koşullarına Sahip İklim Odasında Farklı Armut Çeşitlerindeki Ergin Öncesi Biyolojik Dönemlerinin Ortalama Gelişme Süresi.

Biyolojik Dönem	Çeşit				
	Ankara	Deveci	Margaret	Santa Maria	Williams
Yumurta	6 gün	6 gün	6.5 gün	7 gün	6 gün
1.nimf	2 gün	2 gün	2.5 gün	2.5 gün	2 gün
2.nimf	2.5 gün	2.5 gün	3 gün	2.5 gün	3 gün
3.nimf	4 gün	4 gün	4.5 gün	4 gün	4 gün
4.nimf	5.5 gün	5 gün	5.5 gün	5 gün	5.5 gün
5.nimf	5.5 gün	5 gün	6 gün	5 gün	5.5 gün
TOPLAM	25.5 gün b*	24.5 gün b	28 gün a	26 gün ab	26 gün ab

*: Aynı satırda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında önemli fark yoktur (LSD, P<0.05).

saptanmıştır. Sonuç olarak bu çalışma ile, 'Margaret' çeşidinin pazar değeri de dikkate alınarak yeni kurulacak armut bahçelerinde kullanımıyla zararlıının zararından bir dereceye kadar kurtulunabileceği görülmüştür. Ayrıca, ileride armut bahçelerinde uygulanacak entegre mücadele çalışmalarında bu çeşidin armut psillidi zararını azaltmada önemli bir etken olabileceği ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Çalışmaya maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Anonymous, 1991. Integrated Pest Management for Apples and Pears. Univ. of California, Division of agriculture and natural resources, pub. no: 3340, Oakland, CA, USA, 314 p.
- Bell, R.L., 1992. Additional East European *Pyrus* Germplasm with Resistance to Pear Psylla Nymphal Feeding. HortScience, 27(5): 412-413.

- Bell, R.L., 2003. Resistance to Pear Psylla Nymphal Feeding of Germplasm from Central Europe. Acta Horticulturae, 622: 343-345.
- Bell, R.L. and Stuart, L.C., 1990. Resistance in Eastern European *Pyrus* Germplasm to Pear Psylla Nymphal Feeding. HortScience, 25(7): 789-791.
- Berrada, S., Nguyen, T.X., Lemoine, J., Vanpoucke, J. and Fournier, D., 1995. Thirteen Pear Species and Cultivars Evaluated for Resistance to *Cacopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae). Environmental Entomology, 24(6): 1604-1607.
- Carraro, L., 1998. Transmission of Pear Decline by Using Naturally Infected *Cacopsylla pyri* L. Acta Horticulturae, 472: 665-668.
- Davies, D.L., Guise, C.M., Clark, M.F. and Adams, A.N., 1992. Parry's Disease of Pears is Similar to Pear Decline and is Associated with Mycoplasma-like Organisms Transmitted by *Cacopsylla pyricola*. Plant Pathology, 41: 195-203.
- DİE, 2004. 2002 Tarımsal Yapı ve Üretim (Baskıda), Ankara.
- Gençer, N.S., 1999. Bursa İlinde Armutlarda zarar Yapan *Cacopsylla* (Homoptera: Psyllidae) Türleri Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar. Uludağ Univ. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, 97 s.
- Harris, M.K., 1973. Host Resistance to the Pear Psylla in a *Pyrus communis* x *P. ussuriensis* Hybrid. Environmental Entomology, 2: 883-

887.

Westigard, P.H., Westwood, M.N. and Lombard, P.B., 1970. Host Preference and Resistance of *Pyrus* Species to the Pear Psylla, *P. pyricola* (Foerster). Journal of American Society of Horticultural Science, 95: 34-36.

FARKLI MİNİ YUMRU BÜYÜKLÜKLERİNDE PATATES (*Solanum tuberosum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Ercan ÖZKAYNAK Bülent SAMANCI

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya-TÜRKİYE

Özet

Araştırmada, Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox patates çeşitlerine ait iki farklı mini yumru büyüklüğü (11.0-15.0 g ve 2.0-4.0 g) materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmanın amacı, farklı mini yumru büyüklüklerinde verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri ve mini yumru tarla performansını belirlemek olmuştur. Ağır mini yumrular (11.0-15.0 g) hafif mini yumrulara (2.0-4.0 g) göre daha yüksek bitkide sap sayısı, bitki başına yumru sayısı ve yumru ağırlığı vermiştir. Hafif mini yumrular bitki başına yaklaşık olarak 5-7 yumru ve 1-4 sap üretmişlerdir. Buna karşın daha ağır olan mini yumrular hafif mini yumrulara göre bitki başına daha fazla yumru ve sap üretmişlerdir. Her iki mini yumru büyüklüğünde, tohumluk olarak kullanılacak yumru oranı (30 mm'den büyük yumru) yaklaşık % 80-85 olarak bulunmuştur. Genel olarak, bitki başına yumru ağırlığı ile bitki boyu, bitkide sap sayısı, bitki başına yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre mini yumrular temel patates tohumluk stoklarının üretiminde etkili bir şekilde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., Mini Yumru, Bitki Başına Yumru Ağırlığı.

Relationships Between Yield and Yield Components in Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivars with Different Minituber Sizes

Abstract

In this research, two different minituber sizes (11.0-15.0 g and 2.0-4.0 g) of Concorde, Granola, Marabel, Marfona and Velox potato cultivars were used materials. The aim of the research was to determine relationships between yield and yield components and minituber field performance of different minituber sizes. The heavy (11.0-15.0 g) minitubers gave a higher stem number per plant, tuber number and tuber weight per plant than light minitubers (2.0-4.0 g). The light minitubers produced approximately 1-4 stems per plant and 5-7 tubers per plant. Whereas, heavy minitubers produced more stem and tuber per plant than plants from light minitubers. Usable tuber percentage as a seed (tubers bigger than 30 mm in size) were found approximately 80-85% in each two minituber sizes. In general, positive relationships were found between tuber weight per plant and plant height, stem number per plant, tuber number per plant and average tuber weight. These results of this study indicate that small minitubers can be used effectively to expand production of basic potato seed stocks.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum*, minituber, tuber weight per plant

1. Giriş

Patates, yumruları ile vejetatif olarak çoğaltılır. Sağlıklı, temiz ve istenilen tipte tohumluk elde etmek için bazen yumruların defalarca çoğaltılmasına ihtiyaç duyulur. Bu çoğaltma yöntemine klonal seleksiyon adı verilir. Klonal seleksiyonda düşük çoğalma oranından dolayı birçok yıllar tarla çoğaltmaları populasyonlar şeklinde olur ve hastalıklarla bulaşıklık olabilir. Bundan dolayı, hastaliksız patates tohumluğunun elde edilmesi ve hızlı çoğaltılması için tohumluk üretim programlarında doku kültürü ve hızlı çoğaltma tekniklerine yaygın olarak başvurulmaktadır (Jones, 1988; Struik ve Lommen, 1990; Lommen, 1995).

In vitro koşullarda geliştirilen patates

bitkileri kontrollü koşullarda sera veya iklim odasında doğrudan yumru üretimi için kullanılabilirdiği gibi önce viyollere aktarılabilen ve sonra farklı yetiştirme sistemleri (kasalar, doğrudan tarlaya dikim) kullanılarak bu bitkilerden mini yumrular (0.5-20 g) üretilebilmektedir. Mini yumrular, in vitro koşullarda geliştirilen hastaliksız bitkilerden, sera veya tarla koşullarında tüm yıl boyunca yüksek bitki sıklığında üretilebilmektedir. Tarla koşullarında bir generasyon çoğaltılan mini yumrular, yüksek kalitede tohumluk yumrular elde edilebilmektedir (Lommen, 1995).

Bu araştırma, iki farklı mini yumru büyüklüğüne sahip (11.0-15.0 g ve 2.0-4.0

g) bazı patates çeşitlerinin tarla performanslarını belirlemek ve verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada; Concorde, Granola, Marabel, Marfona ve Velox çeşitlerine ait mini yumrular ve kontrol çeşit olarak da Marabel çeşidine ait normal tohumluk yumrular (50-60g'lık) materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan mini yumrular 2001 ve 2002 yıllarında in vitro koşullardan sera koşullarına aktarılan bitkilerden elde edilmiştir. Araştırmada her çeşide ait iki farklı mini yumru büyüklüğü; 11.0-15.0 g ağırlığındaki (ortalama ağırlık 13.0 g) büyük mini yumrular ve 2.0-4.0 g ağırlığındaki (ortalama ağırlık 3.0 g) küçük mini yumrular iki farklı deneme olarak düzenlenmiştir. Her iki deneme de ayrı ayrı deneme olarak tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2002 ve 2003 yıllarında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Mini yumrular sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 30 cm olacak şekilde 2.1 m uzunluğunda iki sıra olarak dikilmiştir. Denemelerde her ocağa 1 mini yumru gelecek şekilde dikim elle yapılmıştır. Büyük mini yumru denemesinde dikimden önce saf olarak 7 kg/da P₂O₅ ve 7 kg/da N ve boğaz doldurma ile birlikte 5kg/da N ve 5 kg/da K₂O düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Küçük mini yumru denemesinde ise dikimden önce saf olarak 5 kg/da P₂O₅ ve 5 kg/da N ve boğaz doldurma ile birlikte 5 kg/da N ve 5 kg/da K₂O düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır (Lommen ve Struik., 1995).

Tarla koşullarında tam olgunlaşma döneminde bitki boyu ve bitkide sap sayısı özellikleri belirlenmiş ve hasattan sonra yumru özellikleri belirlenmiştir (Şenol ve Arıoğlu, 1991; Gopal ve Minocha, 1997). İncelenen Özellikler:

Bitki Boyu (cm): Tam olgunlaşma döneminde baştan ve sondan birer bitki hariç diğer tüm bitkilerde toprak yüzeyinden bitkinin tepe noktasına kadar olan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Bitkide Sap Sayısı (adet): Tam olgunlaşma döneminde baştan ve sondan birer bitki hariç diğer tüm bitkilerde ana sapsar sayılarak ölçülmüştür.

Bitki Başına Yumru Sayısı (adet): Her parselden hasat edilen toplam yumru sayısı parseldeki bitki sayısına bölünmek suretiyle elde edilmiştir.

Bitki Başına Yumru Ağırlığı (g): Her parselden hasat edilen yumru ağırlığı parseldeki bitki sayısına bölünerek bulunmuştur.

Ortalama Yumru Ağırlığı (g): Bitki başına yumru ağırlığı, bitki başına yumru sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Büyük Yumru Oranı (%): Her parselden hasat edilen yumrular 50 mm çaplı eleklerden geçirilerek üstte kalanlar tartılmış, parseldeki toplam yumru ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılarak büyük yumru oranı bulunmuştur.

Orta Yumru Oranı (%): Her parselden hasat edilen 50 mm çaplı eleklerden geçen yumrular, 30 mm çaplı eleklerden geçirilerek üste kalanlar tartılmış, parseldeki toplam yumru ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur.

Küçük Yumru Oranı (%): Her parselden hasat edilen 30 mm çaplı eleklerden geçen ve 20 mm çaplı eleklerin üzerinde kalan yumrular tartılıp, parseldeki toplam yumru ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur.

Elde edilen 2 yıllık veriler bilgisayar istatistik programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve 2 yıllık ortalama değerler Microsoft Excel bilgisayar ofis programı kullanılarak grafiklerle değerlendirilmiştir.

3. Bulgular

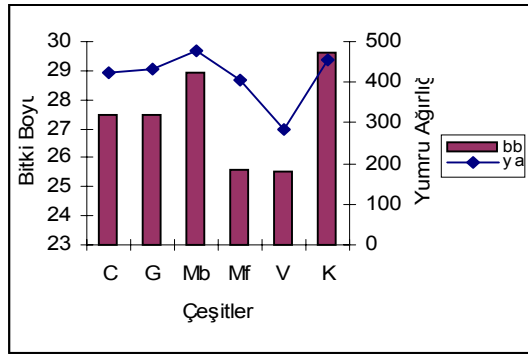
Araştırmada bitki boyu bakımından en yüksek değerler Kontrol'de bulunmuş, bunu büyük mini yumru denemesinde Marabel, küçük mini yumru denemesinde ise Concorde çeşidi izlemiştir. Genel olarak her iki mini yumru sınıfında da bitki boyu ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunmuş ve bitki boyu yüksek olan çeşitlerin yumru ağırlıkları da yüksek bulunmuştur (Şekil 1).

Bitkide sap sayısı bakımından, büyük mini yumrular (4-5 adet) küçük mini yumrulara (1-4 adet) göre daha yüksek değerler vermiştir. Kontrol’de her iki denemede de en yüksek değerleri vermiş, bunu büyük mini yumrulara Marabel, küçük mini yumrulara ise Granola çeşidi izlemiştir. Büyük mini yumru denemesinde Velox çeşidi hariç bitkide sap sayısı arttıkça bitki başına yumru ağırlığı da artış göstermiştir (Şekil 1). Küçük mini yumru denemesinde ise bitkide sap sayısı ile bitki başına yumru ağırlığı arasındaki ilişkiler çeşitlere göre değişmiştir. Concorde ve Marabel çeşitlerinin bitkide sap sayısı değerleri düşük olmasına rağmen bitki başına yumru ağırlığı değerleri daha yüksek bulunmuştur.

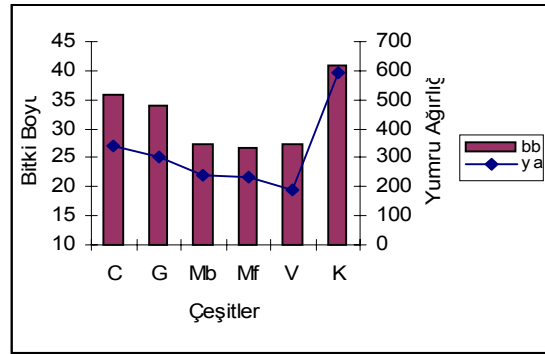
Küçük yumru oranı bakımından en yüksek değerler büyük ve küçük mini yumru denemesinde sırasıyla Velox ve Granola çeşitlerinde bulunmuştur. En düşük küçük

yumru oranı değerleri her iki denemede de Kontrol çeşitte bulunmuştur. Büyük ve küçük mini yumru denemelerinde küçük yumru oranı değerleri sırasıyla, yaklaşık olarak % 18 ve % 15 oranında bulunmuştur. Genel olarak her iki denemede de, küçük yumru oranı ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumsuz ve düzensiz ilişkiler bulunmuştur (Şekil 2).

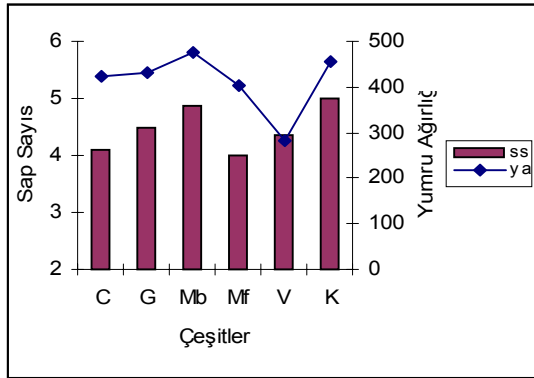
Orta yumru oranı bakımından en yüksek değerler Granola ve Velox çeşitlerinde, küçük mini yumru denemesinde ise Velox çeşidinde bulunmuştur. Araştırmada her iki denemede de % 65’e varan oranlarda yüksek orta yumru oranı elde edilmiştir. Büyük mini yumru denemesinde genel olarak orta yumru oranı ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunurken, küçük mini yumru denemesinde çeşitlere göre farklılıklar bulunmuştur (Şekil 2).



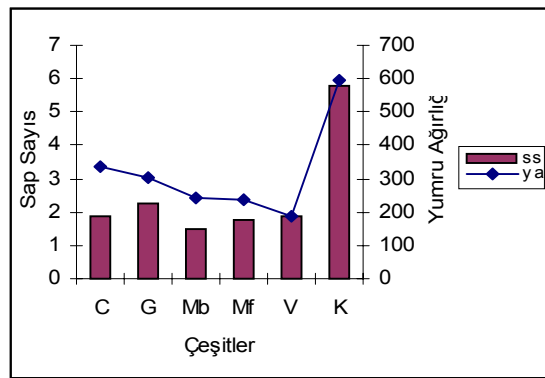
(A)



(B)

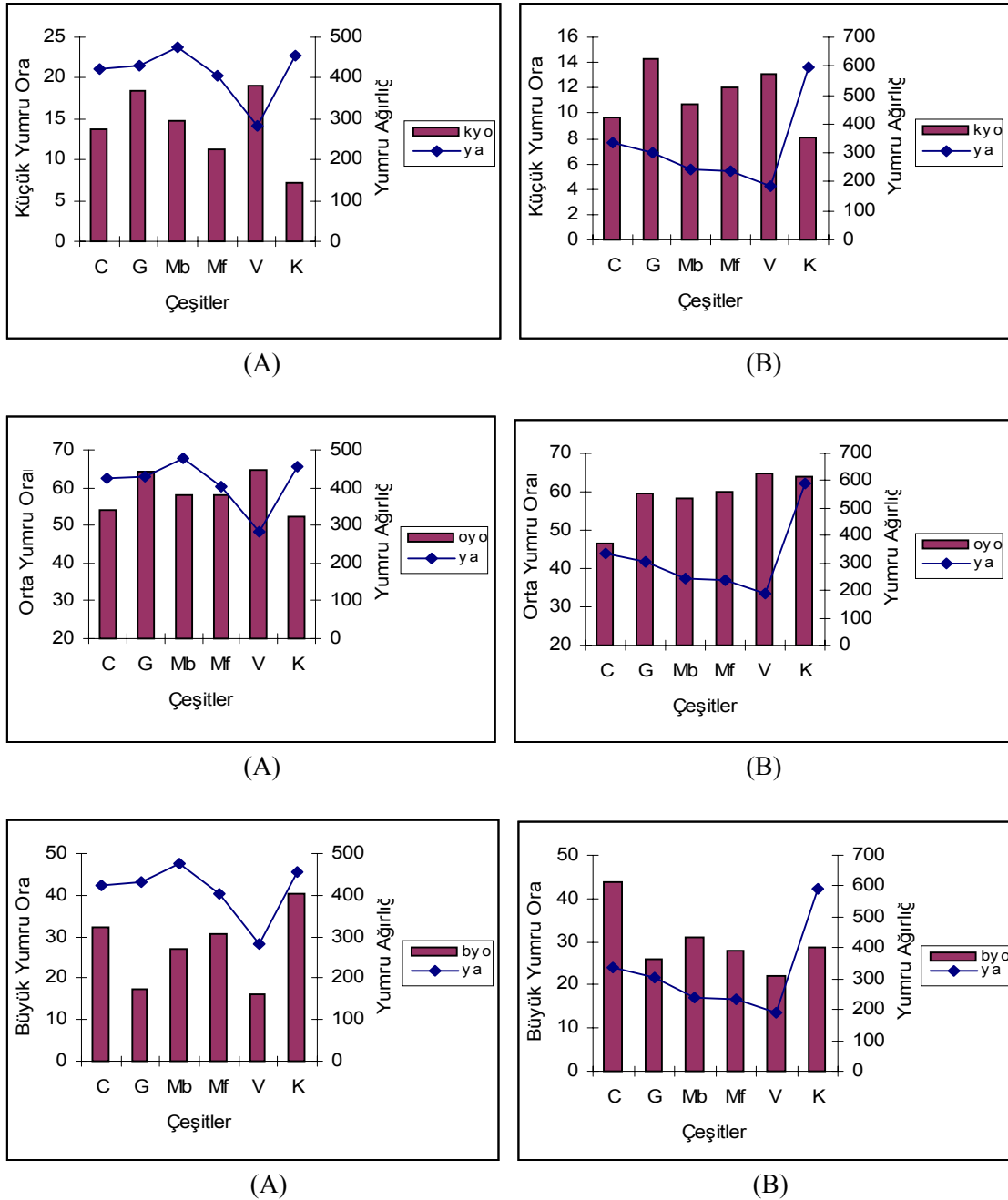


(A)



(B)

Şekil 1. Bazı patates çeşitlerine ait iki farklı mini yumru büyüklüğünde (11.0-15.0 g (A) ve 2.0-4.0 g (B) yumru ağırlığı ile bitki boyu ve sap sayısı arasındaki ilişkiler (C: Concorde, G: Granola, Mb: Marabel, Vf: Marfona, V: Velox, K: Kontrol; ya: yumru ağırlığı, bb: bitki boyu, ss: sap sayısı.)



Şekil 2. Bazı patates çeşitlerine ait iki farklı mini yumru büyüklüğünde (11.0-15.0 g (A) ve 2.0-4.0 g (B) yumru ağırlığı ile küçük, orta ve büyük yumru oranı arasındaki ilişkiler (C: Concorde, G: Granola, Mb: Marabel, Mf: Marfona, V: Velox, K: Kontrol; ya: yumru ağırlığı, ky o: küçük yumru oranı, oyo: orta yumru oranı, byo: büyük yumru oranı.)

Büyük yumru oranı bakımından 11.0-15.0 g ağırlığında mini yumruların kullanıldığı denemede Kontrol'de ve Concorde çeşidinde; küçük mini yumru denemesinde ise Concorde çeşidinde en yüksek değerler bulunmuştur. Büyük yumru oranı her iki denemede de en düşük Velox çeşidinde bulunmuş, aynı zamanda en düşük bitki başına yumru ağırlığı değerleri de

Velox çeşidinde bulunmuştur. Genel olarak büyük yumru oranı ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunmuştur (Şekil 2).

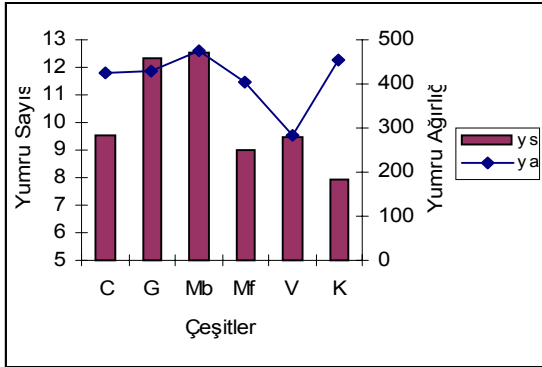
Bitki başına yumru sayısı bakımından en yüksek değerler 11.0-15.0 g ağırlığında mini yumruların kullanıldığı denemede Marabel ve Granola çeşitlerinde bulunmuş; diğer denemede ise Kontrol'de en yüksek

değerleri vermiş, bu çeşidi Granola çeşidi izlemiştir (Şekil 3). Büyük mini yumru denemesinde (kontrol hariç yaklaşık olarak, 9-13 adet) küçük mini yumru denemesine (5-7 adet) göre daha yüksek bitki başına yumru sayısı değerleri elde edilmiştir. Genel olarak her iki denemede de bitki başına yumru sayısı ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunmuştur.

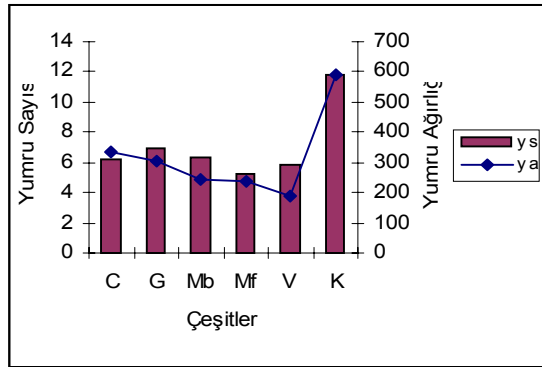
Ortalama yumru ağırlığı bakımından her iki denemede de en yüksek değerler Kontro' de bulunmuş, bunu Concorde çeşidi takip etmiştir. Denemelerde en düşük değerler ise Velox çeşidinde bulunmuştur. Büyük mini yumru denemesinde küçük mini yumru denemesine göre daha yüksek ortalama yumru ağırlığı değerleri saptanmıştır. Genel olarak ortalama yumru ağırlığı ile bitki başına yumru ağırlığı arasında olumlu ilişkiler bulunmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

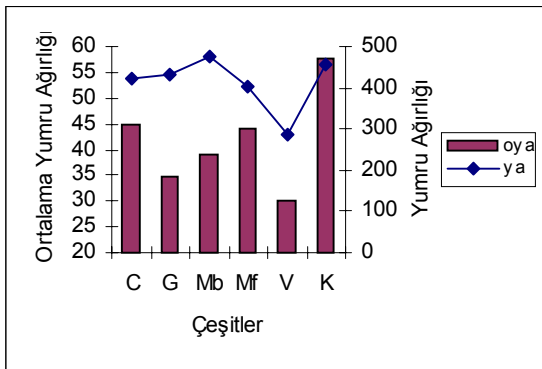
Araştırmada bitki başına yumru ağırlığı değerleri; 11.0-15.0g ağırlığındaki mini yumru denemesinde (yaklaşık olarak 280g-480g), 2.0-4.0g ağırlığındaki mini yumru denemesine (yaklaşık olarak 180g-340g) göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer benzer araştırmalarda da aynı bitki sıklığında dikilen mini yumrulara genellikle yumru ağırlığı daha fazla olan mini yumrular daha az olan mini yumrulara göre daha yüksek bitki başına yumru ağırlığı değerleri vermiştir (De Vries, 1990; Marschall ve Taylor, 1990; Ogilvy ve ark., 1990; Lommen ve Struik, 1994). Küçük mini yumrulara gelişen bitkilerin daha küçük bitki habitusuna sahip oldukları için, bu bitkilerde ışıktan yararlanma oranının veya ışığı kullanma oranının daha düşük olduğu ve dolayısıyla da bitki başına daha düşük verim verdikleri belirtilmiştir



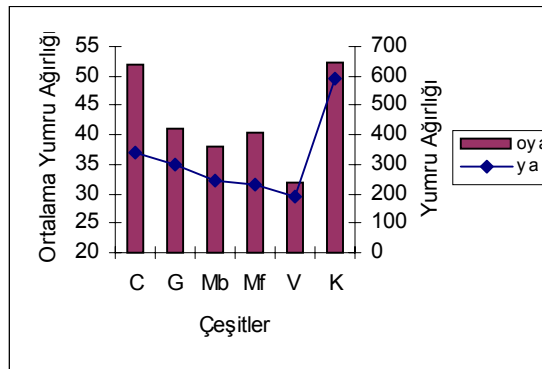
(A)



(B)



(A)



(B)

Şekil 3. Bazı patates çeşitlerine ait iki farklı mini yumru büyüklüğünde (11.0-15.0 g (A) ve 2.0-4.0 g (B) yumru ağırlığı ile yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı arasındaki ilişkiler (C: Concorde, G: Granola, Mb: Marabel, Mf: Marfona, V: Velox, K: Kontrol; ya: yumru ağırlığı, ys: yumru sayısı, oya: ortalama yumru ağırlığı.)

(Lommen ve Struik, 1994; Lommen ve Struik, 1995). Mini yumruların performansı yetiştikleri çevreye, kullanılan mini yumrunun büyüklüğüne ve kullanılan patates çeşitlerine göre değişebilmektedir (Lommen, 1995; Schulz ve ark., 1998). Araştırmada Kontrol olarak kullanılan ve normal üretimde kullanılabilir büyüklükte yumruları dikilen çeşit, her iki mini yumru sınıfından daha yüksek bitki başına yumru ağırlığı değerleri vermiştir. Mini yumruların ve kontrol çeşit olarak normal yumruların kullanıldığı araştırmalarda; genel olarak normal yumruların verimi mini yumrulara göre daha yüksek bulunmuştur (Ranalli ve ark., 1994; Lommen ve Struik, 1994; Lommen ve Struik, 1995). Yine bazı araştırmalarda mini yumruların normal tohumluk yumrulara göre daha düşük verim vermelerine rağmen, mini yumruların elde edilen yumruların normal yumruların elde edilen yumrular kadar büyük ve üretimde kullanılabilir kadar uygun olduğu belirtilmiştir (Thornton ve Neundorfer, 1986; Melching ve ark., 1993).

Genel olarak, bitkide sap sayısı, bitki başına yumru sayısı, ortalama yumru ağırlığı ve küçük yumru oranı özellikleri bakımından 11.0-15.0 g ağırlığındaki mini yumrulara; bitki boyu özellikleri bakımından ise 2.0-4.0 g ağırlığındaki mini yumrulara daha yüksek değerler bulunmuştur. Her iki mini yumru büyüklüğünde; orta ve büyük yumru oranı özellikleri bakımından ise benzer sonuçlar elde edilmiştir. Patateste 0.13 g -3.99 g arasında değişen 5 farklı mini yumru büyüklüğü kullanılarak yapılan bir araştırmada bitkide sap sayısı 1.0-1.3 adet arasında saptanmıştır (Lommen ve Struik, 1994). Bu araştırmada ise hem büyük hem de küçük mini yumrulara daha yüksek bitkide sap sayısı değerleri elde edilmiştir.

Araştırmada 11.0-15.0 g ağırlığa sahip mini yumrulara; bitki başına yumru ağırlığı ile bitki boyu, bitkide sap sayısı, bitki başına yumru sayısı, ortalama yumru ağırlığı, orta ve büyük yumru oranı arasında olumlu yönde ilişkiler bulunurken, küçük yumru oranı arasında ise olumsuz ve çeşitlere göre değişen düzensiz ilişkiler bulunmuştur. 2.0-4.0 g ağırlığında mini yumruların kullanıldığı denemede ise genel olarak; bitki

başına yumru ağırlığı ile bitki boyu, bitkide sap sayısı, bitki başına yumru sayısı, ortalama yumru ağırlığı ve büyük yumru oranı arasında olumlu yönde ilişkiler bulunurken, diğer özelliklerde (küçük ve orta yumru oranı) çeşitlere göre farklılıklar görülmüştür. Yapılan araştırmalarda küçük mini yumruların, büyük mini yumrulara göre daha fazla varyasyon gösterdikleri saptanmıştır (Lommen ve Struik, 1994).

Araştırmada bazı patates çeşitlerine ait hem büyük (11.0-15.0 g) hem de küçük (2.0-4.0 g) mini yumruların yaklaşık % 80-85 oranında normal üretimde kullanılabilir büyüklükte yumrular elde edilmiştir. Bitkide sap sayısı yaklaşık olarak küçük mini yumrulara 1-4 adet, büyük mini yumrulara ise 4-5 adet olarak bulunurken, bitki başına yumru sayısı için bu değerler yaklaşık olarak sırasıyla 5-7 adet ve 9-13 adet olarak bulunmuştur.

Patateste birim alandan elde edilecek toplam verimin saptanmasında bitki başına yumru ağırlığı özelliğinden yararlanılmaktadır. Dolayısıyla patateste bitki başına yumru ağırlığı ile diğer verim komponentleri arasındaki ilişkiler öne çıkmaktadır. Bu araştırmada hem iki farklı mini yumru büyüklüğünün tarla performansı karşılaştırılmış hem de bitki başına yumru ağırlığı ile incelenen özellikler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Patateste mini yumru seviyesinde; bitki başına yumru ağırlığı ile aralarında olumlu yönde ilişkiler bulunan verim komponentleri (özellikle bitkide sap sayısı, bitki boyu, bitki başına yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı) bakımından yapılacak seçim, birim alandan daha yüksek verimin ve dolayısıyla daha fazla tohumluk olarak kullanılabilir yumrunun elde edilmesi bakımından önemlidir.

Tohumluk patates üretiminde kullanılan mini yumrunun büyüklüğü, birim alandan elde edilecek yumrunun verim ve kalitesi bakımından çok önemlidir. Üretimde eğer küçük mini yumrular kullanılacaksa, tarla koşullarında mini yumru büyüklüğü küçük olduğu için bitkilerde çıkışta ve ilk gelişme dönemlerinde zayıf büyüme ve gelişmeden dolayı bazı problemler ortaya çıkabilmektedir. Yetiştirme mevsiminin ileri dönemlerinde ise bitkiler daha hızlı ve güçlü

gelişmekte ve bu problemler ortadan kalkmaktadır. Bu açıdan bakıldığında başlangıçta çıkış ve gelişme daha iyi olduğu için büyük mini yumruların kullanılması daha avantajlıdır. Fakat mini yumru büyüklüğü artıkça bitkilerin hastalıklarla bulaşma riski de artmaktadır. Tohumluk patates üretimi amacıyla kullanılacak mini yumru seçiminde; tarla koşullarına, yetiştirme mevsimine, kullanılan çeşide, mini yumru büyüklüğüne ve üretim maliyetine bağlı olarak en uygun yetiştirme yöntemi ve sistemi seçilmeli ve kullanılmalıdır. Araştırma sonucuna göre ortalama ağırlıkları 3.0 g ve 13.0 g olan iki farklı büyüklükteki mini yumrular tohumluk patates üretiminde başarılı bir şekilde kullanılabilir.

Kaynaklar

- Gopal, J. and Minocha, J.L., 1997. Effectiveness of Selection at Microtuber Crop Level in Potato. *Plant Breeding*, 116: 293-295.
- Jones, E.D., 1988. A Current Assessment of In Vitro Culture and Other Rapid Multiplication Methods in North America and Europe. *American Potato Journal*, 65: 209-220.
- Lommen, W.J.M., 1995. Basic Studies on the Production and Performance of Potato Minitubers. Thesis Landbouw Universiteit Wageningen, 181p.
- Lommen, W.J.M. and Struik, P.C., 1994. Field Performance of Potato Minitubers with Different Fresh Weights and Conventional Seed Tubers: Crop Establishments and Yield Formation. *Potato Research*, 37:301-313.
- Lommen, W.J.M. and Struik, P.C., 1995. Field Performance of Potato Minitubers with Different Fresh Weights and Conventional Seed Tubers : Multiplication Factors and Progeny Yield Variation. *Potato Research*, 38:159-169.
- Marshall, B., and Taylor, H., 1990. Radiation Interception and Growth of Minitubers as Affected By Seed Size. Abstracts 11th Triennial Conference of European Association for Potato Research, Edinburg, UK, pp. 380-381.
- Melching, J.B., Slack, S.A., and Jones, E.D., 1993. Field Performance of Peat-Lite Mix Encapsulated Small Minitubers. *American Potato Journal*, 70: 285-299.
- Ogilvy, S.E., MacKerron, D.K.L., Forrest, J. S., and McNicol, J.M., 1990. The Effect of Tuber Size, Physiological Age and Planting Density on the Performance of Mini-Tubers for Seed or Ware Production. Abstracts 11th Triennial Conference of European Association for Potato Research, Edinburg, UK, pp. 378-379.
- Ranalli, P., Bassi, F., Ruaro, G., Delre, P., Dicandilo, M., and Mandolino, G., 1994. Microtuber and Minituber Production and Field Performance Compared with Normal Tubers. *Potato Research*, 37(4): 383-391.
- Schulz, S., Wells, G.J., Baniva, B.G., Barakoti, T.P., Kharel, G., Saha, B., Thapa, B.V., and Ojha, D.N., 1998. Decentralized on Farm-Seed Potato Production from Pre-Basic Minitubers: A Case Study from Nepal. *Experimental Agriculture*, 34:187-195.
- Struik P.C. and Lommen W.J.M. 1990. Production, Storage and Use of Micro and Minitubers. In *Proceedings 11th Triennial Conference of European Association for Potato Research*, Edinburgh, U.K. pp. 122-133.
- Şenol, S., ve Arıoğlu, H.H., 1991. Farklı Kökenli Patates Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilme Olanakları. *Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 6(2): 97-110.
- Thornton, M.K, and Neundorfer, R., 1986. Field Performance of Minitubers as Affected by Size and Greenhouse Harvest Date. *American Potato Journal*, 64:458.
- Vries, G.J.H., 1990. Potato Seed Production in The Comores Archipelago (Adrica) with Emphasis on The Productivity of Minitubers under Marginal Conditions. Abstracts 11th Triennial Conference of European Association for Potato Research, Edinburg, UK, pp. 454-455.

ANTALYA ENDEMİĞİ *ORIGANUM* TÜRLERİNİN TOHUM ÇİMLENMESİ VE ÇELİKLE ÇOĞALTILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

Orhan ÜNAL Mustafa GÖKCEOĞLU Ş. Fatih TOPCUOĞLU
Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 07058-Antalya

Özet

Bu araştırmada, Antalya için endemik olan *Origanum solymicum* P.H. Davis, *O.husnucan-baseri* H. Duman, Z. Aytac & A. Duran, *O. bilgeri* P.H. Davis, *O. minutiflorum* O.Schwarz & P.H. Davis ve *O. saccatum* P.H. Davis türlerinin tohum çimlenmesi ve çelikle çoğaltılması çalışmaları yapılmıştır.

Origanum türlerinin tohumlarının çimlenmesi üzerinde farklı saklama koşullarının (+4°C ve oda sıcaklığı), aydınlık-karanlık (18 saat karanlık-6 saat aydınlık) ışık koşulunun ve karanlık (24 saat) ortamın, GA₃'ün çeşitli konsantrasyonlarının (0.1 ppm, 1 ppm, 10 ppm) ve farklı sıcaklık derecelerinin (15 °C, 20 °C, 25 °C, 30 °C) etkileri incelenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, çimlenme öncesi düşük sıcaklıkta bekletilen tohumlarda, aydınlık-karanlık ışık koşulu, 1 ppm GA₃ ve 10 ppm GA₃ ile 15, 20 ve 25 °C sıcaklık uygulamalarında çimlenme yüzdesi daha yüksek bulunmuştur. Türler içinde en yüksek çimlenme yüzdesi alçak rakımlarda yayılış gösteren *O. solymicum* türünün tohumlarında görülürken, en düşük çimlenme yüzdesi ise *O. husnucan-baseri* türünün tohumlarında saptanmıştır.

Çelikle çoğaltma çalışmalarında ise *O. husnucan-baseri* ve *o. minutiflorum* türleri hariç diğer *Origanum* türlerinde köklenmenin gerçekleştiği ancak, köklenme oranı bakımından gerek kontrol ve IBA uygulaması arasında gerekse her iki uygulama için de türler arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Origanum*, Çimlenme, Köklenme, Endemik, Antalya.

An Investigation on Seed Germinating and Reproduction with Cutting of Endemic *Origanum* Species in Antalya

Abstract

In this study, germination rates under different germination conditions and rooting ability of cuttings of *Origanum solymicum* P.H. Davis, *Origanum husnucan-baseri* H. Duman, Z. Aytac & A. Duran, *Origanum bilgeri* P.H. Davis and *Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis which are endemic to Antalya were determined.

In germination experiments, effects of storage temperatures (+4°C and at room temperature), light-dark regime (18 hour light-6 hour dark), dark (24 hours) condition, different concentrations of GA₃ (0.1, 1 and 10 ppm GA₃) and different temperatures (15, 20, 25 and 30 °C) on germination rates of *Origanum* seeds were investigated.

Results indicated that germination rates of *Origanum* seeds which had been stored at low temperature (+ 4 °C) before germination were higher when they were treated with 1 or 10 ppm GA₃ and germinated under 18 hours light and 6 hours dark regime at 15, 20 and 25 °C. Seeds of *O. solymicum* native to lower altitudes had higher germination rates than that of other *Origanum* species. In particular, *O. husnucan-baseri* had difficulties in germination.

Results related to rooting ability of cuttings of *Origanum* species showed that two of *Origanum* species used this study could successfully rooted except for *O. husnucan-baseri* and *O. minutiflorum*. However, no significant differences were observed in rooting level of the control and IBA treated cuttings in different *Origanum* species.

Keywords: *Origanum*, germination, rooting, endemic, Antalya

1. Giriş

Çimlenme içsel ve çevresel faktörler tarafından etkilenmektedir. Örneğin, oksin, sitokin ve gibberellin'ler çimlenmeyi teşvik ederken, absisik asitin varlığı çimlenmeyi engelliye bilmektedir (Palavan-Ünsal, 1993; Ünyayar, 1995; Kabar, 1997).

Çevresel faktörler, tohumların çimlenme için uyarılmasında veya dormansi

periyoduna girmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu etki çoğunlukla bitki hormonlarının seviyelerinde ortaya çıkan değişikliklerden kaynaklanmaktadır (Güneş, 2000a). Örneğin, çevresel streslerden ışık ve sıcaklığın tohumlarda oluşturduğu dormansi, gibberellinler tarafından ortadan kaldırılabilmektedir (Güneş, 2000b).

* : Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi (Proje No: 20.01.0105.02) ve TÜBİTAK [Proje No: TBAG-AY/278 (102T135) ve TBAG-1788 (199T017)] tarafından desteklenmiştir.

Çimlenmenin başlamasında gibberellik asit (GA₃)'in önemli rol oynadığı ve dormant tohumlarda absisik asit (ABA)'in etkisini ortadan kaldırarak depo besinlerin mobilizasyonunu sağladığı ileri sürülmüştür. GA₃ uygulamasının nişasta ve depo proteinlerin hidrolizini hızlandırarak tohum çimlenmesini uyardığı saptanmıştır (Güneş, 2000a). Cardemil ve Rainero (1982), soğuklamanın ABA düzeyini azalttığını ve gibberellik asit düzeyini artırarak çimlenmeyi sağladığını belirtmektedirler.

Dışsal uygulanan GA₃, α -amilaz aktivitesini arttırarak çimlenmeyi ilerletmektedir (Wurzbarger ve Leshem 1974).

Gibberellin A₃ (GA₃)'ün marul tohumlarının çimlenmesinde kırmızı ışığın etkisine benzer etki gösterdiği bilinmektedir (Toyomasu ve ark., 1993).

Çimlenme sırasında bitki büyüme düzenleyicilerinin önemli rol oynadığı bilinmektedir. Thomas (1978), çimlenmenin içsel gibberellinler tarafından kontrol edildiğini ve gibberellinlerin depo maddelerin mobilizasyonunu sağlayarak çimlenmeyi başlattığını ileri sürmüştür.

Çimlenen tohumlarda gibberellik asit düzeyinin yüksek olduğu ve gibberellik asitin dışarıdan uygulandığı durumlarda eriyebilir şeker düzeyinin arttığı ve bunun çimlenme ile korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Dormant durumundaki tohumlara gibberellik asit uygulandığında, bunun ışık ve sıcaklık gibi çevre uyarılarının yerine geçerek çimlenmeyi başlattığı ve endospermde hidroliz olaylarını sağlayarak embriyo büyümesini direkt etkilediği iddia edilmektedir. Bazı çalışmalarda 5 mg.L⁻¹ GA₃ uygulamasının çimlenmeyi artırdığı görülmüştür. Yine bazı araştırmacılar, 1-1000 mg.L⁻¹ GA₃ uygulamasının soğuklamaya ihtiyaç duyan tohumlarda çimlenmeyi teşvik ettiğini ileri sürmüşlerdir (Güneş, 2000b).

Okogami ve Teuri (1996), soğuklamanın özellikle inhibitörleri ortadan kaldırdığını ve depo yağların dönüşümünü hızlandırarak dormansinin kırılmasında rol oynadığını belirtmişlerdir.

Olgunlaşmamış embriyodaki ve çeşitli inhibitörlerin, ışık ve sıcaklık gibi faktörlerin neden olduğu dormansinin

soğuklama ve gibberellikasit uygulamasıyla ortadan kalktığı ve tohumların çimlendiği gözlenmiştir (Güneş, 2000a).

Polat ve Kaşka (1992) tarafından Gold Nugget ve Tanaka yenidoğruya çeşitlerinde tohum ve embriyoların çimlenme gücü ve hızları üzerine, katlama (stratifikasyon) uygulamasının etkileri incelenmiştir. Katlama yenidoğruya tohumlarının çimlenmesini belirgin biçimde arttırmıştır. 30 gün + 4 °C'de katlanan tohumlarda ortalama % 98,75, katlanmadan soğukta muhafaza edilen tohumlarda % 68,75 çimlenme elde edilmiştir. Muhafazaya alınmadan çimlendirilen tohumlarda ise % 63,75 çimlenme olmuştur.

Ginkgo bilabo tohumlarının çimlenmesi üzerine stratifikasyonun ve dışsal uygulanan gibberellik asit (GA₃)'in etkilerinin 12 haftalık bir süre için izlendiği bir çalışmada da (West ve ark., 1970), stratifikasyona uğramamış tohumların pek çoğunun ya dormanside kaldığı ya da bozulduğu; stratifikasyona uğramış tohumların hemen hemen % 100'ünün 7-10 hafta içinde çimlendiği; stratifikasyona uğramamış tohumlara dışsal GA₃ uygulamasının, stratifikasyona uğramış tohumlarınkine yakın bir seviyeye kadar çimlenmeyi artırdığı rapor edilmektedir.

Çoğu angiospermlerin tohumları dormansinin kırılması için, stratifikasyona ihtiyaç duyarlar. Konu ile ilgili olarak Wareing (1965) stratifikasyonun büyüme artırıcı hormonların artan konsantrasyonları ile veya büyüme engelleyici hormonların azalan konsantrasyonları ile veya belki de bu iki tip hormonlar arasındaki etkileşim ile ilgili olabileceğini rapor etmektedir (West ve ark., 1970'den). Yine Khan ve arkadaşları (1968) GA₃'ün, normal olarak bir soğuk uygulamasına ihtiyaç duyan dormansi durumundaki gülgillerin embriyolarının büyümesini artırdığını bildirmiştir (West ve ark., 1970'den). Özen ve Onay (1999) adlı araştırmacılar da, çimlenme olayında gibberellinin etkisinin stratifikasyonun yerini tuttuğunu bildirmişlerdir.

Karalahana (*Brassica oleracea* L. cv. acephala) tohumlarında çimlenme davranışlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada (Öztürk ve ark., 1994), tohumların optimum çimlenmeyi ışıkta ve

25 °C’de gösterdiği saptanmıştır.

Güneş ve Yalçın (1990), çeşitli *Rosa* türlerinin sürgün çeliklerinde kök oluşumu ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, Kasım, Ocak ve Mart aylarında alınan çeliklerin köklenme durumlarının türler arası ve mevsimsel farklılıklar gösterdikleri gözlenmiştir.

Güneş (1999), *Juglans regia* L.’nin çelik köklenmesi üzerine yaptığı bir çalışmada da, çelikleri 100 ppm ve 1000 ppm’lik indol butirik asit (IBA) ile muamele etmişlerdir. Araştırmacı çalışmasının sonucu olarak hiçbir çelikte köklenme saptanmadığını bildirmiştir.

Ceylan (1996)’a göre, *Origanum onites* L.’nin vejetatif üretiminde yaşlı saplardan çelik alınabileceği gibi genç sürgünlerden alınan çeliklerin köklenme oranının daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, çelik alma zamanı olarak kışları ılık geçen bölgelerde erken sonbaharda, kışı sert geçen bölgelerde ise erken ilkbaharda çelikle üretimin daha uygun olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmada *Origanum* türlerinin tohum çimlenmesinde tohum çimlenme yüzdesi, gücü, hızı ve yetenekleri üzerine sıcaklık, ışık ve hormon etkilerinin saptanması ve ayrıca bu türlerin gövde çeliklerinde köklenmenin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Materyal olarak Antalya için endemik olan *O. solymicum*, *O. husnucan-baseri*, *O. bilgeri*, *O. minutiflorum* ve *O. saccatum* türlerine ait tohum ve çelik örnekleri kullanılmıştır.

Bitkilerin yayılış gösterdikleri alanlar başta Türkiye Florası olmak üzere çeşitli literatürlere bakılarak tespit edilmiştir. (Davis, 1982; Davis ve ark., 1988; Duman ve ark., 1995; Duman ve ark., 2000).

Origanum türlerinin yayılış gösterdikleri alanlar tespit edildikten sonra bu türlerin yayılış alanlarına gidilerek tohum ve çelik örnekleri alınmıştır.

Origanum türlerinin tohum ve çelik örneklerinin alındığı yerler aşağıda verilmiştir:

Origanum solymicum

C3 Antalya: Kemer, Yarıkpınar 60 m. N:36°30.476' ve E:030°30.068'. 08.vi.1999, O.Ünal 1110.

Origanum husnucan-baseri

C4 Antalya: Alanya, Mahmutlar-Hadim arası Geyik Çeşme karşısı 1250 m. N:36°33.186' ve E:032°19.622'. 29.vi.1999, O.Ünal 1117.

Origanum bilgeri

C4 Antalya: Gündoğmuş, Geyik Dağı yolu üzeri, Vadi içi 1450 m., N:36°53.092' ve E:032°05.012'. 30.vii.1999, O.Ünal 1121.

Origanum minutiflorum

C3 Antalya: Saklıkent, Bakırlı Tepesi etekleri 1800 m. N:36°50.128' ve E:030°20.559'. 08.vi.1999, O.Ünal 1111.

Origanum saccatum

1- C4 Antalya: Gündoğmuş 900 m. N:36°49.074' ve E:031°59.812'. 11.ix.1999, O.Ünal 1140 2- C4 Antalya: Alanya, Mahmutlar-Hadim yolu üzeri 1000 m. N:36°33.006' ve E:032°18.393'. 29.vi.1999, O.Ünal 1116

2.1. Tohum Çimlenmesi

Çalışmamızda, 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 belirlemek için; tohumlardan çimlenme denemesi için yeterli miktarda bir kısmı kapalı cam tüplerde oda sıcaklığında (20-22°C) dolapta, diğer bir kısmı da kapalı cam tüplerde + 4°C’de buzdolabında üç ay bekletilmiştir.

Bu süre sonunda oda sıcaklığında ve buzdolabında bekletilen tohumlar, her değişik sıcaklık (15 °C, 20 °C, 25 °C ve 30 °C) uygulamasında ayrı ayrı distile su (kontrol grubu I), distile su + metanol (kontrol grubu II), 0.1 ppm GA₃, 1 ppm GA₃ ve 10 ppm GA₃ uygulamasına maruz bırakılarak aynı zamanda hem aydınlık-karanlık ışık koşulunda ve hem de karanlık

ortamda kontrollü koşullardaki bitki büyütme odasında 21 gün süreyle çimlenmeye bırakılmıştır.

Bitki büyütme odasındaki aydınlatma tavandan olup, içinde tohum bulunan petri kabı yüzeyinde aydınlanma şiddeti 450 lüks'dür. Aydınlatma şiddeti HIOIKI 3421 marka lüksmetre ile ölçülmüştür. Aydınlatma şiddetinin % 90'ı floresans lamba, % 10'u ise akkor telli lamba (sarımsı renk veren 60 wattlık ampul) ile sağlanmıştır. Çalışmalarda deney materyali olarak kullanılan *Origanum* türlerinin uzun gün bitkisi olması nedeniyle petri kapları aydınlık-karanlık ışık koşulu olarak 16 saat ışık, 8 saat karanlık periyodunda ve karanlık ortam olarak 24 saat karanlık periyodunda (içinde tohum bulunan petri kapları siyah renkli bir bez ile örtülü kutularda bulunmaktadır) bırakılmıştır. Bitki büyütme odasında bağıl nem 60 ± 5 'e ayarlanmış olup deney süresince sabit kalmıştır. Bitki büyütme odasında havalandırma 15'er dakika olmak üzere sabah (saat 06:00), öğle (saat 12:00) ve akşam (saat 18:00) salyangoz tipi aspiratörle yapılmıştır.

Çimlendirme işlemine başlamadan önce tohumların dolgun görünüşlü, sağlam ve benzer büyüklükte olanları seçilmiştir.

Tohumlar, *Origanum* türlerinden 2001 yılı hasadına ait tohum sayısına göre, 10'ar veya 20'şer adetlik gruplar halinde ayrı ayrı 20 ml'lik cam tüplere konulup etiketlenmiştir. Daha sonra tohumlar, cam tüpler içine konulan %1'lik 1 ml sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisiyle 10 dakika süreyle ıslatılmak suretiyle sterilize edilmiştir. 10 dakika sonra NaOCl çözeltisi süzölmüş ve tohumlar 3 ml distile su ile yıkanmıştır. Tohumların distile su ile yıkanma işlemi 3 kez yapılmıştır. Daha sonra içinde tohum bulunan cam tüpler içine etikete göre distile su (kontrol I), distile su + metanol (kontrol II), değişik konsantrasyonlarda (0.1, 1 ve 10 ppm) hazırlanan GA₃ çözeltisinden 1'er ml konulmuştur. GA₃ (Sigma, G-7645) çözeltisinin hazırlanmasında metanol (Merck, 106008) kullanılmıştır. Cam tüpler oda sıcaklığındaki karanlık bir dolapta 24 saat süreyle saklanmıştır. 24 saat sonra uygulama çözeltileri süzölmüş ve tohumlar çimlendirme kaplarına alınmıştır.

Çimlendirme kabı olarak 8 cm x 1.5 cm boyutlarında kapaklı cam petri kapları kullanılmıştır. Tohumlar petri kaplarına alınmadan önce, petri kapları etiketlenmiş ve içlerine çok ince bir tabaka pamuk konulmuş, pamuk üzerine de bir tabaka filtre kağıdı (Whatman No:1) yerleştirilmiştir.

Petri kapları etüvde 80 °C'de 24 saat bırakılarak sterilize edilmiştir. Sterilize edilen petri kapları soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan petri kaplarındaki pamuk ve filtre kağıdı 5 ml distile su ile nemlendirildikten sonra tohumlar filtre kağıdı üzerine pens yardımıyla yayılarak yerleştirilmiştir. Daha sonra petri kapları kapakları kapatılarak bitki büyütme odasına konulmuştur. Karanlıkta çimlenmeye maruz bırakılacak olan tohumların bulunduğu petri kapları bir kutuya konulmuş ve kutunun üzeri siyah renkli bir bez ile örtülmüştür. Petri kaplarındaki pamuk ve filtre kağıdı gün aşırı 1 ml distile su ile nemlendirilmiştir.

Çimlenme için radikulanın belirgin derecede testadan çıkmış olması esas kabul edilmiştir. Çimlenen tohumların sayım işlemi her gün aynı saatte olmak üzere 21 gün süreyle yapılmıştır.

Karanlıkta çimlenmeye maruz bırakılan tohumlarda çimlenme sayım işlemi, karanlık ortamda 25 Watt'lık kırmızı renkli ampul lamba bulunan bir aydınlatma kutusunda yapılırken, aydınlıkta çimlendirilen tohumlarda çimlenme sayım işlemi aydınlık ortamda 25 Watt'lık akkor telli lamba bulunan bir aydınlatma kutusunda yapılmıştır. Çimlenme oranları % olarak hesaplanmıştır.

2.2. Çeliklerde Köklenme

Çalışmamızda *Origanum* türlerinin gövde çelikleri kullanılmıştır. Çelikler, *Origanum* türlerinin yayılış alanlarından, ilkbahar (Mayıs), yaz (Temmuz) ve sonbahar (Ekim) mevsimlerinde, gövde başlangıcından itibaren 4-5 boğumlu ve yaklaşık 15 cm uzunlukta olacak şekilde alınmıştır. İlkbahar çelikleri otsu, yaz çelikleri yarı odunsu ve sonbahar çelikleri odunsu'dur. Çeliklerde terlemeyi kısmen azaltabilmek amacıyla bazı yaprak ayaları makasla kesilmiştir. Araştırmanın birinci yılında yapılan ön denemeler sonucunda

gözlenen köklenme durumuna göre; ilkbaharda (Mayıs) alınan çeliklerde köklenmenin diğerlerine göre oldukça yüksek olması nedeniyle *Origanum* türlerinde köklenme çalışmaları ikinci yılda ilkbaharda (Mayıs) alınan çeliklerde yapılmıştır.

Origanum çeliklerinde köklenmeyi uyarmak amacıyla 100 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm IBA çözeltileri ve köklendirme ortamı olarak plastik viyol kap içinde bulunan torf ve perlit karışımı (1:3 hacimsel) kullanılmıştır. Arazide çelikler, yaklaşık 1 cm'lik dip kısımları IBA çözeltilerine "Hızlı Daldırma" yöntemine göre 5 saniye süre ile batırılarak plastik viyol kaplar içindeki torf ve perlit karışımına dikilip çeşme suyu ile sulanmışlardır. IBA'nın köklenme üzerinde etkisini belirlemek amacıyla kontrol grupları da oluşturulmuştur. Her tür için 10'ar adet çelik kullanılmıştır. Arazide dikimi yapılmış çeliklerin sıcaklıktan etkilenmemesi için bitki büyüme odasına taşınımı hızlı bir şekilde akşam saatlerinde yapılmıştır.

Çelikler, bitki büyüme odasında sıcaklık gece - gündüz 15 ± 2 °C, bağıl nem 80 ± 5 , ve 16 saat ışık, 8 saat karanlık periyodunda bırakılmıştır. Çelikler, torf ve perlit karışımının yüzeyindeki nem durumuna göre yeterli miktarda çeşme suyu ile sulanmışlardır. Çeliklerde yeni oluşan sürgünlerin belli bir büyüklüğe ulaşımından sonra çelikler topraktan çıkarılarak köklenme durumu gözlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Tohum Çimlenmesi

O. solymicum türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, buzdolabında saklanan tohumlarda aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 1 ppm GA₃ ve 20 °C sıcaklıkta en yüksek çimlenme bulunmuştur (%100). Oysa oda sıcaklığında saklanan tohumlarda ise en yüksek çimlenme, karanlık koşulda, 10 ppm GA₃ ve 25°C'de bulunmuştur (%100). Buzdolabında saklanan tohumların oda sıcaklığında saklanan tohumlara göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ve bu

farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Aydınlık-karanlık ışık koşulunda tohumların çimlenme yüzdesinin karanlık ortamdakine göre daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0.05$). 10 ppm GA₃ uygulamasındaki çimlenme diğer hormon uygulamalarına göre çok daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). 20°C'deki çimlenmenin diğer sıcaklık uygulamalarına göre daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$) (Çizelge 1).

O. husnucan-baseri türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, buzdolabında saklanan tohumlarda aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 10 ppm GA₃ ve 15°C sıcaklıkta en yüksek çimlenme bulunmuştur (%20). Oda sıcaklığında saklanan tohumlarda ise en yüksek çimlenme, hem karanlık koşulda, 1 ppm GA₃ ve 20°C sıcaklıkta (%20) ve hem de aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 1 ppm GA₃ ve 20°C sıcaklıkta bulunmuştur (%20). Genelde buzdolabında saklanan tohumların oda sıcaklığında saklanan tohumlara göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ancak, bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Aydınlık-karanlık ortamdaki tohumların çimlenme yüzdesinin karanlık ortamdaki tohumlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiş ancak, bu farklılık da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 1 ppm GA₃ ile 10 ppm GA₃ uygulamalarında çimlenme yüzdesinin diğer hormon uygulamasına göre daha yüksek ve bu farklılıklarında yine istatistiksel olarak önemsiz görülmüştür. 15 ve 20°C sıcaklıkta çimlenmenin diğer sıcaklık uygulamalarındaki çimlenmeye göre daha yüksek olduğu görülmüş ancak bu farklılıklar da istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

O. bilgeri türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, buzdolabında saklanan tohumlarda aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 0.1 ppm GA₃ ve 20 °C sıcaklıkta en yüksek çimlenme bulunmuştur (%95). Oda sıcaklığında saklanan tohumlarda ise en yüksek çimlenme, aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 10 ppm GA₃ ve 25 °C sıcaklıkta saptanmıştır (% 70). Buzdolabında saklanan tohumların

Çizelge 1. *O. solymicum* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlendirme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O. solymicum</i>			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	50	80	90	45
		0.1 ppm GA ₃	40	90	70	30
		1 ppm GA ₃	80	100	60	50
		10 ppm GA ₃	70	90	70	50
		Metanol +Saf Su	80	90	60	40
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	20	80	80	40
		0.1 ppm GA ₃	30	90	60	30
		1 ppm GA ₃	50	90	30	50
		10 ppm GA ₃	70	80	30	25
		Metanol +Saf Su	60	60	20	30
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	40	90	60	30
		0.1 ppm GA ₃	40	50	60	25
		1 ppm GA ₃	50	50	00	15
		10 ppm GA ₃	60	80	60	40
		Metanol +Saf Su	70	80	50	45
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	40	10	60	25
		0.1 ppm GA ₃	40	70	0	30
		1 ppm GA ₃	70	70	50	25
		10 ppm GA ₃	80	60	100	40
		Metanol +Saf Su	20	50	60	35

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.
Saklama: Buzdolabı anlamlı
Işık: Aydınlık-Karanlık anlamlı
Uygulama: 10 ppm GA₃ anlamlı
Sıcaklık: 20 °C anlamlı

Çizelge 2. *O. husnucan-baseri* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlendirme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O. husnucan-baseri</i>			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	0	0	0	0
		0.1 ppm GA ₃	0	0	0	0
		1 ppm GA ₃	0	10	0	0
		10 ppm GA ₃	20	0	0	0
		Metanol +Saf Su	10	0	0	0
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	0	0	0
		0.1 ppm GA ₃	0	0	0	0
		1 ppm GA ₃	0	0	10	0
		10 ppm GA ₃	0	10	10	10
		Metanol +Saf Su	0	0	0	0
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	0	0	0	0
		0.1 ppm GA ₃	0	0	0	0
		1 ppm GA ₃	0	20	0	0
		10 ppm GA ₃	0	0	10	0
		Metanol +Saf Su	10	0	0	0
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	0	0	0
		0.1 ppm GA ₃	0	0	0	0
		1 ppm GA ₃	0	20	0	0
		10 ppm GA ₃	0	0	0	0
		Metanol +Saf Su	0	0	0	0

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.
Saklama: Anlamsız
Işık: Anlamsız
Uygulama: Anlamsız
Sıcaklık: Anlamsız

oda sıcaklığında saklanan tohumlara göre daha yüksek çimlenme gösterdiği ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Aydınlık-karanlık ışık tohumların çimlenme yüzdesinin karanlık ortamdaki tohumların çimlenme yüzdesine göre daha yüksek ve yine bu farklılığın da istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (p<0.05). 10 ppm GA₃ uygulamasında çimlenme yüzdesi diğer hormon uygulamalarına göre daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). 20°C'de çimlenmenin diğer sıcaklıklara göre daha fazla olduğu

görülmüştür. Çimlenme yüzdesindeki bu farklılık da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge 3).

O. minutiflorum türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, buzdolabında saklanan tohumlarda aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 1 ppm GA₃ ve 25 °C sıcaklıkta en yüksek çimlenme bulunmuştur (%90). Oda sıcaklığında saklanan tohumlarda ise en yüksek çimlenme, aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 10 ppm GA₃ ve 20 °C sıcaklıkta bulunmuştur (%85). Buzdolabında saklanan tohumların oda sıcaklığında saklanan

Çizelge 3. *O. bilgeri* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlendirme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O. bilgeri</i>			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	10	45	45	30
		0.1 ppm GA ₃	0	95	30	20
		1 ppm GA ₃	35	65	45	35
		10 ppm GA ₃	25	65	40	45
		Metanol+Saf Su	10	50	40	25
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	50	25	10
		0.1 ppm GA ₃	10	30	20	15
		1 ppm GA ₃	20	70	25	15
		10 ppm GA ₃	35	90	50	15
		Metanol+Saf Su	10	10	25	25
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	0	15	25	30
		0.1 ppm GA ₃	20	15	20	35
		1 ppm GA ₃	30	55	15	30
		10 ppm GA ₃	50	60	70	35
		Metanol+Saf Su	25	15	10	25
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	0	35	10	20
		0.1 ppm GA ₃	0	25	5	15
		1 ppm GA ₃	15	50	25	25
		10 ppm GA ₃	35	65	55	10
		Metanol+Saf Su	20	15	10	15

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.
Saklama: Buzdolabı anlamlı
Işık: Aydınlık-Karanlık anlamlı
Uygulama: 10 ppm GA₃ anlamlı
Sıcaklık: 20 °C anlamlı

tohumlara göre daha fazla çimlenme gösterdiği tespit edilmiş ancak çimlenme yüzdesindeki bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aydınlık-karanlık ışık koşulunda tohumların çimlenme yüzdesinin karanlık ortamdaki tohumların çimlenme yüzdesine göre daha fazla olduğu görülmüştür. Çimlenme yüzdesindeki bu farklılık istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). 10 ppm GA₃ uygulamasında çimlenme yüzdesi diğer hormon uygulamalarına göre dahayüksek bulunmuştur. Çimlenme yüzdesindeki bu farklılık da istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur ($p<0.05$). 25 °C sıcaklıkta diğer sıcaklıklara göre çimlenmenin daha fazla bulunmuş ve bu farklılık da istatistiksel olarak önemli görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 4).

Çizelge 4. *O. minutiflorum* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlendirme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O. minutiflorum</i>			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	20	10	65	40
		0.1 ppm GA ₃	10	45	50	25
		1 ppm GA ₃	25	25	90	45
		10 ppm GA ₃	30	5	70	40
		Metanol+Saf Su	30	15	50	35
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	10	15	60	20
		0.1 ppm GA ₃	10	25	45	35
		1 ppm GA ₃	50	35	60	20
		10 ppm GA ₃	35	40	75	25
		Metanol+Saf Su	30	5	40	35
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	10	10	45	35
		0.1 ppm GA ₃	15	30	50	20
		1 ppm GA ₃	30	50	60	45
		10 ppm GA ₃	35	85	45	60
		Metanol+Saf Su	15	45	65	45
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	10	35	40	15
		0.1 ppm GA ₃	10	35	30	25
		1 ppm GA ₃	35	25	40	35
		10 ppm GA ₃	50	15	45	30
		Metanol+Saf Su	20	20	25	20

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.
Saklama: Anlamsız
Işık: Aydınlık-Karanlık anlamlı
Uygulama: 10 ppm GA₃ anlamlı
Sıcaklık: 25 °C anlamlı

O. saccatum türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, Alanya'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlar için en fazla çimlenme, buzdolabında, aydınlık-karanlık ışık koşulunda, metanol+saf su uygulamasında ve 30 °C sıcaklıkta bulunmuştur (%100) (Çizelge 5). Gündoğmuş'da yayılış gösteren

türlerden alınan tohumlar için ise en fazla çimlenme, buzdolabında, aydınlık-karanlık ışık koşulunda, 1 ppm GA₃ ve 25 °C sıcaklıkta bulunmuştur (%90) (Çizelge 6). Alanya'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlara uygulanan saklama koşulunun çimlenme yüzdesini etkilemediği saptanmış olup bu durum istatistiksel olarak da önemsiz bulunmuştur. Gündoğmuş'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumların çimlenme yüzdesinde de aynı durum söz konusudur. Alanya'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda çimlenme

yüzdesi aydınlık-karanlık ışık koşulunda karanlık ortama göre daha fazla görülmüş ve bu farklılık da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Gündoğmuş'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda ise çimlenme yüzdesi üzerine aydınlık-karanlık ışık koşulunda ve karanlık ortam uygulamalarının etkili olmadığı ve bu durumda istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Alanya'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda 10 ppm GA₃ uygulamasında çimlenmenin diğer hormon uygulamalarına göre daha yüksek

Çizelge 5. Alanya'da Yayılış Gösteren *O. saccatum* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlenme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O.saccatum</i> (Alanya)			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	50	70	45	30
		0.1 ppm GA ₃	50	30	70	90
		1 ppm GA ₃	60	30	50	65
		10 ppm GA ₃	75	35	70	65
		Metanol +Saf Su	65	60	50	100
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	25	45	40	35
		0.1 ppm GA ₃	40	30	50	55
		1 ppm GA ₃	65	35	40	70
		10 ppm GA ₃	85	30	50	60
		Metanol +Saf Su	50	60	20	45
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	45	60	40	45
		0.1 ppm GA ₃	40	60	55	45
		1 ppm GA ₃	50	50	50	70
		10 ppm GA ₃	45	85	65	65
		Metanol +Saf Su	75	55	80	50
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	30	60	45	50
		0.1 ppm GA ₃	55	45	70	45
		1 ppm GA ₃	40	65	50	55
		10 ppm GA ₃	35	80	65	50
		Metanol +Saf Su	30	60	40	35

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.

Saklama: Anlamsız

Işık: Aydınlık-Karanlık anlamlı

Uygulama: 10 ppm GA₃ anlamlı

Sıcaklık: Anlamsız

Çizelge 6. Gündoğmuş'da Yayılış Gösteren *O. saccatum* Türüne Ait Tohumların Çeşitli Koşullardaki Çimlendirme Sonuçları (%).

Bitki			<i>O.saccatum</i> (Gündoğmuş)			
			15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
Saklama (°C)	Işık (Saat)	Uygulama	%	%	%	%
Buzdolabı (4°C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	60	60	45	70
		0.1 ppm GA ₃	75	60	60	95
		1 ppm GA ₃	65	55	70	40
		10 ppm GA ₃	60	50	70	85
		Metanol +Saf Su	35	70	50	80
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	40	60	60	50
		0.1 ppm GA ₃	60	45	80	85
		1 ppm GA ₃	65	60	60	60
		10 ppm GA ₃	50	60	80	55
		Metanol +Saf Su	65	80	50	65
Oda Sıcaklığı (20-22 °C)	Aydınlık (18 Saat)	Saf Su	35	80	60	40
		0.1 ppm GA ₃	70	90	60	60
		1 ppm GA ₃	85	85	70	80
		10 ppm GA ₃	55	80	70	60
		Metanol +Saf Su	60	75	60	25
	Karanlık (24 Saat)	Saf Su	40	80	45	45
		0.1 ppm GA ₃	70	55	50	35
		1 ppm GA ₃	50	80	80	50
		10 ppm GA ₃	65	90	55	35
		Metanol +Saf Su	60	90	40	40

* İstatistikler 0.05 önemlilik düzeyinde yapılmıştır.

Saklama: Anlamsız

Işık: Anlamsız

Uygulama: 0.1 ve 1 ppm GA₃ anlamlı

Sıcaklık: 20 °C anlamlı

bulunmuş ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 5). Gündoğmuş'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda ise 0.1 ppm GA₃ ve 1 ppm GA₃ uygulamalarındaki çimlenmenin diğer hormon uygulamasına göre yüksek olduğu saptanmış ve bu farklılığın da istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 6).

Alanya'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda, farklı sıcaklık derecelerinin çimlenme yüzdesi üzerinde etkili olmadığı ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Gündoğmuş'da yayılış gösteren türlerden alınan tohumlarda ise 20 °C sıcaklıkta çimlenmenin diğer sıcaklıklara göre daha yüksek ve bu farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 5 ve 6).

Tüm bu bulgulara göre, çimlenme öncesi tohumlara yapılan soğuk uygulamasının, aydınlık-karanlık ışık koşulunun, 1 ve 10 ppm GA₃ ile 15, 20 ve 25 °C sıcaklık uygulamalarının *Origanum* tohumlarında çimlenmeyi arttırdığı söylenebilir.

3.2. Çeliklerde Köklenme

O. solymicum türüne ait çelikleme çalışmaları sonucunda elde edilen bulgulara göre; *O. solymicum* türünün çeliklerinde köklenmenin kontrol grubuna göre 100 ppm

IBA uygulamasında azaldığı diğer uygulamalarda ise değişmediği görülmüştür (Şekil 1; Çizelge 7).

O. husnucan-baseri türüne ait çelikleme sonuçlarına göre, *O. husnucan-baseri* türünün hem kontrol grubunda ve hem de IBA uygulanmış çeliklerinde yok denecek kadar oldukça düşük düzeyde köklenme gözlenmiştir (Şekil 1; Çizelge 7).

O. bilgeri türüne ait çelikleme sonuçlarına göre, kontrol grubu ile IBA uygulanmış *O. bilgeri* türünde köklenmenin gözlemlendiği ancak, köklenme düzeyi bakımından hem kontrol ve hem de IBA uygulaması arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Şekil 1; Çizelge 7).

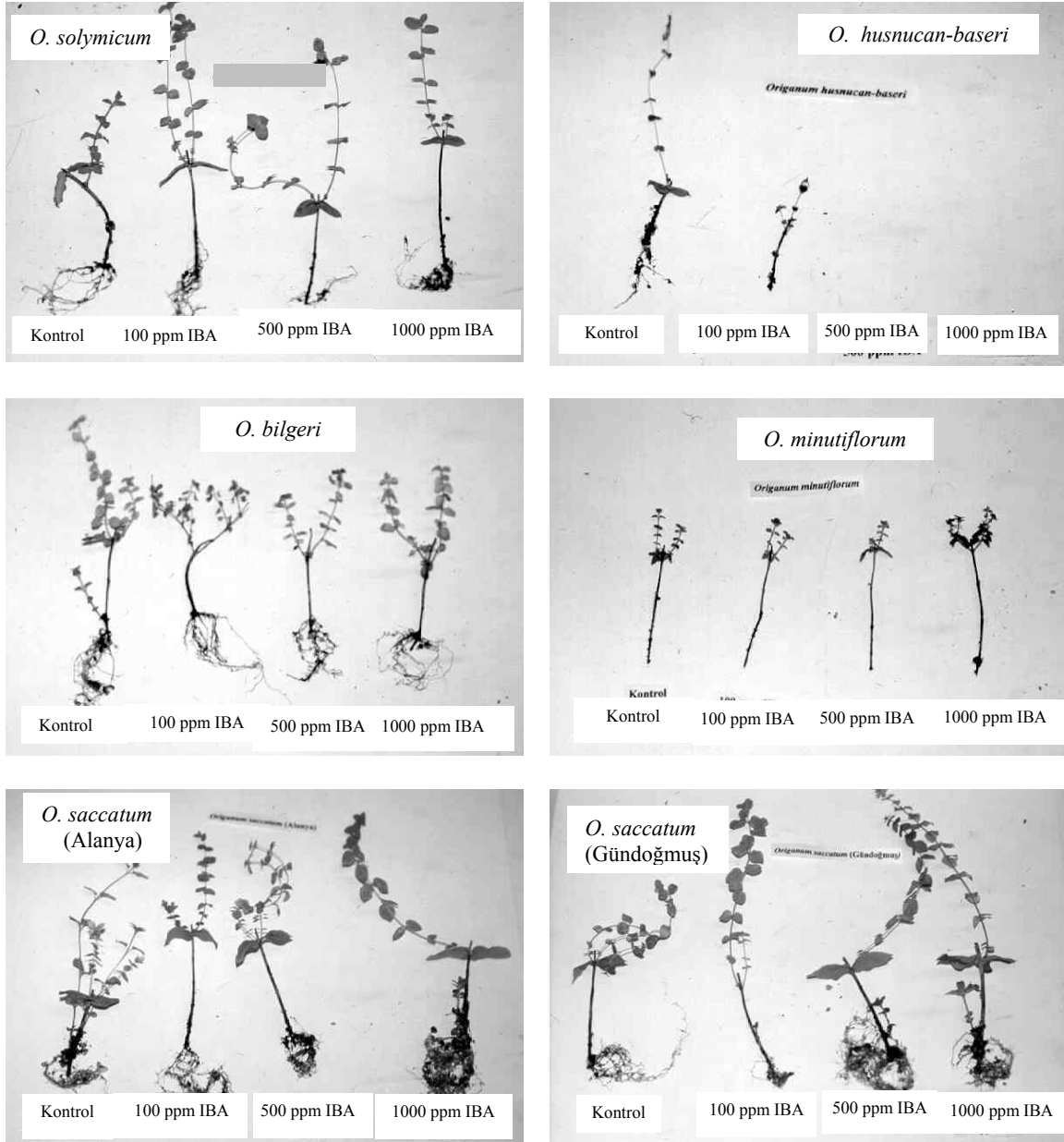
O. minutiflorum türüne ait çelikleme sonuçlarına göre, kontrol grubu ile IBA uygulanmış *O. minutiflorum* türünde köklenme görülmemiştir. (Şekil 1; Çizelge 7).

O. saccatum türüne ait çelikleme sonuçlarına hem Alanya'da ve hem de Gündoğmuş'da yayılış gösteren türlerden alınan çeliklerde kontrol grubu ile IBA uygulanmış gruplarda köklenmenin gözlemlendiği ancak, köklenme düzeyi bakımından hem kontrol ve hem de IBA uygulaması arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Şekil 1; Çizelge 7).

Çizelge 7. *Origanum* Türlerine Ait Çeliklerde Köklenme Sonuçları (%).

Bitki	Uygulama			
	Kontrol	100 ppm IBA	500 ppm IBA	1000 ppm IBA
<i>O. solymicum</i>	60 ^a	40 ^b	50 ^{ab}	50 ^{ab}
<i>O.husnucan-baseri</i>	10 ^a	10 ^a	0 ^a	0 ^a
<i>O.bilgeri</i>	40 ^a	40 ^a	30 ^a	30 ^a
<i>O.minutiflorum</i>	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
<i>O.saccatum</i> (Alanya)	30 ^a	30 ^a	30 ^a	40 ^a
<i>O.saccatum</i> (Gündoğmuş)	30 ^a	20 ^a	20 ^a	20 ^a

* Bir satırda aynı harfle gösterilen değerler Duncan testine göre istatistiksel olarak bir birinden (%5 düzeyinde) farklı değildir.



Şekil 1. *Origanum* Türlerinin Gövde Çeliklerinde Köklenme Durumları.

4. Tartışma ve Sonuç

4.1. Tohum Çimlenmesi

Origanum türlerine ait çimlendirme sonuçlarına toplu olarak bakıldığında; saklama koşullarının bitkilerin çimlenmesi üzerine etkisi incelendiğinde, buzdolabında saklanan tohumlarda oda sıcaklığında saklanan tohumlara göre daha fazla çimlenme görülmüştür. Ancak çimlenme yüzdesindeki bu farklılık istatistiksel olarak önemsizdir. Yapılan çalışmalarda (Kitiki

1996, Putievsky ve ark. 1996), *Origanum* türlerinin tohumlarının +4-8 °C'de saklanması, ancak uzun süreli saklanacağı zaman ise -18 veya -20 °C'nin uygun olduğu rapor edilmektedir. Bu sonuçlar, çalışmamızda elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir.

Ayrıca aynı familyaya ait *Origanum onites*, *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolina* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *viridis* Hausskn ex Bornm. ile yapılan bir çalışmada (Yücel 1996a ve Yücel 1996b),

tohumlara çimlenme öncesi uygulanan çeşitli düşük sıcaklık uygulamalarının çimlenmeyi teşvik ettiği saptanmış olup bu sonuçta, çalışmamızda buzdolabında saklanan tohumlar için elde ettiğimiz bulgular ile uygunluk göstermektedir.

Tohumların çimlenmesi üzerine ışık uygulamaları incelendiğinde, aydınlık-karanlık ışık koşulunda çimlenme karanlık ortamdaki çimlenmeye göre daha yüksek bulunmuştur. Çimlenme yüzdesindeki bu farklılık istatistiksel olarak da önemlidir ($p<0.05$). Yapılan benzer çalışmalarda (Marzi 1996, Spada ve Perrino 1996, ve Yücel 1996b), çimlenme üzerine ışığın etkili olduğu belirtilmiş olup bu sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile benzerlik göstermektedir. Bu konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada da (Yücel 1996a), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*'da çimlenme üzerinde aydınlık-karanlık uygulamasının karanlık uygulamasına göre daha etkili olduğu bulunmuştur.

Origanum türlerinin tohumları üzerine hormon uygulamaları incelendiğinde *O. solymicum* türünün tohumlarında en fazla çimlenme 10 ppm GA_3 ve 20 °C uygulamasında, *O. husnucan*-baseri türünün tohumlarında en fazla çimlenme 1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3 ile 15 °C ve 20 °C sıcaklık uygulamasında, *O. bilgeri* türünde en fazla çimlenme 10 ppm GA_3 ve 20 °C sıcaklık uygulamasında, *O. minutiflorum* türünün tohumlarında ise en fazla çimlenme 10 ppm GA_3 ve 25 °C uygulamasında bulunmuştur. Tohumların çimlenme yüzdesindeki bu farklılıklar istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 1, 2, 3, 4, 5 ve 6).

Aynı familyaya ait olan *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolina* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *viridis* Hausskn ex Bornm. ile yapılan çimlendirme çalışmasında (Yücel 1996b), bu türe uygulanan % 1'lik GA_3 'ün tohum çimlenmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca yapılan başka bir çalışmada (Gökçeoğlu ve Sukatar 1987), yüksek rakımlarda yayılış gösteren *Eranthis hyemalis* tohumlarında GA_3 uygulamasının erken çimlenmeyi teşvik ettiğini ve çimlenme süresini kısalttığını

belirtmişlerdir.

Türlere ait tohumlara uygulanan farklı sıcaklık dereceleri incelendiğinde, en fazla çimlenme türlerine göre şu şekilde bulunmuştur. *O. husnucan*-baseri türünün tohumlarında 15-20 °C'de, *O. solymicum* ve *O. bilgeri* türlerinin tohumlarında 20°C'de ve *O. minutiflorum* türünün tohumlarında ise 25 °C'de görülmüştür. Değişik sıcaklık derecelerinde elde edilen çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca konu ile ilgili yapılan çalışmalarda *Origanum* türlerinin tohumlarının çimlenmesi için gerekli sıcaklıkların 19-20 °C ve 20-30 °C'ler arasında olduğu saptanmıştır (Ceylan 1996, Spada ve Perrino 1996, International Seed Testing Associating 1999). Yine yapılan başka çalışmalarda da (Yücel 1996a ve Yücel 1996b), aynı familyadan olan *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolina* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *viridis* Hausskn ex Bornm. için çimlenme sıcaklığı 25 °C, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* için ise 12-25 °C olarak belirlenmiştir.

Origanum türlerinin çimlenme yüzdeleri incelendiğinde, çimlenme öncesi tohumlara yapılan soğuk uygulaması (buzdolabında +4 °C'de üç ay bekletme), aydınlık-karanlık (18 saat aydınlık-6 saat karanlık) ortamı, 1 ppm GA_3 ve 10 ppm GA_3 uygulaması, 15, 20 ve 25 °C sıcaklıklar *Origanum* türlerinin tohumlarında çimlenmeyi arttırmaktadır. Türler içinde en yüksek çimlenme yüzdesi alçak rakımlarda yayılış gösteren *O. solymicum* türünün tohumlarında görülürken, en az çimlenme yüzdesi ise *O. husnucan-baseri* türünün tohumlarında saptanmıştır. Özellikle bu türün çok dar lokaliteler de bulunması ve populasyonunun buralarda seyrek olması nedeniyle üretim çalışmalarına hız verilmesi gerektiğine inanılmaktadır.

4.2. Çeliklerde Köklenme

Origanum türlerinde yapılan çelikleme çalışmaları sonucunda elde edilen bulgulara göre, *O. husnucan-baseri* ve *O. minutiflorum* türü hariç, kontrol grubu ile IBA uygulanmış diğer *Origanum*

türlerinde köklenmenin gözlemlendiği ancak, köklenme düzeyi bakımından gerek kontrol ve IBA uygulaması arasında gerekse her iki uygulama için de türler arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Şekil 1; Çizelge 7). Konu ile ilgili olarak, Güneş ve Yalçın (1990), çeşitli *Rosa* türlerinin sürgün çeliklerinde köklenme durumlarının türler arasında farklılıklar gösterdiklerini rapor etmişler ve *Rosa hemisphaerica* türünün çeliklerinde köklenmenin olmadığını bildirmişlerdir. *Juglans regia* L.'nin çelik köklenmesi üzerinde IBA'nın etkisinin çalışıldığı bir araştırmada da (Güneş 1999), hiçbir çelikle köklenmenin olmadığı saptanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada da (Kaşka ve Yılmaz 1974), *Rosa setigera* türünün çeliklerinin de köklenmediği bildirilmiştir. Araştırmacıların bu konudaki bulguları, çalışmamızdaki *O. husnucan-baseri* ve *O. minutiflorum* çeliklerinin köklenmemesi durumu ile uyusmaktadır.

Kontrol ve IBA uygulaması arasında köklenme bakımından farklılığın olmaması durumu, çalışılan konsantrasyonların düşük olabileceğini ve uygulama süresinin ise az olabileceğini akla getirmektedir. Bu bağlamda çalışmada kullanılan *Origanum* türlerinin gövdelerinden alınan çeliklerde köklendirme için daha yüksek konsantrasyonlarda IBA kullanılması ve daha uzun süre uygulama yapılmasının gerektiğine inanılmaktadır. Ayrıca çelikle köklendirme çalışmalarında daha fazla sayıda çelik kullanılması gerektiğine de inanılmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmayı parasal olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi'ne (Proje No: 20.01.0105.02) ve TÜBİTAK'a [Proje No: TBAG-AY/278 (102T135) ve TBAG-1788 (199T017)], istatistiksel analizlerde yardımcı olan sayın Prof. Dr. Osman SAKA ve Araş. Gör. Özgül TOSUN'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Cardemil, L., Reiner, A., 1982. Changes of *Araucaria araucana* seed reserves during Germination and early Seedling. Can. J. of Botany, 60: 1629-1639.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayını No: 481, p:306.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol. 7, Edinburgh, p:300-307.
- Davis, P.H., Miller, R.R., Tan, K.(EDS)., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol.10, Edinburgh, p:206-207
- Duman, H., Aytaç, Z., Ekici, M., Karaveloğulları, F.A., Dönmez, A. & Duran, A., 1995. Three new species (Labiatae) from Turkey. Flora Mediterranea, 5, p:226.
- Duman, H., *Origanum* L. in: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.K. (EDS)., 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, vol.11, Edinburgh, 207-208.
- Gökçeoğlu, M., Sukatar, A., 1987. *Eranthis hyemalis* Tohumlarının Çimlenme Koşulları Üzerine Ön Denemeler. V.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Ankara, p: 154-157.
- Güneş, T., 2000a. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. Tohum Çimlenmesi Sırasında Depo Maddelerin Mobilizasyonu. G.Ü Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 1, p:31-37.
- Güneş, T., 2000b. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. Tohumlarında Gibberellik Asit Uygulmasının Çimlenme Ve α - Amilaz Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13, 3, p:589-597.
- Güneş, T., 1999. An Investigation on Rooting of *Juglans regia* L. Hardwood Cuttings, Tr. J. of Botany, 23, p:367-372.
- Güneş, T., Yalçın, İ., 1990. *Rosa (Rosa canina, Rosa hemisphaerica, Rosa heckeliana)* Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumu ve Karbonhidrat İçeriği Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi, 13, p:41-52.
- International Seed Testing Association, 1999. Seed Science and Technology, Rules, International Rules for Seed Testing 1999, International Seed Testing Association, Zürich, Switzerland, p:153-199.
- 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. Turk.J.Bot., 21, p:203-210.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Çukurova Üniv. Yayını, p:79.
- Kitiki, A., 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:122-132.
- Marzi, V., 1996. Agricultural Practices for Oregano.

- Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:61-67.
- Okogami, N., Terui, K., 1996. Differences in the rates of metabolism of various Triacylglycerols during Seed germination and the subsequent growth of seedlings of *Dioscorea tokoro* perennial Herb. Plant cell physiol. 37 (3). 273-277.
- Özen, H.Ç., Onay, A., 1999. Bitki Büyüme ve Gelişme Fizyolojisi. Dicle Üni. Basımevi, p:167.
- Öztürk, M., Eşiyok, D., Özdemir, F., Olcay, G., Öner, M., 1994 Studies on the Effects of Growth Substances on the Germination and Seedling Growth of *Brassica oleracea* L. var. *acephala* (Karalahana). Journal of Faculty of Science Ege University, Series B, 16,1, p:63-70.
- Palavan-Ünsal, N., 1993. Bitki Büyüme Maddeleri. İst. Üniv. Basımevi ve Film Merkezi, Üniversite Yayın No: 3677, İstanbul, p:357.
- Polat, A.A., Kaşka, N., 1992. Katlama Uygulamasının, Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Tohum ve Embriolarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Agriculture and Forestry, 16,2, p:450-459.
- Putievsky, E., Dudai, N., Ravid, U., 1996. Cultivation, selection and conservation of oregano species in Israel, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:103-110.
- Spada, P., Perrino, P., 1996. Conservation of Oregano species in National and International collections: an assessment, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:14-23.
- Thomas, T.H., 1978. Relationship between bolting-resistance and seed dormancy of different celery cultivars, Sci. Hortic., 90:311-316.
- Toyomasu, T., Tsuji, H., Yamane, H., Nakayama, M., Yamaguchi, I., Murofushi, N., Takahashi, N., Inoue, Y., 1993. Light Effects on Endogenous Levels of Gibberellins in Photoblastic Lettuce Seeds. J. of Plant Growth Regulation, 12, p:85-90.
- Ünyayar, S., 1995. *Phanerochaete chrysosporium* ME446'da Kültür Periyoduna Bağlı Olarak İndol-3-Asetik Asit (IAA), Gibberellik Asit (GA₃), Absisik Asit (ABA) ve Zeatin Üretimi ve Biyolojik Aktivitelerinin Tayini. İnönü Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, p:163.
- West, W.C., Frattarelli, F.J., Russin, K.J., 1970. Efeect of Stratification and Gibberellin on Seed Germination in *Ginkgo biloba*. Bulletin of Torrey Botanical Club, 97 (6), p:380-388.
- Wurzbarger, J., Leshem, Y., 1974. The Role of Gibberellin and the Hulls in the Control of Germination in *Aegilos kotshyi* Caryopses. Can.J.Bot., 52, p:1597-1601.
- Yücel, E., 1996a. Türkiye'nin Ekonomik Değere Sahip Bazı Bitkilerinin Tohum Çimlenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Anadolu Üniv., Fen Fak. Dergisi., 2, p:35-47.
- Yücel, E., 1996b. *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *germanicopolina* ve *Sideritis germanicopolitana* Bornm. subsp. *viridis* Hausskn ex Bornm.'ın Tohum Çimlenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Anadolu Üniv., Fen Fak. Dergisi., 2, p:65-73.

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN MARUL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Ersin POLAT A.Naci ONUS Halil DEMİR
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi , Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Özet

Deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde açık alanda yapılmıştır. Araştırmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*), ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2-4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Mantar Kompostu, Marul, Verim.

The Effects of Spent Mushroom Compost on Yield and Quality in Lettuce Growing

Abstract

The experiments were conducted at the experimental field of Faculty of Agriculture, Akdeniz University. The effect of different amounts of synthetic spent mushroom compost, which was kept for two years in open field, was investigated yield and quality two different lettuce cultivars grown in autumn and in spring seasons. While Gloria lettuce cultivar (*L. sativa* var. *capitata*) was used as plant material in autumn growing season, cultivar Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) was used in spring season. The results showed that there were no statistically significant differences among different levels of synthetic mushroom compost applications in terms of different quality parameters. On the other hand, there were statistically significant differences among different levels of spent mushroom compost applications in terms of total yield. Two and four tons/da spent mushroom compost applications gave the best result in terms of total and marketable yield in each growing seasons.

Key words: Spent mushroom compost, lettuce, yield

1. Giriş

Ülkemiz 26 802 000 ha tarım alanına sahip olup bu tarım alanının 790 000 ha'lık kısmında sebze tarımı yapılmaktadır. Bu sebze alanı da toplam tarım alanının % 2.94'ünü oluşturmaktadır olup, sebze üretimi 22 083 352 tondur. Bu toplam üretim içerisinde yaprağı yenen sebzeler kısmında yer alan göbekli marulun üretim miktarı 197 000 ton, kıvrıkcık marulun ise 110 000 ton olarak kaydedilmiştir (Anonim, 1999).

Salata ve marul bitkileri organik maddeyi çok sever. Organik maddece zengin topraklarda hızla gelişerek kısa sürede hasat olgunluğuna ulaşır. Salata ve marul üretiminde ticari gübreleme yaparken dikkatli olunmalıdır. Özellikle azotlu gübrelerin aşırı verilmesi halinde bitki yapraklarında biriken nitritin insan vücudunda olumsuz etki yaptığı saptanmıştır

(Vural ve ark., 2000).

Ülkemizde son yıllarda yetiştiriciliği hızla artmış olan yemeklik mantar üretiminde, hasat sonrası, işletmelerde bol miktarda atık kompost ortaya çıkmaktadır. Söz konusu materyal birçok işletmede tam olarak değerlendirilememekte, az sayıda işletme ise atık kompostu ticari olarak çiçek toprağı üreten firmalara satmaktadır. Bu firmalar çiçek toprağı karışımlarını hazırlarken ham materyal olarak turba toprağı kullanmakta, piyasaya sundukları karışımlarını inorganik gübrelerle zenginleştirmektedirler. Atık kompostu tanımadıklarından veya bilmediklerinden atık kompostu karışımlarında kullanmamakta veya çok az sayıda firma bu materyali düşük miktarda toprak karışımlarına dahil etmektedirler (Günay ve

ark., 1996).

Mantar yetiştiriciliğinde kullanılan kompost ve örtü toprağı olarak tercih edilen torf materyalleri, üretim sürecinde mantar tarafından istenilen özelliklerini kaybederek ikinci kez kullanılamaz. Böylece her üretim periyodu sonunda yetiştirme odalarından uzaklaştırılarak atılır. Üretim odalarından boşaltılıp belirli bir alanda toplanan bu atık kompost ve örtü toprağının oldukça zengin ve değerli organik materyal olması sebebiyle, çok değişik şekillerde değerlendirilebileceği değişik araştırmacılarca belirtilmiştir (Danny, 1992; Tüzel ve ark., 1992a; Szmidt ve Conway, 1995).

Organik madde kaynağı olarak ülkemizde yoğun olarak yanmış ahır gübresi kullanılmaktadır. Bununla beraber mantar yetiştiriciliği sonrası kullanılmış kompost ta ahır gübresi yerine kullanılabilir (Tüzel ve ark., 1992b).

Atık kompost tekrar örtü toprağı olarak değerlendirilmesi dışında, tarımda bitki yetiştirme ortamı olarak kullanıldığı gibi toprağın yapısını düzeltmede de tercih edilebilen cazip bir materyal durumundadır. Atık kompostun mineral gübrelerle takviye edilerek kullanılmasının, organik-mineral gübre etkisi ve ürün kalitesini artırabileceği, ıspanak üzerinde yapılan denemelerle belirlenmiştir (Söchtig ve Grabbe, 1995).

Atık mantar kompostunun begonya bitkisinde yetiştirme ortamı olarak araştırıldığı bir çalışmada, atık mantar kompostu ile torf ve perlitten oluşan karışımlar kullanılmıştır. Bitkisel parametreler dikkate alındığında atık mantar kompostunun % 50'ye varan oranlarda karışımlar içinde kullanılabilirliği belirlenmiştir. Bununla beraber atık mantar kompostu yüksek miktardaki amonyum ve suda çözünebilir tuz içeriği nedeniyle, kullanımından önce bekletilmeli ve yıkama işlemine maruz bırakılmalıdır (Birben ve ark., 1999).

Mantar yetiştiriciliği sonrası atık kompost 6 ay çürütüldükten sonra sebzeçilikte fide ortamı, 2 yıl çürütüldükten sonra ise organik gübre veya tekrar mantar üretiminde örtü toprağı olarak kullanılabilir (Ağaoğlu ve İlbay, 1989).

Çelikel ve Abak (1995)'in yaptıkları bir çalışmada, Mileda F₁ patlıcan çeşidinde yatay torba kültürü ile yapılan denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Elde edilen toplam verim değerleri toprakta 13.6 kg/m², kumda 13.3 kg/m², torfta 12.9 kg/m², ponzada 11.4 kg/m², mantar kompost atığında 11.1 kg/m², kaya yününde 10.8 kg/m² olarak saptanmış, ortalamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Erkenci verim, mantar kompost atığı ve ponzada yüksek, kaya yününde düşük bulunmuş, diğer uygulamalar ise bunların arasında yer almıştır. Birinci kalite ürün miktarı ve oranı en yüksek kaya yünü, ponza ve torf ortamlarında saptanmış ve bunları kum ve mantar kompost atığı izlemiştir. En düşük değer ise toprak ortamından alınmıştır. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde, asitlik ve pH değerleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Dura ve ark. (2000), kullanılmış ve 6 ay süre ile bekletilmiş mantar kompostu, klasik harç materyali ve klasik harç + atık kompost karışımlarını biber fidesi yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Araştırmada sadece atık mantar kompostunun, klasik harç materyali kadar fide gelişimi üzerine genel olarak etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Yaprak sayısı bakımından klasik harç materyali, baş uzunluğu bakımından ise karışım halindeki ortamın daha iyi olduğu, atık kompostun en az 6 ay bekletilmiş olması yada çok iyi yıkama işleminden geçirilerek kimyasal ve fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Kütük ve ark. (1999), toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada çay atığı, mantar kompost atığı ve ahır gübresinin ıspanak bitkisinde ürün miktarı, ortalama bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve yaprak uzunluğu üzerine olumlu etkilerini saptamışlardır. Toprağa uygulanan organik maddelerle ilgili olarak ıspanakta nitrat, toplam azot, kalsiyum ve potasyum içeriği artmıştır. Toplam oksalik asit ve fosfor içerikleri yönünden toprağa uygulanan organik

maddeler arasında farklılık bulunmamıştır. Ispanak bitkisinde ürün miktarı ile fiziksel ve kimyasal kalite özellikler yönünden çay atığı ve mantar kompostu atığının ahır gübresine alternatif organik gübre olarak kullanılabilmesi saptanmıştır.

Abak ve ark. (1992), kullanılmış mantar kompostunun serada biber yetiştiriciliğinde hem ahır gübresi yerine hem topraksız yetiştiricilikte hem de diğer organik maddelerle karıştırılıp rahatlıkla kullanılabilmesini ve komposttaki yabancı ot yoğunluğunun son derece az olmasının da önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Bu çalışma, kültür mantarı yetiştiriciliği sonrası ortaya çıkan mantar kompostu atığının marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Deneme Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde, açık alanda sonbahar döneminde iceberg tipi *L. sativa* var. *capitata* cv. Gloria ve ilkbahar döneminde ise yedikule tipi *L. sativa* var. *longifolia* cv. Lital marul çeşitleri kullanılarak iki ayrı dönemde yapılmıştır.

Denemede yetiştirme ortamı olarak kullanılan sentetik atık mantar kompostu, açık alanda yaklaşık 2 yıl bekletilmiştir. Atık mantar kompostu, fide dikiminden önce parsellere dağıtılmış ve karıştırılmıştır. Denemede kullanılan mantar kompostu atığının kullanım miktarları sonbahar ve ilkbahar döneminde, 0, 1, 2 ve 4 ton/da olacak şekilde düzenlenmiştir. Sonbahar döneminde yürütülen çalışmada Gloria çeşidi tohumları 09.09.2000 tarihinde, ilkbahar döneminde yürütülen çalışmada kullanılan Lital çeşidi ise 16.01.2001 tarihinde torf kullanılarak hazırlanan çimlendirme kasalarına ekilmiştir. Şaşırtma büyüklüğüne gelen fideler yine torf kullanılarak hazırlanan viollere aktarılmıştır. Dikim büyüklüğüne gelen Gloria çeşidine ait fideler, 14.11.2000 tarihinde araziye dikilmiştir. 2000 yılı Aralık ayında şiddetli dolu yağmasından dolayı bitkilerin normal

gelişimi etkilenmiş olup, bundan dolayı çalışmaya 22.03.2001 tarihinde son verilmiştir. İlkbahar döneminde yine dikim büyüklüğüne gelen Lital çeşidine ait fideler, 27.03.2001 tarihinde deneme alanına dikilmiş, çalışmaya 24.05.2001 tarihinde son verilmiştir. Sonbahar döneminde yürütülen çalışmada, her parselde 15 bitki dikilmiş, parsel büyüklüğü de 1.35 m² olarak ayarlanmış olup, ilkbahar döneminde 13 bitki olacak şekilde dikim yapılmış, parsel büyüklüğü de 1.17 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Dikim mesafeleri ise her iki dönemde de 30 x 30 cm olacak şekilde planlanmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre planlanan deneme alanında damla sulama sistemi kullanılmıştır.

Her iki dönemde de mantar kompostu atığına ek olarak tanık uygulama da dahil olmak üzere N, P, K (12:5:12) gübrelemesi uygulanmış, gübrelemede marulun ihtiyacı olan ticari gübre miktarı dikkate alınmayıp, mantar kompostu atığının etkisini görebilmek için düşük oranda gübreleme yapılmıştır.

Hasat, Gloria çeşidinde 22.03.2001 tarihinde, Lital çeşidinde 24.05.2001 tarihinde, bitkiler çeşide göre irilik ve rengini aldığı zaman bir defada yapılmıştır. Denemede, ortalama baş uzunluğu (cm), elde edilen usarelerde C vitamini miktarları (mg/100 ml usare), suda çözünebilir kuru madde (% SÇKM), pH, ortalama ve pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ile toplam pazarlanabilir ürüne ilişkin veriler (kg/da) elde edilmiştir. Tüm analizlerde parsellerden tesadüfi olarak seçilen Lital ve Gloria çeşitlerine ait 5'er adet marul bitkisi kullanılmıştır. Bu amaçla başları ortadan ikiye ayrılan marul başlarının yarısı alınmış ve bu parçalarının alttan ve üstten uç kısımları uzaklaştırılmıştır. Daha sonra küçük parçalara ayrılarak bir parçalayıcı yardımıyla usaresi elde edilmiştir. Elde edilen bu usareden 1 ml alınmış ve daha önce hazırlanan boya çözeltisi kullanılarak, harcanan boya çözeltisi uygulamalara göre belirlenmiştir. Her örnek için iki kez ölçüm yapılmış, daha sonra elde edilen bu değerler yardımıyla mg/100 ml usare olarak C vitamini miktarı hesaplanmıştır. Marul bitkilerinden elde edilen usareden suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı

(SÇKM), ATAGO N1 (Brix 0-32%) marka el refraktometresi yardımıyla ölçülmüştür. Her örnek için üç ölçüm yapılarak marul usaresindeki % SÇKM miktarı hesaplanmıştır. Yine aynı usarede bir pH metre yardımıyla çeşitlere ait marul bitkilerinden elde edilen usarelerin pH'ları ölçülmüştür. Her tekerrürden elde edilen usarede yapılan ölçümlerin ortalaması alınarak, uygulamalara göre ortalama pH değerleri hesaplanmıştır (Pekmezci, 1981).

3. Bulgular ve Tartışma

Atık mantar kompostunun sonbahar döneminde Gloria çeşidinde belirlenen baş uzunluğu, vitamin C, pH ve SÇKM üzerine etkisi Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. den de anlaşılacağı gibi baş uzunluğu, vitamin C, pH, SÇKM değerlerinde farklı seviyelerde uygulanan atık mantar kompostu ile tanık uygulama arasında istatistiki olarak farklılığın önemli olmadığı görülmektedir.

Atık mantar kompostunun ilkbahar döneminde Lital çeşidinde belirlenen baş

uzunluğu (cm), vitamin C (mg/100ml usare), pH ve suda çözünabilir kuru madde üzerine etkisi Çizelge 2'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi Lital marul çeşidinin kullanıldığı ilkbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte, istatistiksel olarak uygulamalar arasında her hangi bir farklılık saptanmamıştır.

Sonbahar döneminde Gloria baş salata çeşidinde farklı dozlarda atık mantar kompostunun ortalama baş ağırlığı (g/adet), ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ve pazarlanabilir toplam ürün (kg/da) değerleri Çizelge 3' de verilmiştir. Farklı seviyelerde uygulanan atık mantar kompostu ile tanık uygulamasının sonbahar döneminde Gloria çeşidinde ortalama baş ağırlığı ve buna bağlı olarak ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı ile pazarlanabilir dekara verim üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu Çizelge 3'den anlaşılmaktadır. Her 3 seviyedeki atık mantar kompostu benzer verim etkisini göstermiş ve tanıktan alınan verime göre verim yönünden dekara ortalama 417 kg'lık artış sağlamıştır.

Çizelge 1. Atık Mantar Kompostunun Sonbahar Döneminde Gloria Baş Salata Çeşidinde Baş Uzunluğu, Vitamin C, pH, SÇKM Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Baş uzunluğu (cm)	C Vitamini (mg/100ml)	pH	SÇKM (%)
Tanık	11.73	11.70	5.99	3.86
1 ton atık mantar kompostu	12.53	11.49	5.98	3.93
2 ton atık mantar kompostu	12.26	10.70	6.01	4.00
4 ton atık mantar kompostu	12.60	10.10	6.06	4.06
<i>Önemlilik</i>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.=Önemli değil (P=0.05)

Çizelge 2. Atık Mantar Kompostunun İlkbahar Döneminde Lital Marul Çeşidinde Baş Uzunluğu, Vitamin C, pH, SÇKM Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Baş uzunluğu (cm)	C Vitamini (mg/100 ml)	pH	SÇKM (%)
Tanık	24.60	12.10	5.94	4.60
1 ton atık mantar kompostu	24.30	9.10	5.94	4.66
2 ton atık mantar kompostu	25.13	10.90	5.92	4.53
4 ton atık mantar kompostu	25.80	11.50	5.89	4.40
<i>Önemlilik</i>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.=Önemli değil (P=0.05)

Çizelge 3. Atık Mantar Kompostunun Sonbahar Döneminde Gloria Çeşidinde Ortalama Baş Ağırlığı, Ortalama Pazarlanabilir Baş Ağırlığı ve Verim Üzerine Etkisi.

Uygulamalar (ton/da)	Ortalama baş ağırlığı (g/adet)	Ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet)	Toplam pazarlanabilir ürün (kg/da)
Tanık	355 b	333 b	3703 b
1 ton atık mantar kompostu	401 a	371 a	4133 a
2 ton atık mantar kompostu	396 a	366 a	4082 a
4 ton atık mantar kompostu	399 a	372 a	4145 a
<i>LSD</i> %5	20.51	19.18	211.6

İlkbahar döneminde Lital marul çeşidinde farklı dozlarda atık mantar kompostunun ortalama baş ağırlığı (g/adet), ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet) ve verim (kg/da) üzerine olan etkisi Çizelge 4'de verilmiştir. Bu çizelgeden de anlaşılacağı gibi uygulamalar arasında ortalama baş ağırlığı, ortalama pazarlanabilir baş ağırlığı ve pazarlanabilir dekara verim üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toplam pazarlanabilir verim yönünden en yüksek değer 4467 kg/da ile 4 ton atık mantar kompostunda saptanmış ve bunu 4607 kg/da ile 2 ton atık mantar uygulaması izlemiştir. Toplam pazarlanabilir verim yönünden en düşük değer ise 3298 kg/da ile tanık uygulamasından elde edilmiştir.

Gerek sonbahar gerekse ilkbahar döneminde uygulamaların verim üzerine etkisi önemli bulunmuş ve özellikle ilkbahar döneminde atık mantar kompostu uygulama seviyeleri arasında da farklılık saptanmıştır. Oluşan bu farklılığın ilkbahar döneminde sonbahara göre daha yüksek ve giderek artan toprak ve hava sıcaklığının sonucu, bitki gelişiminin daha hızlı olması ve bunda da atık kompostun bitki kök bölgesinde oluşturduğu olumlu etkisiyle açıklanabilir. Burada ahır gübresine alternatif olarak ta düşünülen atık mantar kompostunun ahır

gübresinin bilinen faydalarına benzer bir etkiyi göstermesinin yanında, yabancı ot yoğunluğunun son derece az olması Abak ve ark. (1992) tarafından da belirtildiği gibi önemli bir avantajdır. Bir çok araştırmacı tarafından atık mantar kompostunun değerlendirilmeden önce içerdiği yüksek tuzlardan ötürü en az 6 ay süre ile bekletilmesi veya belli bir yıkama işleminden geçirilerek kullanılması tavsiye edilmektedir (Tüzel, ve ark., 1992a; Söchtig ve Grabbe, 1995; Szmidi ve Conway, 1995).

Yapılan bu çalışmada atık mantar kompostunun 2 yıl süre ile açık bir alanda bekletilmesiyle birlikte, mevcut besin kaybına rağmen marul yetiştiriciliğinde verimi olumlu yönde etkilemiş, dekara 2-4 ton olacak şekilde yapılan uygulama ilkbahar döneminde daha etkili olmuştur. Ekonomik bir yük getirmemesi durumunda, toprağa organik madde kazandırmak açısından dekara 4 ton atık mantar kompostu uygulaması tavsiye edilebilir.

Giderek artan kültür mantarı yetiştiriciliğinde, ortaya çıkan kullanılmış kompostlar bilinçli bazı çiftçiler tarafından bağ ve bahçe tarımında kullanılmaktadır. Bu değerlendirme şeklinin üretici geneline yayılması, daha etkin ve verimli kullanılması konusunda bu ve benzeri çalışmaların yararlı olacağı kanaatindeyiz.

Çizelge 4. Atık Mantar Kompostunun İlkbahar Döneminde Lital Çeşidinde Ortalama Baş Ağırlığı, Ortalama Pazarlanabilir Baş Ağırlığı ve Verim Üzerine Etkileri.

Uygulamalar (ton/da)	Ortalama baş ağırlığı (g/adet)	Ortalama Pazarlanabilir baş ağırlığı (g/adet)	Toplam pazarlanabilir ürün (kg/da)
Tanık	323 c	297 c	3298 c
1 ton atık mantar kompostu	360 b	325 b	3611 b
2 ton atık mantar kompostu	463 a	415 a	4607 a
4 ton atık mantar kompostu	444 a	402 a	4467 a
<i>LSD</i> %5	25.96	23.50	261.10

Kaynaklar

- Abak., K., Yanmaz, R., İlbay, M.E., 1992. Kullanılmış mantar kompostunun sera biber yetiştiriciliğinde kullanılması. Türkiye I Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Bornova, İzmir, Cilt II, s.367-370.
- Ağaoğlu, Y.S., İlbay, M.E., 1989. Kültür Mantarı (*A. bisporus*) Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, 19-39, Ankara.
- Anonim, 1999. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Yayın no: 2457, Ankara, sayfa, 2-6.
- Birben, H., Çaycı, G., Kütük, C. 1999. Atık mantar kompostunun Begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, . 14-17 Eylül, Ankara, s.187-191.
- Çelikel, G. Abak K., 1995. Farklı substratlarda topraksız kültürde yetiştirilen patlıcanda verim, erkencilik ve kalite. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. Sebze Bağ Süs Bitkileri, Adana, s.126-130.
- Danny, L.R., 1992. Commercial Mushroom Production. Horticultural Research Institute of Ontario Vineland Station. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Publication No: 350, Chapter 5, pg: 37-38.
- Dura. S., Sakınç, Z. Günay, A., 2000. Kullanılmış mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksek Okulu 20-22 Eylül, , Bergama, s.79-82.
- Günay, A. İlbay, M.E., Demir, K., Barış, E., 1996. Kullanılmış Mantar Kompostunun Bazı Süs Bitkilerinin (*Petunia hybridia*, *Ageratum mexicanum*, *Tagetes erecta*) Yetiştiriciliğinde Kullanılma Olanakları. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, 5-7 Kasım, Yalova, s.240-248.
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., Demir, K., 1999. Toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt: 12, s. 31-36.
- Pekmezci, M., 1981. Kütdiken limonunun muhafazası üzerinde araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yayınları. No.158, Bilimsel araştırma ve inceleme tezleri, 49, 70 s.
- Söchtig, H., Grabbe, K., 1995. The Production and Utilization of Organic-Mineral Fertilizer From Spent Mushroom Compost. *Science and Cultivation of Edible Fungi* Volume II, pg: 907-915.
- Szmidt, R.A.K., Conway, P.A., 1995. Leaching of recomposted spent mushroom substrates (SMS). *Science and Cultivation of Edible Fungi*, Volume II. Pg:901-905.
- Tüzel, Y., Boztok, K., Eltez, R.Z., 1992a. Atık kompostun kullanım alanları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, s. 5.
- Tüzel, Y., Ellez, R.Z., Boztok, K., 1992b. Atık kompostun kullanım olanakları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, 1-10.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir, 440 s.

DEMRE YÖRESİ SERALARINDA TOPRAK VE SULAMA SULARININ TUZ İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

İlker SÖNMEZ Mustafa KAPLAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü

Özet

Bu çalışma Demre yöresindeki seralarda kullanılan toprak ve sulama sularının tuz içeriklerinin yetiştirme dönemindeki değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Demre yöresinden seçilen 28 seradan; 19 Ekim 2001 (I. Dönem), 14 Şubat 2002 (II. Dönem) ve 20 Haziran 2002'de (III. Dönem) olmak üzere üç dönemde, 2 derinlikte toplam 168 toprak ve 84 sulama suyu örneği alınmıştır. Alınan toprak ve sulama suyu örneklerinde EC analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Demre yöresi sera toprakları 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerde genellikle orta ve fazla tuzlu, sera sulama suyu örnekleri genellikle orta tuzlu (C2) ve fazla tuzlu (C3) sınıflarına girmektedir. Toprak örneklerinin tuz içeriklerinde dönemsel farklılıklar olmakla birlikte sera toprakları tuz bakımından sorunlu görünmektedir. Sera sulama sularının da büyük bir çoğunluğunun tuzluluk bakımından sorun teşkil edecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Yörede sera yetiştiriciliğinde tuzluluğa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi bir gereklilik olarak görünmektedir. Ayrıca toprak tuzluluğu izlenerek gerekli uygulamalar gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Su Tuzluluğu, Toprak Tuzluluğu, E.C.

Determination of Salinity of Soil and Irrigation Waters of Greenhouses in Demre Region

Abstract

This study was conducted to investigate a growing period changing of soil and water salinity of greenhouses in Demre Region. In this purpose, from the 28 selected greenhouses in the region 168 soil samples in total (from the depth of 0-20 cm and 20-40 cm) and 84 irrigation water samples in total were taken from the region on three occasions which were first (19 October 2001), second term (14 February 2002) and third term (20 June 2002) respectively. Taken soil and irrigation water samples were analyzed electrical conductivity. According to experimental results, the classes of salinities of soil samples (from the depth of 0-20 cm and 20-40 cm) were mostly medium and high salinity; similarly irrigation water samples were medium (C2) and high salinity (C3) in Demre Region. Salinity of soil samples was not seasonal difference, but irrigation water samples seem to be problem as regards salinity. Moreover most of irrigation water samples have salinity problem. It's appeared as a necessity to prefer of stable varieties to salinity in greenhouses growing. Furthermore necessary applications have to realize by following the soil salinity.

Keywords: Water salinity, soil salinity, E.C.

1. Giriş

Entansif tarımın yaygın bir şekilde uygulanması ülkemiz sera topraklarının kullanılabilirliğini sınırlandırmaya başlamıştır. Maksimum ürün eldesi amacıyla uygulanan yoğun girdiler toprağın verimliliğini azaltmaktadır. Bu uygulanan yoğun girdiler nedeniyle sulama sularının da kaliteleri bozulmakta, ve sorun oluşturmaktadır.

Tarımsal üretimde ürün miktarının artırılması, ancak bitki gelişimini sağlayan faktörlerin artırılması ile mümkün olabilmektedir. Sulama da bitki gelişiminde ana faktörlerden birisidir. Doğal koşullarda yağışlar bitkinin su ihtiyacının ancak küçük bir kısmını karşıladığı için sulama bitki

gelişiminde büyük öneme sahiptir. Sulamayla toprak-su ve bitki arasında olumlu bir dengenin yaratılması temel amaçtır. Bu nedenle sulama, bitki gelişmesi için yeterli nem koşulunu sağlayan bir işlem olarak da tanımlanır. Eğer, toprakta gereğinden fazla nem varsa sulama ile ürün miktarında bir azalma ve daha önemlisi, toprakta tuzluluk, alkalilik ve taban suyu gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Altan ve ark., 2003)

Günümüz seracılığında mevcut üretim sonucunda sera toprakları yoğun gübreleme ve kalitesiz sulama suyu kullanımı nedeniyle tuzluluk sorunuyla karşı karşıyadır. Tuzluluk, sulu tarım uygulanan bölgelerde

gereğinden fazla sulama, yetersiz drenaj sonucunda yükselen taban suyunun buharlaşmasından, yağışlı bölgelerde de yüksek tuzlu sulama sularıyla, toprağa ilave edilen tuz miktarının, bitkiler tarafından alınanlarla yıkananların miktarından fazla olmasından ileri gelmektedir (Bahtiyar, 2002).

Sulamada kullanılan suyun kalitesi bitki gelişiminde önemli rol oynar. Suyun kalitesinde içerdiği tuz ve toksik element miktarı etkilidir. Tuz içeriği yüksek olan su ile sulama, hem toprak profilinin çözünabilir tuz içeriğinde, hem de drenaj sularının tuz yükünde bir artışa neden olur. Drenaj suyuna ulaşamayan tuzlar toprakta birikir. Bütün bitkiler tuz içeren iyonların optimum miktarlarına ihtiyaç duyarlar. Ancak bu miktarın artması bitkinin zarar görmesine neden olur (Grismer, 1990).

Sera yetiştiriciliğinde topraklarda tuz yıkaması mümkün olmadığı için biriken tuzlar bitki büyümesini olumsuz etkiler. Suda erir tuzların bulunması, bitki kök bölgesinden alınacak suyu sınırlandırdığı için, iyi bir büyümenin sağlanması için sulama yapılmalıdır. Tuzlu topraklara normale oranla daha fazla su verilmelidir. Bunun sebebi tuzların yıkanmasının sağlanmasıdır (Öztan, 1962).

Sulama suyu kalitesi bitki gelişimine doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki şekilde etki etmektedir. Doğrudan etkisi, sulama suyunun bitki özsuyunda osmotik basıncı değiştirmesi ile, dolaylı etkisi de sulama suyunun toprak özellikleri üzerine olumsuz etkilemesi sonucu oluşur (Ayyıldız, 1976).

Tuzlu sulama suları ile toprağa iletilen tuzlar, bitkilerin yapılarına çok az kısmını almaları nedeniyle zamanla birikmektedir. Uygun kış yağışlarının ya da düzenli yıkamaların gerçekleşemediği ortamlarda bu topraklar verimliliklerini kaybetmekte ve ekonomik boyutu gittikçe artan iyileştirme uygulamalarının yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Yurtsever ve Güngör, 1990).

Ülkemiz sera yetiştiriciliğinde Antalya ili büyük öneme sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü Demre ilçesi de 8874 da toplam kapalı alana sahip olup örtüaltı üretiminde önemli yer almaktadır (Anonim, 1999).

Bu çalışma ile Demre yöresi seralarından alınan toprak ve sulama suyu örneklerinin tuz içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan toprak ve sulama suyu örnekleri Demre yöresinde 7 farklı mevkiden 4'er sera seçilerek 28 seradan toplam 168 adet toprak örneği, 84 adet sulama suyu örneği alınmıştır. Örneklemeler 19 Ekim 2001 tarihinde I. Dönem, 14 Şubat 2002 tarihinde II. Dönem ve 20 Haziran 2002 tarihinde III. Dönem olmak üzere Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden serayı temsil edecek şekilde yapılmıştır. Sulama suyu örnekleri tuzluluklarının belirlenmesi amacıyla Ayyıldız'ın (1983) bildirdiği esaslara uygun olarak toprak örnekleriyle birlikte 3 dönemde alınmıştır.

2.1. Toprak Örnekleri Analiz Yöntemleri

Toprak örneklerinde tuz içeriği doyumluk ekstraktında ölçülmüştür (Anonymous, 1982).

2.2. Sulama Suyu Analiz Yöntemleri

Sulama sularında elektriksel iletkenlik, Ayyıldız (1976) tarafından belirlenen metoda göre yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Seraların sulanmasında kullanılan sulama sularının USA Riverside Tuzluluk Laboratuvarı Tuzluluk Sınıflandırma sistemine göre tuzluluk sınıfları Çizelge 1'de verilmiştir. Demre yöresi seralarında kullanılan sera sulama sularının ortalama % 1.2'si C1 (az), % 22.6'sı C2 (orta), % 73.8'i C3 (fazla) ve % 2.4'ü de C4 (çok fazla) sınıfına girmektedir. Seralarda kullanılan sulama sularının tuz seviyesi önemli derecede yüksek görülmektedir. Tuzlu sulama sularıyla sulanan toprakların tuz seviyeleri de bu sebepten dolayı yüksektir.

Çizelge 1. USA Riverside Tuzluluk Laboratuvarı Tuzluluk Sınıflandırma Sistemine Göre Sulama Suyu Örneklerinin Tuzluluk Sınıfları (Anonymous, 1954).

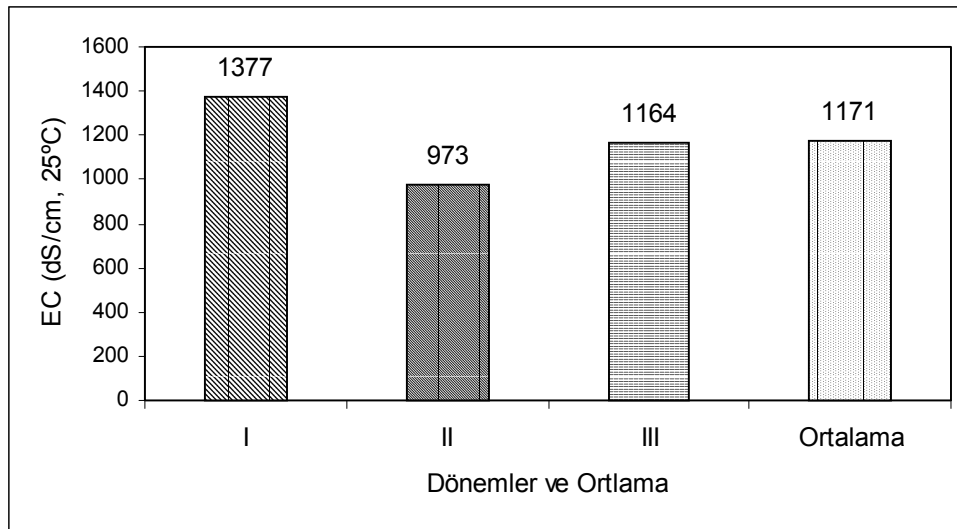
Tuzluluk Sınıfları	EC x 10 ⁶ , 25 °C dS/cm	Örnekleme Dönemleri (%)			
		I	II	III	Ortalama
C1 (Az Tuzlu)	250>	-	-	3.6	1.2
C2 (Orta Tuzlu)	250-750	10.7	35.7	21.4	22.6
C3 (Fazla Tuzlu)	750-2250	85.7	60.7	75.0	73.8
C4 (Çok Fazla Tuzlu)	2250<	3.6	3.6	-	2.4

Sera sulama sularının elektriksel iletkenlik değerlerinin dönemsel değişimi Şekil 1’de verilmiştir. I. örnekleme döneminde sulama sularının ortalama elektriksel iletkenlik değeri 1377 dS/cm , II. örnekleme döneminde 973 dS/cm ve III. örnekleme döneminde de 1164 dS/cm olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Kaplan ve Akay (1995) tarafından Kumluca ve Finike’de gerçekleştirilen bir çalışmada yöre sera sulama sularının elektriksel iletkenlik değerleri Kumluca’da ortalama 951.5 dS/cm, Finike’de 949.5 dS/cm olarak belirlenmiştir. Demre’de sera sulama sularının ortalama E.C. değeri 1171 dS/cm olup Kumluca ve Finike yörelerine kıyasla daha yüksektir.

Sulama sularının vejetasyon dönemi boyunca tuz içeriği değişiklik göstermektedir. Vejetasyon dönemi boyunca sulama sularının E.C. değerlerinin Kumluca ve Finike’de yapılan çalışmada artış göstermişken, Demre’de araştırma yapılan yılda azalmış olması çalışmaların yapıldığı

yıllardaki yağış rejimi ile ilgili olabileceği gibi, yer altı sularının beslenme havzaları ile de ilgili olabilir. Vejetasyon döneminde yöredeki yağışların diğer yıllara oranla daha fazla olması bu farklılığın oluşmasını sağlayabilir. Çizelge 3’den de görülebileceği üzere yöredeki toplam yağış miktarı II. örnekleme dönemine doğru büyük bir artış göstermektedir ve bu sayede sera sulama sularının E.C. değerleri düştüğü tahmin edilmektedir.

Demre yöresi sera topraklarının 0-20 cm ve 20-40 cm toprak derinliklerde tuzluluk sınıflarına göre dağılımları Çizelge 4’de verilmiştir. 0-20 cm derinlikte sera topraklarının % 7’si tuzsuz, % 35’i hafif tuzlu, % 44’ü orta, % 12’si yüksek ve % 2’si aşırı tuzlu, 20-40 cm derinlikte ise sera topraklarının % 10’u tuzsuz, % 50’si hafif tuzlu, % 32’si orta ve % 8’i yüksek bulunmuştur. Sera toprak örneklerinin 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikte yaklaşık % 90’ı tuz problemine maruz kalmış durumdadır.



Şekil 1. Sera Sulama Sularının Elektriksel İletkenlik Değerlerinin Dönemsel Dağılımı.

Çizelge 3. Demre Yöresinde Araştırmanın Yürütüldüğü Döneme ve Uzun Yıllar Ortalamasına Ait Toplam Yağış (mm) Değerleri.

Vejetasyon Dönemi								
Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
2001	2002	2002	2003	2003	2003	2003	2003	2003
22.1	469.5	352.0	118.7	35.5	63.2	36.4	4.3	9.6
1981-2000 Yılları Arasındaki Aylara Göre Ortalama Toplam Yağış								
61.8	125.3	182.5	127.1	113.3	95.6	43.8	16.1	7.7

Çizelge 4. Demre Yöresi Sera Toprak Örneklerinin Elektriksel İletkenlik Değerlerine Göre Sınıflandırılması (Solh, 1987).

Tuzluluk Sınıfları		Örnek Alınan Toprak Derinliği	
		0-20 cm	20-40 cm
E.C. (dS/m)	Değerlendirme	%	%
2.5>	Tuzsuz	7	10
2.6-4.5	Hafif Tuzlu	35	50
4.6-6.9	Orta	44	32
7.0-10.0	Yüksek	12	8
10<	Çok Yüksek	2	-
Toplam		100	100

Farklı elektriksel iletkenlik değerlerine sahip topraklarda domates bitkisinde verim kaybı Çizelge 5’de verilmiştir. Toprakların tuz içeriklerindeki artışlar domates veriminde yüksek oranlarda kayıplara yol açmaktadır. Demre yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının yaklaşık % 90’ı domateste % 10 ve üzerinde verim kaybına neden olabilecek düzeydedir. Yüksek E.C. sonucunda yöre seracılığında verimin azalması nedeniyle büyük oranlarda ekonomik kayıplar söz konusu olmaktadır.

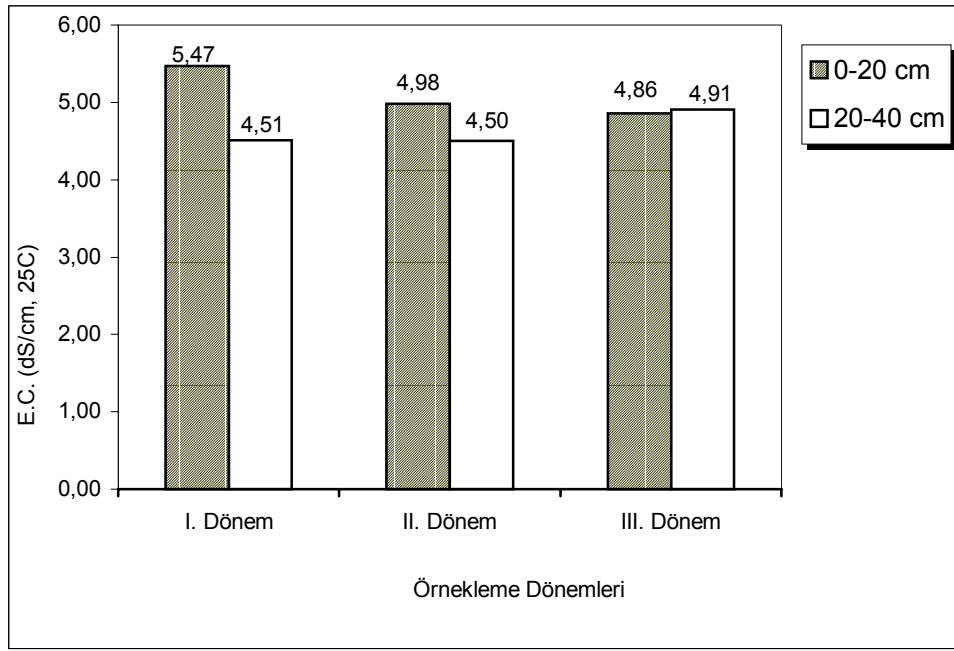
Demre yöresi sera topraklarının 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerde elektriksel iletkenlik değerlerinin dönemsel değişimi Şekil 2’de verilmiştir.

Sera topraklarının 0-20 cm derinliğinde elektriksel iletkenlik değeri I. örnekleme döneminde 5.47 dS/m iken II. dönem 4.98 dS/m ve III. dönem de 4.86 dS/m olarak azalma göstermiştir. Bu azalma sulama sularının elektriksel iletkenlik değerlerinin bu dönemdeki azalmasından kaynaklanması en kuvvetli ihtimaldir. 20-40

cm derinlikte elektriksel iletkenlik değeri I. örnekleme döneminde 4.51 dS/m iken II. dönem 4.50 dS/m ve III. dönem de 4.91 dS/m olarak belirlenmiştir. 20-40 cm toprak derinliğinde toprakların elektriksel iletkenlik değerleri I. ve II. örnekleme dönemlerinde değişmezken III. dönemde artış göstermiştir. Bu dönemde yapılan yoğun gübreleme ve özellikle sulama sonucunda tuzların alt kısımlarda birikmesi ile tuzluluğun artmış olabileceği düşünülebilir. Kaplan ve Akay (1995) tarafından Kumluca ve Finike yörelerinde yapılan bir çalışmada, toprakların E.C. değerlerinin vejetasyon boyunca artış gösterdiği belirlenmiştir. Demre yöresindeki sera topraklarının E.C. değerlerinde ise vejetasyon boyunca farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar tuzluluğun mevsimden mevsime ve yöreden yöreye değişebileceğini göstermektedir. Tuzluluğun mevsimsel ve yöresel farklılığı tuzlulukla ilgili araştırmaların her yıl tekrarlanması gerektiğinin bir göstergesidir.

Çizelge 5. Farklı Elektriksel İletkenlik Değerlerine Sahip Topraklarda Yetiştirilen Domatesin Verim Yüzdesinin Değişimi (Ayers and Westcotts, 1976).

Verim (%)				
100	90	75	50	<50
E.C. (dS/cm, 25°C)				
2.5	3.5	5.0	7.6	13.0



Şekil 2. Sera Toprak Örneklerinin 0-20 cm ve 20-40 cm Derinliklerde Elektriksel İletkenlik Değerlerinin 3 Örnekleme Dönemi Boyunca Değişimi.

4. Sonuç ve Öneriler

1. Demre yöresi domates seralarında 0-20 cm toprak derinliğinde elektriksel iletkenlik değeri ortalama 5.10 dS/m, 20-40 cm derinlikte ise 4.64 dS/m olarak bulunmakta ve sera topraklarının büyük çoğunluğu hafif, orta ve yüksek tuzlu toprak sınıfına girmektedir.
2. Sera sulama sularının ortalama elektriksel iletkenlik değeri 1171 dS/cm olup, genellikle C2 (orta tuzlu) ve C3 (fazla tuzlu) sınıfına girmektedir.
3. Yöre sera toprakları, yetiştiricilik için verim kaybının oluşabileceği elektriksel iletkenlik değerlerine sahiptir ve sulama sularının tuz içerikleri de bu değerlerin artmasında önemli bir etkidir.
4. Toprak analizlerine dayanmayan ve bilinçsiz yapılan gübreleme uygulamaları toprakların elektriksel iletkenlik değerlerini artırmakta ve yöre halkı bu sorunu gidermek için yaz aylarında toprağı bol suyla yıkamaktadır.
5. Bir veya birkaç kez uygulanan yıkama yöntemiyle seraların

elektriksel iletkenlik değerleri kısmen düşmekle beraber yıkamada kullanılan sulama sularının elektriksel iletkenlik değerlerinin yüksekliği mevcut sorunu gidermede yetersiz kalmaktadır.

6. Yoğun yıkama sonucunda yer altı sularına karışan tuzun, uzun periyotta yer altı sularını da kirleteceği göz önüne alınarak sulamada elektriksel iletkenlik değeri düşük, kaynağı bilinen kanal suları tercih edilmeli ve toprak ve bitki analizine dayanmayan yoğun gübrelemeden kaçınılmalıdır.
7. Yöredeki yüksek tuzluluk riski nedeniyle, sera yetiştiriciliğinde tuzluluğa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi bir gereklilik olarak görülmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, Agr. Handbook No: 60, USA.
- Anonymous, 1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, USA, 1159 pp.
- Altan, T., Kanber, R., Özbek, H. ve Şekeroğlu, E. 2003. Tarım ve Çevre.

- <http://www.tmmobzmo.org.tr/docs/13.doc>
- Anonim, 1999. Sayılarla Tarım 1989-1999. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü, Antalya.
- Ayers, R.S., Westcotts, D.W., 1976. Water quality for agriculture. Irrigation and draniage paper no. 29. FAO, Rome, Itaaly.
- Ayyıldız, M. 1976. Sulama Suyu Kalitesi ve Sulamada Tuzluluk Problemleri., Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 636, Ders Kitabı No: 199, Ankara.
- Ayyıldız, M. 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri (İkinci Baskı). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:879, Ders Kitabı No: 244, Ankara.
- Bahtiyar, M. 2002. Çorak Topraklar. www.tema.org.tr/turkish/cevre_gezgini/rapor_in_celeme.html
- Grismer, M.E. 1990. Leaching Fraction, Soil Salinity and Drainage Efficiency. *California Agriculture*, Vol. 44/6, p.24-26.
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, Nwe Delhi.
- Kaplan, M. and Akay, S., 1995. Salinity Of Irrigation Water Of Greenhouses And Its Effects On The Oil Salinity In Kumluca And Regions. Soil Fertility and Fertilizer Management 9 th International Symposium of CIEC. 25-30 Sebtember , Kuşadası/Turkey.
- Öztan, B., 1962. Tuzlu Topraklarda Bitkiler Sudan Nasıl Faydalanır. Tarım Bakanlığı Çiftçi Broşürleri Serisi 134, Ankara.
- Solh, M., 1987. Salinity Observations In Greenhouses Along Lebanon's Coast. *Lebanese Science Bulltin*, Volume 3, Number 1, Lebanese 5-9.
- Yursever, E. ve Güngör, Y. 1990. Değişik Tululuk Düzeylerindeki Sulama Sularının Toprak Tuzlulaşmasına Etkisi. *Doğa Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 14: 555-561.

EFFECTS OF REPLACEMENT OF FISH MEAL WITH POULTRY BY-PRODUCT MEAL ON GROWTH PERFORMANCE IN PRACTICAL DIETS FOR RAINBOW TROUT, *Onchorynchus mykiss**

Hüseyin SEVGİLİ¹ M.Mustafa ERTÜRK²

¹ Kepez Aquaculture Center, Antalya, 07001, Turkey

² Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Akdeniz University, Antalya, 07059, Turkey

Abstract

A feeding trial was conducted to evaluate the potential of replacing fish meal (FM) with poultry by-product meal (PBM) in practical diets for rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*, Walbaum, 1972). Five isocaloric (5600 kcal GE/ kg) and isonitrogenous (45% CP) diets including PBM at the levels of 0 (Control), 10 (PBM10), 20 (PBM20), 30 (PBM30) and 40% (PBM40), respectively were formulated. and had a lipid content of 21% approximately. Seven hundred and fifty rainbow trout (initial body weight, 34.50±0.43 g) were randomly assigned to fifteen 500-l fiber-glass tanks. Each dietary treatment was tested in triplicate groups of 50 fish per tank arranged in a completely randomized design. Fish were fed three times (08:30, 12:00 and 15:30 h) daily for 12 weeks. Final weight (W_f) and body weight gain (BWG) of groups fed PBM up to 20% were similar to the control, while significantly lower values were obtained from the groups receiving higher levels of PBM (p<0.05). Hepatosomatic index, viscerasomatic index and dressing percentage data indicated no significant differences among the treatments; however, condition factor and specific growth ratio of PBM30 and PBM40 groups were lower than those of the control diet (p < 0.05). Fish fed PBM40 showed lower feed intake and the groups containing PBM 20% and higher levels had lower feed conversion than the control group (p < 0.05). Results of the study indicated that dietary PBM could be included up to 20% in rainbow trout diets without any significant impairment in the performance criteria evaluated.

Key Words: Rainbow trout, poultry by-product meal, growth performance

Gökkuşığı Alabalığı Rasyonlarında Tavuk Mezbaha Artıkları Ununun Balık Unu Yerine Kullanılmasının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Özet

Bu çalışma Gökkuşığı alabalığı (*Onchorynchus mykiss*, Walbaum, 1972) rasyonlarında balık unu (BU) yerine tavuk mezbaha artıkları unu (TMAU)'nun kullanılma olanaklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Denemede % 21 yağ içeren, 5600 kcal/kg brüt enerji ve %45 ham proteine sahip, isokalorik ve isonitrojenik karma yemler kullanılmıştır. Karma yemlerde sırasıyla, %0 (Kontrol), 10 (TMAU10), 20(TMAU20), 30 (TMAU30) ve 40 (TMAU40) oranlarında TMAU kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları 34.50±0.43 g olan 750 gökkuşığı alabalığı, tesadüfen, 500 l kapasiteli 15 fiber-glas tanka, her birine 50 adet balık ve her mumeleye de 3 tank düşecek şekilde, 5 muamele grubuna dağıtılmışlardır. 12 haftalık deneme süresince balıklar günde 3 kez (saat 08:30, 12:00 ve 15:30'da) yemlenmişlerdir. %20 TMAU ile beslenen grupta deneme sonu canlı ağırlıkları ile canlı ağırlık artışları bakımından kontrol grubu ile benzer sonuçlar elde edilirken, daha yüksek seviyelerde TMAU kullanılan gruplarda bu özellikler bakımından önemli derecede daha düşük değerler elde edilmiştir (p < 0.05). Hepatosomatik indeks, viskerosomatik indeks ve karkas randımanları dikkate alındığında gruplar arasında önemli farklılıklar çıkmazken, TMAU30 ve TMAU40 gruplarında, kontrol grubuna göre daha düşük kondüsyon faktörü ve spesifik büyüme oranı elde edilmiştir (p < 0.05). Yem tüketimi bakımından TMAU40 grubu ile, yemden yararlanma bakımından %20 ve üzerinde TMAU içeren gruplar, kontrol grubundan göre daha düşük ortalamalara sahip olmuşlardır (p < 0.05). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak, TMAU'nun alabalık rasyonlarına %20 oranında katılabileceğini söylemek olasıdır.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı Alabalığı, Tavuk Mezbaha Artıkları Unu, Büyüme Performansı

1. Introduction

Most high-value species of fish raised by aquaculture are carnivores requiring feeds containing 400 g/kg or more protein, generally supplied by fish meal (FM)

*: The data in this paper was derived from the M. S. thesis of H. Sevgili. This study was supported financially by the Research Fund of Akdeniz University (grant no. 2000.01.0121.013) and Kepez Aquaculture Center, Antalya, Turkey. The authors wish to thank to Prof. Dr. Rodolfo Ballastrazzi, Univ. Udine, Dipartimento Sci. Prod. Anim; Italy.

(Hardy, 1996). The price of FM will substantially increase due to the increasing demand and decreasing production. One approach to reduce feed cost is partially or totally replace expensive FM protein with less expensive other animal protein sources.

Poultry by-product meal (PBM) is a by-product of the poultry industry consisting of ground, dry-rendered parts of slaughtered poultry such as heads, feet, undeveloped eggs, intestines and feathers. Steffens (1994) showed that PBM is suitable as a partial or complete replacement in diet for rainbow trout; however, complete substitution required amino acid supplementation, principally lysine and methionine. Similarly, Alexis et al. (1985) using a diet containing 25 % PBM obtained satisfactory performance data in trout. Pokorny (1982) reported that diets including up to 40 % PBM and 10 % poultry fat could successfully be used as a substitute for FM in trout. However, Lee et al. (2002) found juvenile rainbow trout fed animal protein mixture, consisting equal amounts of meat and bone meal, blood meal, PBM and feather meal, showed significantly lower growth performance and feed conversion than the fish fed a FM based diet.

PBM is high in ether extract (EE), ash and indigestible components (feathers, etc.), resulting in reduced digestibility (Robinson and Li, 1996). Thus, PBM varies in nutritional value and composition depending on the processing and the materials included in the meal (Nengas et al., 1999). However, if suitable raw ingredients are chosen and then properly processed, a high-quality protein feed can be achieved. Kureshy et al. (2000) reported that flash-dried PBM and enzyme-digested diets for juvenile red drum did not show any significant difference in percent weight gain and feed conversion ratio than a FM and soybean meal based diet. Davis and Arnold (2000) observed that replacement of FM with co-extruded soybean and PBM resulted in equivalent values for final weight, percent weight gain and feed conversion ratio for Pacific White shrimp. Although, Webster et al. (2000) determined that feed conversion ratio of sunshine bass fed PBM (%30) and soybean meal (%30) based diet; was significantly

higher when compared to fish fed a FM (%30) and soybean meal (%30) based diet, percentage weight gain, specific growth rate, feed intake, hepatosomatic index were not significantly different among treatments of the same study. Abdel-Warith et al. (2001) proved that PBM may successfully replace up to 40% of the protein component in practical feeds for African catfish. However, these researchers reported growth performance, feed intake, feed conversion ratio and specific growth rate were all depressed for catfish fed the highest levels of PBM diets compared to the FM group.

The main purpose of this experiment was to evaluate the dietary inclusion level of PBM as a replacement for FM in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1972) diets in terms of growth performance and feed conversion ratio.

2. Materials and Methods

The nutrient composition of the feed ingredients used in the study are given in Table 1. Five isocaloric (5600 kcal GE/kg) and isonitrogenous (45% CP) diets including PBM at the levels of 0 (Control), 10 (PBM10), 20 (PBM20), 30 (PBM30) and 40% (PBM40), respectively were formulated (Table 2) to meet the requirements (NRC, 1993) (Table 3). Amino acid contents of FM, PBM and the experimental diets are given in Table 4. PBM used in the study was produced by heating at 150-200 °C and 2.5 atmospheric pressure for about 10 h (Abalıoğlu Feed Plant, Denizli, Turkey). The powdered ingredients except fish oil were mixed into the ground feed mixture in an horizontal mixer for 5 min and pelleted (3 mm in diameter). Fish oil supplemented to cover the pellets in order to prevent them from dispersion in the water. The diets were stored at regular ambient temperature in airtight bags.

The feeding experiment was performed at the Kepez Aquaculture Center (Antalya-Turkey) with rainbow trouts (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1972) averaging 34.5±0.43 g initial weight. Prior to the trial fish were fed with the control diet for two weeks for adaptation to the

Table 1. Nutrient composition of feed ingredients used in the study (as fed basis, %)

Ingredients	DM ¹	CP ¹	EE ¹	CA ¹	CF ¹
Fish meal	94.33	68.50	10.19	10.94	0.96
Poultry by-product	94.84	57.75	28.93	11.54	1.26
Corn gluten meal	93.94	71.75	5.33	1.74	3.86
Soybean meal	92.55	47.62	3.69	7.48	5.85
Wheat middlings	91.95	15.87	6.15	3.49	11.12

¹ DM=Dry matter; CP=Crude protein; EE=Ether extracts; CA=Crude ash; CF=Crude fiber

Table 2. Ingredient composition of experimental diets (%)

	Diets				
	Control	PBM10	PBM20	PBM30	PBM40
Fish meal	46.83	38.22	29.61	21.01	12.40
Poultry by-product	0	10.00	20.00	30.00	40.00
Corn gluten meal	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Soybean meal	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Wheat middling	21.21	21.97	22.73	23.50	24.26
Fish oil	15.31	13.16	11.01	8.84	6.69
Vitamin mix. ¹	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Mineral mix. ²	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Choline chloride	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Pellet binder ³	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Cr ₂ O ₃ ⁴	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

¹ Per kg mix: 4 000 000 IU vitamin A, 480 000 IU vitamin D₃, 40 000 mg vitamin E, 2400 mg vitamin K₃, 4 000 mg vitamin B₁, 6 000 mg vitamin B₂, 40 000 mg niacin, 10 000 mg Ca-D-pantothenate, 4 000 mg vitamin B₆, 10 mg vitamin B₁₂, 100 mg D-biotin, 1 200 mg folic acid, 40 000 mg vitamin C ve 60 000 mg inositol.

² Per kg mix: 23 750 mg Mn, 75 000 mg Zn, 5 000 mg Zn, 2 000 mg Co, 2 750 mg I, 100 mg Se, 200 000 mg.

³ Calcium lignosulfonate

⁴ Cr₂O₃ was used as a inert marker for determination of the apparent digestibility in the other part of this project, SIGMA Product No: 34,296-3

Table 3. Chemical composition of experimental diets (as dry matter basis)

Prox. composition (g kg ⁻¹ DM)	Diets				
	Control	PBM10	PBM20	PBM30	PBM40
DM	93.66	94.06	94.14	93.99	93.89
CP	45.11	45.02	43.78	43.24	43.09
EE	21.64	21.36	21.98	20.53	20.07
CA ¹	7.46	7.60	7.64	7.60	7.98
Carbohydrate (NFE) ²	25.32	25.60	26.16	28.15	28.43
Gross energy (kcal kg ⁻¹)	5658	5637	5649	5566	5524
Cr ₂ O ₃ ³	0.459	0.425	0.446	0.479	0.447

¹ Except Cr₂O₃

² Determined by [NFE = 100-(% water + CP + % EE + % CA+% CF)].

experimental conditions. The trial was conducted in 500-l flow-trough circular fiberglass tanks, supplied with well water at a flow rate of 15-l min⁻¹. Fish were randomly distributed into the groups replicated 3 times and each replicate had so fish of 50 (3 groups per treatment). Average water quality parameters measured such as temperature, dissolved oxygen (daily) and pH (once in each three days), were 14.2±0.9°C, 8.8±0.3 mg l⁻¹ and 7.5±0.2, respectively. Solid particles were removed

from the water through a sand filter. The fish were subjected to natural photoperiod over the trial. Each diet was fed to the groups to apparent satiation three times a day (08:30, 12:00 and 15:30 h) except the weighing days in which only the 08:30 meal was offered. The tanks were siphoned daily after the last meal. All the fish in each group were weighed together to calculated growth rates, biweekly.

Dry matter (DM), crude ash (CA), crude protein (CP), ether extracts (EE),

Table 4. Some essential and nonessential amino acid compositions of FM, PBM and test diets

(%)	FM	PBM	Control	PBM10	PBM20	PBM30	PBM40
Amino acids ¹							
Arginine	5.09	5.08	5.21	5.31	5.15	5.04	5.10
Histidine	2.62	0.96	2.54	2.32	2.09	1.86	1.76
Isoleucine	4.06	3.66	4.37	4.18	4.09	4.00	4.03
Leucine	6.26	5.79	7.69	7.52	7.33	7.44	7.42
Lysine	7.24	3.03	6.87	5.86	5.32	4.73	4.36
Methionine	2.60	0.87	2.59	2.37	2.05	1.80	1.90
Cystine ²	0.60	0.84	0.49	0.52	0.55	0.59	0.62
Tryptophan ²	0.75	0.46	0.47	0.45	0.44	0.42	0.40
Phenylalanine+tyrosine	5.82	4.90	4.16	3.72	3.45	3.54	4.22
Threonine	4.06	3.72	3.79	3.99	3.79	3.48	3.61
Valine	4.58	5.06	4.83	4.81	4.74	4.97	4.79
Aspartic acid	8.91	6.38	8.12	8.40	8.22	7.16	7.15
Glutamic acid	7.77	6.75	8.96	9.30	9.19	8.34	8.80
Glycine	4.29	7.45	4.22	4.60	4.97	5.11	5.23
Serine	5.07	8.98	5.59	6.44	6.07	6.70	7.33
Proline	3.73	7.31	2.40	3.68	4.30	3.17	5.32

¹ Determined by chemical analysis except tryptophan and cystine value (AOAC, 1990).

² NRC (1993).

crude fiber (CF) and carbohydrate in terms of N free extracts (NFE) of all ingredients and diets were determined according to the standard methods of AOAC (1984). Gross energy was calculated using the multiplier factors of 5.65, 9.45 and 4.2 kcal g⁻¹ for CP, EE and NFE, respectively (Henken et al., 1986). Amino acid contents of FM, PBM and the diets were determined by using Eppendorf LC 3000 Amino Acid Analyzer (AOAC, 1990).

At the end of the experiment all fish were weighed to calculate body weight gain [BWG = final body weight – initial body weight], feed conversion ratio [FCR = dry feed consumed (g) / wet weight gain (g)] and specific growth rate [SGR = (ln final body weight – ln initial body weight) x 100 / time (day)]. Five fish randomly selected from each tank were anaesthetized with fenoxo ethanol to evaluate condition factor [CoF = (wet body weight / total body length, cm) x 100], dressing percentage (DP = eviscerated fish weight, g / body weight, g), hepatosomatic index [HSI = (wet liver weight/wet body weight) x 100] and viscerosomatic index [VSI = (visceral weight, g / body weight, g) x 100].

Each diet was offered to three groups in a completely randomized design. Differences among the dietary treatments were tested by ANOVA (Düzgüneş et al.

1987) and means were compared using Duncan's multiple range tests (Duncan 1955).

3. Results and Discussions

At the end of the 12-week trial, growth of the rainbow trout receiving the control diet was similar to the fish offered a high quality practical diet. Table 5 summarizes the mean initial (W_i) and final (W_f) weights (g fish⁻¹), BWG, feed intake (g fish⁻¹) (FI), FCR, SGR, CoF, DP, HSI, VSI, and cost analysis data obtained from the groups fed experimental diets.

Fishes fed PBM10 and PBM20 diets had similar final body weight and weight gain to the control group (Table 5). However, increasing the level of PBM up to 30 and 40 % significantly reduced same parameters (P<0.05). Similarly, Alexis et al. (1985) using a diet containing 25 % PBM obtained satisfactory performance in trout. Pokorny (1982) found that diets including up to 40 % PBM and 10 % poultry fat were useful as in substituting a FM diet in trout. Gouveia (1992) reported that the optimum inclusion level of PBM replacement was about 80 % of the protein for rainbow trout. The author used a FM lower in protein and certain essential amino acids (EAA) than PBM. Lee et al (2001) concluded that a

Table 5. Growth performance, FCR, DP, HIS, VSI of fish fed the test diets and costs analyses of the diets¹

	Diets				
	Control	PBM10	PBM20	PBM30	PBM40
W _i	34.24±0.37	34.17±0.20	34.88±0.14	34.35±0.24	34.59±0.12
W _f	174.52±6.20 ^a	174.30±2.65 ^a	171.22±4.40 ^a	152.81±1.64 ^b	130.50±4.08 ^c
BWG	140.28±6.53 ^a	140.14±2.82 ^a	136.34±4.42 ^a	118.46±1.51 ^b	95.90±4.00 ^c
FI	122.83±5.88 ^a	123.48±4.69 ^a	125.90±5.83 ^a	117.90±0.57 ^{ab}	106.52±3.56 ^b
SGR	1.94±0.06 ^a	1.94±0.03 ^a	1.89±0.03 ^a	1.78±0.01 ^b	1.58±0.04 ^c
FCR	0.87±0.01 ^a	0.88±0.02 ^a	0.92±0.02 ^b	1.00±0.07 ^c	1.11±0.01 ^d
CoF	1.39±0.02 ^a	1.38±0.02 ^{ab}	1.33±0.02 ^{abc}	1.32±0.02 ^{bc}	1.28±0.03 ^c
DP, %	85.20±0.39	85.20±0.88	84.98±0.20	84.38±0.36	84.29±0.52
HSI, %	1.67±0.08	1.51±0.10	1.58±0.10	1.62±0.08	1.75±0.04
VSI, %	13.84±0.43	13.92±0.85	13.74±0.16	14.74±0.26	14.45±0.30
USD/kg feed ²	0.641	0.573	0.506	0.438	0.370
USD/kg BWG ²	0.557	0.504	0.465	0.438	0.411

¹ Mean within a row having different letters are significantly different (p<0.05)

² Cost analyses were calculated on the prices at the date of 28th Sept. 2001.

mixture of animal by-products (25% meat and bone meal, 24.5% leather meal, 20% squid liver powder, 15% feather meal, 7.5% blood meal, 7.5% PBM, and 0.25% each of methionine and lysine) could be replaced up to 28% of FM protein in diets without any adverse effect on growth of juvenile rainbow trouts.

SGR and CoF followed trends similar to W_f and BWG, being significantly lower in PBM30 and PBM40 groups compared to the others (P<0.05); although, Gouveia (1992) reported that high level of PBM in rainbow trout diets caused no significant difference in SGR and CoF.

HSI, VSI and DP data in this study also indicated no significant differences among the treatments. This result is in accordance with the findings of Alexis et al. (1985) and Webster et al. (2000) who reported high PBM levels in rainbow trout diets did not affect HSI, while conflicts with the findings of Zoccarato et al. (1996) who reported that high PBM levels could cause increased HSI and VSI. Furthermore, high diet carbohydrate level could cause enlarged liver. However, data of HSI of the groups were not different since NFE contents of the diets were close to each other.

Traits relating to the growth performance have been depressed in fishes fed PBM30 and PBM40, compared to the others. The lower growth rates in these two groups could be attributed to insufficient amino acid, and also high feather,

connective tissue and skin contents which are considered to be difficult to digest for the fish. When the results compared to the apparent digestibility data driven (Erturk and Sevgili, 2003), this suggestion can be explained by the lower digestibility coefficients of the same diets.

The essential and nonessential amino acid profiles of FM, PBM and experimental diets were compared in Table 4. When they were compared with NRC (1993) requirements, methionine appeared as the first limiting EAA in PBM and followed by histidine, lysine and phenylalanine+tyrosine. In PBM including diets the first limiting EAA methionine followed by same amino acids in a similar order (except phenylalanine is exceeding the requirement). In previous studies conducted with rainbow trout with various EAAs, leucine (Gouveia, 1992), lysine and isoleucine (Zoccarato et al., 1996), methionine and phenylalanine (Dong et al., 1993) have been marked as first limiting amino acids. Luzzana et al. (1998) claimed that arginine requirement of Pacific salmon is the highest among the other salmonid species. It was found, however, in a study aiming to determine the order of limiting EAAs in a blend of 4 PBMs produced in USA for chicks that cystine was the first limiting and the least digestible (46%) amino acid (Wang and Persons, 1998). According to the Sadiku and Jauncey (1998) the least available amino acid in soybean flour-PBM blended diets for

tilapia and sharp-toothed catfish was cystine. Even though cystine contents of PBM and test diets were not determined, sulphur amino acid content of PBM might have a more important role than the others in the current study.

Feed intake was found to be the lowest in PBM40 group ($P < 0.05$). This result supports Fowler (1991) and Quartararo et al. (1998) who reported that high PBM levels could cause reduced palatability for Chinook salmon and Australian snapper; however, contradicted with the findings of Davis and Arnold (2000) who reported that PBM didn't indicate any apparent palatability problem. Similarly, Shepherd (1998) was not able to observe any serious problem related to palatability of rendered products in fish diets. Yamamoto et. al., (2000), claimed that rainbow trout preferred a balanced amino acid diet to an imbalanced or a protein free diet regardless to the protein level. The fact that deficiency of any EAA usually reduces palatability of the diet (Moon and Gatlin, 1994; Abdel-Warith et al., 2001). Thus, increasing the level of PBM in the diet up to 40%, possibly reduced feed intake in the present study.

FCR data suggested that PBM can be used as the highest level of only 10% in rainbow trout diets (Table 5). In fact, FCRs of fish fed PBM20, PBM30, PBM40 diets were significantly higher (0.92, 1.00, 1.11,) compared to the control and PBM10 diets (0.87, 0.88). These results confirm the findings of Webster et al. (2000) and Lee et.al. (2002) who reported replacement of FM with PBM resulted in significantly higher FCR ($P < 0.05$). However, Davis and Arnold (2000) found that replacement of FM with co-extruded soybean-PBM mixture resulted in equivalent FCR value. Similarly, Steffens (1994) showed that

Reasons for the differences between the results of some previous reports and this experiment could be attributed to variations in raw materials, and different rendering processes. PBM is suitable as a partial or complete replacement in rainbow trout diets; but, a complete substitution required amino acid supplementation, principally lysine and methionine. However, in this study, increasing PBM caused some decrease in

energy and protein contents of the 4 and 5th groups. Similarly, the rich fat content of PBM changed fish oil levels of diets causing decrease in omega-3 fatty acids such as eicosapentaenoic (EPA) and docosahexanoic (DHA). Thus, the reduced energy, protein and omega-3 fatty acids content of diets should be taken into consideration in evaluating the significantly lowered performance data obtained particularly from these two groups.

In brief, this study indicated that PBM might be included in rainbow trout diets up to 20% without any significant impairment on growth. It was also determined that when 20% PBM used, feed cost per kg of BWG was lower 16.5 percent than the control.

References

- Abdel-Warith, A.A., Russel, P.M. and Davies, S.J., 2001. Inclusion of a Commercial Poultry By-Product Meal as a Protein Replacement of Fish Meal in Practical Diets for African Catfish *Clarias Gariepinus*. *Aquac. Res.*, 32: 296-305
- Alexis, M.N., Papoutsoglou, E.P. and Theohari, V., 1985. Formulation of Practical Diets for Rainbow Trout (*Salmo Gairdneri*) Made by Partial or Complete Substitution of Fish Meal by Poultry by Products and Certain Plant By-Products. *Aquaculture*. 50:61-73.
- AOAC., 1984. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists, 14th Ed. AOAC, Washington, DC.
- AOAC., 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists, 15th Ed. AOAC, Arlington, VA.
- Davis, D.A. and Arnold, C.R., 2000. Replacement of Fish Meal in Practical Diets for The Pacific White Shrimp, *Litopenaeus Vannamei*. *Aquaculture* 185: 291-298.
- Dong, F.M., Hardy, R.W., Haard, N.F., Borrows, F.T., Rasco, B.A., Fairgrieve, W.T. and Forster, I.P., 1993. Chemical Composition and Protein Digestibility of Poultry By-Product Meals for Salmonid Diets. *Aquaculture*. 116:149-158.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11:1-42.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak Yay No:1021, Ders Kitabı No:295, Ankara, x+381 s.
- Fowler, L.G., 1991. Poultry by Product Meal as a Dietary Protein Source in Fall Chinook Salmon Diets. *Aquaculture* 99: 309-321
- Erturk, M.M., Sevgili, H., 2003. Effects of Replacement of Fish Meal With Poultry By-Product Meals on Apparent Digestibility, Body Composition and Protein Efficiency Ratio in a Practical Diet for Rainbow Trout, *Onchorynchus*

- Mykiss*. Asian-Austral J Anim Sci., 16: 1355-1359.
- Gouveia, A.J.R., 1992. The Use of Poultry By-Product and Hydrolised Feather Meal as a Feed for Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*). Publicacoes Do Instituto De Zoologia, No.227. Portugal.
- Hardy, R.W. 1996. Alternate Protein Sources for Salmon and Trout Dites. Anim. Feed Sci. Tech 59: 71-80.
- Henken, A.M., Lucas, H., Tijssen, P.A.T. and Machiels, M.A.M., 1986. A Comparison Between Methods Used To Determine The Energy Content of Feed, Fish and Faces Samples. Aquaculture. 58:195-201.
- Kureshy, N., Davis, D.A. and Arnold, C.R., 2000. Partial Replacement of Fish Meal With Meat and Bone Meal, Flash-Dried Poultry By-Product Meal, Enzyme Digested Poultry By-Product Meal in Practical Diets for Juvenile Red Drum. N. Am. J. Aquacult., 62: 266-272
- Lee, K.J., Dabrowski, K. and Blom, J.H., 2001. Replacement of Fish Meal by a Mixture of Animal By-Products in Juvenile Rainbow Trout Diets. N. Am. J. Aquacult. 63: 109-117
- Lee, K.J., Dabrowski, K., Blom, J.H., Bai, S.J. and Stromberg, P.C., 2002. A Mixture of Cottonseed Meal, Soybean Meal and Animal by product Mixtures as a Fish Meal Substitute: Growth and Tissue Gossypol Enantiomer in Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*). J. Anim. Physiol. An. N. 86: 201-213.
- Luzzana, U., Hardy, R.W. and Halver, J.E., 1998. Dietary Arginine Requirement of Fingerling Coho Salmon (*Oncorhynchus Kisutch*). Aquaculture 163: 137-150
- Moon H.Y.L. and Gatlin, D.M., 1994. Effects of Dietary Animal Proteins on Growth and Body Composition of The Red Drum (*Sciaenops Ocellatus*). Aquaculture 120: 327-340.
- Nengas, I., Alexis, M.N. and Davies, S.J., 1999. High Inclusion Levels of Poultry Meals and Related by Products in Diets for Gilthead Seabream, Sparus Aurata L. Aquaculture, 179: 13-23.
- NRC (National Research Council). 1993. Nutrient Requirement of Fish. National Academy Press. Washington DC, USA, 114 Pp.
- Pokorny, J., 1982. Dried Poultry Wastes as Fish Meal Replace in Rainbow Trout Feed Mixtures. Bull. Vysk. Ustvu.Ryb.Hydrobiol. 18:12-27.
- Quartarora, N., Allan, G.L. and Bell, J.D., 1998. Replacement of Fish Meal in Diets for Australian Snapper, *Pagrus Auratus*. Aquaculture, 166: 279-295.
- Robinson, E.H. and Li, M.H., 1996. A Practical Guide To Nutrition, Feeds, and Feeding of Catfish. Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station, Mississippi State, MS, Bulletin: 1041.
- Sadiku, S.O.E. and Jauncey, K., 1998. Digestibility, Apparent Amino Acid Availability and Waste Generation Potential of Soybean Flour-Poultry Meat Meal Blend Diets for The Sharp Toothed Catfish, *Clarias Gariepinus*, Fingerlings. J. App. Aquacult. 8: 69-82.
- Shepherd T., 1998. Rendered Products in Aquaculture Feeds. International Aqua Feed, 4: 13-17.
- Steffens, W., 1994. Replacing Fish Meal With Poultry By-Product Meal in Diets for Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss*. Aquaculture, 124: 27-34.
- Wang, X. and Persons, C.M., 1998. Order of Amino Acid Limitations in Poultry By-Product Meal. Brit. Poultry Sci., 69: 113-116.
- Webster, C. D., Thompson, K. R., Morgan, A. M., Grisby, E. J., and Gannam, A.L., 2000. Use of Hempseed Meal, Poultry By-Product Meal and Canola Meal in Practical Diets Without Fish Meal for Sunshine Bass (*Morone Chrysops.X M. Saxatilis*). Aquaculture. 188: 299-309.
- Yamamoto T., Shima, T, Furuita, H., Shiraishi, M., Sánchez-Vazquez, F.J. and Tabata, M., 2000. Self- Selection of Diets With Different Amino Acid Profiles by Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*). Aquaculture 187: 375-386.
- Zoccarato, I., Gasco, L., Sicuno, B., Palmegiano, G.B., Bocciknane, M., Bianchini, M.L. and Luzzano, U., 1996. Use of a By-Product From Poultry Slaughtering in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Feeding. Riv. Ital. Acquac.31:127-134.

SEÇİLMİŞ BAZI CEVİZ (*Juglans regia*) TİPLERİNİN STOMA YOĞUNLUKLARI

Semih ÇAĞLAR Mehmet SÜTYEMEZ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü - Kahramanmaraş

Safder BAYAZİT

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü- Hatay

Özet

Bu araştırmada iki farklı ekolojide yürütülen (karasal iklim-Kahramanmaraş ili ve Akdeniz iklimi- Hatay ili) seleksiyon çalışmalarında seçilmiş olan bazı ceviz tiplerinin stoma yoğunlukları belirlenmiştir. Kahramanmaraş ilinden seçilmiş olan 4 ceviz tipi ile Hatay ilinden seçilmiş olan 6 ceviz tipinden temmuz ayı sonunda alınan yaprak örneklerindeki stomaları sayılmıştır. İncelenen tipler hipostomatik olup, stoma yoğunlukları 120 ile 217 adet/mm² arasında değişmiştir. Kahramanmaraş kökenli ceviz tiplerinin stoma sayılarının Hatay kökenli olan tiplere göre fazla olduğu belirlenmiştir. Ceviz tiplerinin yetiştiği yerin denizden olan yüksekliği ile stoma yoğunlukları arasında pozitif bir ilişki gözlenmiştir. Ceviz adaptasyon çalışmalarında stoma özelliklerinin yanısıra, transpirasyon oranları ile net fotosentez üretiminin saptanması uzun süreli adaptasyon çalışmalarına katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, *Juglans regia*, Stoma Yoğunluğu, Adaptasyon.

Stomatal Density in Some Selected Walnut (*Juglans regia*) Types

Abstract

In this study the stomatal densities of some walnut types selected in two different ecologies (Kahramanmaraş Province-under the continental climate and Hatay Province-under the Mediterranean climate) were determined. Stoma countings were performed on the leaf samples taken at the end of July in four walnut types from Kahramanmaraş Province and six walnut types from Hatay Province. The stomata were hypostomatic in walnut types, and their density ranged from 120 to 217 stomata/mm². The selections from Kahramanmaraş Province had more stomata per unit leaf area than those from Hatay Province. The number of stomata/mm² tended to increase with increasing altitude in the walnut selections. Determination of stomatal features along with transpiration rate and net photosynthesis production may contribute to the long-termed walnut adaptation studies.

Keywords: Walnut, *Juglans regia*, stomatal density, adaptation

1. Giriş

Türkiye değişik iklim koşullarına sahip olması ve generatif çoğaltma alışkanlığı nedeniyle büyük bir ceviz gen kaynağına sahiptir. Soğuklara dayanıklı ceviz genotiplerinin Kuzeydoğu-Doğu Anadolu Bölgelerinin kışları çok soğuk geçen yerlerinde, hastalıklara dayanıklı genotiplerin Karadeniz Bölgesinin bol yağış alan kısımlarında (Serr, 1964); kuraklığa dayanıklı genotiplerin Güneydoğu Anadolu Bölgesinin arid iklime sahip olan yerlerinde (Sykes, 1975); düşük soğuklama gereksinimine sahip olan genotiplerin de Akdeniz Bölgesinin kıyı şeridinde (Kaşka ve ark., 1996) bulunması olasıdır. Ayrıca, her bir ekolojideki ceviz populasyonu tohumla çoğaltma nedeniyle meyve iriliği,

kabuk kalınlığı, verim, çiçeklenme tarihleri gibi çeşitli özellikler bakımından büyük varyasyon göstermektedir (Gülşen ve Ulubelde, 1988).

Bu genetik zenginlikten yararlanmak amacıyla, 1970'li yıllarda başlatılan ceviz seleksiyon çalışmaları sonucu Yalova serisi, Bilecik ve Şebiri gibi ceviz çeşitleri ortaya çıkarılmıştır (Çelebioğlu ve ark., 1988). Bu başarı, ülkemizin değişik bölgelerindeki tarımsal araştırma kuruluşları ile üniversitelerin doğal populasyondan seleksiyon yoluyla ceviz çeşitleri geliştirme çalışmalarını başlatmalarına yol açmıştır. Böylece, ceviz Türkiye'de üzerinde en çok seleksiyon çalışması yapılan bir meyve türü haline gelmiştir (Kaşka, 2001). Seleksiyon

çalışmaları sırasında yüz binlerce tohumdan yetişmiş (çöğür) ceviz ağacı yakından incelenmiş ve iyi özelliklere sahip olan tipler belirlenmiştir. 1980'li yıllardan itibaren kaliteli cevizlerden aşılı fidana olan büyük talep kamu ve özel fidanlıkları ceviz tip ve çeşitlerini hızlı bir şekilde çoğaltmaya yöneltmiştir. Ancak, aşılı fidanlarla değişik ekolojilerde kurulmuş olan bahçelerde verim düşüklüğü başta olmak üzere çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Bunun en önemli nedeni, ülkemizdeki ceviz çeşitlerinin değişik ekolojik koşullara adaptasyon yeteneklerinin tam anlamıyla araştırılmamış olmasıdır (Akça, 2001).

Bitkilerin adaptasyon yetenekleri yapraklarında gerçekleşen transpirasyon ve fotosentez ile yakından ilişkilidir. Stoma adı verilen küçük gözenekler yaprak ile atmosfer arasında CO₂, O₂ ve su buharı alışverişini sağlayarak transpirasyon ve fotosentezi yönlendirmektedirler. Özellikle, su stresi stoma açıklarının azalmasına ya da tamamen kapanmasına yol açarak gaz alışverişini sınırlamaktadır. Ayrıca, birim yaprak alanındaki stoma sayısı gaz alışverişinde etkilidir (Brownlee, 2001).

Stomalar türlere göre yaprağın her iki yüzeyinde (amfistomatik), sadece alt yüzeyinde (hipostomatik) ya da üst yüzeyinde (epistomatik) bulunabilir ve bir mm² yaprak alanındaki stoma sayısı (stoma yoğunluğu) tür ve çeşitlere göre değişebilir (Kliwer ve ark., 1985; Rana ve Chadha, 1990; Şahin ve Soylu, 1991; Çağlar ve Tekin, 1999). Bazı önceki araştırmalar, stoma yoğunluğunun kuraklığa dayanım (Scienza ve Boselli, 1982; Potts ve Herrington, 1982; Bierhuizen ve ark., 1984; Şahin ve Soylu, 1991; Düzenli ve Ergenoğlu, 1991), net fotosentez üretimi (Bierhuizen ve ark., 1984) ve vegetatif gelişme (Beakbaneve ve Majumder, 1975; Rana ve Chadha, 1990; Çağlar ve Tekin, 1999) gibi çeşitli özelliklerle ilişkili olduğunu göstermiştir.

Bitkilerin stoma büyüklüğü ve yoğunluklarını üzerine ekolojik faktörler de etkilidir. Denizden olan yüksekliğin begonya (Hoover, 1986) ve elmalarda (Zhatkanbaev ve Khazhmuratov, 1982) birim yaprak alanındaki stoma sayısının değişmesine yol açtığı, farklı ekolojilere ait ceviz

çöğürlerinin karşılaştığı nem ya da öteki çevresel streslerin birim alandaki stoma sayısının artmasına neden olduğu bildirilmiştir (Iotsova-Baurenska, 1975). ABD'de kara cevizlerin (*Juglans nigra*) tohumdan yetişen ağaçlarında stoma iriliklerinin kuzey - güney enlem derecesine göre değiştiği ve stomaların Teksas kökenli cevizlerde küçük olmasına karşın, Kuzey Illinois ve Michigan'daki cevizlerde daha büyük olduğu saptanmıştır (Anonymous, 1973).

Literatürde Türkiye'deki ceviz çeşit ve tiplerinin stoma özellikleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada iki farklı ekolojide yetişen (Kahramanmaraş ve Hatay) ve çeşit olarak geliştirilmek üzere selekte edilmiş bazı ceviz tiplerinin stoma yoğunluklarının saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada materyal olarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından Kahramanmaraş ilinde yapılmış olan bir seleksiyon çalışmasında (Sütyemez, 1998) seçilmiş olan 4 ceviz tipinin orijinal ağaçları (Tip 249, Tip 432, Tip 491, Tip 492) ile Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından Hatay ilinde yapılmış olan bir seleksiyon çalışmasında (Safder, 2000) seçilmiş olan 6 ceviz tipinin orijinal ağaçları (31 CE 33, 31 CE 37, 31 CE 63, 31 CE 65, 31 CE 68, 31 CE 71) kullanılmıştır. Denemedeki ceviz tiplerinden Kahramanmaraş'tan seçilmiş olanlar karasal iklim etkisinde, Hatay'tan seçilmiş olanlar ise Akdeniz iklimi etkisindedir.

Stoma sayım ve ölçümleri için ceviz tiplerine ait ağaçların 4 yönünden ikişer yıllık sürgünün 3. boğumlarından alınan karşılıklı yapraklar kullanılmıştır. Yaprak örnekleri temmuz ayının son haftasında alınmıştır. Her bir yaprak örneğinde yaprak damarının iki yanına bir parça tırnak cilası sürüldükten sonra boyutları 3 x 3 cm olan asetat kağıdı parçaları yapıştırılarak parmakla 10 dakika süreyle bastırılmak suretiyle stoma kalıpları çıkarılmıştır.

(Schechter ve ark., 1992). Yapılan bir ön deneme ile cevizlerde stomaların yaprakların sadece alt yüzeyinde bulunduğu (hipostomatik) saptanmıştır.

Yaprak orta damarının iki yanında 4'er görüş alanı olmak üzere toplam 8 mikroskobik görüş alanındaki stomalar sayılmıştır. Stoma sayım ve ölçümleri 40x10 büyütme ışık mikroskobu altında ve bir görüş alanı 0.18 mm² olacak şekilde yapılmış, elde edilen değerler 1 mm²'ye çevrilmiştir. Ayrıca, her tipte 100'er adet stomanın eni ve boyu oküler mikrometre ile ölçülmüştür. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılmış ve Duncan MR Testi ile % 5 düzeyinde ortalamalar gruplandırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Ceviz stomaları böbrek şeklinde olup, uzunlukları Kahramanmaraş kökenli olanlarda 14-18 µm arasında, Hatay kökenli olanlarda ise 21-28 µm arasında değişmiştir. Ceviz tiplerinin stoma çapları 10-12 µm arasındadır.

İncelenen 10 ceviz tipinin yapraklarındaki stoma yoğunlukları 120 – 217 adet/mm² arasında değişmiştir (Çizelge 1). Stoma yoğunluğu Kahramanmaraş'tan seçilmiş olan Tip 249'da en yüksek olup bunu en yakından yine Kahramanmaraş'tan seçilmiş olan Tip 432 izlemiştir. Kahramanmaraş seleksiyonu Tip 492 ile Hatay'dan seçilmiş olan 31 CE 71 ise istatistiksel olarak üçüncü grupta yer almıştır. Tip 491 ile 31 CE 65, 31 CE 68 dördüncü bir grup oluşturmuştur. Hatay kökenli 31 CE 63, 31 CE 33 ve 31 CE 37 ise en düşük stoma yoğunluğuna sahip tiplerdir. Genel olarak Kahramanmaraş ekolojisinden seçilmiş olan ceviz tiplerinin stoma yoğunlukları Hatay ekolojisinden seçilmiş olanlara göre daha fazladır. Tip 249'un stoma yoğunluğu ile Hatay kökenli 31 CE 37'nin stoma yoğunluğu arasında yaklaşık iki kat fark bulunduğu dikkat çekmiştir (Çizelge 1).

Bu çalışmada incelenen ceviz tiplerinin stoma yoğunlukları arasında saptanan farklılıklar başka tür ve çeşitlerle yapılan

önceki çalışmalarla uyumludur (Kliwer ve ark., 1985; Rana ve Chadha, 1990; Şahin ve Soylu, 1991; Çağlar ve Tekin, 1999). Literatürde stoma yoğunluklarının stoma iletkenliği ile transpirasyon oranlarıyla ilişkili olduğu da bildirilmiştir. Kliwer ve ark. (1985) 'Napa Gamay' üzüm çeşidinde birim alandaki stoma sayısının 'Carignan' çeşidine göre daha fazla olduğunu ve bu çeşidin stoma iletkenliği ile transpirasyon oranının da daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde, 'Maria' ve 'Goldy' gerbera çeşitlerinde kontrollü koşullarda yapılan bir çalışmada stoma yoğunluğu fazla olan 'Goldy' gerbera çeşidinde stoma iletkenliğinin de daha fazla olduğu saptanmıştır (Romero ve ark., 1994).

Çizelge 1. Seçilmiş Bazı Ceviz Tiplerinin Stoma Yoğunlukları.

Ceviz tipleri	Stoma sayısı (adet/mm ²)
Tip 249*	217 a
Tip 432*	204 b
Tip 492*	175 c
31 CE 71**	170 c
Tip 491*	154 d
31 CE 65**	150 d
31 CE 68**	144 d
31 CE 63**	122 e
31 CE 33**	121 e
31 CE 37**	120 e

LSD (% 5):10.7

* : Kahramanmaraş seleksiyonları

** : Hatay seleksiyonları

Seleksiyonların denizden olan yüksekliği Çizelge 2'de verilmiştir. Kahramanmaraş'tan seçilmiş olan cevizler 1000 metrenin üzerindeki yüksekliklerde yetişmektedir Hatay'tan seçilmiş olan tiplerin yetiştiği yerlerin denizden yüksekliği daha az olup 190 metre ile 785 metre arasında değişmektedir.

Çizelge 1 ve Çizelge 2 birlikte incelendiği takdirde 1000 metrenin üzerinde yetişen ceviz seleksiyonlarının (Tip 491 dışında) stoma sayılarının daha fazla olduğu açık bir şekilde görülebilir. Hatay seleksiyonları sahip oldukları daha düşük stoma yoğunluğu ile içinde bulunduğu sıcak ekolojiye adapte olmuş gözükmektedir. Denizden olan yükseklik artışının hava sıcaklığında da azalmaya neden olması,

1000 metrenin üzerinde yükseklikte yetişen Kahramanmaraş seleksiyonlarının stoma yoğunluklarının daha fazla olmasına yol açmış olabilir. Nitekim, ABD’de kuzey - güney enlem farkının stoma sayısı üzerine etkili olduğu ve kara cevizlerde (*Juglans nigra*) stoma yoğunluğunun, Luisiana’da yetişenlerde 140 adet adet/mm² iken Illinois’tekilerde 354 adet/mm² olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 1973). Bizim araştırmamızda denizden olan yüksekliğe göre stoma yoğunluklarının değişmesi bazı türlerde yapılan önceki çalışmalarla da uyumludur (Lorenzo ve ark., 1978; Zhatkanbaev ve Khazhmuratov, 1982; Hoover, 1986).

Çizelge 2. Kahramanmaraş ve Hatay’daki Seleksiyonların Buldukları Yerlerin Denizden Yüksekliği.

Ceviz tipleri	Denizden yükseklik
Kahramanmaraş seleksiyonları	
Tip 249	1195 m
Tip 491	1020 m
Tip 492	1017 m
Tip 432	1010 m
Hatay seleksiyonları	
31 CE 71	785 m
31 CE 65	676 m
31 CE 63	610 m
31 CE 37	480 m
31 CE 68	417 m
31 CE 33	190 m

İncelenen ceviz tiplerinde stoma yoğunluğu ile stoma büyüklüğü arasında genel olarak ters bir ilişki bulunduğu dikkat çekmiştir. Stoma yoğunluğu fazla olan Kahramanmaraş tiplerinde stomaların daha kısa olduğu (14-18 µm), buna karşılık, stoma yoğunluğu az olan Hatay tiplerinde stomaların daha uzun olduğu (21-28 µm) görülmüştür.

Çeşitli türlerde yapılan önceki çalışmalarda birim yaprak alanındaki stoma sayılarının kuraklığa dayanım açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır (Scienza ve Boselli, 1981; Potts ve Herrington, 1982; Bierhuizen ve ark., 1984; Şahin ve Soylu, 1991; Düzenli ve Ergenoğlu, 1991). *Prunus cerasifera* and *P. salicina* bitkilerinin poliploidlerinin (4x) diploidlerine (2x) göre

yaprak epidermal hücrelerinin büyüklüğünün fazla olması ve birim alanda daha az stoma bulunması gibi faktörlerden dolayı kuraklığa daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir (Genkel ve Pustovoitova, 1985). Literatürde birim yaprak alanındaki stoma sayıları ile bitkilerin gelişme güçleri arasında pozitif bir ilişkinin olup olmadığı konusunda çelişkili sonuçlar bulunmaktadır. Turunçgil anaçları (Prasad, 1983), elma anaçları (Beakbaneve Majumder, 1975) ve bazı *prunus* türlerine ait klonlar (Rana ve Chadha, 1990) ile kompakt armutlarda (Jia ve Chen, 1985) böyle bir ilişkinin varlığı bildirilmiş olmasına karşın, crab elmaları (Sharma ve ark., 1982) ile bazı öteki elma anaçlarında (Jindal ve Rana, 1986) herhangi bir ilişkiye rastlanmamıştır. Buna karşın kontrollü koşullarda tek yıllık bitkilerde yapılan çalışmalarda, yüksek stoma yoğunluğu ile vegetatif gelişme arasında pozitif ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Eenink ve ark., 1984; Daunay ve ark., 1986). Saksı bitkileriyle yapılan bir araştırmada *Vriesea splendens* bitkisinde net fotosentez miktarının az olması, düşük stoma yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir (Bierhuizen ve ark., 1984).

Çok yıllık bitkilerde sonuçlar arasında karşılaşılan çelişkiler, araştırmaların yapıldığı ekolojik koşulların birbirinden farklı olmasından, bitkilerin fizyolojik durumlarından ya da örnekleme farklılığından kaynaklanabilir. Bitkilerin bünyesindeki su miktarının (Elias, 1995) ya da yüksek ışık düzeyinin (Brownlee, 2001) stoma yoğunluklarının değişmesine neden olduğu vurgulanmıştır. Bitkiler, ışık ve CO₂ gibi çevresel faktörlere uyum sağlayabilmek için yaşlı yaprakların gönderdikleri sinyallerle genç ve büyüyen yapraklardaki stoma yoğunluklarını da ayarlayabilmektedir (Brownlee, 2001). Ancak, stoma özelliklerindeki farklılıkların yüksek bitkilerde vegetatif gelişmeyi ya da verimi hangi düzeyde etkileyebileceği hakkında yeterli bilgi yoktur. Özellikle yüksek bitkilerin adaptasyon yeteneklerinin araştırılması sırasında stoma yoğunlukları ile birlikte öteki stoma özelliklerinin de incelenmesi yararlı olabilir. Bu araştırmada iki farklı ekolojide yer alan (Kahramanmaraş ili - karasal iklim etkisinde; Hatay ili -

Akdeniz iklimi etkisinde) ceviz tipleri arasında stoma yoğunlukları açısından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır. Her iki bölgeden seçilen ceviz tiplerinin stoma yoğunlukları arasında saptanan farklılıklar, bölgelerarası enlem farkından ya da denizden olan yüksekliğe bağlı olarak değişen ekolojik koşullardan kaynaklanabilir.

Türkiye’de ceviz yetiştirilen ana üretim bölgelerinin olmaması ve coğrafi bölgeler arasında önemli ekolojik farklar bulunması çeşitlerin ticari performansları hakkında endişeler doğurmaktadır. Bu nedenle, yeni elde edilen ceviz tiplerinin ve çeşitlerin farklı ekolojilerde 10-15 yıl kadar uzun süren adaptasyon denemelerine alınması gerekmektedir. Ülkemizde yapılan ceviz adaptasyon denemelerinde stoma sayılarının, stoma iletkenliklerinin, transpirasyon oranlarının ve net fotosentez üretimlerinin saptanması her bir ekolojide iyi bir şekilde adapte olabilecek tip ve çeşitlerin daha önceden belirlenmesine katkıda bulunabilir.

Kaynaklar

- Akça, Y., 2001. Türkiye Ceviz Yetiştiriciliğine Genel Bakış. Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu. 5-8 Eylül 2001 Tokat, 298-307.
- Anonymous, 1973. Walnut. Agricultural Experiment Station, University of Kentucky, 85th Annual Report-1972. 124.
- Beakbane, A.B. ve Majumder, P.K., 1975. A Relationship Between Stomatal Density and Growth Potential in Apple Rootstocks. J. of Horticultural Science. 50 (4): 285-289.
- Bierhuizen, J.F., Bierhuizen, J.M., Martakis, G.F.P., 1984. The Effect of Light and CO₂ on Photosynthesis of Various Pot Plants. Gartenbauwissenschaft. 49 (5-6): 251-257.
- Brownlee C., 2001. The Long and Short of Stomatal Density Signals. Trends in Plant Science. 6(10): 441-442.
- Çağlar, S ve Tekin, H., 1999. Farklı *Pistacia* Anaçlarına Aşılı Antepfıstığı Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (Ek Sayı 5): 1029-1032.
- Çelebioğlu, G., Ferhatoğlu, Y., Burak, M., 1988. Population, Selection and Plantations of Walnuts in Turkey. Proc. International Conference on Walnut. September 19-23, 1988, Yalova-Turkey, 83-87.
- Daunay, M.C., Schoch, P.G., Malet, P., 1986. Stomatal frequencies of eggplants (*Solanum melongena* L.) and relationships with root development. Agronomie. 6 (6): 523-528.
- Düzenli, S. ve Ergenoğlu, F., 1991. Yüksek Terbiye Sisteminde Değişik Şekiller Verilmiş Ve Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı *Vitis vinifera* Çeşitlerinde Stoma Yoğunluklarının Araştırılması. Doğa- J. of Agriculture and Forestry. 15:308-317.
- Eenink, A.H., Smeets, L., Lange, W., Zeven, A.C., Hogenboom, N.G., 1984. Relationships between stomatal frequency, stomatal resistance and growth rate in lettuce. In: Efficiency in Plant Breeding (Eds: Lange,W., Zeven, A. C.). Proceedings of the 10th Congress of the European Association for Research on Plant Breeding EUCARPIA, Wageningen, 19-24 June 1983, 312.
- Elias, P., 1995. Stomata Density and Size of Apple Trees Growing in Irrigated and Non Irrigated Conditions. Biologia Bratislava. 50 (1): 115-118.
- Genkel, P.A. ve Pustovoitova,T.N., 1985. Possible Ways Of Increasing The Drought Resistance of Fruit Crops. Sbornik Nauchnykh Trudov po Prikladnoi Botanike, Genetike I Seleksii., 97: 54-59
- Gülşen, N. ve Ulubelde, M., 1988. Temperate Tree Fruit Germplasm in Turkey. Proc. International Conference on Walnut. September 19-23, 1988, Yalova-Turkey, 125-136.
- Hoover, W.S., 1986. Stomata and stomatal clusters in Begonia: ecological response in two Mexican species. Biotropica. 18: 1, 16-21.
- Iotsova-Baurenska, N., 1975. Stomatal numbers and size in *Juglans regia* in relation to ecological conditions. Fitologiya. No.1, 19-24.
- Jia, J.X. ve Chen, C.L, 1985. Studies on the Growth, Anatomy and Biochemistry of Some Compact-Type Pear Selections. Acta Horticulturae Sinica. 12 (4): 228-232.
- Jindal, K.K. ve Rana, S.S., 1986. Stomata Number, Pore Size and Their Correlation with Growth of Apple Rootstocks. Advances in Research on Temperate Fruits. Proceedings of the National Symposium on Temperate Fruits, 15-18 March, 1984, Himachal Pradesh Agricultural University, Solan, India.127-132.
- Kaşka, N., Türemiş N., Derin, K., Karaalp, Y., 1996. Low Chilling Requirement of Walnut Selections at the Eastern Mediterranean Coastal Region of Turkey. NUCIS Newsletter. No.5: 13-15.
- Kaşka, N., 2001. Türkiyede Cevizle İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi Ve Geleceğe Bakış. Türkiye 1. Ulusal Ceviz Sempozyumu. 5-8 Eylül 2001 Tokat, 1-11.
- Kliewer, W.M., Kobriger, J.M., Lira, R.H., Lagier, S.T., Collalto, G. di., 1985. Performance of Grapevines Under Wind and Water Stress Conditions. Proc. of the International Symposium on Cool Climate Viticulture and Enology. 1985, 198-216.
- Lorenzo-Bethencourt, C.D., Prendes-Ayala, C., Rodriguez-Raymond, M.A., Blesa-Rodriguez, A.C., 1978. Contribution to the Study of Bananas in the Canary Islands. Stomata and their distribution of leaf epidermis. Anales de Edafologia y Agrobiologia. 37 (11-12): 1131-

- 1144.
- Potts, D.F. ve Herrington, L.P., 1982. Drought Resistance Adaptations in Urban Honeylocust. *Journal of Arboriculture*. 8(3): 75-80.
- Prasad, M.B.N.V., 1983. Stomatal Count as An Index for Predicting Vigour of Citrus Rootstocks. *South Indian Horticulture*. 31(1): 27-28.
- Rana, H.S. ve Chadha, T.R., 1990. Relationship Between Stomatal Density and Vigour in Clones of Some Prunus Species. XXIII. International Hort. Cong. Firenze (Italy) Abst. of Contributed Papers. No.1232.
- Romero-Aranda, R. Cantó-Garay R. ve P. F. Martínez, 1994. Distribution and Density of Stomata in Two Cultivars of *Gerbera jamesonii* and its Relation to Leaf Conductance, *Sci. Hort.*, Volume 58 (1-2): 167-17.
- Safder, B., 2000. Hatay Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, MKÜ Fen Bil. Enst. Antakya, 93 s.
- Scienza, A. ve Boselli, M., 1982. Frequency and Biometric Characteristics of Stomata in Some Grapevine Rootstocks. *Vitis*. 20 (4): 281-292.
- Schechter, I., Proctor, J.T.A., Elfving, D.C. 1992. Morphological Differences Among Apple Leaf Types. *HortScience*. 27(2):101-103.
- Serr, E.F., 1964. The Nut Crops of Turkey. Proc. Nut Growers Society of Oregon and Washington, 50:11-12.
- Sharma, D.P., Sharma, Y.D., Rana, H.S., 1982. Stomatal and Tree Growth Characteristics of Some Crab Apples. *Sci. Hort*. 17 (4): 327-331.
- Sütyemez, M. 1988. Kahramanmaraş Bölgesinde Ceviz Seleksiyonu ve Bazı Seçilmiş Bazı Ceviz Tiplerinde Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Adana.
- Sykes, J.T., 1975. Tree Crops. In: Crop Genetic Resources of Today and Tomorrow. (Ed: O.H. Frankel ve J.G. Hawkes, Cambridge University Press, London. 123-137.
- Şahin, T. ve Soylu, A., 1991. Seleksiyonla Elde Edilmiş Bazı Kestane Çeşitlerinin Yaprak Morfolojileri ve Stoma Dağılımları Üzerinde Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilimsel Raporlar serisi: 10, 20 s.
- Zhatkanbaev, Zh, Zh ve Khazhmuratov, M.Kh., 1984. Some Anatomical - Physiological Characteristics of Apple Trees in Zailiiskii-Alatau (Northern Tian-Shan).1 Vsesoyuznaya Konferentsiya po Anatomii Rastanii, Leningrad, 59.

BAZI *CUCUMIS* TÜRLERİ ARASINDAKİ MELEZLEMELERDE EMBRİYO KURTARMA YOLUYLA *IN VITRO* HİBRİT BİTKİ REGENERASYONU

Gülât ÇAĞLAR

KSÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü – Kahramanmaraş, Türkiye

Sefair BAĞCI

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Müdürlüğü.- Kahramanmaraş, Türkiye

Özet

Bu çalışmada *Cucumis* cinsi içinde yer alan *C. melo* ve *C. sativus* arasında türler arası melezleme ile gen aktarımını sağlayabilme ve *C. melo* var. *flexuosus*'u iki tür arasında köprü türü olarak kullanabilme olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla *C. melo*, *C. sativus* ve *C. melo* var. *flexuosus* arasında melezlemeler yapılmıştır. Kontrollü tozlamalardan iki hafta sonra hasat edilerek laboratuvara getirilen ve % 30'luk hipoklorit çözeltisinde yüzey dezenfeksiyonuna tabii tutulan meyvelerdeki tohumlar açılarak içerisindeki embriyolar çıkarılıp MS ortamında *in vitro* kültüre alınmıştır. Melezlemelerdeki meyve tutum oranları *C. flexuosus* x *C. sativus* tozlanmasında % 50, *C. flexuosus* x *C. melo* 'da % 46.6, *C. melo* x *C. flexuosus* 'da % 53.3 ve *C. melo* x *C. sativus* 'da % 33.3, *C. sativus* x *C. flexuosus* 'da % 53.3, *C. sativus* x *C. melo* 'da % 43.3 olmuştur. Meyve başına tohum sayısı ortalama 117 adet ile *C. flexuosus* x *C. sativus* kombinasyonunda en düşük, 432.8 ile *C. melo* x *C. sativus* 'da en yüksek bulunmuştur. Ancak *C. melo* x *C. sativus* 'daki tohumların çoğunun boş olduğu ve embriyo içeren tohum oranının % 32.2 ile en düşük düzeyde kaldığı görülmüştür. Buna karşın *C. melo* ile *C. flexuosus* arasında yapılan melezlemelerde tohumların tamamına yakınının (%90) embriyo içerdiği belirlenmiştir. Embriyoların bitkiye dönüşüm oranı % 12.5 ile % 25.0 arasında gerçekleşmiştir. Bu embriyolardan *in vitro* kültürde toplam 32 adet bitki gelişmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Cucumis*, Türler arası melezleme, Embriyo kurtarma.

In Vitro Hybrid Plant Regeneration by Embryo Rescue in Interspecific Hybridization between Some *Cucumis* Species

Abstract

In this study, the possibility of gene transferring by interspecific hybridization between *C. melo* and *C. sativus*, and also the usage of *C. melo* var. *flexuosus* as a bridge between the former two species were investigated. Reciprocal crosses were made among *C. melo*, *C. sativus* and *C. melo* var. *flexuosus*. Two weeks after controlled pollinations, fruits were harvested and surface sterilized by 30 % hypochlorite. The embryos were rescued from the seeds and *in vitro* cultured on MS solid media. The percentages of fruit settings were 50 % in *C. flexuosus* x *C. sativus*; 46.6 % in *C. flexuosus* x *C. melo*; 53.3 % in *C. melo* x *C. flexuosus*; 33.3 % in *C. melo* x *C. sativus*; 53.3 % in *C. sativus* x *C. flexuosus*; 43.3 % in *C. sativus* x *C. melo*. The seed number per fruit was lowest in *C. flexuosus* x *C. sativus* (117.0) and highest in *C. melo* x *C. sativus* (432.8). However, many of the seeds in the combination of *C. melo* x *C. sativus* were empty and the percentage of seeds with embryo was lowest (32.2 %). In the combination of *C. melo* and *C. flexuosus*, most of the seeds (over 90 %) contained embryos. The plant regeneration rate ranged from 12.5 to % 25.0. A total of 32 plantlets was obtained *in vitro* from these embryos.

Keywords: *Cucumis*, Interspecific hybridization, embryo rescue

1. Giriş

Türler arası melezleme bitki ıslahında biyotik veya abiyotik stres koşullarına dayanıklılık genlerinin yabancı türlerden kültür formlarına aktarılması ya da ekonomik açıdan önemli bir özelliğin bir türden başka akraba bir türe aktarılması amacıyla kullanılmaktadır (Bowley ve Taylor, 1987). Doğadaki çiçekli bitkilerin yaklaşık % 30-35'i türler arası melezleme ve bunu takiben kromozom katlanması

yoluyla ortaya çıkmıştır (Stebbing, 1971). Ancak deneysel türler arası melezlemelerde ebeveynlerin genomları arasında homojenitenin olmaması nedeniyle, oluşan embriyoların aborsiyonu sonucu bitki elde edilememesi veya melez bitkiler oluşturulsa bile bu bitkilerin fertil olmaması çok sık karşılaşılan durumlardır. Uygun yöntemlerle bu sorunlar çözümlendiğinde türler arası melezleme bir türden diğerine gen

transferinde çok etkin bir yöntem olmaktadır.

Türler arası melezlemelerde en sık rastlanan sorun döllenmeden sonra meydana gelen zigot veya genç embriyonun aborsiyonudur. Melez embriyonun erken aşamadaki aborsiyon sorunu, döllenmeden sonra zigot içeren tohum taslaklarının veya yumurtalık içinde gelişmekte olan embriyonun gelişmenin herhangi bir aşamasında çıkarılarak özel steril bir ortamda *in vitro* kültüre alınmasıyla ortadan kaldırılabilmektedir (Pierik, 1989).

Cucurbitaceae familyasında türler arası hibritler *Cucurbita* (Weeden ve Robinson, 1986), *Cucumis* (Deakin ve ark., 1971; Subha ve ark., 1986) ve *Luffa* (Singh, 1991) cinsleri içerisindeki bazı türler arasında oluşturulabilmiştir. Ancak Cucurbitaceae familyası içerisinde, yeni genotiplerin geliştirilmesinde türler arası melezlemenin başarıyla kullanılması sadece *Cucurbita* cinsinde yapılabilmektedir. Kabaklar içerisinde ekonomik önemi en büyük olan yazlık kabakların (*Cucurbita pepo* L.) külleme ve diğer virüs hastalıklarına hassasiyetleri nedeniyle bunlar üzerinde yapılan çalışmalarda *C. moschata*'dan *C. pepo*'ya ve yine *Cucurbita moschata* L. köprü tür olarak kullanılarak *Cucurbita okeechobeensis* sup.martinezii'den *C. ecuadorensis*'e, embriyo kültürü yöntemi yardımı ile çoklu dayanıklılık aktarılmıştır (Robinson, 2001).

Cucumis cinsi içerisinde ekonomik öneme sahip türler sadece kavun (*Cucumis melo* L., 2n=24) ve hiyardır (*Cucumis sativus* L., 2n=14). Yabani *Cucumis* türlerinin önemi de birçok hastalıklara karşı dayanıklılık genlerine sahip olmaları nedeniyle uzun zamandır bilinmektedir (Lower ve Edwards, 1986; Leppick, 1996).

Kavun ile hiyar ve diğer türler arasında ilk melezleme denemeleri 1859'da Naudin tarafından başlatılmıştır (Chen ve Adelberg, 2000). Ancak *Cucumis* türleri arasında yapılan melezlemelerdeki uyuşmazlıklar nedeniyle başarılı sonuçlar alınmamıştır.

Cucumis türleri arasında yapılan melezlemelerdeki uyuşmazlıklar stigma üzerine gelen polenin çimlenmesinin geciktirilmesi (Charterjee ve More, 1991a),

polen tüpünün dişicik borusu içerisinde ilerlemesinin engellenmesi, polen tüpünün ovule ulaşmaması (Kishi ve Fujishita, 1969; de Vaulx., 1979), döllenme olsa bile zigotta hücre bölünmesinin meydana gelmemesi nedeniyle embriyo oluşmaması (Kishi ve Fujishita, 1970), endospermin veya embriyonun erken dönemde aborsiyonu (Ondrej ve ark., 2001b) gibi bir çok nedenden ileri gelebilmektedir. *Cucumis* türleri arasındaki bu melezleme uyuşmazlığını aşabilmek için klasik ve biyoteknolojik çeşitli yöntemler denenmiştir. Büyüme düzenleyicilerin uygulanması (Custers ve Den Nijs, 1986), polenlerin ışınlanması (Beharav ve Cohen, 1994), mentor polen kullanılması (Kho ve ark., 1980; Oost ve ark., 1979) gibi teknikler yanında somatik hibridizasyon (Debeaujon ve Branchard, 1990; Charterjee ve More, 1991b; Tang ve Punja, 1989), protoplast füzyonu (Fellner ve ark., 1996) gibi biyoteknolojik yöntemler de denenmiştir. Ancak son yıllara kadar hiç birinde tekrarlanabilir bir başarı elde edilememiştir.

Lebeda ve ark. (1999), küllemeye dayanıklılığı geliştirmek için *Cucumis sativus* x *Cucumis melo* türleri arasında klasik melezleme yaparak, elde etmiş oldukları 7 embriyonun *in vitro* kültürde gelişimlerini gözlemişlerdir. Embriyolardan 5 tanesinde küçük kökler veya sürgün meristemi gelişmiş fakat daha sonra güçlü bir poliploidi eğilimi nedeniyle kallus gelişimi hakim olmuştur. En iyi gelişen embriyodan elde edilen kallusta erken aşamada yapılan izoenzim analizi ile hibrid orijinleri doğrulanmıştır. Embriyolardan 2 tanesi çiçekli tam bitkiye dönüşmüştür.

Cucumis türleri arasındaki ilk tekrarlanabilen melezleme başarısı, tozlama sonrası embriyo kurtarma yöntemi kullanılarak, farklı kromozom sayılarına sahip *Cucumis sativus* L. (2n=14) ile yabani bir tür olan *Cucumis hystrix* Chakr. (2n=24) arasındaki melezlemede elde edilmiştir (Chen ve ark. 1997). Kromozom sayısı 2n=19 olan orijinal F1 hibritte fertilitiyi sağlamak için daha sonra *in vitro* kültürde somaklonal varyasyonlarla kromozom katlaması yapılmış (Chen ve Staub, 1997) ve doğada bulunmayan yeni bir sentetik tür (2n=4x=38) oluşturularak (Chen ve ark.

1998) “*Cucumis hytivus* Chen and Kirkbride” olarak isimlendirilmiştir (Chen ve ark., 2001). *Cucumis sativus* ve *Cucumis hystrix* arasındaki bu başarılı melezleme çalışması *Cucumis* cinsi içinde yer alan türler arasındaki melezlemede önemli bir adım olmuştur. Eğer *Cucumis hystrix* Chakr. ile *Cucumis melo* arasında da melezleme başarılı ve elde edilen F1 ler ya da kromozom sayısı katlanmış F1 lere fertilité sağlanırsa *Cucumis hystrix*, *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* türleri arasında köprü türü olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olacaktır (Chen ve Adelberg, 2000).

Ondrej ve ark. (2001a), *Cucumis sativus* ve *Cucumis melo* arasındaki melezlemelerde, tozlamadan yedi gün sonra olgunlaşmamış tohumlar içerisinde globüler safhada hibrit embriyoların bulunduğunu, fakat bu aşamadan sonra embriyoların gelişmesini durdurduğunu belirterek iki tür arasındaki melezleme uyumsuzluğunun döllenme sonrası ileri aşamada meydana gelen embriyo aborsiyonu ile ilgili olabileceğine işaret etmişlerdir.

Ondrej ve ark. (2001b), türler arası melezleme sonrası hıyarda elde ettikleri tohum taslaklarının *in vitro*da yetiştirilmesi için farklı besin ortamları ve farklı bitki gelişimini düzenleyicilerin değişik konsantrasyonlarını kullanarak çift fazlı sistemi denemişlerdir. Tozlanmadan iki gün sonra izole edilen ovüllerden çift fazlı sistemde 4 hafta içinde globüler embriyolar gelişmiş ve % 27.2'si rejenere olarak çimlenmeye başlamıştır.

Bu çalışmada *Cucumis* cinsi içinde yer alan *Cucumis melo* (Kavun, 2n=24) ve *Cucumis sativus* (Hıyar, 2n=14) arasında türler arası melezleme yoluyla gen aktarımını gerçekleştirme ve *Cucumis melo* var. *flexuosus* (Acur, 2n=24)'u bu iki tür arasında köprü olarak kullanabilme olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla *Cucumis melo*, *Cucumis sativus* ve *Cucumis melo* var. *flexuosus* arasında melezlemeler yapılarak hibrid embriyoların oluşturulması ve embriyo kurtarma yöntemi ile bu embriyolardan *in vitro* kültürde bitki elde edilmesine çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada bitkisel materyal olarak *Cucumis sativus*'un “Toros F1” çeşidi, *Cucumis melo*'un “Kırkağaç” çeşidi ve *Cucumis melo* var. *flexuosus*'un yerel bir genotipi kullanılmıştır. 2001 yılı ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde fidelerin araziye şaşırtılmasından yaklaşık 30-40 gün sonra haziran ile eylül-ekim aylarında türler arasında karşılıklı melezlemeler yapılmıştır. Her melezleme kombinasyonu için 30 dişi çiçek yapay olarak tozlanmıştır. Dişi çiçekler açmadan bir gün önce 16.00-18.00 saatleri arasında kapatılmıştır. Ertesi sabah saat 8.00-9.00 arasında çiçekler açılarak tozlama yapıldıktan sonra penslerle yeniden kapatılmış ve yabancı polen girişi önlenmiştir. Tozlamadan iki hafta sonra her melezleme kombinasyonu için 5'er adet meyve hasat edilerek laboratuvara getirilmiş, % 30'luk hipoklorit çözeltisi içinde 15 dakika süreyle yüzey dezenfeksiyonu işleminden sonra steril kabin içerisinde açılarak tohumları çıkarılmıştır. Tohumlar steril kabin içerisinde binoküler altında açılarak embriyo oluşumları incelenmiştir. Her melezleme kombinasyonundan 100 adet embriyo, içerisinde bitki gelişimini düzenleyicilerden 0.01 mg/l IBA ve 0.01 mg/l BAP ilave edilmiş MS ortamı bulunan petri kaplarında *in vitro* kültüre alınmıştır. Kültüre alınan embriyolar iklim odasında 25±1°C sıcaklık, 16/8 saatlik fotoperiyot ve 2100 lux'lük ışık rejiminde tutulmuşlardır. Gelişme gösteren embriyolar yaklaşık üç hafta sonra aynı ortamda alt kültüre alınmış ve bitkiye dönüşenlerde mikroçoğaltım yapılmıştır.

Çalışma süresince tozlamalar sonucu oluşan meyve tutumu, meyvelerdeki tohum sayısı, embriyo oluşumu, *in vitro* kültüre alınan embriyoların gelişimleri, kallus oluşturma ve bitkiye dönüşme durumları incelenmiştir.

3. Bulgular

Cucumis melo var. *flexuosus* x *Cucumis sativus* kombinasyonunda meyveler normal iriliğini almadan çok önce şişkinleşmiş ve yaklaşık iki hafta sonra

meyvelerde çatlamlar görülmüştür. *Cucumis melo* x *Cucumis melo* var. *flexuosus* kombinasyonunda meyvelerde şekil bozuklukları meydana gelmiştir.

Melezlemede ana ve baba olarak kullanılan türlere göre, tozlanan çiçek sayısı, tutan meyve sayısı ve meyve tutum oranı ile ilgili bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. *Cucumis melo* var. *flexuosus*'un *Cucumis sativus* ile tozlanmasında % 50, *Cucumis melo* ile tozlanmasında % 46.6 oranında meyve tutumu sağlanmıştır. *Cucumis melo* *Cucumis melo* var. *flexuosus* ile tozlandığında % 53.3, *Cucumis sativus* ile tozlandığında % 33.3 oranında meyve tutumu elde edilmiştir. *Cucumis sativus*'un *Cucumis melo* var. *flexuosus* ile tozlanmasında meyve tutum oranı % 53.3, *Cucumis melo* ile tozlanmasında % 43.3 olmuştur (Çizelge 1).

Tozlamadan iki hafta sonra tam olgunlaşmadan hasat edilerek laboratuvara getirilen meyveler yüzey sterilizasyonundan sonra steril ortamda açılmıştır. Meyvelerin tohum sayıları tespit edildikten sonra bütün tohumlar binoküler altında tek tek açılarak embriyo oluşup-oluşmadığı, embriyoların gelişme durumları incelenmiştir. Bazı kombinasyonlarda az sayıda da olsa çok küçük tohumların oluştuğu tespit edilmiş ancak bunlar meyve etinden tam olarak ayrılamadığından tohum sayısına eklenememiştir. Her bir kombinasyon için toplam ve meyve başına ortalama tohum sayıları, tohumların içerdiği toplam embriyo sayısı ve embriyo içeren tohum oranları ile ilgili bulgular Çizelge 2.'de verilmiştir.

Cucumis melo var. *flexuosus*'un *Cucumis sativus* ile tozlanması sonucu oluşan meyvelerde az sayıda (meyve başına 117.8 adet) tohum meydana gelmiştir. Bu tohumların sadece % 40.4'ünün normal embriyo içerdiği, diğer tohumların boş olduğu gözlenmiştir. Buna karşın *Cucumis melo* ile tozlanmasında meyvelerin ortalama 348 adet ile çok sayıda tohum oluşturduğu ve bu tohumların %91.5'inin normal embriyo içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Cucumis melo'nun *Cucumis melo* var. *flexuosus* ile tozlanmasından elde edilen meyvelerin ortalama 159.6 adet ile az sayıda tohum oluşturmasına rağmen bu tohumların % 93.4'ünün embriyo oluşturduğu

gözlenmiştir. Bu oran tüm melezleme kombinasyonları içerisinde en yüksek embriyo oluşturma oranıdır. *Cucumis melo*'nun *Cucumis sativus* ile tozlanması sonucu oluşan meyvelerde ortalama 432.8 adet tohum elde edilmiştir. Bu kombinasyonda meyve başına elde edilen tohum sayısı incelenen kombinasyonlar içinde en yüksek olmasına karşın tohumların embriyo oluşturma oranı %32.2 ile en düşük düzeyde kalmıştır.

Cucumis sativus'un *Cucumis melo* var. *flexuosus* ile tozlanmasından elde edilen meyvelerde ortalama 361 adet tohum oluşmuştur. Meyvelerin oldukça yüksek sayıda tohum oluşturmalarına karşın bu tohumların ancak % 40.3'ünün embriyosunun olduğu belirlenmiştir. *Cucumis sativus*'un *Cucumis melo* ile tozlanmasında meyve başına ortalama 259.6 adet tohum elde edilmiş ve bu tohumların % 69.8'inin embriyo taşıdığı saptanmıştır.

Her kombinasyondan 100 adet embriyo *in vitro* kültüre alınmıştır. *In vitro* kültürde embriyoların gelişme durumu, kallus oluşumu ve bitkiye dönüşümü ile ilgili bulgular Çizelge 3'de verilmiştir. *Cucumis melo* var. *flexuosus* x *Cucumis sativus* kombinasyonundan elde edilen embriyoların %12'si *in vitro* kültürde gelişerek önce kallus oluşturmuş ve bu kalluslardan 3 adet bitki meydana gelmiştir.

Cucumis melo var. *flexuosus* x *Cucumis melo* kombinasyonundan elde edilen embriyoların % 45'i *in vitro* kültürde gelişme göstererek toplam 11 adet bitki oluşturmuştur. Gelişen embriyoların 6'sı doğrudan bitkiye dönüşürken, 39'unda önce kallus daha sonra bu kalluslardan 5 adet bitki meydana gelmiştir.

Cucumis melo x *Cucumis melo* var. *flexuosus* kombinasyonundan elde edilen embriyoların % 36'sı *in vitro* kültürde gelişme göstererek toplam 8 adet bitki oluşturmuştur. Gelişen embriyoların 6'sı doğrudan bitkiye dönüşürken, 30'unda önce kallus gelişimi olmuş ve daha sonra bu kalluslardan 2 adet bitki meydana gelmiştir.

Cucumis melo x *Cucumis sativus* kombinasyonundaki embriyoların sadece % 8'i *in vitro* kültürde gelişerek önce kallus oluşturmuş ve bu kalluslardan sadece 1 adet

Çizelge 1. Türler Arası Melezlemelerde Tozlanan Çiçek ve Tutan Meyve Sayısı ile Meyve Tutum Oranları.

Melezleme kombinasyonları	Tozlanan Çiçek Sayısı (Adet)	Tutan Meyve Sayısı (Adet)	Meyve Tutum Oranı (%)
<i>C.flexuosus x C. sativus</i>	30	15	50.0
<i>C.flexuosus x C. melo</i>	30	14	46.6
<i>C. melo x C. flexuosus</i>	30	16	53.3
<i>C. melo x C. sativus</i>	30	10	33.3
<i>C. sativus x C. flexuosus</i>	30	16	53.3
<i>C. sativus x C. melo</i>	30	13	43.3

Çizelge 2. Türler Arası Melezlemelerde Elde Edilen Meyve, Tohum ve Meyve Başına Ortalama Tohum Sayısı, Embriyo Sayısı Tohumların Embriyo Oluşturma Oranı.

Melezleme kombinasyonları	Açılan meyve sayısı (adet)	Toplam tohum sayısı (adet)	Meyve başına ortalama tohum sayısı (adet)	Toplam embriyo sayısı (adet)	Tohumların embriyo oluşturma oranı (%)
<i>C.flexuosus x C. sativus</i>	5	589	117.8	238	40.4
<i>C.flexuosus x C. melo</i>	5	1740	348.0	1592	91.5
<i>C. melo x C. flexuosus</i>	5	798	159.6	745	93.4
<i>C. melo x C. sativus</i>	5	2164	432.8	697	32.2
<i>C. sativus x C. flexuosus</i>	5	1805	361.0	728	40.3
<i>C. sativus x C. melo</i>	5	1298	259.6	906	69.8

bitki elde edilmiştir.

Cucumis sativus x Cucumis melo var. *flexuosus* kombinasyonundan elde edilen embriyoların % 27'si *in vitro* kültürde gelişme göstermiştir. Embriyoların 2'sinde doğrudan bitkiye dönüşüm gerçekleşirken 25'inde önce kallus gelişimi görülmüştür. Bu kalluslardan 3 adet bitki oluşmasına rağmen bitkilerde sadece iki yaprak irileşmiş fakat sürgün ucu gelişmemiştir.

Cucumis sativus x Cucumis melo kombinasyonundan elde edilen embriyoların % 22'si *in vitro*'da gelişerek önce kallus daha sonra bu kalluslardan 4 adet bitki oluşturmuştur.

In vitro kültürde gelişen embriyoların bitkiye dönüşüm oranları *Cucumis melo* var. *flexuosus x Cucumis sativus* kombinasyonundan elde edilenlerde % 25, *Cucumis melo* var. *flexuosus x Cucumis sativus* kombinasyonundan elde edilenlerde % 24.4 ile *Cucumis melo* var. *flexuosus*'un ana ebeveyn olarak kullanıldığı

kombinasyonlardan gelen embriyolarda en yüksek düzeyde olmuştur.

Cucumis melo x Cucumis melo var. *flexuosus* kombinasyonundan elde edilen embriyoların bitkiye dönüşüm oranı % 22.2 olurken *Cucumis melo x Cucumis sativus* kombinasyonundaki embriyolarda bu oran % 12.5 ile tüm kombinasyonlar içinde en düşük düzeyde gerçekleşmiştir.

Cucumis sativus x Cucumis melo var. *flexuosus* ile *Cucumis sativus x Cucumis melo* kombinasyonlarından elde edilen embriyoların bitkiye dönüşüm oranları sırasıyla % 18.5 ve % 18.2 olmak üzere birbirine çok yakın düzeydedir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada *Cucumis* cinsi içinde yer alan *Cucumis melo*, *Cucumis melo* var. *flexuosus*, *Cucumis sativus* türleri arasında yapılan karşılıklı melezlemelerde meyve

Çizelge 3. *In Vitro* Kültüre Alınan Embriyolarda Kallus ve Bitki Gelişimi.

Mezleme kombinasyonları	<i>In vitro</i> kültüre alınan embriyo sayısı (adet)	Embriyo gelişim oranı (%)	Kallus geliştiren embriyo sayısı (adet)	Bitkiye dönüşen embriyo sayısı (adet)	Gelişen embriyoların bitkiye dönüşüm oranı (%)
<i>C. flexuosus</i> x <i>C. sativus</i>	100	12	12	3	25
<i>C. flexuosus</i> x <i>C. melo</i>	100	45	39	11	24.4
<i>C. melo</i> x <i>C. flexuosus</i>	100	36	30	8	22.2
<i>C. melo</i> x <i>C. sativus</i>	100	8	8	1	12.5
<i>C. sativus</i> x <i>C. flexuosus</i>	100	27	25	5	18.5
<i>C. sativus</i> x <i>C. melo</i>	100	22	22	4	18.2

tutumunun ve tohum oluşumunun sağlanması bu türler arasında tozlanmada sorun olmadığını göstermektedir. Bu bulgu, *Cucumis* cinsi içindeki klasik türler arası melezlemelerde meyve tutumunda bir problem olmadığını ileri süren araştırmacılarla (Singh ve Yadava, 1984; Chen ve Adelberg, 2000; Ondrej. ve ark, 2001a) uyum içindedir.

Genel olarak *Cucumis melo* var. *flexuosus*'un toz verici olarak kullanıldığı kombinasyonlarda meyve tutum oranı öteki kombinasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* arasındaki melezlemelerde özellikle *Cucumis sativus*'un toz verici olarak kullanıldığı kombinasyonlarda meyve tutumunun oldukça düşük oranda olması *Cucumis sativus*'un *Cucumis* cinsi içinde en uzak akraba tür olmasından kaynaklanmaktadır (Perl-Treves ve Galun, 1985; Perl-Treves ve ark., 1985; Robinson ve Decker-Walters, 1997).

Cucumis melo var. *flexuosus* ile *Cucumis melo* kombinasyonlarda meyve başına ortalama tohum sayıları oldukça farklı olmasına karşın tohumların embriyo oluşturma oranı % 90'ın üzerinde gerçekleşmiştir. Ancak, özellikle *Cucumis sativus* ile olan bazı kombinasyonlarda embriyo içeren tohum oranı çok düşüktür (% 32.2 - % 40.4). *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* arasındaki melezlemede bu oran biraz daha yüksek bulunmuştur (% 69.8). *Cucumis melo*'nun *Cucumis sativus*'a toz verebileceği ve bu kombinasyonda embriyo içeren tohum oluşumu bakımından herhangi bir problem

olmadığı konusuna Robinson ve Decker-Walters (1997) ile Ondrej ve ark. (2001a) işaret etmektedir. Bir başka araştırmada *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* arasındaki melezlemede % 2 oranında hibrit bitkiler elde edilmiş ve 19 kromozoma sahip bu bitkilerin fertil olduğu bildirilmiştir (Van der Knapp ve Ruitter, 1978). Ancak aynı araştırmacılar, aynı materyalle aynı koşullar altında tekrar yaptıkları melezlemelerde başarılı olamamışlardır. Robinson ve Kowalewski (1978) hıyarın diğer *Cucumis* türleri ile mezlendiğinde meyve bağladığını, ancak kavunda bunun başarısız olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın son yıllarda yapılan çalışmalarda sitolojik incelemelerde *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* arasındaki karşılıklı melezlemelerde döllenmenin gerçekleşerek zigot oluştuğu, fakat yaklaşık bir hafta sonra embriyonun gelişimini durdurarak bozulmaya başladığı belirlenmiştir (Ondrej ve ark., 2001a). Daha önceki yıllarda yapılan bazı çalışmalarda *Cucumis melo* x *Cucumis sativus* kombinasyonunda fertil tohum ve bitki elde edilememesi (Van der Knapp ve Ruitter, 1978; Robinson ve Kowalewski, 1978; Norton, 1978) embriyo kurtarma yönteminin kullanılmamasına ve embriyoların erken dönemde bozulmasına bağlı olabilir.

Bu araştırmada embriyoların bitkiye dönüşüm oranı % 12.5 ile % 25 arasında değişmiştir. Bu oran *Cucumis sativus* ve *Cucumis hystrix* (*Cucumis melo* ile aynı kromozom sayısına sahip) arasında daha önce yapılan bir çalışmada elde edilen orana (% 37.3) göre (Chen ve ark., 1997) daha

düşük düzeydedir. Embriyoların bitkiye dönüşüm oranı *Cucumis melo* var. *flexuosus* ana ebeveyn olarak kullanıldığında en yüksek düzeyde olmuştur. *Cucumis melo*'nun ana ebeveyn olduğu kombinasyonlarda embriyoların bitkiye dönüşüm oranları melezlemede kullanılan baba ebeveyne göre önemli farklılık göstermiştir. Melezlemede baba ebeveyn olarak *Cucumis melo* var. *flexuosus* kullanıldığında embriyoların bitkiye dönüşüm oranı yüksek olurken, *Cucumis sativus* kullanıldığında bu oran tüm kombinasyonlar içinde en düşük düzeydedir.

Cucumis sativus'un ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda elde edilen embriyoların bitkiye dönüşüm oranları baba ebeveyne göre farklılık göstermemiştir.

Cucumis türleri arasında melezlemeler yaparak embriyo elde edilmesi ve bu embriyoların bozulmaya başlamadan önce erken aşamada kurtarılıp *in vitro* bitkiciklerin oluşturulması, bu türler arasında gen alışverişinin sağlanması ve böylece gen havuzunun genişletilmesi bakımından oldukça önemlidir. Bu araştırmada kullanılan tüm melezleme kombinasyonlarından embriyo kurtarma yoluyla MS ortamı üzerinde kültüre alınan embriyolardan toplam 32 bitki elde edilmiştir. *Cucumis sativus* ile *Cucumis melo* arasındaki melezlemede uygun zamanda (embriyo bozulmasından önce) yapılacak embriyo kurtarma ve MS ortamı gibi elverişli bir besin ortamında *in vitro* kültüre alma ile kallus geliştirme eğiliminin yüksek olmasına rağmen bitkilerin elde edilebileceği Lebeda ve ark. (1999) ile Ondrej ve ark. (2001b) tarafından bildirilmiştir.

Bu araştırmadaki bulgulara göre, *Cucumis sativus*, *Cucumis melo* ve *Cucumis melo* var. *flexuosus* arasında yapılan melezlemelerde tozlamadan 10-15 gün sonra meyveler tam olgunlaşmadan hasat edilerek tohumlar içerisinden erken aşamadaki embriyoların çıkarılıp *in vitro* kültüre alınmasıyla hibrit bitkiler elde edilebileceği sonucuna varılmıştır. *Cucumis* cinsi içinde yapılan türler arası melezlemelerde bitkilerin çoğaltılması ve fertil F1 döllerinin elde edilmesinde kromozom katlaması

gerekmektedir (Chen ve Adelberg, 2000). Bu çalışmada elde edilmiş olan bitkilerde genomik homojenitenin sağlanması için daha sonraki aşamada kromozom sayısının *in vitro* katlanmasına çalışılacaktır.

Kaynaklar

- Bowley, S.R. and Taylor, N.L., 1987. Introgressive hybridization. In: B.R. Christie (Ed.): CRC Handbook of plant science in agriculture. Vol.1. CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Beharav, A. and Cohen Y., 1994. Effect of gamma radiation on vitality and fertilization ability of *Cucumis melo* and *C. metuliferus* pollen. Cucurbit Genetic Cooperative Rpt. 17:94-96.
- Charterjee, M. and More, T.A., 1991a. Interspecific hybridization in *Cucumis* species. Cucurbit Genetics Cooperative Rpt. 14:69.
- Charterjee, M. and More, T.A., 1991b. Techniques to overcome barrier of interspecific hybridization in *Cucumis*. Cucurbit Genetics Cooperative Rpt. 14:66-67.
- Chen, J.F. and Adelberg, J., 2000. Interspecific hybridization in *Cucumis*-Progress, problems, and perspectives. HortScience, 35 (1), 11-15.
- Chen, J.F. and Staub, J., 1997. Attempts at colchicine doubling of an interspecific hybrid of *C.sativus* L.x *C.hystris* Chakr. Cucurbit Genetic Cooperative Rpt. 20:24-26.
- Chen, J.F., Staub, J., Tashiro, Y., Isshiki, S. and Miyazaki, S., 1997. Successful interspecific hybridization between *Cucumis sativus* L. and *C.hystris* Chakr. Euphytica 96:3, 413-419.
- Chen, J.F., Adelberg, J.W., Staub, J. E., Skorupska, H.T. and Rhodes, B.B. 1998. A new synthetic amphidiploid in *Cucumis* from a *C.sativus* x *C.hystris* F₁ interspecific hybrid. In: J. McCreight (ed.). Cucurbitaceae'98-Evaluation and enhancement of Cucurbit germplasm. ASHA Press, Alexandria, Va. p. 336-339.
- Chen, J.F., Zhuang, F.Y., Qian, C.T., Yosuke, T., Staub, J. and Kirkbride, J., 2001. A synthetic species of *Cucumis* - *C.hytivus* Chen and Kirkbride, and its potential for improvement of cucumber germplasm. 2nd International Symposium on Cucurbits. Abst.:24, 28 Sep - 1 Oct., 2001, Japan.
- Custers, J.B.M. and Den Nijs, A.P.M., 1986. Effects of Aminoethoxyvinylglycine (AVG), environment, and genotype in overcoming hybridization barriers between *Cucumis* species. Euphytica 35:639-647.
- Deakin, J.R., Bohn, G.W. and Whitaker, T.W., 1971. Interspecific hybridization in *Cucumis*. Econ. Bot., 25:195-211.
- Debeaujon, I. and Branchard, M., 1990. Somatic hybridization of muskmelon (*Cucumis melo* L.) with Kiwano (*Cucumis metuliferus* Naud.) and Squash (*Cucurbita pepo* L.) by protoplast electrofusion. Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.13:36-39.

- De Vaulx, R.D., 1979. Pollen germination in interspecific crosses between muskmelon and some wild *Cucumis* species. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 2:20-21.
- Fellner, M.P., Binarova, P. and Lebeda, A., 1996. Isolation and fusion of *Cucumis sativus* and *Cucumis melo* protoplast. In: Gomez-Guillamon, Soria, C., Cuartero, J., Tores, J.A., and Fernandez-Munoz, R. (Eds.). *Cucurbits towards 2000. Proc. 6th Eucarpia Mtg. On Cucurbit Genetics and Breeding*, Malaga, Spain.
- Kho, Y.O., Den Nijs, A.P.M and Franken, J., 1980. Interspecific hybridization in *Cucumis* L. II. The crossability of species, and investigation *in vitro* pollen tube growth and seed set. *Euphytica* 29:661-672.
- Kishi, Y. and Fujishita, N., 1969. Studies on interspecific hybridization in the genus *Cucumis*. I. Pollen germination and pollen tube growth in selfings and incompatible crossings. *J.Jpn.Soc. Hort.Sci.* 38: 329-334.
- Kishi, Y. and Fujishita, N., 1970. Studies on interspecific hybridization in the genus *Cucumis*. II. Pollen tube growth fertilization and embryogenesis of post-fertilization stage in incompatible crossing. *J.Jpn.Soc. Hort.Sci.* 39: 51-57.
- Lebeda, A., Kubalaková, M., Kristkova, E., Navratilova, B., Dolezal, K., Dolezal, J. and Lysak, M., 1999. Morphological and physiological characteristics of plants issued from an interspecific hybridization of *Cucumis sativus* X *Cucumis melo*. *Acta Hort.* :492, 149-155.
- Leppick, E.E., 1996. Searching gene centers of the genus *Cucumis*. *Euphytica* 15:323-328.
- Lower, R.L. and Edwards, M.D., 1986. Cucumber breeding. p 173-207. In: Basset, M.J. (Ed.). *Breeding vegetable crops*. AVI, Westport, Conn.
- Norton, J.D., 1978. Interspecific crosses of *Cucumis* species. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 1:39.
- Ondrej, V., Navratilova, B. and Lebeda, A., 2001a. *In vitro* cultivation of *Cucumis sativus* ovules after fertilization. 2nd International Symposium on Cucurbits. Abst.:101, 28 Sep – 1 Oct., 2001, Japan.
- Ondrej, V., Navratilova, B. and Lebeda, A., 2001b. Determination of the Crossing Barriers in Hybridization of *Cucumis sativus* and *Cucumis melo*. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 24:1-5.
- Oost, E.H. and Den Nijs, A.P.M. 1979. Mentor pollen as a tool in interspecific hybridization in *Cucumis*. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 2:43-44.
- Perl-Treves, R., and Galun, E., 1985. The *Cucumis* plastome: Physical map, intrageneric variation and phylogenetic relationships. *Theor. Appl. Genet.* 71:417-429.
- Perl-Treves, R., Zamir, D., Navot, N. and Galun, E., 1985. Phylogen of *Cucumis* based on isozyme variability and its comparison with plastome phylogeny. *Theor. Appl. Genet.* 71:430-436.
- Pierik, R.L.M., 1989. *In vitro* culture of higher plants. Martinus Nijhoff Publishers, The Netherlands. p 344.
- Robinson R.W. and Kowalewski, E. 1978. Interspecific hybridization of *Cucumis*. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 1:40.
- Robinson R.W. and Decker-Walters, D.S., 1997. *Cucurbits*. Cab International, Wallingford, UK. p 225.
- Robinson, W.R., 2001. Breeding cucurbita for disease resistance. 2nd International Symposium on Cucurbits. Abst.:20, 28 Sep – 1 Oct., 2001, Japan.
- Singh, B.P., 1991. Interspecific hybridization in between new and old-world species of Luffa and its phylogenetic implication. *Cytologia*, 56:359-365.
- Singh, A.K., and Yadava, K.S., 1984. An analysis of Interspecific hybrids and phylogenetic implications in *Cucumis* (Cucurbitaceae). *Plant Syst. Evol.* 147:237-252
- Stebbins, G.L., 1971. *Chromosomal evolution in higher plants*. Addison-Wesley, London, p 216.
- Subha, M.M., Gopalakrishnan, P.K. and Peter, K.V. 1986. Compatibility among *Cucumis melo* varieties *inodorus*, *conomon*, *flexuosus*, *momordica* and *utilissimus*. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 9:78-80.
- Tang, F.A. and Punja, Z.K., 1989. Isolation and culture of protoplasts of *Cucumis sativus* and *Cucumis metiliferus* and methods for their fusion. *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 12:29-32.
- Van der Knapp, B.J. and Ruiter A.C. 1978. An interspecific cross between cucumber (*Cucumis sativus*) and muskmelon (*Cucumis melo*). *Cucurbit Genetics Cooperative Rpt.* 1:6-8.
- Weeden, N.F. and Robinson R.W., 1986. Allozym segregation ratios in the interspecific cross *Cucurbita maxima* x *C. ecuadorensis* suggest that hybrid breakdown is not caused by minor alterations in chromosome structure. *Genetics* 114: 593-609.

BURSA KOŞULLARINDA ŞEKER MISIRINDA (*Zea mays saccharata* Sturt.) EN UYGUN ÇİÇEK TOZU VERME ZAMANLARININ BELİRLENMESİ*

Ahmet DUMAN İlhan TURGUT
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

Özet

Şeker mısırında en uygun çiçek tozu verme zamanlarının (gün ve saat) belirlenmesi amacıyla yapılan deneme, Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında 2001 ve 2002 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, koçan püskülü çıkışını izleyen 10 gün boyunca, her günde 4 ayrı saatte (Saat 08.00, 11.00, 14.00 ve 17.00) tozlama yapılmıştır.

Araştırmada iki yıllık birleştirilmiş sonuçlar incelendiğinde, en yüksek tane tutma oranı koçan püsküllerinin görünmesinden 3 gün sonra yapılan toz verme işlemleri sonucunda % 90.7 değeri ile elde edilmiştir. Toz verme saatleri bakımından ise en yüksek tane tutma oranı saat 08.00 ve 11.00'de yapılan toz verme işlemlerinden % 46.5 ve % 46.4 değerleri ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker Mısırı, Toz Verme Zamanı, Çiçek Tozu, Tane Tutma Oranı.

Determination of the Best Pollination Times on Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt.) in Bursa Condition

Abstract

This study was carried out to determine optimum pollination time (day and hour) on sweet corn at Research and Application Center of Faculty of Agriculture of the Uludağ University in 2001-2002. Pollination was done in every day at different four hours (08:00, 11:00, 14:00 and 17:00) and during 10 days after silk emerging in this study.

According to the results of two-years, the highest filled seed percentage (% 90.7) was obtained from pollination in thirty day after silk emerging. The highest filled seed percentages were obtained at 08.00 and 11.00 hours during the day (% 46.5 and % 46.4) respectively.

Keywords: Sweet corn, pollination dates, pollen, filled seed ratios

1. Giriş

Günümüzde en yoğun ıslah çalışmalarının yapıldığı bitkilerin arasında mısır başta gelmektedir. Mısırın çok geniş bir üretim alanının bulunması, melezleme ve kendilemenin kolay yapılabilmesi, gözlenebilen kalıtsal özelliklerin bir çoğunun genetik çalışmalar için uygun olması, kromozom sayısının az olması, ressesif karakterlerin kolayca kendini göstermesi, insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yer tutması, yoğun ıslah çalışmalarının bu bitki üzerinde toplanmasının nedenini oluşturur (Gökçora, 1973). Bunlardan başka mısırdaki kendilemenin ve melezlemenin yapılabilmesi için tepe püskülündeki çiçek tozlarının canlılığının yüksek olması ve vejetasyon döneminin çok yağışlı, çok kurak ve düşük oransal nemde olmaması

gerekmektedir (Aldrich ve ark. 1986). Mısır ıslah çalışmalarında, mısır ıslahçıların çiçek tozu dağılımını, çiçek tozu verimini ve çiçek tozu verim öğelerini de hesaba katmaları gerekmektedir (Vidal-Martinez ve ark., 2001).

Bir bitkinin ıslahına başlanırken yapılacak ilk iş, o bitkinin çiçek morfolojisi ve döllenme biyolojisinin incelenmesidir. Bitki ıslahında en etkili ıslah yöntemi olan melezleme ıslahı, melez azmanlığından (heterosis) dolayı en geniş uygulama alanını mısır bitkisinde bulmuş, bu yöntemle üstün verimli melez birçok ticari mısır çeşidi ortaya konmuştur (Kün, 1994). Yurdumuzda da son yıllarda melez mısır ıslahı konusunda çalışmalar yoğunlaşmış ve melez çeşitler ıslah edilerek üretimlerine başlanmıştır. Melez mısır ıslahında ilk aşama kendilenmiş

*: Bu çalışma, Ahmet Duman'ın Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

hatların elde edilmesidir (Gençtan ve Gökçora, 1980). Bunun için kendilemenin en iyi bir şekilde ve özenle yapılması gerekmektedir.

Melez mısır ıslahında araştırmacıların en fazla dikkat etmesi gereken konulardan birisi de melezleme ve kendilemelerin uygun dönemlerde gerçekleştirilmesidir. Bu çalışma ile, Bursa koşullarında şeker mısırında yapılacak ıslah çalışmalarına yardımcı olmak üzere en uygun çiçek tozu verme zamanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen kompozit şeker mısırı kullanılmıştır.

Araştırma 2001 ve 2002 yılında U.Ü.Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı alanlar düz ve sulu tarıma elverişlidir. Deneme alanı toprakları kil, fosfor ve potasyumca zengin, organik madde ve kireç bakımından yetersiz, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. pH 7.2 civarındadır (Anonim, 2002a).

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa ili mısır tarımı için oldukça uygun bir bölgedir. Ancak, mısır bitkisinin bir vejetasyonda istediği su miktarının sağlanması için sulama yapmak gerekmektedir. Bazı yıllar, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı yeterli olmaktadır. Denemenin 2001 yılında, mısırın yetişme dönemine giren Mayıs - Eylül ayları arasında kaydedilen toplam yağış miktarı 75.3 mm, 2002 yılında ise 223.9 mm'dir. Aylık ortalama sıcaklık 2001 ve 2002 yıllarında 23.0 ve 22.5 °C ve aylık oransal nem % 53.9 ve % 66.0'dır (Anonim 2002b). Denemede, bitkilerin suya gereksinim duydukları zamanlarda sulama yapılmıştır. Boğaz doldurmanın yapıldığı döneme kadar su yağmurlama, daha sonra salma sulama yöntemiyle verilmiştir.

2.2. Yöntem

Şeker mısırı tohumları, 2001 ve

2002 ekim yıllarında Mayıs ayının ikinci yarılarında 65 cm sıra arası mesafe ve 30 cm sıra üzeri mesafesi ile 25 sıradan oluşan ve 5 m uzunluğundaki parselde (5 m x 16.25 m) elle ekilmiştir.

Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg azot (N), 10 kg fosfor (P₂O₅) ve 10 kg potasyum (K₂O) 15-15-15 gübresinden verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 10 kg saf azot (% 46 üre) verilmiştir. Çıkış öncesi yabancı otlara karşı Atrazine bileşimli herbisit (300 cc/da) kullanılmıştır. İkinci çapadan sonra mısır koçan kurduna karşı Lambda-cyhalothrin 50 g/l'den 30 cc/da ile ilaçlama yapılmıştır. Denemenin ilk yılı hasadı 03.10.2001, ikinci yılı hasadı 07.11.2002 tarihinde yapılmıştır.

En uygun toz verme zamanının saptanması için ilk önce tepe püskülü ana ekseninin ortasındaki başakçıklarda çiçek tozu keselerinin görüldüğü gün tepe püskülü 15 x 45 cm boyutlarındaki çiçek tozlarının geçmesine engel olacak şekilde sık dokulu ve kolayca yırtılmayacak malzemeden ambalaj kağıtları ile kapatılmıştır. Daha sonra koçanın ilk püsküllerinin koçan kavuzlarının uçlarında görülmeden hemen önce 7.5 x 20 cm ebatlarındaki parşömen kağıtları ile koçan izole edilmiştir. Söz konusu bitkiler koçan püskülü çıkışını izleyen 10 gün boyunca, her günde 4 ayrı saatte (Saat 08.00, 11.00, 14.00 ve 17.00) ve her tekrarlama beşer koçan olacak şekilde tozlanmıştır.

Hasattan sonra mısır koçanlarından kavuzları elle ayıklanmıştır. Her koçanda iki uçtan 1/4'teki tane sıraları sayılarak ortalaması alınmış ve koçan çevresindeki sıra sayısı hesaplanmıştır. Boyuna bir tane sırası sayılarak da koçanda bir sıranın yumurta sayısı belirlenmiştir. Bu iki değer çarpılması sonucu koçan üzerindeki toplam yumurta sayısı bulunmuştur. Döllenmemiş yumurta sayısı, hasat edilen koçanlardaki tane bağlamamış yumurtalardan, döllenmiş yumurta sayısı ise hasat edilen koçanlardaki tane bağlamış yumurtaların teker teker elle sayılmasıyla belirlenmiştir. Tane tutma oranının hesaplanması için, en uygun koşullarda koçan üzerindeki tüm yumurtaların tane bağlayacağı göz önünde bulundurularak koçan üzerindeki toplam yumurta sayısı ile koçanda döllenmiş

yumurta sayısı oranlanmış ve bu uygulama her koçan için ayrı ayrı yapılmıştır (Peterson, 1942; Lonnquist ve Jugenheimer, 1943; Melvin ve Newell, 1948; Walden ve Everett, 1961; Tsangarakis ve Fleming, 1968).

Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak analiz edilmiştir. F testlerinde 0.05 ve 0.01 önemlilik seviyeleri, farklı grupların belirlenmesinde A.Ö.F.(0.05) testi kullanılmıştır (Turan, 1995).

3. Bulgular

Şeker mısırında, birleştirilmiş yıllara ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde döllememiş yumurta sayısında ve tane tutma oranında yıl; döllememiş yumurta sayısı, döllemiş yumurta sayısı ve tane tutma oranında gün, saat, gün x saat, yıl x gün ve yıl x gün x saat etkilerinin önemli bulunduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 1). Teksel yıllarda da 2001 yılında döllemiş yumurta sayısı dışında her iki yılda gözlemlenen karakterlerde gün, saat, gün x saat etkilerinin önemli çıktığı görülmüştür.

3.1. Döllememiş Yumurta Sayısı

Toz verme günleri ele alındığında, en yüksek döllememiş yumurta sayısı iki yıllık ortalamalarda 382.7, 372.0, 363.7, 355.7 ve

354.8 adet ile 8., 7., 9., 10. ve 6. günlerde yapılan tozlamalar sonucu elde edilirken, en düşük döllememiş yumurta sayısı 43.3 ve 70.2 adet yumurta ile 3. ve 2. günlerde yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. Toz verme saatlerine bakıldığında da en yüksek döllememiş yumurta sayısı 260.5 ve 255.6 adet ile saat 14.00 ve 17.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucu elde edilirken, en düşük döllememiş yumurta sayısı 217.5 ve 223.5 adet ile saat 11.00 ve saat 08.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucu elde edilmiştir (Çizelge 2). Teksel yıllardan 2001 yılında en yüksek döllemiş yumurta sayısı 6., 10., 7., 9. ve 8. günlerde; en düşük ise 3., 2. ve 1. günlerde elde edilirken toz verme saatleri arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur. 2002 yılında da aynı karakterde en yüksek değerlere 8., 9. ve 10. günlerde; en düşük değerlere ise 3., 2. ve 4. günlerde rastlanılmıştır.

Yıllar arası farklılıkların önemli çıktığı çalışmada 2001 yılında 256.5 adet olan döllememiş yumurta sayısı 2002 yılında 222.2 adet olarak tespit edilmiştir.

3.2. Döllemiş Yumurta Sayısı

Toz verme günleri ele alındığında, en yüksek döllemiş yumurta sayısı, 3. günde yapılan tozlamalar sonucunda 431.3 adet ile, en düşük döllemiş yumurta sayısı sırasıyla 14.0, 18.4, 24.3 ve 33.6 adet döllemiş yumurta ile 9., 8., 7. ve 10.

Çizelge 1. Şeker Mısırında, Döllememiş Yumurta Sayısı, Döllemiş Yumurta Sayısı ve Tane Tutma Oranına İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	S.D.		Döllememiş Yumurta Sayısı			Döllemiş Yumurta Sayısı			Tane Tutma Oranı		
	Teksel Yıllar	Birleş.	2001	2002	Birleş.	2001	2002	Birleş.	2001	2002	Birleş.
Yıl (Y)	-	1	-	-	**	-	-	ö.d.	-	-	**
Gün (G)	9	9	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Saat (S)	3	3	ö.d.	*	**	**	**	**	**	**	**
G x S	27	27	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Y x G	-	9	-	-	**	-	-	**	-	-	**
Y x S	-	3	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.	-	-	ö.d.
Y x G x S	-	27	-	-	*	-	-	**	-	-	**

*, ** : Sırasıyla % 5 ve % 1 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir. ö.d.: önemli değildir.

Çizelge 2. Şeker Mısırında Döllenmemiş Yumurta Sayısı İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Ortalama Değerler (adet)

Toz Verme Günler	Döllenmemiş Yumurta Sayısı		
	2001	2002	2001-02
1.	102.6 c	98.0 e	100.3 d
2.	64.8 c	75.7 ef	70.2 de
3.	44.5 c	42.2 f	43.3 e
4.	203.7 b	83.9 ef	143.8 c
5.	242.0 b	170.8 d	206.4 b
6.	398.4 a	311.3 c	354.8 a
7.	387.2 a	356.7 bc	372.0 a
8.	361.8 a	403.7 a	382.7 a
9.	365.8 a	361.6 ab	363.7 a
10.	393.8 a	317.6 bc	355.7 a
Saatler			
08:00	237.4	209.6 bc	223.5 b
11:00	231.1	204.0 c	217.5 b
14:00	280.1	240.8 a	260.5 a
17:00	277.1	234.1 ab	255.6 a
Yıl Ort.	256.5 a	222.2 b	-

günlerde yapılan tozlamalar sonucunda elde edilmiştir. Toz verme saatleri incelendiğinde (Çizelge 3), en yüksek döllenmiş yumurta sayısına saat 08.00 ve saat 11.00'de yapılan tozlamalar sonucunda 210.7 ve 208.1 adet ile ulaşılırken en düşük döllenmiş yumurta sayısına ise saat 17.00 ve saat 14.00'de yapılan tozlamalar sonucunda 155.8 ve 173.9 adet ile ulaşılmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Şeker Mısırında Döllenmiş Yumurta Sayısı İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Ortalama Değerler (adet).

Toz Verme Günler	Döllenmiş Yumurta Sayısı		
	2001	2002	2001-02
1.	361.7 b	358.5 b	360.1 b
2.	429.1 ab	337.7 b	383.4 b
3.	452.1 a	410.5 a	431.3 a
4.	253.6 c	360.9 b	307.2 c
5.	167.7 d	276.3 c	222.0 d
6.	34.6 e	120.0 d	77.3 e
7.	7.8 e	40.9 e	24.3 f
8.	21.9 e	14.9 e	18.4 f
9.	21.9 e	6.1 e	14.0 f
10.	62.6 e	4.7 e	33.6 f
Saatler			
08:00	213.7 a	207.8 a	210.7 a
11:00	200.5 a	215.7 a	208.1 a
14:00	177.8 b	170.0 b	173.9 b
17:00	133.0 b	178.6 b	155.8 b
Yıl Ort.	181.3	193.1	-

2001 ve 2002 yıllarında en yüksek döllenmiş yumurta sayısı 3. günde sırasıyla 253.6 ve 360.9 adet ile en yüksek; 2001 yılında 7., 8., 9., 6. ve 10. günlerde, 2002 yılında 10., 9., 8. ve 7. günlerde en düşük olarak saptanmıştır.

3.3. Tane Tutma Oranı

En yüksek tane tutma oranı değerleri, % 90.7 değeri ile 3. günde yapılan toz verme işlemleri sonucu elde edilmiştir (Çizelge 4). 2. ve 1. günlerde yapılan toz verme işlemlerinde sırasıyla % 84.2 ve % 78.2 tane tutma oranı saptanmıştır. En düşük tane tutma oranı değerleri ise % 3.6, % 5.0, % 6.5 ve % 7.4 değerleri ile 9., 8., 7. ve 10. günlerde yapılan toz verme işlemleri sonucunda elde edilmiştir. Toz verme saatleri incelendiğinde, en yüksek tane tutma oranının % 46.5 ve % 46.4 değerleri ile saat 11.00 ve saat 08.00'de yapılan toz verme işlemleri sonucunda ulaşıldığı anlaşılmaktadır. En düşük tane tutma oranlarına da saat 17:00 (% 35.3) ve 14:00 (% 37.4)'te yapılan toz verme işlemleri sonucunda ulaşılmıştır.

Çizelge 4. Şeker Mısırında Tane Tutma Oranına İlişkin 2001, 2002 ve Birleştirilmiş Yıllara Ait Ortalama Değerler (%).

Toz Verme Günler	Tane Tutma Oranı (%)		
	2001	2002	2001-02
1.	77.8 b	78.5 b	78.2 b
2.	86.6ab	81.8 b	84.2 b
3.	90.6 a	90.8 a	90.7 a
4.	53.2 c	80.3 b	66.7 c
5.	44.3 c	61.9 c	53.1 d
6.	8.9d	28.4 d	18.6 e
7.	2.0 d	11.0 e	6.5 f
8.	6.5 d	3.5 ef	5.0 f
9.	5.5 d	1.6 f	3.6 f
10.	13.3 d	1.4 f	7.4 f
Saatler			
08:00	45.3 a	47.4 a	46.4 a
11:00	43.9 a	49.0 a	46.5 a
14:00	35.2 bc	39.6 b	37.4 b
17:00	31.1 c	39.6 b	35.3 b
Yıl Ort.	38.9 b	43.9 a	-

2001 yılında en yüksek tane tutma oranı 3. ve 2. günlerde, 2002 yılında ise 3. günde yapılan tozlamalardan sağlanmıştır.

Koçan püsküllerinin görünmesinden sonra gün sayıları arttıkça tane tutma oranları düşüş göstermiştir. Her iki yılda da sabah saatlerinde (08:00 ve 11:00) yapılan tozlamalarda yüksek tane tutma oranı elde edilmiştir. 2002 yılında tane tutma oranı (% 43.9) 2001 yılından (% 38.9) daha yüksektir.

Gün x Saat interaksyonunun da önemli olduğu çalışmada en yüksek tane tutma oranı 3.gün saat 11:00, 3.gün saat 08:00, 2.gün saat 14:00, 2.gün saat 08:00, 3.gün saat 14:00, 4.gün saat 11:00 ve 3. gün saat 17:00'de elde edilmiştir (Çizelge 5).

4. Tartışma ve Sonuç

Bursa koşullarında şeker mısırı varyete grubunda en uygun toz verme zamanlarının belirlenmesi amacıyla yapılan ve iki yıl süren bu çalışmada mısırdaki tane tutma oranı dışında tane tutma oranını belirlemeye yardımcı olan diğer öğeler de gözlemlenmiştir. Araştırmada kullanılan şeker mısırında tane tutma oranları, toz verme günleri ve toz verme saatleri bakımından karşılaştırılmış ve bunun yanında iklim faktörlerinin tane tutma oranları üzerine etkileri de incelenmiştir.

Döllenmiş yumurta sayısı, döllenmemiş yumurta sayısı ve tane tutma oranının incelendiği çalışmada toz verme günleri ve toz verme saatleri bakımından tane tutma oranları tüm yıllarda istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Bir bitkinin ıslahına başlanırken yapılacak ilk iş, o bitkinin çiçek morfolojisi ve döllenme biyolojisinin incelenmesidir (Gençtan ve Gökçora, 1980). Bu nedenle yaptığımız çalışma Bursa ekolojik koşulları için mısır ıslahının önemli aşamalarından bir bölümünü içermektedir. Yapılan bu çalışma sonunda, şeker mısırı için en yüksek tane tutma oranları birleştirilmiş yıllar göz önüne alındığında ilk koçan püskülü çıkışını izleyen 3. günde yapılan toz verme çalışmalarından elde edilmiştir (Çizelge 4). Nitekim benzer bulgular çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Aldrich ve ark. 1986; Kırtok, 1998; Lauer, 1998). En düşük tane tutma oranları ise koçan püskülü görünmesinden 7 ile 10. günler arasında yapılan toz verme işlemlerinden elde edilmiştir.

Sabah saatlerinde genellikle düşük sıcaklık ve yüksek oransal nem görülmektedir. Bu durum toz verme

Çizelge 5. Şeker Mısırında Tane Tutma Oranında 2001-2002 Yıllarına Ait Gün x Saat Interaksyonu Ortalama Değerleri (%).

Toz Verme	2001-2002				Gün Ort.
	Saatler				
Günler	08:00	11:00	14:00	17:00	
1.	84.5 a-d	78.0 cde	79.4 bcd	70.8 d-f	78.2 b
2.	89.4 abc	82.2 bcd	89.7 abc	75.7 cde	84.2 b
3.	90.2 ab	96.9 a	89.4 abc	86.4 abc	90.7 a
4.	83.8 bcd	86.7 abc	56.8 f	39.8 g	66.7 c
5.	78.7 cde	68.9 ef	35.1 g	29.6 gh	53.1 d
6.	16.6 hij	21.2 hi	5.8 jk	31.1 gh	18.6 e
7.	6.0 jk	10.5 ijk	7.9 ijk	1.6 k	6.5 f
8.	4.5 jk	4.6 jk	2.3 k	8.5 ijk	5.0 f
9.	2.9 k	3.9 jk	5.9 ijk	1.7 k	3.6 f
10.	7.3 ijk	11.9 ijk	2.1 k	8.4 ijk	7.4 f
Saat Ort.	46.4 a	46.5 a	37.4 b	35.3 b	-

açısından son derece uygun bir ortam teşkil etmektedir. Nitekim şeker mısırında toz verme işlemleri yapıldığı zamanlarda sıcaklık sabah saatleri olan 08.00 ve 11.00'de 25°C – 32°C arasında, oransal nem % 71-% 42 arasında gerçekleşmiştir (Anonim, 2002b). Zaman ilerledikçe sıcaklık artmış, oransal nem ise düşmüştür. Nitekim, araştırmamızda en uygun toz verme saati olarak Çizelge 4'te de görüldüğü gibi saat 08.00 ile saat 11.00 arasındaki zaman dilimi saptanmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, Kansas ekolojik koşulları için en uygun toz verme zamanını sabahın erken saatlerinde olduğunu açıklayan Tatum ve Kehr (1951), mısır için en uygun toz verme zamanının sabah saat 07.00 ile 11.00 arasında olduğunu saptayan Hadrimuradova (1967), Hindistan'da yaptığı bir araştırmanın sonuçlarına göre en iyi toz verme zamanının sabah erken saatlerde olduğunu belirten Handique (1997), en uygun toz verme zamanını saat 9.00 ile 11.00 arasında meydana geldiğini bildiren Thomison (2002)'a uygunluk göstermektedir.

Şeker mısırında yıllara göre tane tutma oranları arası farklılıklar azdır. Bunun en büyük nedeni de şeker mısırı tozlaması yapılan günlerdeki sıcaklık ve oransal nem değerlerinin birbirine yakın olmasıdır.

Sonuç olarak, Bursa koşullarında şeker mısırı varyete grubunda en uygun toz verme zamanı, koçan püskülü çıkışını izleyen 3. gün ve saat 08.00 ile 11.00 arasında bir zaman dilimi olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Aldrich, S.R., Scott, W.O. and Hoeft, R.G., 1986. Modern Corn Production. (Corn Pollination-An Overview), AGF-128-95.
- Anonim 2002a. Toprak Analizi Sonuçları. Bursa Köy Hizmetleri 17.Bölge Müd. Raporu.
- Anonim, 2002b. Görükle Kampüs Alanı İklim Verileri. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Meteoroloji İstasyonu (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Gökçora, H. 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 490. Ankara. 529 s.
- Gençtan, T. ve Gökçora, H., 1980. Ankara Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinde Toz Verme ve Döllenme Periyodunun Saptanması ile Bunların Pratik ve Teknik Önemi. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tez Özetleri, Ank. Üniv. Basımevi.

- Ankara. 764 s.
- Hadrimuradova, R., 1967. A Study of The Times for Pollinating Maize. Plant Breed. Abstr. 37: 305.
- Handique, A.K., 1997. Pollination Biology and Breeding Behaviour of Coix Lacryma-Jobi (Ma-Yuen): A Promising Non-Conventional Cereal. Crop. Research. Hisar. 13:3, 661-665; 4 ref.
- Kırtok, Y., 1998. Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi, İstanbul.
- Kün, E., 1994. Sıcak İklim Tahılları. Ankara Üniv. Zir. Fak.Yay. 1360, Ankara, 141-206 s.
- Lauer, J., 1998. Successful Corn Pollination: One Key to High Yield. 5(19): 104-105.
- Lonnquist, J.H. and R.W. Jugenheimer. 1943. Factors Affecting The Success of Pollination in Corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 35: 923-933.
- Melvin, D.J. and Newell, L.C., 1948. Longevity of Pollen and Stigmas of Grasses: Buffalograss, Buchlee Dactyloides (Nutt). Engelm. And Corn, Zea mays L. Amer. Soc. Agron. 40: 195-204.
- Peterson, D.F., 1942. Duration of Receptiveness in Corn Silks. Jour. Amer. Soc. Agron. 34: 369-372.
- Tatum, L.A. and Kehr, W.R., 1951. Observations on Factors Affecting Seed Set with Inbred Strains of Dent Corn. Agron. Jour. 43: 270-275.
- Thomison, P., 2002. Water Stress Effects on Corn Growth and Development. Extension Corn Specialist C.O.R.N. Newsletter 22.
- Tsangarakis, C.Z. and Fleming, A.A., 1968. Polyethylene Versus Glassine Shoot Bags in Pollination of Corn (*Zea mays* L.) Crop. Sci. 8: 126-128.
- Turan, Z.M., 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No:62, s.121., Bursa.
- Vidal-Martinez, V.A., Clegg, M.D., Johnson, B.E., 2001. Genetic Studies on Maize Pollen and Grain Yield and Their Yield Components. Maydica, Vol.46, No.1, pp.35-40, 17 ref.
- Walden, D.B. and Everett, H.L., 1961. A Quantitative Method for the in vivo Measurement of the Viability of Corn Pollen. Crop Science. 1: 21-25.

ATDIŞI MISIRDA (*Zea mays indentata* Sturt.) UYUM YETENEĞİ ETKİLERİ VE HETEROSİSİN BELİRLENMESİ

İlhan TURGUT Ahmet DUMAN

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

Özet

Bu araştırma, yedi ana hat ve üç baba test edici ile bunların 21 F₁ meleziyle oluşturulan melez mısır populasyonunda genetik yapıyı incelemek, üstün genel uyum yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve hibridlerin melez gücünü belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre genotipler ve melezler arası farklılık (koçanda tane sayısı hariç) tüm karakterlerde önemli bulunmuştur. Kombinasyon yeteneği analizine göre özel uyum yeteneği etkileri koçan yüksekliği, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme süresi ve tane veriminde önemli bulunmuştur. 1 (B-75) ve 3 (BRS-16) hatları tane verimi bakımından yüksek ve olumlu genel kombinasyon yeteneği göstermiştir. 3 x 10, 1 x 9, 1 x 10 ve 3 x 8 melez kombinasyonları yüksek tane verimi vermişlerdir. 3 x 10, 6 x 9, 1 x 9 ve 4 x 9 kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri de yüksek bulunmuştur. Tane veriminde heterosis değerleri % 19.5 ile % 125.4 olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır Kendilenmiş Hatları, Line x Tester, Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği, Heterosis.

Determination of Combining Ability Effects and Heterosis in Dent Maize (*Zea mays indentata* Sturt.)

Abstract

This research was carried out to investigation the genetic structure of the 21 F₁ hybrid maize population established from seven female lines and three male testers, to determine parents showing superior general ability (g.c.a.) and crosses having superior specific combining ability (s.c.a.), and to evaluate the F₁ hybrid vigor.

According to the results, differences among the genotypes (except the number of grain to ear) were significant for all the traits studied. Specific combining ability (s.c.a.) effects were significant for ear height, 1000 seeds weight, days to tasseling and grain yield. The lines numbered as 1 (B-75) and 3 (BRS-16) in grain yield showed the highest and positive general combining abilities. 3 x 10, 1 x 9, 1 x 10 and 3 x 8 hybrid combinations had the highest mean values in terms of grain yield. 3 x 10, 6 x 9, 1 x 9 and 4 x 9 combinations showed the highest s.c.a. Heterosis values varied between 19.5 % and 125.4 % in grain yield.

Keywords: Maize inbred lines, Line x Tester, general and specific combining ability, heterosis

1. Giriş

Mısırın değişik kullanım olanaklarına sahip olması, günümüzde talebinin fazlaşması bu ürünün önemini gittikçe artırmaktadır. Ülkemiz üretiminin talebi karşılayamaması bu bitkinin birim alan veriminin artırılması için gerek yetiştirme gerekse ıslah çalışmalarına ihtiyaç gösterdiğini açıkça belirtmektedir.

Mısır ıslah programlarında ticari üretim için iyileştirilmiş melezlerin geliştirilmesi en başta gelen amaçlardandır (Stangland ve ark., 1983). Genel ve özel uyum yetenekleri, melez kombinasyonlarında saf hatların potansiyel değerini belirten en önemli göstergedir. Özel uyum yeteneği (ö.u.y.) genlerin eklemeli olmayan etkilerine, genel uyum yeteneği (g.u.y.) ise eklemeli gen etkilerine

dayanmaktadır (Poehlman, 1979; Falconer, 1989; Nevado ve Cross, 1990).

Genel ve özel uyum yeteneği etki ve varyans olarak değişik yöntemlerle belirlenebilmektedir. Bu yöntemlerden birisi de Line x Tester analizidir. Kempthorne (1957) tarafından önerilen Line x Tester analizi, yoklama melezinin (top cross) değişik bir şeklidir. Bu analiz hem kendine hem de yabancı döllen bitkilerde yaygın olarak kullanılan analizlerden birisidir (Singh ve Chaudhary, 1977; Patel ve ark., 1984; Yıldırım ve Çakır, 1986).

Line x tester analizinde baba olarak kullanılan bir grup tester ebeveyn, ana olarak kullanılan ve hat adı verilen ebeveynlerle mümkün olan bütün kombinasyonlarda melezlenir. Elde edilen F₁

melez döllerini tekerrürlü olarak denemeye alınır. Singh ve Chaudhary (1977) bu yöntemin ebeveynsiz ve ebeveynleri de içine alan bir deneme deseninde uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Araştırma ile, kendilenmiş mısır hatlarının line x tester analiz yöntemine göre melezlenmesiyle oluşturulan populasyondaki genetik yapıyı incelemek, genel ve özel uyum yetenekleri ile melez gücünü belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde geliştirilen hatlar ile Sakarya, Akdeniz ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitülerinden sağlanan atdışı grubundan on adet kendilenmiş hat kullanılmıştır. Ebeveyn hatların isimleri aşağıda verilmiştir.

- | | |
|-----------|------------|
| 1. B-75 | 6. TK-36 |
| 2. BRS-7 | 7. PA-368 |
| 3. BRS-16 | 8. 104/3A |
| 4. N-192 | 9. 103/3B |
| 5. B-105 | 10. 108/1C |

Araştırmanın tarla çalışmaları 2003 yılında U.Ü.Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yapılmıştır. Denemelerin yapıldığı alanlar düz ve sulu tarıma elverişlidir. Toprakların bünyeleri killidir. Toprak analizi sonuçlarına göre deneme alanı toprakları fosfor ve potasyumca zengin, organik madde ve kireç bakımından yetersiz, tuzluluk sorunu bulunmamaktadır. pH 7.2 civarındadır (Anonim, 2003a).

Araştırmanın yürütüldüğü Bursa ili mısır tarımı için oldukça uygundur. Ancak, mısır bitkisinin bir vejetasyonda istediği su miktarının sağlanması için sulama yapmak gerekmektedir. Bazı yıllar, vejetasyon döneminde düşen yağış miktarı yeterli olmaktadır. Deneme yılında, mısırın yetiştirme dönemine giren Mayıs - Ekim ayları arasında kaydedilen toplam yağış miktarı 240.1 mm, aylık ortalama sıcaklık 21.6 °C ve aylık oransal nem % 62.5'tir (Anonim, 2003b). Uzun yıllarda bu değerler sırasıyla

223.3 mm, 20.7 °C ve % 64.7'dir. Deneme süresince ortalama sıcaklık uzun yıllara göre biraz yüksek iken, oransal nem değerleri ise biraz düşük gerçekleşmiştir. Denemede, bitkilerin suya gereksinim duydukları zamanlarda sulama yapılmıştır. Sulama, boğaz doldurma dönemine kadar yağmurlama, daha sonra salma sulama yöntemiyle yapılmıştır.

2.2. Yöntem

On ebeveyn kendilenmiş mısır hattı 2002 yılında line x tester yöntemine uygun olarak melezlenmiştir. İlk yedi kendilenmiş hat (B-75, BRS-7, BRS-16, N-192, B-105, TK-36 ve PA-368) ana (hat), son üç hat (104/3A, 103/3B ve 108/1C) baba (tester) olarak kullanılmışlardır.

Melezlemeler sonucunda elde edilen 21 F₁ melezi ve 10 anaç olmak üzere toplam 31 genotip 2003 yılında 3 tekerrürlü Tesadüf Blokları deneme desenine göre ekilmiştir. Sıra arası 0.65 m, sıra üzeri 0.25 m ve sıra uzunluğunun 5 m olduğu parsellerde 2 sıra yer almıştır. Ekim 26.5.2003 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimden önce parsellere saf olarak 10 kg/da azot (N), 10 kg/da fosfor (P₂O₅) ve 10 kg/da potasyum (K₂O) 15-15-15 gübresinden verilmiştir. İkinci çapada (bitkiler 30-40 cm boylandığında) 7 kg/da saf azot (% 46 üre) verilmiştir. Ayrıca tane doldurma döneminden önce de 8 kg/da saf azot (% 46 üre) daha uygulanmıştır. Denemede 4 defa sulama yapılmıştır. Çıkış öncesi yabancıotlara karşı Atrazine bileşimli herbisit (300 cc/da) kullanılmıştır. İkinci çapadan sonra mısır koçan kurduna karşı Lambda-cyhalothrin 50 g/l'den 30 cc/da ile ilaçlama yapılmıştır. Denemenin hasadı 2.12.2003 tarihinde yapılmıştır.

Araştırmada, verim ve bazı verim öğelerini belirlemede sıraların ilk ve son bitkileri dışında rastgele seçilen 10 bitki üzerinde değerlendirme yapılmıştır. Denemede, bitki boyu (toprak yüzeyinden tepe püskülünün ucuna kadar), koçan yüksekliği (toprak yüzeyi ile ilk koçanın çıktığı boğum arası), koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı (% 15 nemde 4 adet 100 tanede), çiçeklenme süresi (ekim - koçan püskülü %50

arasındaki gün sayısı) ve dekara tane verimi (% 15 nem) özellikleri incelenmiştir.

On ebeveyn ve 21 melezden oluşan 31 genotipin verim ve bazı verim öğelerine ilişkin parsel ortalama değerleri kullanılarak varyans analizi yapılmıştır (Turan, 1995). Genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu özelliklerde line x tester analizi (Açık göz ve Özcan, 1999) yapılmıştır. Heterosis değerleri Fonseca ve Patterson (1968)'a göre belirlenmiştir. Heterosis değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Heterosis (\%)} = \frac{F_1 - A.O.}{A.O.} \times 100$$

F testlerinde 0.05 ve 0.01 önemlilik seviyeleri, farklı grupların belirlenmesinde A.Ö.F.(0.05) testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Varyans Analizi Sonuçları

Araştırmada, incelenen özelliklere ait line x tester varyans analizi sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1 ve 2 incelendiğinde, bitki boyu, koçan yüksekliği, koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme süresi ve tane veriminde genotipler ve ebevenler arası farklılıklar ile ebeveynlere karşı melezlerin önemli olduğu görülmektedir. Melezler arasındaki farklılık koçanda tane sayısı dışındaki karakterlerde önemli bulunmuştur. İncelenen özellikler içinde bitki boyu, koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, çiçeklenme süresi ve tane veriminde özel uyum yeteneği varyansı genel uyum yeteneği varyansından, koçan uzunluğunda ise genel uyum yeteneği varyansı özel uyum yeteneği varyansından yüksek çıkmıştır.

3.2. Ortalama Değerler ve Kombinasyon Uyuşması Etkileri

3.2.1. Bitki Boyu

Araştırmada hatlara ait bitki boyu değerleri 152.9 cm (PA-368) ile 215.1 cm (TK-36) arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Testerlere ait söz konusu değerler 182.4 cm ile 219.0 cm arasında bulunmuştur.

Hatlar ve testerlere ait g.u.y. etkileri incelendiğinde; B-75 hattında olumlu ve önemli, BRS-07 hattı ile 104/3A ve 103/3B testerlerinde olumlu etkiler saptanmıştır. Mısır bitkisinde bitki boyu özellikle yeşil aksam amacıyla yapılacak yetiştiricilikte büyük önem arz etmektedir. Ancak, aşırı boylanma yatma sorunu açısından arzu edilmeyen bir özelliktir. Bitki boyu yönünden B-75 (1 nolu hat)'ın uygun bitki boyu oluşturacak melezler elde etmede ümitvar olduğu söylenebilir.

Oluşturulan melez populasyonun bitki boyu değerleri 199.6 - 252.0 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4). 1x9, 2x8, 1x10, 6 x 10, 4 x 8, 4 x 9 ve 5 x 9 melez kombinasyonları diğerlerine göre daha yüksek bitki boyu oluşturmuştur. 6x10 melez kombinasyonu pozitif yönde, 6x8 melez kombinasyonu ile negatif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuştur.

3.2.2. Koçan Yüksekliği

Araştırmada koçan yüksekliği değerleri hatlarda 59.1-92.1 cm, testerlerde 72.7-83.3 cm arasında yer almıştır (Çizelge 3.). Hatlarda B-75 hattı pozitif yönde, TK-36 ve B-105 hatları negatif yönde önemli g.u.y.'ne sahip olmuşlardır. B-75 hattı koçanı yüksek olan melez kombinasyonları oluşturmada, 6 ve 5 nolu hatlar ise koçanı alçak melez kombinasyonları oluşturma kapasitesine sahip oldukları söylenebilir. Melez kombinasyonlara ait koçan yüksekliği 74.0-117.8 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4). Koçan yüksekliği en fazla olan melezler 1x9 ve 2x8'dir. En düşük koçan yüksekliği ise 5x10 ve 6x8 melezlerinde görülmüştür.

3.2.3. Koçan Uzunluğu

Hatlara ait koçan uzunluğu değerleri 12.5-16.9 cm arasında değişirken, testerlerde bu değerler 15.1-16.5 cm'dir (Çizelge 3). Hatlara ait g.u.y. etkisi önemli bulunmuş ve B-75 ve BRS-16 hattı negatif yönde yüksek g.u.y. göstermiştir. Testerlerden 108/1C hattının g.u.y. etkisi pozitif yönde önemli çıkmıştır. Melez kombinasyonlara ait koçan uzunluğu 16.0-20.5 cm arasında değişmiştir

Çizelge 1. Mısırdı İncelenen Bazı Özelliklere Ait Line x Tester Varyans Analizi Sonuçları (Kareler Ortalaması).

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı
Tekerrürler	2	63.0	717.3**	1.654	0.210**
Genotipler	30	1764.4**	511.8**	9.771**	0.235**
Ebeveynler	9	1716.1**	288.4**	5.200**	0.143**
Ebeveyn. Karşı Melez.	1	26538.9**	6812.8**	174.7**	4.411**
Melezler	20	547.5**	297.4**	3.579**	0.068*
Hatlar	6	1028.9*	543.5	6.529*	0.094
Testerler	2	357.0	184.2	7.361*	0.164*
HatxTester	12	338.5	193.2*	1.474	0.038
Hata	60	190.8	89.0	1.520	0.035
S ² (G.U.Y.)		5.442	2.713	0.055	0.001
S ² (Ö.U.Y.)		49.246	34.706	-0.015	0.001
G.U.Y./Ö.U.Y.		0.111	0.078	3.667	1

*,** : Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 2. Mısırdı İncelenen Bazı Özelliklere Ait Line x Tester Varyans Analizi Sonuçları

(Kareler Ortalaması) Varyasyon Kaynağı	S.D.	Koçanda Tane Sayısı	1000 Tane Ağırlığı	Çiçeklenme Süresi	Tane Verimi
Tekerrürler	2	1000.7	463.1	3.398	13877.8
Genotipler	30	33018.0**	4689.7**	30.009**	187587.6**
Ebeveynler	9	24219.1**	2577.6**	25.985**	45259.7**
Ebeveyn. Karşı Melezl.	1	658752.4**	42198.3**	346.667**	4010057.1**
Melezler	20	5690.8	3764.7**	15.987**	60511.7**
Hatlar	6	10236.9	4418.2	10.661	95829.9
Testerler	2	3832.3	1654.3	28.968	40717.8
HatxTester	12	3727.6	3789.7**	16.487**	46151.6**
Hata	60	3305.4	325.7	1.587	4846.0
S ² (G.U.Y.)		51.127	-0.650	-0.013	373.961
S ² (Ö.U.Y.)		140.731	1154.651	4.967	13768.544
G.U.Y./Ö.U.Y.		0.363	0.001	0.003	0.027

Çizelge 3. Mısırdı İncelenen Bazı Özellikler Bakımından Ebeveynlerin Ortalama Değerleri İstatistiki Farklı Gruplar ve Genel Uyum Yeteneği (G.U.Y.) Etkileri.

Hatlar	Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçan Uzunluğu (cm)		Koçan Çapı (cm)		
	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.	
1 B-75	204.3 abc	21.57**	74.7 bcd	12.98**	16.1 ab	1.178*	4.43 ab	0.051	
2 BRS-07	163.2 de	5.63	72.7 bcd	6.25	13.9 cd	-0.589	4.30 bc	0.017	
3 BRS-16	168.7 de	-5.83	66.0 bcd	-4.04	14.3 bcd	1.111*	4.00 cd	0.084	
4 N-192	165.6 de	-0.07	63.6 cd	-1.54	14.5 bcd	0.056	4.17 bcd	-0.083	
5 B-105	187.6 bcd	-7.83	75.0 bcd	-6.97*	14.9 abc	-0.289	4.30 bc	-0.194**	
6 TK-36	215.1 a	-5.55	92.1 a	-9.06*	16.9 a	-1.067*	4.40 ab	0.040	
7 PA-368	152.9 e	-7.93	59.1 d	2.37	12.5 d	-0.400	4.10 bcd	0.084	
Testerler									
8 104/3A	219.0 a	2.57	83.3 ab	1.13	16.5 ab	-0.308	4.67 a	0.098*	
9 103/3B	209.2 ab	2.18	81.1 abc	2.23	15.1 abc	-0.375	4.20 bcd	-0.073	
10 108/1C	182.4 cd	-4.76	72.7 bcd	-3.36	15.2 abc	0.683*	3.93 d	-0.025	

Çizelge 4. Mısırdaki İncelenen Bazı Özellikler Bakımından Melezlerin Ortalama Değerleri, İstatistiki Farklı Gruplar ve Özel Uyum Yeteneği (Ö.U.Y.) Etkileri.

Melezler	Bitki Boyu (cm)		Koçan Yüksekliği (cm)		Koçan Uzunluğu (cm)		Koçan Çapı (cm)	
	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.
1 x 8	243.4 ab	-3.64	97.5 bcd	-8.92	17.9 b-e	-0.859	4.80 abc	-0.065
1 x 9	252.0 a	5.28	117.8 a	10.21	18.9 abc	0.175	4.73 a-d	0.040
1 x 10	238.1 ab	-1.64	100.7 bc	-1.30	20.5 a	0.684	4.77 abc	0.025
2 x 8	239.1 ab	7.97	107.1 ab	7.34	17.5 cde	0.441	4.80 abc	-0.032
2 x 9	225.0 b-e	-5.77	94.8 b-e	-6.06	16.0 e	-0.925	4.63 bcd	-0.027
2 x 10	221.6 b-e	-2.20	94.0 b-e	-1.27	18.5 a-d	0.484	4.77 abc	0.059
3 x 8	224.3 b-e	4.59	91.9 b-f	2.46	18.7 a-d	-0.025	4.80 abc	-0.098
3 x 9	206.6 cde	-12.72	83.3 c-f	-7.21	18.2 a-e	-0.459	4.63 bcd	-0.094
3 x 10	220.5 b-e	8.12	89.7 b-f	4.75	20.2 ab	0.484	4.97 ab	0.192
4 x 8	231.4 abc	5.97	95.1 b-e	3.19	18.4 a-e	0.697	4.80 abc	0.068
4 x 9	227.7 a-d	2.63	97.3 bcd	4.29	18.0 b-e	0.363	4.60 bcd	0.040
4 x 10	209.5 cde	-8.60	80.0 def	-7.48	17.7 cde	-1.060	4.50 cd	-0.108
5 x 8	218.4 b-e	0.76	87.0 c-f	0.53	17.2 cde	-0.125	4.70 a-d	0.079
5 x 9	227.2 a-d	9.95	95.1 b-e	7.53	18.1 b-e	0.808	4.47 cd	0.017
5 x 10	199.6 e	-10.71	74.0 f	-8.05	17.6 cde	-0.683	4.40 d	-0.097
6x8	202.6 de	-17.35*	77.5 ef	-6.95	16.6 cde	0.052	4.77 abc	-0.087
6x9	219.1 b-e	-0.43	82.4 c-f	-3.15	16.4 de	-0.048	4.80 abc	0.117
6x10	230.4 abc	17.78*	90.0 b-f	10.11	17.5 cde	-0.005	4.70 a-d	-0.030
7x8	219.3 b-e	1.69	98.2 bcd	2.36	17.0 cde	-0.181	5.03 a	0.135
7x9	218.2 b-e	1.05	91.3 b-f	-5.61	17.2 cde	0.086	4.63 bcd	-0.094
7x10	207.5 cde	-2.74	94.6 b-e	3.25	18.3 a-e	0.095	4.73 a-d	-0.041

(Çizelge 4). En uzun koçan 1x10, en kısa koçan 2x9 melez kombinasyonlarında saptanmıştır.

3.2.4. Koçan Çapı

Çalışmada, koçan çapı değerleri hatlarda 4.00-4.43 cm, testerlerde 3.93-4.67 cm arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 3). B-105 hattının g.u.y. etkisi negatif yönde önemli çıkmıştır. Testerlerden 104/3A hattı pozitif yönde önemli g.u.y. etkisine sahip olmuştur. Melez kombinasyonlara ait koçan çapı değerleri 4.40-5.03 cm arasında bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek koçan çapı değerleri 104/3A hattının yer aldığı melezlerde görülmüştür.

3.2.5. Koçanda Tane Sayısı

Yapılan çalışmada koçanda tane sayısı değerleri hatlarda 262.6-530.1 adet, testerlerde 365.8-550.2 adet arasında bulunmuştur (Çizelge 5). G.u.y. etkisi yönünden B-75 hattı pozitif yönde önemlilik göstermiştir. Dolayısıyla bu hattın yer

alacağı melezlerde yüksek taneli koçanlar elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Oluşturulan melez populasyonda koçanda tane sayıları 561.3-702.1 adet arasında değişmiştir (Çizelge 6).

3.2.6. 1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada hatlara ait 1000 tane ağırlığı değerleri 296.3-388.0 g, testerlerde 316.2-339.0 g arasında bulunmuştur. BRS-16 ile B-105 hatlarında, 103/3B testerinde g.u.y. etkileri pozitif yönde önemli olduğu çalışmada PA-368 ve B-75 hatlarında negatif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 5). Melez populasyonda 1000 tane ağırlığı 310.3-445.6 g arasında bulunmuştur (Çizelge 6). 4x8, 5x10, 2x8, 3x9, 5x9, 1x8 kombinasyonları pozitif yönde önemli ö.u.y. etkisine sahip olmuşlardır.

3.2.7. Çiçeklenme Süresi

Çiçeklenme süresi yönünden hatların değerleri 82.0-91.0 gün, testerlerin değerleri 80.3-86.0 gün arasında değişmiştir (Çizelge

5). BRS-16 ve B-75 hattı ile 103/3B testeri negatif yönde önemli, BRS-07, B-105 hattı ile 104/3A testeri pozitif yönde önemli g.u.y. etkisine sahip olmuştur. Negatif yönde etki gösteren hatlar, çiçeklenme süresi yönünden erkenci melezlerin elde edilmesinde ümitvar oldukları söylenebilir. Oluşturulan melez popülasyonda çiçeklenme süresi yönünden

melezlerin değerleri 76.7 gün ile 87.0 gün arasında değişmiştir (Çizelge 6). En erkenci melez 76.7 gün ile 1x10 melezidir. En geççi melez ise 5x8 (87.0 gün)'dir. Zira bu melezlerin ö.u.y. etkileri de önemli bulunmuştur. Özellikle, negatif g.u.y. etkisine sahip hatlarının girdiği melezlerde çiçeklenme süresi kısa olmuştur.

Çizelge 5. Mısırdaki İncelenen Bazı Özellikler Bakımından Ebeveynlerin Ortalama Değerleri, İstatistiksel Farklı Gruplar ve Genel Uyum Yeteneği (G.U.Y.) Etkileri.

Hatlar	Koçanda Tane Sayısı (adet)		1000 Tane Ağırlığı (g)		Çiçeklenme Süresi (gün)		Tane Verimi (kg/da)	
	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.	Ort.	G.U.Y.
1 B-75	493.9 abc	64.99**	296.3 d	-17.74*	85.0 b	-1.048*	922.5 a	190.6**
2 BRS-07	433.8 b-e	-14.91	297.8 d	-12.56	82.0 cd	1.397**	673.9 bcd	-55.7*
3 BRS-16	262.6 f	-31.22	388.0 a	39.98**	84.0 bc	-1.048*	626.0 cd	67.1*
4 N-192	380.4 de	-2.33	299.4 d	-4.53	86.0 b	-0.159	609.6 d	-88.1**
5 B-105	439.2 bcd	-22.37	309.5 cd	16.10*	91.0 a	1.619**	763.1 b	-109.5**
6 TK-36	530.1 ab	-18.07	345.9 b	2.97	83.7 bc	-0.492	910.4 a	-11.8
7 PA-368	330.9 ef	23.91	298.0 d	-24.21**	84.0 bc	-0.270	617.8 cd	7.4
Testerler								
8 104/3A	550.2 a	-9.34	339.0 bc	-6.50	80.3 d	1.349**	882.0 a	10.7
9 103/3B	401.4 cde	-6.14	323.0 bcd	10.11*	82.0 cd	-0.794*	741.7 bc	-48.4**
10 108/1C	365.8 de	15.49	316.2 bcd	-3.62	86.0 b	-0.556	680.4 bcd	37.7*

Çizelge 6. Mısırdaki İncelenen Bazı Özellikler Bakımından Melezlerin Ortalama Değerleri, İstatistiksel Farklı Gruplar ve Özel Uyum Yeteneği (Ö.U.Y.) Etkileri.

Melezler	Koçanda Tane Sayısı (adet)		1000 Tane Ağırlığı (g)		Çiçeklenme Süresi (gün)		Tane Verimi (kg/da)	
	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.	Ort.	Ö.U.Y.
1 x 8	591.8	-62.7	370.7 d-g	28.1**	82.0 b	1.43	1323.3 bc	-64.9
1 x 9	697.7	40.0	334.0 h-k	-25.3*	79.0 cde	0.57	1425.1 ab	95.9*
1 x 10	702.1	22.7	342.7 f-k	-2.8	76.7 e	-2.00**	1384.4 ab	-30.9
2 x 8	581.4	6.8	377.1 def	29.2**	85.0 a	1.98**	1171.1 de	29.2
2 x 9	545.6	-32.3	339.2 g-k	-25.2*	81.0 bc	0.13	1016.7 fg	-66.2
2 x 10	624.9	25.4	346.7 f-j	-4.0	79.0 cde	-2.11**	1205.9 cd	37.0
3 x 8	544.3	-14.0	365.0 d-i	-35.3**	79.0 cde	-1.57*	1329.0 bc	64.3
3 x 9	540.5	-21.0	445.6 a	28.7**	79.7 bcd	1.24	960.5 g	-245.2**
3 x 10	618.2	35.1	409.9 bc	6.7	79.0 cde	0.33	1472.6 a	180.9**
4 x 8	606.3	19.1	397.2 bcd	41.3**	79.7 bcd	-1.79*	1165.6 de	56.0
4 x 9	598.6	8.2	368.0 d-h	-4.5	78.7 cde	-0.65	1133.3 def	82.9*
4 x 10	584.7	-27.4	321.9 jk	-36.9**	82.0 b	2.44**	997.7 g	-138.9**
5 x 8	585.2	18.0	310.3 k	-66.2**	87.0 a	3.76**	1159.3 de	71.2
5 x 9	583.0	12.7	421.5 ab	28.4**	78.0 de	-3.10**	1004.3 g	-24.8
5 x 10	561.3	-30.7	417.1 ab	37.8**	80.7 bc	-0.67	1069.0 efg	-46.3
6x8	584.6	13.1	353.5 e-j	-9.9	79.7 bcd	-1.46*	1070.6 efg	-115.3**
6x9	593.3	18.7	383.6 cde	3.6	79.0 cde	0.02	1238.7 cd	112.0**
6x10	564.5	-31.8	372.5 d-g	6.3	80.7 bc	1.44	1216.1 cd	3.3
7x8	633.1	19.6	349.0 f-j	12.8	79.0 cde	-2.35**	1164.5 de	-40.5
7x9	590.4	-26.2	347.0 f-j	-5.7	81.0 bc	1.79*	1191.4 de	45.4
7x10	644.9	6.6	332.0 ijk	-7.1	80.0 bcd	0.56	1227.1 cd	-4.9

3.2.8. Tane Verimi

Araştırmada kullanılan hatların tane verimleri 609.6-922.5 kg/da, testerlerin 680.4-882.0 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5). Çalışmada B-75 ile BRS-16 hatlarının g.u.y. etkileri pozitif yönde önemli, B-105, N-192 ve BRS-07 hatlarının da negatif yönde önemli bulunmuştur. Testerlerden 108/1C pozitif yönde önemli g.u.y. etkisi, 103/3B ise negatif yönde önemli g.u.y. etkisine sahip olmuştur. B-75 ve BRS-16 hatları tane verimini artırmayı amaçlayan çalışmalar için uygun anaçlar oldukları söylenebilir.

Melezlerin tane verimleri 960.5-1472.6 kg/da arasında bulunmuştur (Çizelge 6). 3x10, 1x9, 1x10 ve 3x8 melez kombinasyonlarının diğerlerine göre daha yüksek tane verimine sahip oldukları görülmüştür. 3x10, 6x9, 1x9 ve 4x9 melezlerinin ö.u.y. etkisi pozitif yönde önemli iken 3x9, 4x10 ve 6x8 melezlerinin negatif yönde önemli çıkmıştır.

3.3. Heterosis ve Ticari Heterosis Sonuçları

Araştırmada incelenen özelliklerde melezler için heterosis oranları Çizelge 7'de

verilmiştir.

Heterosis oranları bitki boyunda %-6.7 (6x8) ile %28.2 (2x10), koçan yüksekliğinde %-11.6 (6x8) ile %51.2 (1x9), koçan uzunluğunda %-0.6 (6x8) ile %36.9 (3x10), koçan çapında %4.8 (5x8) ile %25.3 (3x10), koçanda tane sayısında %8.2 (6x8) ile %96.8 (3x10), 1000 tane ağırlığında %-4.3 (5x8) ile %33.3 (5x9 ve 5x10), çiçeklenme süresinde %-10.3 (1x10) ile %4.7 (2x8), tane veriminde %19.5 (6x8) ile %125.4 (3x10) arasında değişmiştir.

Melez kombinasyonlarının ticari çeşit Ada 95-16 kullanılarak belirlenen ticari heterosis değerleri Çizelge 8'de sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi bitki boyunda 1x9, koçan yüksekliğinde 1x9, koçan uzunluğunda 1x10, koçan çapında 7x8, koçanda tane sayısında 1x10, 1000 tane ağırlığında 3x9 ve tane veriminde 3x10 melezlerinin daha yüksek değerler verdiği anlaşılmaktadır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bitki boyu yönünden ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından yüksek bulunması, söz konusu özellik yönünden

Çizelge 7. Mısır Kombinasyonlarında İncelenen Özelliklere İlişkin Heterosis Değerleri (%).

Melez Komb.	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Koçanda T. Sayısı	1000 T. Ağırlığı	Çiçeklenme Süresi	Tane Verimi
1 x 8	15.0	23.4	9.8	5.5	13.4	16.7	-0.8	46.7
1 x 9	21.9	51.2	21.2	9.6	55.9	7.9	-5.4	71.3
1 x 10	23.1	36.6	31.0	14.1	63.3	11.9	-10.3	72.7
2 x 8	25.1	37.3	15.1	7.0	18.2	18.4	4.7	50.5
2 x 9	20.8	23.3	10.3	8.9	30.7	9.3	-1.2	43.6
2 x 10	28.2	29.3	27.1	15.9	56.3	12.9	-6.0	78.1
3 x 8	15.7	23.1	21.4	10.7	33.9	0.4	-3.8	76.3
3 x 9	9.3	13.3	23.8	12.9	62.8	25.3	-4.0	40.5
3 x 10	25.6	29.3	36.9	25.3	96.8	16.4	-7.1	125.4
4 x 8	20.3	29.5	18.7	8.6	30.3	24.4	-4.1	56.3
4 x 9	21.5	34.5	21.6	9.9	53.1	18.3	-6.3	67.7
4 x 10	20.4	17.4	19.2	11.1	56.7	4.6	-4.7	54.7
5 x 8	7.4	9.9	9.6	4.8	18.3	-4.3	1.6	40.9
5 x 9	14.5	21.8	20.7	5.2	38.7	33.3	-9.8	33.5
5 x 10	7.9	0.2	16.9	6.9	39.5	33.3	-8.8	48.1
6 x 8	-6.7	-11.6	-0.6	5.2	8.2	3.2	-2.8	19.5
6 x 9	3.3	-4.8	2.5	11.6	27.4	14.7	-4.6	50.0
6 x 10	15.9	9.2	9.0	12.8	26.0	12.5	-4.9	52.9
7 x 8	17.9	37.9	17.2	14.7	43.7	9.6	-3.8	55.3
7 x 9	20.5	30.2	24.6	11.6	61.2	11.8	-2.4	75.3
7 x 10	23.8	43.6	32.1	17.8	85.1	8.1	-5.9	89.0

Cizelge 8. Mısır Kombinasyonlarında İncelenen Özelliklere İlişkin Ticari Heterosis Değerleri

Melez Komb.	Bitki Boyu	Koçan Yüksekliği	Koçan Uzunluğu	Koçan Çapı	Koçanda T. Sayısı	1000 T. Ağırlığı	Çiçeklenme Süresi	Tane Verimi
1 x 8	-2.0	-2.5	-1.6	-3.4	-12.4	26.3	-2.7	-1.9
1 x 9	1.4	17.8	3.8	-4.8	3.3	13.8	-6.3	5.6
1 x 10	-4.1	0.7	12.6	-4.0	3.9	16.7	-9.0	2.6
2 x 8	-3.7	7.1	-3.8	-3.4	-13.9	28.4	0.8	-13.2
2 x 9	-9.4	-5.2	-12.1	-6.8	-19.2	15.5	-3.9	-24.6
2 x 10	-10.8	-6.0	1.6	-4.0	-7.5	18.1	-6.3	-10.6
3 x 8	-9.7	-8.1	2.7	-3.4	-19.4	24.3	-6.3	-1.5
3 x 9	-16.8	-16.7	0	-6.8	-20.0	51.8	-5.5	-28.8
3 x 10	-11.2	-10.3	11.0	0	-8.5	39.6	-6.3	9.2
4 x 8	-6.8	-4.9	1.1	-3.4	-10.3	35.3	-5.5	-13.6
4 x 9	-8.3	-2.7	-1.1	-7.4	-11.4	25.3	-6.6	-16.0
4 x 10	-15.7	-20.0	-2.7	-9.5	-13.5	9.6	-2.7	-26.0
5 x 8	-12.1	-13.0	-5.5	-5.4	-13.4	5.7	3.2	-14.1
5 x 9	-8.5	-4.9	-0.5	-10.1	-13.7	43.6	-7.5	-25.6
5 x 10	-19.6	-2.6	-3.3	-11.5	-16.9	42.1	-4.3	-20.8
6x8	-18.4	-22.5	-8.8	-4.0	-13.5	20.4	-5.5	-20.6
6x9	-11.8	-17.6	-9.9	-3.4	-12.2	30.7	-6.3	-8.2
6x10	-7.2	-10.0	-3.8	-5.4	-16.4	26.9	-4.3	-9.9
7x8	-11.7	-1.8	-6.6	1.2	-6.3	18.9	-6.3	-13.7
7x9	-12.2	-8.7	-5.5	-6.8	-12.6	18.2	-3.9	-11.7
7x10	-16.5	-5.4	0.5	-4.8	-4.5	13.1	-5.1	-9.0

dominant gen etkilerinin daha etkin olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan benzer çalışmaların bazılarında bulgularımızı destekler sonuçlar (Misevic, 1990; Yüce ve Turgut, 1991), bazılarında ise farklı sonuçlar (Dhillon ve Singh, 1979; Kara, 2001) elde edilmiştir.

Melez populasyonda koçan yüksekliği yönünden ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından daha büyük olması, dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha etkin olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde koçan yüksekliğinde dominant gen etkilerinin önemine Konak ve ark. (1999) ile Kara (2001) de işaret etmektedir.

Koçan uzunluğunda g.u.y. varyansının ö.u.y. varyansından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum populasyonda eklemeli gen etkilerinin dominant gen etkilerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Benzer konuda yapılan bir çalışmada ise dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha yüksek bulunmuştur (Konak ve ark., 1999)

Koçan çapında hem ö.u.y. etkisi hem de g.u.y. etkisinin aynı çıkması populasyonda hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin varlığını göstermektedir. Kara (2001) ve Turgut (2003) yaptıkları çalışmalarında eklemeli

genetik varyansın önemine işaret etmektedirler.

Koçanda tane sayısında ö.u.y. etkilerinin önemsiz olduğu çalışmada, ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından yüksek çıkmasından, populasyonda dominant gen etkilerinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim benzer koşullarda yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Turgut, 2003).

Populasyonda 1000 tane ağırlığında saptanan eklemeli gen etkilerinin önemliliği Yüce ve Turgut (1991), Turgut (2000) ve Kara (2001) tarafından da saptanmıştır.

Melez populasyonda, çiçeklenme süresi için ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum çiçeklenme süresi yönünden populasyonda dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bulgularımız, aynı konuda çalışma yapan bazı araştırmacıların (Konak ve ark., 1999) ile uyum içinde olduğu halde diğer bazı araştırmacıların (Kara, 2001) sonuçlarından farklı bulunmuştur.

Çalışmada tane verimi yönünden ö.u.y. varyansının g.u.y. varyansından yüksek bulunması, populasyonda dominant

gen etkilerinin daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bulgularımız, benzer konuda çalışan Dhillon ve Singh (1979), Yüce ve Turgut (1991), Konak ve ark. (1999), Turgut (2000) ve Kara (2001) tarafından da tespit edilmiştir.

Altınbaş (1995), bitki veriminde heterosis oranının % 72-140.7, Konak ve ark.(1999) tane veriminde %5.07-235.21, Kara (2001) birim alan tane veriminde %-2.0 ile %194.3 arasında belirlemiştirlerdir. Söz konusu değerlerin farklı olmasında öncelikle melezlemelerde yer alan hatların genetik farklılığı, yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak farklılıkları ile agronomik uygulamalar etkili olmuştur.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yüksek tane verimi için pozitif yönde önemli g.u.y. etkisi gösteren B-75 hattı ile BRS-16 hattının ümitvar anaçlar olduğu anlaşılmaktadır. BRS-16x108/1C, B-75x103/3B, B-75x108/1C, BRS-16x104/3A melez kombinasyonları diğerlerine göre daha yüksek tane verimine sahip olmuştur.

Kaynaklar

- Açıkgöz, N. ve K. Özcan, 1999. TARPOGEN: Populasyon Genetiği için bir istatistik paket programı. 3.Ulusal Tarımda Bilgisayar Uygulamaları Simpozyum bildirisi 28-30 Eylül 1999, ADANA
- Altınbaş, M. 1995. Melez mısırdan dane verimi ve kimi bitki özellikleri bakımından heterosis ve kombinasyon yeteneği. Anadolu 5(2): 35-51.
- Anonim 2003a. Toprak analizi sonuçları. Bursa Köy Hizmetleri 17.Bölge Müdürlüğü Raporu.
- Anonim 2003b. Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları. Bursa.
- Dhillon, B.S., and J. Singh. 1979. Evaluation of factorial partial diallel crosses. Crop Sci. 19: 192-195.
- Falconer, D.S., 1989. Introduction to quantitative genetics. Longman, London, p.433.
- Fonseca, S. and F.L. Patterson. 1968. Hibrid vigor in a seven-parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). Crop Sci. 8:85-88.
- Kara, Ş.M., 2001. Mısır kendilenmiş hatlarında verim ve verim öğelerinin değerlendirilmesi, I.Heterosis ve uyum yeteneklerinin line x tester analizi, Turk J.Agric.For. 25:383-391.
- Kemphorne, O., 1957. An introduction to genetic statistics. John Wiley and Sons. Inc. New York. Chapman and Hall Ltd., London,
- Konak, C., A. Ünay, E. Serter ve H.Başal, 1999. Estimation of combining ability effects, heterosis and heterobeltiosis by line x tester method in maize. Turk J.of Field Crops 4:1-9.
- Misevic, D. 1990. Genetic analysis of crosses among maize populations representing different heterotic patterns. Crop Sci. 30:997-1001.
- Nevalo, M.E. and H.Z. Cross. 1990. Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. Crop Sci. 30:549-552.
- Patel, J.D., B.R. Christie and L.W. Kannenberg, 1984. Line x Tester crosses: a new approach of analysis. Can.J.Genet.Cytol., 26:523-527.
- Poehlman, J.M. 1979. Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. p. 277-320.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary, 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. V.10, Line x Tester analysis, Kalyani Publishers, New Delhi, p. 191-200.
- Stangland, G.R., W.A. Russell, O.S. Smith. 1983. Evaluation of the performance and combining ability of selected lines derived from improved maize populations. Crop Sci. 23:647-651.
- Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. U.Ü.Ziraat Fakültesi Ders Notları No:62, Bursa. 121 s.
- Turgut, İ., 2000. Atdışi mısırdan (*Zea mays indentata* Sturt.) üstün melez kombinasyonlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Anadolu, J. of AARI 11(1):23-35.
- Turgut, İ., 2003. Mısırdan (*Zea mays indentata* Sturt.) line x tester analiz yöntemiyle uyum yeteneği etkilerinin ve heterosisin belirlenmesi. Uludağ Üniv.Zir.Fak.Derg., 17(2):33-46.
- Yıldırım, M.B. ve Ş. Çakır, 1986. LinexTester analizi. Ege Üniv. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 9(1)11-19.
- Yüce, S. ve İ. Turgut. 1991. Ege Bölgesi'nde ikinci ürüne uygun melez mısır ıslahı. Doğa 15:520-532.

ERZURUM KENTİNDE HAVA KİRLİLİĞİNE KARŞI HALKIN DUYARLILIĞININ BELİRLENMESİ

Sevgi YILMAZ
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj, Mimarlığı Bölümü, 25240, Erzurum

Işık SEZEN ÖZ

Özet

Erzurum kentinde hava kirliliğine karşı halkın duyarlılığını belirlemek amacıyla 300 kişiye bire bir 20 soru sorularak anket çalışması yapılmıştır. Hava kirliliği bakımından en kirli kentler arasında dördüncü sırada yer alan Erzurum'da, ankete katılanların %66'sı en önemli çevre sorununun hava kirliliği olduğunu, %94'ü kış aylarında hava kirliliğinden daha çok etkilendiklerini ve bu kirliliğin ısınma amacıyla kullanılan yakıttan kaynaklandığını belirtmiştir. Anket sonuçları değerlendirilerek hava kirliliğine karşı yasal, ekolojik, teknik, kentsel ve peyzaj planlama yönünden alınması gerekli önlemler ve halkın görüşleri doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hava kirliliği, Peyzaj, Anket.

Public Sensitivity Against Air Pollution Determined by Surveys in Erzurum

Abstract

A survey study containing 20 questions was applied to 300 people for determining public sensitivity against air pollution in Erzurum. About 66 % of participants indicated that air pollution was the most significant environmental problem in Erzurum, which is ranked as 4th among the most polluted cities in Turkey. Nearly 94 % of people pointed out that they were more affected from air pollution during winter because of heating. Precautions and some suggestions related to legal, ecological, technical, urban and landscape planning were concluded on reducing air pollution based on survey evaluation.

Keywords: Air pollution, landscape, questionnaire

1. Giriş

Son yıllarda hızla gelişen teknolojik ilerlemeler insan yaşamını daha da kolay hale getirirken bazı çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Yaşam standartları yüksek seviyelere ulaşmış ülkelerde kentleşme, teknolojik ve endüstriyel gelişmelerin oluşturduğu yaşam koşullarının arkasındaki sorunlar, çevre üzerindeki olumsuz etkileri artırmıştır.

Mevcut çevre sorunlarını ortadan kaldırmak, azaltmak ve bundan sonra olabilecek sorunlara karşı daha etkili önlemler alabilmek için sorunların kaynaklarının ve sonuçlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Hava, su ve toprak kirliliği en önemli çevre sorunlarıdır. Bu çevre sorunlarından hava kirliliği, kentleşme, teknolojinin giderek ilerlemesi gibi nedenlerle son yıllarda ülkemizin önemli sorunu haline gelmiştir.

Aysu (1990), kentleşme olarak tanımlanan yığılma ve yoğunlaşmaların, tüm bilimsel ve teknolojik gelişmelere karşın, her geçen gün doğal ekosistemlerden

uzaklaşarak kuru-yapay ekosistemler oluşturduğunu belirtmiştir. Çevre üzerine olan baskılar, Keleş (1993)'e göre kentsel nüfusun %6.0, büyük kentler nüfusunun ise %8 oranında artmasıyla, daha da ileriye giderek Göksu (1993)'ya göre topoğrafik özelliklerin değişmesine, su, toprak, bitki arasındaki doğal dengenin bozulmasına ve iklim değişikliklerine neden olabilmektedir (Yılmaz ve Yılmaz, 1997).

Yapılan araştırma sonucunda Türkiye'de hava kirliliği ile ilgili çalışmaların olduğu, ancak anket çalışmasına fazla yer verilmediği görülmüştür. Anket çalışmaları genellikle kentlerde rekreasyon alanlarında halkın talep ve eğilimlerini belirlemek (Oğuz, 2001; Yılmaz ve Bulut, 2001), alan kullanımlarına karar vermek (Mansuroğlu ve Yücel, 2001; Janson ve Di-Gregorio, 2003), gürültü kirliliğine karşı alınması gerekli önlemler (Gobster, 1995; Yılmaz ve Özer, 2001) hakkında yapılmıştır. Ancak yurt dışı literatürlerine bakıldığı zaman anket

çalışmasının yaygın olarak kullanıldığı ve bu yolla halkın kirlilikten nasıl etkilendiği ve alınması gerekli önlemler konusunda halkın görüşlerine baş vurulduğu görülmüştür. Anket çalışmalarının genellikle telefonla, postayla, e-maile veya birebir görüşme yoluyla yapıldığı belirlenmiştir.

New York’ da anket yoluyla insanların hava kirliliğinden sağlıklarının nasıl etkilendikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Kişilerin bireysel özellikleri yanı sıra yalnızca sağlık üzerine sorular sorulmuştur. İnsanların %68’ den fazlası kirli havada en çok üst solunum yolu rahatsızlıklarından şikayetçi oldukları belirlenmiştir (Smith, 1987).

Fort Collins kentinde yapılan bir anket çalışmasında 2925 kişinin adreslerine mektuplar halinde anketler gönderilmiş ve cevap alınan 670 anket değerlendirilmiştir. Bu çalışma aynı kentte hem 1997 de hem de 1999 yılında yapılmıştır. Fort Collins’de bugünkü koşullarda %73’ü hava kalitesinin iyi, %25’i daha kötü, %2’si aynı kalacağını belirtirken, beş yıl sonraki tahminlerinde ise, %78 hava kalitesinin daha kötü, %18’i aynı kalacağını, %4 bugünkünden daha iyi olacağını belirtmiştir. Yani halkın görüşüne göre kentin havası giderek daha kötü duruma gelmektedir. 1997’de hava kirliliğinden nasıl etkileniyorsunuz sorusuna %45, 1999’da %49 allerjik rahatsızlığım oluyor ve nefes almakta zorlanıyorum yanıtını vermiştir. Kentteki en önemli hava kirleticisi %69 ile benzinli taşıtlar olarak belirlenmiştir. Bu kirliliğin önlenmesinde halkın %53’ü ulaşımda bisiklet kullanılmasını, %35’i toplu taşımacılığa önem verilmesi gerektiğini, %22’si ise bu konuda yasal önlemlerin alınması ve alternatif ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır (Anonim, 1999).

Colorado kentinde hava kirliliği üzerine 3000 kişiye anket formu gönderilmiş, cevap verilen 465 anket sonucu değerlendirilmiştir. Ankette toplam 15 soru sorulmuş ve bunların 5 tanesi kişinin bireysel özelliklerini belirlemek için sorulmuştur. Şimdiki hava kalitesi sizce nasıl sorusuna ankete katılanların %65’i iyi, %31’i vasat, %3’ü kirli, %1’i fikrim yok yanıtını vermiştir. Önümüzdeki beş yıl içinde hava kalitesi şimdiye göre nasıl

olacak sorusuna %5 fikrim yok, %4 şimdiden daha iyi, %23 değişmeyecek, %68 şimdiden daha kötü olacak yanıtını vermiştir. Bölgedeki en büyük hava kirliliği kaynağı nedir sorusuna %11 motorlu taşıtlar, %58 benzinli araçlar, %8 endüstri, %3 yol yapım aletleri, %6 cadde tozları, %9 yangın yanıtını vermiştir. Kentte yaşanan en önemli sorun sıralamasında %20 ile birinci sırayı su kalitesinin bozulması alırken %19 ile ikinci sırayı hava kalitesi almıştır. Bunları sırasıyla trafik, iskan sorunu, suç oranları ve gürültü oluşturmuştur (Anonim, 2002).

Çin’de 10 000 kişiye e-mail ve telefonla anket soruları yöneltilmiştir. Hava kirliliğinin nedenleri ve alınması gereken önlemler hakkında kent halkının görüşlerine yer verilmiştir. Genellikle anket sorularında önem sırasına göre sıralama yapılması istenmiş ve sonuçlar puan olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada hava kirliliğinin en önemli sebebinin yakıttan kaynaklandığı sonucu ortaya çıkmıştır. Kent halkına iç ortamdaki hava ile dış ortamdaki hava kalitesi sorulmuş ve kışın insanların iç mekanları tercih ettiği belirlenmiştir (Chan, 2000).

Dünyanın en kalabalık yerleşimlerinden olan Hong Kong’da farklı yaş gruplarındaki insanların hava kirliliğinden nasıl etkilendiklerini belirlemek üzere 369 kişi ile anket çalışması yapılmıştır. Telefonla evler ve iş yerleri aranarak yedi gün boyunca kent halkına anket soruları sorulmuştur. Hong Kong’da yaşayan insanların %86’sının zamanını dışarıda geçirdiği belirlenmiştir. Bütün yaş gruplarının nitrojen dioksit (NO₂), toz (PM₁₀) ve karbon monoksit (CO) kirleticilerine maruz kaldıkları önemli yerlerden birinin evler olduğu saptanmıştır. Kent halkının hafta sonu yaşanan kirlilikten daha çok etkilendikleri ortaya konmuştur. Kirliliği önlemek için daha çok yasal önlemlerin alınması gerektiği savunulmuştur (Chau et al., 2002).

Hava kirliliği bakımından en kirli iller sıralamasında dördüncü sırada yer alan Erzurum kentinde de hava kirliliğinin etkileri anket çalışmasıyla belirlenmeye çalışılmıştır. Kent halkına göre kirliliğin kaynakları, sağlık üzerine etkileri ve alınması gerekli önlemler hakkında bilgi

toplana çalışılmıştır. Kentin en kirli yerleri belirlenerek, o bölgelerde daha yoğun önlemler alınması gerektiği vurgulanmıştır. Kentte yapılacak planlamalara ışık tutması ve bundan sonra ortaya çıkacak sorunların azaltılması açısından oldukça önemli bir çalışmadır.

2. Materyal ve Metod

Çalışmanın ana materyalini kent merkezi, Dadaşkent, Yıldızkent ve Yenişehir Belediyelerini sınırları içine alan Erzurum Büyükşehir kent bütünündeki yerleşim alanlarında barınan kent halkı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, halkın hava kirliliğine karşı duyarlılığını belirlemek ve alınması gerekli alternatif çözüm önerileri sunmak için anket yöntemi kullanılmıştır (Uzun ve Altunkasa, 1991). Devlet İstatistik Enstitüsü 2001 yılı verilerine göre Erzurum kent merkezinin nüfusu 366.962'dir. Kent halkının hava kirliliği konusundaki duyarlılığını belirlemek için binde bir örnekleme yöntemine göre ortalama bir rakam olarak 300 kişi üzerine 20 sorudan oluşan standart anket formu uygulanmıştır. Anket çalışmasında sorular halkla birebir görüşülerek yapılmıştır. Soruların 7 tanesi kişilerin bireysel özellikleri (yaş, cinsiyet, öğrenim durumu vb.), 13 tanesi ise Erzurum kenti hava kirliliğine yönelik (en çok kentin hangi bölgesinde, hangi mevsimlerde, hangi saatlerde hava kirliliğinden rahatsız olduğu, sağlık yönünden nasıl etkilenildiği ve ne tip önlemler alındığı) hazırlanmıştır. Anket soruları karşılıklı görüşmeler yapılarak birebir sorulmuş ve cevaplar alınmıştır. Anket sonuçları yüzdelerle Microsoft Excel programında değerlendirilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1994). Anketler kent genelini yansıtacak şekilde eşit olarak dağıtılmaya çalışılmıştır. Ancak konutlarda yapılan anket sonuçlarından daha iyi sonuç alındığı için bu oranlar konut yerleşimin yoğun olduğu Yenişehirde biraz daha yüksek çıkmıştır.

3. Bulgular

Erzurum kent halkının hava kirliliğine karşı duyarlılığının belirlenmesi için hazırlanan sorularda kişilerin bireysel özellikleri, hava kirliliğine karşı duyarlılığı ve alınması gerekli önlemler hakkında halkın görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Buna göre, ankete katılanların %4'ü 18 yaşından küçük, %48'i 18-30 arası, %45'i 31-60 yaş arası, %3'ü 60 yaşından büyüktür.

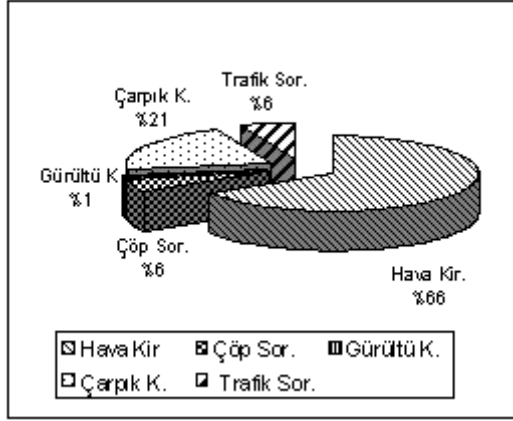
Eğitim seviyelerine bakıldığı zaman %5'inin ilkokul mezunu, %6'sının ortaokul mezunu, %24'ünün lise mezunu, %65'inin yüksekokul-üniversite mezunu olduğu görülmüştür. Cinsiyetlerine göre dağılımında ise, %43'ünü bayanların, %57'ile erkeklerin oluşturduğu belirlenmiştir.

Ankete katılanların %29'u Yenişehir, %26'sı şehir merkezi, %17'si Dadaşkent, %11'i Yıldızkent, %17'si de bu bölgelerin dışında kalan yerlerde ikamet etmekte oldukları belirlenmiştir.

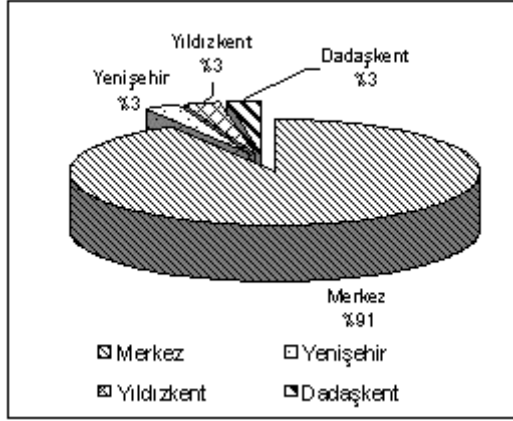
Kent halkının mesleki durumuna göre dağılımına bakıldığında %69'unu memurları, %13'ünü öğrencilerin, %8'ini işsizlerin, %4'ünü işçilerin, %2'sini serbest meslek sahiplerinin, %3'ünü esnafın, %1'ini ise çiftçilerin oluşturduğu saptanmıştır. Halkın önemli bir kısmını oluşturan askeriye de memurlar kısmında değerlendirilmiştir.

Erzurum'un en önemli çevre sorununun ne olduğu sorusuna kent halkının %66'sı hava kirliliği cevabını vermiştir. Hava kirliliği cevabını sırasıyla %21 çarpık kentleşme, %6 trafik sorunu, %6 çöp sorunu, %1 gürültü sorunu cevabı takip etmiştir (Şekil 1). En çok kentin hangi bölgesinde hava kirliliğinden rahatsız oluyorsunuz sorusuna halkın %91'i kent merkezi, %3'ü Yenişehir, %3'ü Yıldızkent, %3'ü ise Dadaşkent yanıtını vermiştir (Şekil 2). Topoğrafik olarak çanak şeklinde bulunan kent merkezi, hava kirliliği ölçüm sonuçlarının da en yüksek olduğu kısmı oluşturmaktadır. Gerek partikül madde ($226\mu\text{g}/\text{m}^3$), gerekse SO_2 ($314\mu\text{g}/\text{m}^3$) maksimum değerleri kent merkezinde ölçülmektedir. Hava kirliliğinden en çok hangi saatlerde rahatsız oluyorsunuz sorusuna halkın %92'si akşam, %6'sı

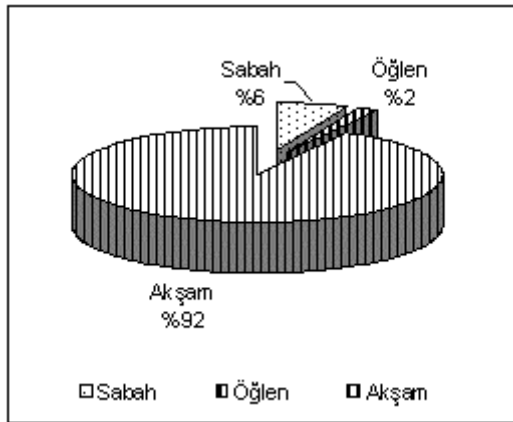
sabah, %2'si öğlen cevabını vermiştir (Şekil 3).



Şekil 1. Kent Halkının Erzurum'un En Önemli Çevre Sorunu Hakkındaki Görüşleri.

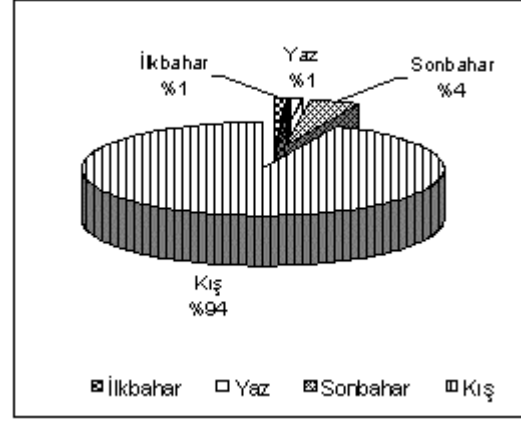


Şekil 2. Halkın En Çok Kentin Hangi Bölgesinde Hava Kirliliğinden Rahatsız Oldukları Konusunda Görüşleri.



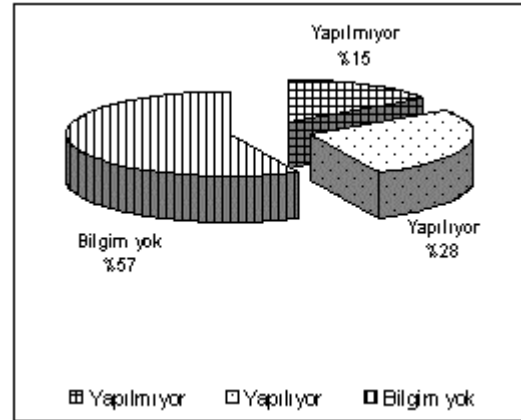
Şekil 3. Halkın Hava Kirliliğinden En Çok Hangi Saatlerde Rahatsız Oldukları Konusundaki Görüşleri.

Hava kirliliğinden en çok hangi mevsimlerde rahatsız oluyorsunuz sorusuna ankete katılanların %94'ü kış, %4'ü sonbahar, %1'i ilkbahar, %1'i yaz mevsimi cevabını vermiştir (Şekil 4).



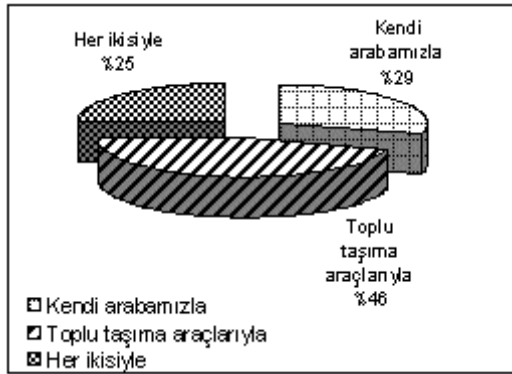
Şekil 4. Ankete Katılanların Hava Kirliliğinden En Çok Hangi Mevsimlerde Rahatsız Oldukları Konusundaki Görüşleri

Oturduğunuz binanın bacasının kontrolünün yapıp yapılmadığı hakkında bilginiz var mı sorusuna ankete katılanların %57'si bilginiz yok, %28'i her sene yapılıyor, %15'i yapılmıyor cevabını vermiştir (Şekil 5).



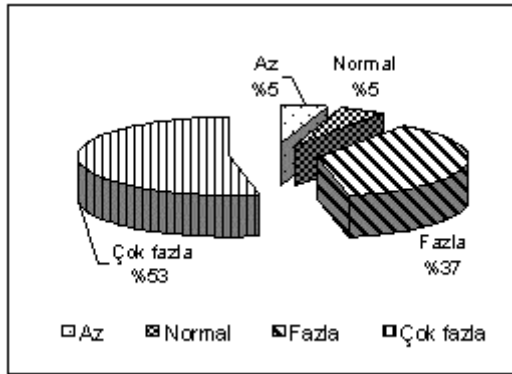
Şekil 5. Ankete Katılanların Oturdukları Binanın Bacasının Kontrolünün Yapılıp Yapılmadığı Konusundaki Görüşleri.

Kent içindeki ulaşımınızı nasıl yapıyorsunuz sorusuna %46'sı toplu taşıma araçlarıyla, %29'u kendi arabamızla, %25'i her ikisiyle cevabını vermiştir (Şekil 6).

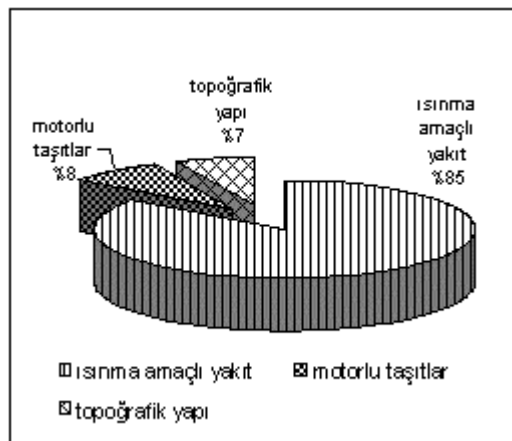


Şekil 6. Ankete Katılanların Şehir İçindeki Ulaşımını Nasıl Yaptıkları Sorusuna Verdikleri Yanıtlar.

Kentimizin hava kirliliği düzeyi sizde ne oradadır sorusuna halkın %53'ü çok fazla, %37'si fazla, %5'i normal, %5'i az yanıtını vermiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Halkın Kentin Hava Kirliliği Düzeyi Hakkındaki Görüşleri.

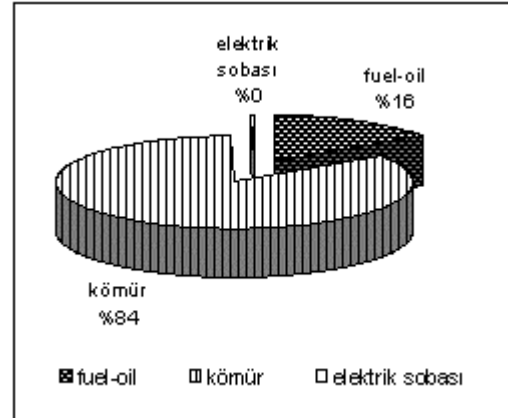


Şekil 8. Halkın Hava Kirliliğine Neden Olan En Büyük Etken Hakkındaki Görüşleri.

Erzurum ilinde hava kirliliğine neden

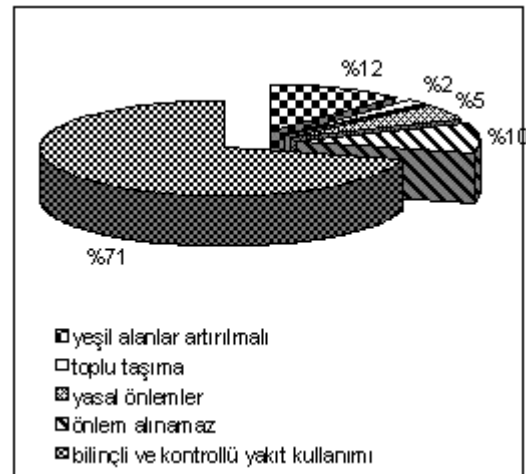
olan en önemli etken nedir sorusuna halkın %85'i ısınma amacıyla kullanılan yakıt, %28'i motorlu taşıtlardan kaynaklan egsoz dumanı, %7'si topoğrafik yapı olduğunu söylemiştir (Şekil 8).

Oturduğunuz konutu ısıtmak amacıyla hangi tür yakıt kullanıyorsunuz sorusuna halkın %84'ü kömür, %16 fuel-oil cevabını vermiştir (Şekil 9).



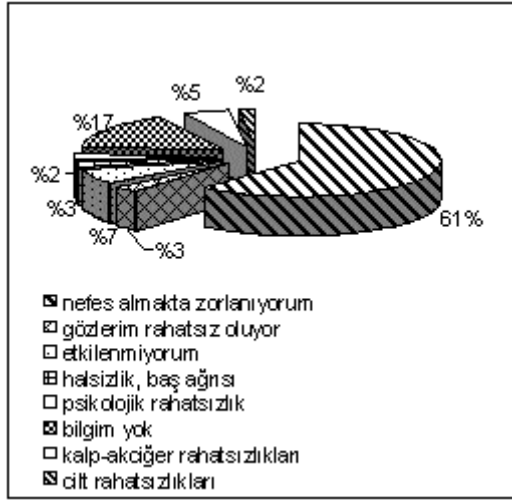
Şekil 9. Halkın Oturdukları Konutu Isıtmak Amacıyla Kullandıkları Yakıt Türleri.

Ankete katılan kişilere hava kirliliğini önlemek amacıyla ne gibi önlemler alınabilir sorusuna katılımcıların %71'i bilinçli ve kontrollü yakıt kullanımı, %12'si yeşil alanlar artırılmalı, %10'u önlem alınamaz, %5'i yasal önlemler alınmalı, %2'si toplu taşıma araçları tercih edilmelidir yanıtını vermiştir.(Şekil 10).



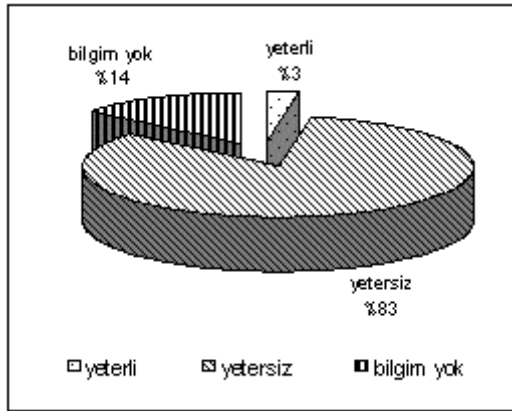
Şekil 10. Halkın Hava Kirliliğini Önlemek Amacıyla Ne Gibi Önlemler Alınabileceğine İlişkin Görüşleri.

Sağlık yönünden hava kirliliğinden nasıl etkileniyorsunuz sorusuna halkın %61'i nefes almakta zorlandığını, %3'ü gözlerinin rahatsız olduğunu, %17 si nasıl etkilendiğini bilmediğini, %7'si etkilenmediğini, % 5'inin kalp- akciğer rahatsızlıkları olduğunu, %3'ü halsizlik ve baş ağrısından şikayetçi olduğunu, %2'si psikolojik yönden rahatsız olduğunu, %2'si cilt rahatsızlıklarının olduğu cevabını vermiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Ankete Katılan Kişilerin Sağlık Yönünden Hava Kirliliğinden Nasıl Etkilendikleri Konusundaki Görüşleri.

Hava kirliliği konusunda sizce yasal önlemler yeterli mi sorusuna halkın %83'ü yetersiz, %14'ü bilgim yok, %3'ü yeterli yanıtını vermiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Halkın Hava Kirliliğine Yönelik Yasal Önlemlerin Yeterli Olup Olmadığına İlişkin Görüşleri.

5. Tartışma ve Sonuç

Erzurum'da hava kirliliği insan ve çevre sağlığı açısından, özellikle kış aylarında ihmal edilmeyecek düzeylere ulaşmıştır (Anonim, 2001). Yapılan bu çalışmanın sonucuna göre, Erzurum kentinde hava kirliliğinin ağırlıklı olarak temel sebebi, ısınma amacıyla kullanılan yakıtlar ve trafik olarak belirlenmiştir. Anket sonucuna göre de halkın %85 gibi büyük bir kısmı kirliliğin ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Kentte ısınma amaçlı olarak daha çok kömürün kullanıldığı gözlemlenmiştir. Genellikle toplu konutların ısıtılmasında çevreye daha az kirlilik veren fuel-oil yakıt kazanlarının ekonomik nedenlerle kömür kazanları ile değiştirildiği belirlenmiştir. Halkın bu konuda bilinçli olduğu, ancak ekonomik nedenlerden dolayı kömürü tercih ettikleri saptanmıştır.

Hava kirliliği sıralamasında dördüncü sırada yer alan kentte, halka göre de %66 ile en önemli çevre sorunu hava kirliliği olarak belirtilmiştir. Yakıttan kaynaklanan hava kirliliğini azaltabilmek için kaliteli (kükürt oranı düşük) yakıt kullanmak ya da kullanmadan önce kükürt oranını düşürücü kimyasal muameleler uygulamak, bacalara filtre takmak gerektiği belirtilmiştir. Kent halkının %71'i hava kirliliğini azaltabilmek için bilinçli ve kontrollü yakıt tüketiminin gerekli olduğunu öne sürmüştür. Kente giren tüm kömürlerin denetlenmesi sağlıklı bir şekilde mümkün olmamaktadır. Özellikle kış sezonunun başlangıcında yoğun bir kontrol mekanizması ile mutlak suretle 24 saat aralıksız denetim yapılmalıdır. Ankara kenti hava kirliliği problemi büyük ölçüde bu şekilde çözülmüştür. 1990-91 kış sezonunda kente tahsis edilen kok kömürü miktarı toplam yakıtlar içinde %28 iken, 1994-95 kış sezonunda bu oran %43'e çıkmış ve hava kalitesi değerlendirildiğinde 1994-95 kış sezonundan önceki yıllara göre yaklaşık %30'luk bir iyileşme sağlanmıştır (Anonim, 1995). Güney (1998)'in de belirttiği gibi yakıt sorunu çözümlenirse, yani kaliteli kömür kullanılırsa Erzurum'un hava kirliliği sorunu azalacaktır.

Devlet İstatistik Enstitüsü 2001 yılı verilerine göre Erzurum kent merkezinin

nüfusu 1985 yılında 246.053 iken 2000 yılında nüfus 366.962'ye çıkmıştır (Anonim, 2001). Bu da ilimizde nüfusla birlikte konut sayısının da hızla artmasını gerektirmektedir. Yeni yerleşim yerlerinin hızla büyümesi ile hava kirleticiler de daha fazla artmaktadır. Çanak şeklinde bir yerleşime sahip olan kentte kent merkezi en kirli yeri oluşturmaktadır. Nitekim kent halkının %91'ide hava kirliliğinden en çok kent merkezinde rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Zaten hava kirliliği ölçüm istasyonlarından alınan veriler de bunu doğrulamaktadır. Kentin topoğrafik yapısını değiştirmek mümkün olmadığına göre mevcut yapı üzerinde ideale yakın çözümü bulmak gerekmektedir. Bu nedenle kentin hakim rüzgar yönünde kurulan yeni yerleşim yerleri hava koridorları oluşturacak şekilde konumlandırılmalı ve çok katlı yapılaşmaya izin verilmemelidir. Yine kirli havanın kenti kolayca terk etmesi için, kent çıkışında bulunan Hilal Kent Toplu konut alanında da çok katlı yapılara yer verilmemeli ve hava koridorları kapatılmamalıdır.

Hava kirliliğini azaltma veya önlemede bitkilerden yararlanıldığı bilinmektedir. Bu konuda da çalışmaların hala devam etmekte olduğu belirlenmiştir. Kentsel mekan içinde yetişen bitkilerin o kentin hava kalitesini iyileştirdiği (Beckett ve ark.,1998; Akbari ve ark., 2001), trafiğe açık alanlarda motorlu araçlardan kaynaklanan kirliliğe karşı olumlu etki sağladığı (Matzka and Maher, 1999), partikül maddeleri tuttukları (Davies and Unam, 1999; Nowak ve ark., 2000), kentin peyzajına estetik ve rekreasyonel açıdan olumlu katkı sağladıkları (Jim, 1987; Attwell, 2000; Björheden et al., 2003), kent iklimi üzerinde olumlu katkılarının olduğu (Raza et al., 1991) yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu nedenle de kentte hava kirliliğini azaltmak veya önlemek için peyzaj mimarlığı prensiplerini de göz önüne bulundurarak yeşil kama şeklinde bitkilendirme yapmak gerekmektedir. Taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin azaltılması için kent içinde yol kenarı orta refüj ve kavşaklarda doğru bitkiler kullanılmalıdır (Matzka and Maher, 1999). Kentsel mekan içinde yapılan bitkilendirme çalışmaları her yıl belediyeler tarafından yapılmaktadır. Özellikle kentsel mekan

içindeki alanlarda, kaldırımlarda ve refüjlerde ağaçlandırma çalışmalarına son yıllarda büyük bir hız verilmiştir. Nitekim bu tip ağaçlandırma çalışmalarının kente sağlayacağı katkılar yatsınamaz bir gerçektir (Ahern, 1995).

Yapılan bitkilendirme çalışmalarında bölgeye uygun bitki türlerinin seçimi ve kirliliğe karşı dayanıklı olan türlerin seçimine özen gösterilmelidir (Beckett et al., 2000). Halkın bu konuda çok bilinçli olmadığı ve temin ettiği her bitkiyi diktikleri gözlemlenmiştir. Özellikle her yıl Mersin ve Adana'dan kamyonlarla getirilen bitkilerin satışı yapılmaktadır. Çoğu Erzurum iklim şartlarına uyum sağlayamadığı için kışın ölmektedir. Bu bitkilerin uzmanların görüşü alınarak getirilmesi ve satılması hem daha ekonomik olacak hem de bitki örtüsünün artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Kent halkının %61 gibi büyük bir kısmı kışın nefes almakta zorluk çektiklerini bu nedenle dışarıda zaman geçirmek istemediklerini belirtmişlerdir. Kış aylarında insanların kış manzarasını izleyerek zaman geçirecekleri mekanlara ihtiyaç vardır. Bu nedenle kent parkları içinde kış bahçelerine yer verilmesi bu sorunu çözmede yardımcı olacaktır.

Hepsinden önemlisi, insanlarımızın çevreye, doğaya karşı sevgisini artırmak, temiz bir havanın insan sağlığı açısından önemini ve havanın temizlenmesinde bitki örtüsünün büyük bir katkısı olduğunu belirtmek amacıyla halkı bilinçlendirmek gerekmektedir.

Kaynaklar

- Ahern, J., 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning*, 33(1-3): 131-155.
- Akbari, H., Pomerantz, M., Taha, H., 2001. Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar Energy* 70(3): 295-310.
- Anonim, 1995. Temiz Hava Planı Erzurum Alt Projesi (Nihai Rapor). Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Erzurum.
- Anonim,1999. General Air Quality Survey Report, Fort Collins.
- Anonim, 2001. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Çevre İstatistikleri.
- Anonim, 2002. Outdoor Air Quality Survey Report for the Colorado Springs Urbanized Area. Pikes

- Peak Area Council of Governments, Colorado Springs.
- Attwell, K., 2000. Urban land resources and urban planting-case studies from Denmark. *Landscape and Urban Planning* 52(2-3): 145-163.
- Aysu, E., 1990. Şehir Planmasında Yoğunluk, Yıldız Üniv. Yayın.No: 214, İstanbul.
- Beckett, KP., Freer-Smith, PH., Taylor, G., 1998. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution* 99 (3): 347-360.
- Beckett, KP., Freer-Smith, PH., Taylor, G., 2000. Particulate pollution capture by urban trees: effect of species end windspeed. *Global Change Biology*, 6(8):995-1003.
- Björheden, R., Gullberg, T., Johansson, J., 2003. Systems analyses for harvesting small trees for forest fuel in urban forestry. *Biomass& Bioenergy* 24 (2003): 389-400.
- Chan, M., 2000. Air pollution from cookstoves: anergy alternatives and policy in rural China, Carnegie Mellon University.
- Chau, C.K., Tu E.Y., Chan D.W.T, Burnett J., 2002. Estimating the total exposure to air pollutants age groups in Hong Kong. *Environment international*, 27(8): 617-630.
- Davies, SJ., Unam, L., 1999. Smoke-haze from the 1997 Indonesian forest fires: effects on pollution levels, local climate, atmospheric CO₂ concentrations, and tree photosynthesis. *Forest Ecology and Management* 124 (2-3): 137-144.
- Gobster, P.H., 1995. Perception and use of a metropolitan greenway system for recreation. *Landscape and Urban Planning* 33: 401-413.
- Göksu, Ç., 1993. Güneş ve Kent. ODTÜ Mim. Fak., 1993.
- Güney, E., 1998. Çevre Sorunları. Dicle Üniversitesi Coğrafya Eğitimi Bölümü, 159, Diyarbakır.
- Janson, L.J.M., Di-Gregorio, A., 2003. Land-use data collection using the land cover classification system: results from a case study in Kenya. *Land Use Policy* 20 (2): 131-148.
- Jim, CY., 1987. The status and prospects of urban trees in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning* 14:1-20.
- Keleş, R., 1993. Kent ve Siyaset Üzerine Yazılar. Kent Basımı, İstanbul.
- Mansuroğlu, S., Yücel, M., 2001. Halkın Alan Kullanım Kararlarına Katılımının Gerekliğinin Araştırılması: Düzce Örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt:14, sayı:1, Antalya.
- Matzka, J., Maher, BA., 1999. Magnetic biomonitoring of roadside tree leaves: identification of spatial and temporal variations in vehicle-derived particulates. *Atmospheric Environment* 33 (28): 4565-4569.
- Nowak, DJ., Civerolo KL., Rao ST., Sistla, G., Luley, CJ., Crane, DE., 2000. A modeling study of the impact of urban trees on ozone. *Atmospheric Environment* 34(10): 1601-1613.
- Oğuz, D., 2001. User surveys of Ankara's parks. *Landscape and Urban Planning* 52 (2-3): 167-171.
- Raza, SH., Murthy, MSR., Bhagya, O., Shylaja, G., 1991. Effect of vegetation on urban climate and healthy urban colonies. *Energy and Buildings* 15(3-4): 487-491.
- Smith, K.R., 1987. Biofuels, Air pollution and health: a global review. Plenum Press, New York.
- Uzun, G., Altunkasa, F., 1991. Rekreasyonel Planlamada Arz ve Talep . Çukurove Üniversitesi, Genel Yayın no:6, Yardımcı Ders Kitabı No:1, Adana.
- Yıldız, N., Bircan H., 1994. Araştırma Ve Deneme Metodları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 266, Erzurum.
- Yılmaz, H., Yılmaz S., 1997. Kimlikli Kentleşmede Peyzaj Planlaması. Ankara Sempozyumu 13-15 Ekim 1997 Bildiriler Kitabı, s. 347-352, Ankara.
- Yılmaz, B., Bulut Z., 2001. Erzurum Kent Halkının Rekreasyonel Eğilimlerinin Anket Çalışması Kapsamında Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1), 101-109, Erzurum.
- Yılmaz, H., Özer, S., 2001. Erzurum Kenti Gürültü Kirliliğine Karşı Halkın Duyarlılığı Üzerine Bir Çalışma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(3), 321-327, Erzurum.

SİLAJA DAYALI BESLEME KOŞULLARINDA FARKLI RUMEN İÇİ PARÇALANMA HIZLARINA SAHİP YOĞUN YEM KARMALARI KULLANIMININ SÜT ÜRETİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Aynur KONYALI¹ Karl-Heinz SÜDEKUM² İ. Yaman YURTMAN¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Çanakkale

²Christian Albrechts Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvan Besleme, Fizyoloji ve Metabolizması Enstitüsü, Kiel, Almanya

Özet

Bu çalışma ham protein ve organik madde kapsamlarının rumen içi parçalanabilirlikleri benzer ancak parçalanma hızları farklı olacak şekilde hazırlanan, eşdeğer enerji ve N içeriğine sahip yoğun yem karmalarının süt sığırlarında süt verimi ve verim özellikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amacı ile yürütülmüştür. Ardışık iki yıla ait kış sezonu süresince sürdürülen çalışmada 252 baş süt sığırı kullanılmıştır. Mısır (MS) ve ot silajı (OS) temelinde oluşturulan gruplarda, MS grubu hayvanlarının tükettiği günlük rasyonun kaba yem bölümü kuru madde temelinde %80 mısır silajı ve %20 ot silajı içerecek şekilde, OS grubu içinde yine KM temelinde %80 ot silajı ve %20 mısır silajı içerecek şekilde düzenlenmiş, söz konusu karışımlar *ad libitum* koşullarda tüketime sunulmuştur. Rumen içi parçalanma hızları mısır silajı (SYN-MS) ve ot silajına (SYN-OS) eşgüdüm sağlayabilecek şekilde hazırlanan yoğun yem karmaları, her iki silaj grubunda da süt verim düzeyine göre verilmiş, bu şekilde gruplardaki hayvan materyalinin her iki silaj tipi açısından da eşgüdümü gözetilen ve gözetmeyen uygulamalara tabi olması sağlanmıştır. Süt verimi ve verim özellikleri üzerinde silaj tipi ya da yoğun yem karması tipinin etkisinin saptanamadığı çalışmada, OS tüketiminin süt üre düzeyinde artışa neden olduğu gözlenmiştir ($P<0.001$).

Anahtar Kelimeler: Silaj, Rumen İçi Parçalanma Hızı, Eşgüdüm, Süt Üretimi.

Effects of Concentrates Varying in Ruminal Degradation Rate on Milk Production Under Silage-Based Feeding Conditions

Abstract

The objectives of this study were to evaluate effects on lactational performance of dairy cows fed with isocaloric and isonitrogenous concentrates that had also similar ruminal degradabilities of crude protein and organic matter but differed in the rate crude protein and organic matter were degraded ruminally. Both concentrates were supplemented to mixtures of corn (MS) and grass silage (OS) (80:20 and 20:80, respectively, on dry matter basis) so that ruminal degradation rate was synchronous either to MS- (SYN-MS) or the OS-(SYN-OS)-dominated silage mixture and asynchronous to the other. During two winter feeding periods, 252 dairy cows were fed on diets consisting of combinations of one of the concentrates that were allocated according to milk yield and one of the silage mixtures fed for *ad libitum* intake. Neither forage nor concentrate type affected milk or milk component yield, though milk protein content was higher for cows on the MS treatments. Feeding OS mixture resulted in elevated milk urea levels ($P<0.001$).

Key words: Silage, dairy cow, ruminal degradation, synchrony, milk production

1. Giriş

Süt sığırcılığında rasyon hazırlama ve uygulanan yemleme tekniklerindeki başarı tüketilen besin maddelerinin ürüne dönüşüm etkinliğini artırarak verimliliğin korunmasının yanı sıra, üretim sürecinin çevre üzerindeki kimi olumsuz etkilerinin giderilebilmesi açısından da önem taşır. Günümüzde, bünyede değerlendirilmeden dışarı atılan azotun (N), fosfor (P), karbondioksit (CO₂) ve metan (CH₄) ile

birlikte, süt sığırcılığı uğraşısının çevre üzerindeki olumsuz baskısını oluşturan faktörlerden birisi olduğu düşünülmektedir (Berentsen ve ark., 1992). Sürdürülebilirlik ve bağlamında çevre ile ilgili kaygılar bu konuda dikkate değer değerlendirmelerin kaleme alınmasına zemin hazırlamıştır (Korevaar, 1992; Kirchgessner ve ark., 1994; Hall, 1999; Castillo ve ark., 2000).

Rasyon N içeriğinin azaltılması,

* : Doktora Tezinden alınmıştır

rasyon proteinlerinin rumen içi parçalanma oranlarının düşürülmesi ve proteinlerin parçalanması sonrası açığa çıkan ürünlerin mikrobiyal proteine dönüşüm etkinliğini yükseltecek rumen içi koşulların temini, rumen fermantasyonu aracılığı ile gerçekleşen N kayıplarının azaltılabilmesi bakımından gerekli hususlar olarak bildirilmektedir (Tamminga, 1992).

Rumen fermantasyonu sonrasında oluşan mikrobiyal ürün miktarı önemli düzeyde karbonhidrat ve N kaynaklarının ortamdaki miktar ve yarayışlılığına bağlılık gösterir. Fermantasyon etkinliği açısından miktarın yanı sıra besin madde gruplarının parçalanabilirlik özellikleri arasındaki uyumun da önem taşıyabileceği yaklaşımı son yıllarda enerji ve azot kaynaklarının parçalanma özellikleri bakımından rasyonlarda eşgüdümü (synchrony) hedefleyen çalışmaların ağırlık kazanmasına neden olmuştur. Bu çalışmalardan bazılarında yem proteinleri ve karbonhidratlarının parçalanma hızları arasında sağlanan eşgüdümün mikrobiyal etkinliği yükselttiği (Sinclair ve ark., 1993; Van Vuuren ve ark., 1993), bazılarında da süt veriminin yükselmesi ile sonuçlandı (McCarthy ve ark., 1989; Shabi ve ark., 1998; Casper ve ark., 1999) bildirilmektedir. Buna karşın, söz konusu eşgüdümün mikrobiyal protein sentezi ya da süt üretimi üzerinde herhangi bir etki yaratmadığını vurgulayan araştırma bulguları da mevcuttur (Henning ve ark., 1993; Overton ve ark., 1995).

Üretim koşullarına bağlı olmakla birlikte, mısır ve ot silajları süt sığırlarının beslenmesinde yaygın olarak kullanıldığı bilinen kaba yem kaynaklarıdır. Söz konusu silaj tiplerinin kullanımına ilişkin çalışmalarda, özellikle rasyonda kullanılan yoğun yem karmalarının kaba yemlere olan eşgüdümünün etkileri konusundaki yaklaşımların yetersiz olduğu gözlenmektedir. Bu çalışma, laktasyon dönemindeki süt sığırları için mısır ve ot silajlarına dayalı olarak hazırlanan rasyonlarda eşgüdümü hedefleyen yaklaşımların verim ve verim özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacı ile yürütülmüştür. Ham protein ve organik madde içeriklerinin rumen içi

parçalanabilirliği bakımından farklı özellikler sergileyen silajlar için eşgüdüm sağlayacak şekilde yapıları belirlenen yoğun yem karmalarının kullanıldığı çalışmada, uygulamaların etkileri verim ve verim özellikleri ile N kullanım etkinliği açısından elde edilen bulgular temelinde tartışılmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Christian-Albrechts Üniversitesi Ziraat Fakültesi "Karkendamm" Araştırma Çiftliği'nde (Almanya) yürütülmüştür. Verilerin ardışık iki yıla ait kış sezonunda (Ekim-Şubat) 5 er ay süre ile toplandığı çalışmanın hayvan materyalini Alman Siyah Alaca ve Alman Kırmızı Alaca sığırları oluşturmuştur. İlk yıla ait çalışmada 58 baş siyah alaca, 62 baş kırmızı alaca olmak üzere toplam 120 baş süt sığırı kullanılırken, ikinci yıla ait çalışmada 67 baş siyah alaca ve 65 baş kırmızı alaca olmak üzere toplam 132 baş süt sığırından yararlanılmıştır. Yemleme dönemi başlangıcında deneme hayvanlarına ilişkin yaş ve canlı ağırlık değerleri birinci ve ikinci yıllar için sırası ile 51±23 ay, 652±66 kg ve 49±23 ay, 640±76 kg olarak saptanmıştır. Çalışma 2 X 2 (silaj grupları X yoğun yem karması grupları) faktöriyel deneme desenine uygun olarak planlanmıştır. Bu amaçla buzağılama sonrası laktasyon sayısı, yaşı ve genotipler bazında gruplar oluşturulmuştur.

Kaba yem kaynağı olarak mısır ve ot silajından yararlanılan çalışmada, söz konusu silajları farklı oranlarda içeren iki ayrı karışım tüketime sunulmuştur. İlk karışım (OS), kuru madde (KM) bazında %20 mısır silajı, %80 oranında ot silajı içerecek şekilde ve ikinci karışım (MS), yine KM bazında %80 mısır silajı ve %20 ot silajı içerecek şekilde hazırlanmıştır. Her iki silaj karışımında da eşdeğer ham protein içeriğine (150 g HP/kg KM) ulaşılabilmesi açısından, ilk yıl OS grubu hayvanları 100 g/gün/hayvan, MS grubu hayvanları da 180 g/gün/hayvan düzeyinde üre ile desteklenmişler, ikinci yıl sadece MS grubu hayvanlarına 250 g/gün/hayvan düzeyinde üre verilmiştir.

Eşdeğer enerji ve eşdeğer azot içerecek şekilde hazırlanan yoğun yem karmalarının formülasyonunda, çalışmada kullanılan silaj türleri ile organik madde (OM) ve ham proteinin (HP) rumen içi parçalanma hızları bakımından eşgüdüm dikkate alınmıştır. Bu düşünceden hareketle, yoğun yem karması gruplarından ilki (SYN-OS) ot silajı ile eşgüdüm sağlayacak şekilde, diğer yoğun yem karması ise (SYN-MS) mısır silajı ile eşgüdüm sağlayacak şekilde oluşturulmaya çalışılmıştır (Çizelge 1).

Çalışmada kullanılan yoğun yem karmaları ile silaj grupları arasındaki uyumun belirlenebilmesi amacı ile, yoğun yem karomasında yer alan hammaddelere ilişkin rumende parçalanmış organik madde (RDOM) ve rumende parçalanmış ham protein (RDP) oranlarının belirlenmesinde Herrera-Saldana ve ark., 1990; Tamminga ve ark., 1990; Sniffen ve ark., 1992; Malcolm ve Kiesling, 1993; Arieli ve ark., 1995 ve Dewhurst ve ark., 1995 tarafından bildirilen değerlerden yararlanılmıştır. Ot ve mısır silajı için, kuru madde ve organik maddenin rumen parçalanabilirlik değerleri, Anonim (1990) da yer alan bildirişlere göre kullanılmıştır (Çizelge 2). Bu anlamda ot silajına eşgüdümlü (synchron) olarak hazırlanan SYN-OS yoğun yem karomasının mısır silajı için uyumsuz (asynchron) ve mısır silajına eşgüdümlü olarak hazırlanan SYN-MS yoğun yem karomasının da ot silajı için uyumsuz özellikler taşıdığını söylemek mümkündür.

Çalışma süresince serbest koşullarda barındırılan hayvan materyaline silaj karışımları günde iki ayrı öğünde (07.00-15.00) sunulmuş, tüketimin *ad libitum* koşullarda gerçekleşmesi esas alınmıştır.

Yoğun yem karmalarına ilişkin yemlemenin bireysel olarak gerçekleştiği çalışmada bu amaçla bireysel kimlik tanımlayıcı kolye ve otomatik yemleyicilerden yararlanılmıştır.

Günde iki sağımın (05.00-16.00) yapıldığı çalışma süresince süt verimleri her sağımda otomatik olarak kaydedilmiştir. Süt bileşenlerinin tespiti amacı ile yapılan analizlerde haftalık olarak biri birini takip eden akşam ve sabah sağımlarından alınan örneklerin oluşturduğu karışımlar kullanılmıştır.

Her iki çalışmada kullanılan silaj, çayır kuru otu ve yoğun yem karışımlarına ilişkin ham besin madde analizleri Bassler (1976) tarafından bildirilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Süt örneklerinde yağ, protein ve üre içeriklerinin saptanmasında spektrofotometrik yöntemlerden (Milkoscan 6000, Foss Electric) yararlanılmış, ilgili analizler Süt Test Organizasyonu Laboratuvarında (Landeskontrollverband Schleswig-Holstein, Kiel) yapılmıştır.

Veriler SAS paket programında MIXED yöntemi kullanılarak analiz edilmiş (Anonim, 1989), hayvan şansa bağlı etki olarak dikkate alınmıştır. Muamelelerin süt verimi ve bileşimi ile değişken faktörlerin N kullanım etkinliği üzerindeki etkilerini bulabilmek amacı ile aşağıdaki model kullanılmıştır:

$$Y_{ijklmnoprs} = \mu + G(P)_i + L_j + S_k + YYK_l + B_m + P_n + SXYYK_o + S_{jklmnop} + b_{1pr}(SGS_p/280) + b_{2pr}(SGS_p/280)^2 + b_{3pr}(\log_{10}(280/SGS_p)) + b_{4pr}(\log_{10}(280/SGS_p))^2 + e_{ijklmnoprs}$$

Modelde, $Y_{ijklmnoprs}$; r'inci hayvan için s'inci gözlemi, μ ; genel ortalamayı, $G(P)_i$,

Çizelge 1. Kış Yemlemesinde Kullanılan Yoğun Yem Karmalarının Bileşimleri, %.

Hammaddeler	Yoğun Yem Karoması Grupları ¹	
	SYN-OS	SYN-MS
Arpa	27	18
Buğday	26	15
Kurutulmuş şeker pancarı posası	14	34
Soya küspesi	15	19
Kolza tohumu küspesi	15	-
Kolza tohumu küspesi ²	-	11
Melas	1	1
Vitamin ve mineral ön karışımı	2	2

¹ SYN-OS: ot silajı ile eşgüdümlü yoğun yem karması; SYN-MS: mısır silajı ile eşgüdümlü yoğun yem karması.

² Formaldehit ile işlem görmüş kolza tohumu küspesi, Bioprofin®, Dinklage, Almanya.

Çizelge 2. Kış Yemlemesinde Kullanılan Yem Kaynaklarının Kimyasal Bileşim ve Rumende Parçalanabilirlik Özelliklerine İlişkin Değerler.

Özellikler ¹	Silaj Grupları ²		Yoğun Yem Karması Grupları ³	
	OS	MS	SYN-OS	SYN-MS
KM, %KM	36.1	32.7	86.57	86.63
HP, %KM	16.8	7.8	15.64	16.72
HS, %KM	25.6	17.8	5.28	7.16
HK, %KM	11.0	3.3	4.80	5.50
RDOM, %OM	62.0	67.0	72.0	74.0
RUP, %HP	21.0	19.0	34.0	34.0
RDP/RDOM, g/kgKM			215	210
NE _L , MJ/kg KM	5.80	6.80	6.00	6.80

¹ KM: kuru madde; HP: ham protein; HS: ham sellüloz; HK: ham kül; RDOM: rumende parçalanmış organik madde (OM); RUP: rumende parçalanmayan protein; RDP: rumende parçalanmış protein; NE_L: net enerji laktasyon.

² OS: ot silajı ağırlıklı grup (%80 ot silajı-%20 mısır silajı); MS: mısır silajı ağırlıklı grup (%20 ot silajı-%80 mısır silajı).

³ SYN-OS: ot silajına eşgüdümlü yoğun yem karması; SYN-MS: mısır silajına eşgüdümlü yoğun yem karması.

yıl içerisindeki i'inci günün etkisi, L_j; j'inci laktasyon sayısının etkisini, S_k; k'inci silajın etkisini, YYK_i; l'inci yoğun yem karışımının etkisini, B_m; m'inci genotipin etkisini, P_n; n'inci yılın etkisini, S X YYK_o; silaj ve yoğun yem karışımı etkileşiminin etkisini, S_{jklmnor}; G(P)_i, L_j, S_k, YYK_l ve B_m deki r'inci hayvanın şansa bağlı etkisini, b₁, b₂, b₃, b₄ regresyon katsayılarını, SGS_p sağında geçen gün sayısını ve e_{ijklmnoprs} şansa bağlı hatayı göstermektedir.

3. Bulgular

Çalışmada yem tüketimi, süt verimi ve azot kullanım etkenliği gibi üzerinde durulan özelliklere silaj tipi (S), yoğun yem karması tipi (YYK) ve S x YYK etkileşiminin etkilerine ilişkin olarak saptanan önemlilik seviyeleri Çizelge 3 de özetlenmiştir.

Silaj gruplarında tüketim değerleri ve N kullanım etkenliğine ilişkin olarak saptanan değerleri içeren Çizelge 4 ten de izlenebileceği gibi, gerek kaba yem, gerek kesif yem ve bağlamında da günlük toplam kuru madde tüketimleri ot silajı grubunda daha yüksek gerçekleşmiştir ($P<0.001$). Toplam N tüketiminin silaj ve yoğun yem karması tipinden önemli düzeyde etkilendiği çalışmada, OS gruplarında yer alan hayvanların toplam N tüketimleri MS gruplarından önemli ölçüde yüksek

bulunmuştur ($P<0.001$).

Yoğun yem karması aracılığı ile gerçekleşen günlük N tüketimleri, gerek karmaların izonitrojenik özelliklerinden ve gerekse de silaj gruplarında saptanan tüketim miktarlarından etkilenen bir şekilde, gruplar arasında benzer değerler sergilemiştir. Buna karşın, yıllar itibarı ile farklı düzeylerde üre ilavesini de içeren silaj gruplarında bu yol ile gerçekleşen günlük N tüketimi değerleri arasında önemli farklılığın ($P<0.001$) bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Söz konusu farklılığın büyük oranda çalışmanın ilk yılı içerisinde kullanılan ot silajı ve mısır silajına ilişkin N kapsamlarının sırası ile beklenilenden daha yüksek ve daha düşük bulunması ile açıklanması olasıdır. Bu nedenle, çalışmanın ikinci yılında ot silajı gruplarına üre ilavesi yapılmamış, buna karşın mısır silajı gruplarında kullanılan üre miktarı 180 g/gün den 250 g/gün e yükseltilmiştir.

Azot kullanım etkenliği (NKE) bakımından ot silajı uygulamasının daha düşük değer sergilediği çalışmada (Çizelge 4), kullanılan yoğun yem karması tipinin söz konusu özellik üzerinde önemli bir etkisinin bulunmadığı saptanmıştır (Çizelge 3).

Çalışmada ele alınan ana etki kaynakları arası etkileşimlerin (silaj tipi x yoğun yem karması tipi) sadece süt üre düzeyi açısından önem taşıdığı ($P<0.001$), buna karşın verim düzeyi ve diğer verim

Çizelge 3. Çalışmada Takip Edilen Özelliklere, Ana Etki Kaynakları ve Bunlar Arası Etkileşimin Etkilerine İlişkin Olarak Saptanan Önemlilik Seviyeleri¹.

Özellikler ³	Etki Kaynakları ²		
	S	YYK	S x YYK
KMT, kg/gün	***	ÖD	ÖD
OMT, kg/gün	***	***	ÖD
ST, kg KM/gün	***	ÖD	ÖD
YYT, kg KM/gün	***	ÖD	ÖD
TNT, g/gün	***	**	ÖD
NKE, %	***	ÖD	ÖD
Süt verimi, kg/gün	ÖD	ÖD	ÖD
Toplam protein, %	*	ÖD	ÖD
Toplam protein, kg	ÖD	ÖD	ÖD
Yağ, %	ÖD	ÖD	ÖD
Yağ, kg	ÖD	ÖD	ÖD
Üre, mg/L	***	ÖD	***
Canlı ağırlık, kg	ÖD	ÖD	ÖD

¹ * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; ÖD: önemli değil.

² S: silaj; YYK: yoğun yem karması; S x YYK silaj-yoğun yem karması etkileşimi.

³ KMT: kuru madde tüketimi; OMT: organik madde tüketimi; ST: silaj tüketimi; YYT: yoğun yem karması tüketimi; TNT: toplam N tüketimi; NKE: azot kullanım etkenliği.

Çizelge 4. Silaj Gruplarında Kuru Madde, Organik Madde ve Azot Tüketimi İle Azot Kullanım Etkenliğine İlişkin Olarak Saptanan En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları.

Özellik ³	Silaj Tipi ¹			
	OS		MS	
	Ortalama	SE ²	Ortalama	SE
KMT, kg/gün	21.6	4	21.2	4
OMT, kg/gün	19.2	4	20.1	3
ST, kg KM/gün	14.6	0.01	13.1	0.01
YYT, kg KM/gün	8.8	0.01	8.1	0.01
NT-YYK, g/gün	267	124	260	112
NT-S, g/gün	345	47	307	28
TNT, g/gün	612	133	566	116
TSN, g/gün	147	43	154	47
NKE ⁴ , %	24	4	27	5

¹ OS: ot silajı ağırlıklı grup (%80 ot silajı-%20 mısır silajı); MS: mısır silajı ağırlıklı grup (%20 ot silajı-%80 mısır silajı)

² SE: Standart hata.

³ KMT: kuru madde tüketimi; OMT: organik madde tüketimi; ST: silaj tüketimi; YYT: yoğun yem karması tüketimi; NT-YYK: yoğun yem karması aracılığı ile gerçekleşen N tüketimi; NT-S: silaj aracılığı ile gerçekleşen N tüketimi; TNT: toplam N tüketimi; TSN: sütte yer alan N miktarı; NKE: azot kullanım etkenliği.

⁴ $NKE = \{1 - (TNT - TSN) / TNT\} \times 100$.

özellikleri açısından söz konusu yaratmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). etkileşimlerin önemli farklılıklar Kullanılan silaj tipi süt verimi, süt yağı oranı

ve yağ verimi ile süt protein verimi üzerinde önemli kabul edilecek farklılıklar yaratmazken ($P>0.05$), süt protein oranı OS grubunda MS grubuna oranla önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Yoğun yem karması tipinin verim ve verim özellikleri üzerinde etkisi gözlenmemiştir ($P>0.05$).

Farklı uygulama gruplarında saptanan süt üre düzeyinin dar bir aralıkta (221-251 mg/L) değişim gösterdiği izlenmiştir (Çizelge 5). Süt üre düzeyinin OS gruplarında diğer gruplara oranla daha yüksek gerçekleştiği tespit edilmiştir ($P<0.001$). Yoğun yem karmasının süt üre düzeyi üzerinde önemli bir etkisi saptanmazken ($P>0.05$), süt üre düzeyi bakımından silaj tipi yoğun yem karması tipi arasındaki etkileşimin önem taşıdığı ($P<0.001$), ot silajı tüketen hayvanlarda ot silajına eşgüdümlü yoğun yem karmasının (SYN-OS) süt üre düzeyini yükseltirken, aynı karmanın mısır silajı ile birlikte tüketimi durumunda süt üre düzeyinin düştüğü saptanmıştır (Çizelge 5).

4. Tartışma ve Sonuç

Bünyesinde bulundurduğu azotlu bileşiklerin rumen içerisinde hızla parçalanması, buna karşın hücre duvarı

karbonhidratlarının daha düşük bir parçalanma hızına sahip olması ot silajlarının kullanımında gözlenen düşük kullanım etkenliğinin ana nedenleri arasında gösterilmektedir (Van Vuuren ve ark., 1990). Ot silajlarının içermiş olduğu azotlu bileşikler ile mikroorganizmalar için yararlı enerjinin sağlanmasından sorumlu karbonhidrat kaynaklarının rumen içi parçalanabilirliği arasındaki söz konusu ilişkiler ve bu ilişkilerin mikrobiyal büyüme üzerindeki etkilerini değerlendiren Blank ve ark. (1998), ot silajlarının rumen içerisinde hızla parçalanabilen karbonhidrat kaynaklarınca desteklenmesinin N kullanım etkenliğini ve bu bağlamda da verim düzeyini olumlu yönde etkileyebileceğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada ele alınan besleme uygulamaları itibarı ile elde edilen süt verimi ve süt bileşenlerine ilişkin verimler genel anlamda benzer değerler göstermiştir (Çizelge 5). Bu anlamda her iki silaj uygulamasının da iki ardışık yıl içerisinde yürütülmüş olan çalışmada sergilenen verim düzeyini desteklemede benzer potansiyele sahip olduğunu ifade etmek mümkündür. İstatistiksel anlamda önem taşımamakla birlikte, MS uygulamasında kullanılan yoğun yem karmaları arasında süt verimi bakımından SYN-M karması lehine tespit

Çizelge 5. Kış Yemlemesi Koşullarındaki Besleme Gruplarında Verim ve Verim Özelliklerine İlişkin Olarak Saptanan En Küçük Kareler Ortalamaları ve Standart Hataları.

Özellikler	Besleme Uygulamaları ¹				SEM ²
	OS		MS		
	SYN-OS	SYN-MS	SYN-OS	SYN-MS	
Süt verimi, kg/gün	26.80	26.30	25.90	27.00	0.80
Süt proteini, %	3.49	3.47	3.58	3.52	0.04
Süt proteini, kg/gün	0.92	0.90	0.92	0.94	0.02
Süt yağı, %	4.52	4.51	4.55	4.53	0.08
Süt yağı, kg/gün	1.19	1.16	1.18	1.20	0.03
Süt üre içeriği, mg/L	251	244	221	234	4.00
Canlı ağırlık, kg	637	638	633	639	9.00

¹ OS: ot silajı ağırlıklı grup (%80 ot silajı-%20 mısır silajı); MS: mısır silajı ağırlıklı grup (%20 ot silajı-%80 mısır silajı); SYN-OS: ot silajına eşgüdümlü yoğun yem karması; SYN-MS: mısır silajına eşgüdümlü yoğun yem karması.

² SEM: standart hata ortalaması.

edilen sayısal üstünlük ise dikkat çekici bir özellik taşımaktadır. Gruplarda süt yağı ve süt proteini içerikleri (%) bakımından gözlenen kimi farklılıkların, bu bileşenlere ait verim düzeylerine (kg) olan yansımalarında gözlenen değişimler ise, süt verim düzeylerindeki farklılıklar ile açıklanabilir.

Uygulama gruplarının tümünde süt yağı içeriği %4.5 in üzerinde tespit edilmiştir (Çizelge 5). Toplam rasyon yapısı itibarı ile daha yüksek miktarda nişasta içerdiği söylenebilecek olan MS dayalı uygulama gruplarında da gözlenen bu eğilimler, söz konusu besleme koşullarında rumen içerisinde yeterli asetik asit üretimini sağlayabilecek dengelerin korunabildiğini ortaya koymaktadır. Ot silajı ve mısır silajı kullanımını içeren araştırmalarda uygulamaların süt yağı üzerindeki etkinliği bakımından farklı bildirişlere ulaşmak mümkündür. Uygulamaların süt yağı üzerindeki etkileri bakımından, O'Mara ve ark. (1998) mısır silajı lehine, Delaby ve ark. (1997) ise ot silajı lehine sonuçlar elde edildiğini bildirmektedirler. Bu anlamda, besleme uygulamalarının süt yağ düzeyi üzerindeki etkilerini inceleyen çalışma sonuçlarının etkin bir şekilde karşılaştırılabilmesi için, rumende birim zamana düşen asit yükünü belirlemesi bakımından kullanılan nişasta kaynağına ilişkin parçalanabilirlik özelliklerinin, toplam rasyondaki kaba yem oranının, kullanılan yoğun yem karmalarına ilişkin nişasta içeriğinin, tampon madde kullanımı gibi koşulların göz önünde bulundurulmasının gerekli olduğu söylenebilir.

Süt protein içeriği silaj uygulamalarından önemli düzeyde etkilendiği saptanan bir özelliği oluşturmuş, MS grubunda OS grubuna kıyasla daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Mısır silajı ve ot silajının farklı oranlarda kullanımlarını içeren araştırmalar (Delaby ve ark., 1997; O'Mara ve ark., 1998), mısır silajı kullanım oranının artması ile birlikte süt protein veriminde artışın gözlemlendiğine ilişkin bildirişler içermekle birlikte, O'Mara ve ark. (1998) süt protein içeriğinin uygulamalardan etkilenmediğine ve protein verimindeki farklılığın mısır silajının verim düzeyi

üzerindeki olumlu etkisinden kaynağını aldığına dikkati çekmektedirler. Ot silajına dayalı rasyonlarla beslenen süt sığırlarında farklı karbonhidrat tipi ve rumen içi parçalanabilirlik özelliğine sahip yoğun yem kullanımının etkilerinin değerlendirildiği çalışma (Castillo ve ark., 2001) sonrasında araştırmacılar, rumen içi parçalanabilirlik özelliklerinden bağımsız bir şekilde nişasta temeline dayalı yoğun yemlerin süt protein içeriğinde önemli yükselmeye neden olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada MS grubu hayvanların - mısır silajından kaynağını alan bir şekilde- daha yüksek oranda nişasta tüketmiş olmalarının yanı sıra, kullanılan yoğun yem karmaları ya da silaj grubu x yoğun yem karması etkileşiminin süt protein içeriği üzerinde önemli etkiye sahip olmadığı yönünde elde edilen bulgular bu anlamda önem taşımaktadır.

Süt üre düzeyi rasyonun ham protein içeriği (Oltner ve ark., 1985; Gonda ve Lindberg, 1994) ve enerji-protein dengesinden (Oltner ve Wiktorson, 1983; Oltner ve ark., 1985) etkilendiği bilinen bir özelliktir. Bu nedenle, süt üre düzeyinin uygulanan beslemenin yeterliliği konusunda bir indeks değeri olarak kullanımı son yıllarda yaygınlık kazanmıştır. Gerek N içeriği ve gerekse de tüketilen KM (kg/gün) miktarındaki farklılıklar, çalışmada N tüketiminin OS grubunda daha yüksek düzeyde gerçekleşmesine neden olmuştur. Buna karşın aynı grupta süt verimi ve süt protein verimi açısından MS grubuna oranla önemli farklılıklar saptanmamıştır. Söz konusu bulgular, silaj grupları arasında gerek N kullanım etkinliği ve gerekse de süt üre düzeyi bakımından saptanan önemli farklılıklarla uyum içerisinde. Materyal ve Yöntem Bölümünde de açıklandığı üzere, MS grubu hayvanları çalışmanın ilk yılında 180 g/gün ve ikinci yılında da 250 g/gün düzeyinde üre ile desteklenmişlerdir. Gerek süt üre düzeyi ve gerekse de N kullanım etkinliği bakımından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde oluşan tablo, toplam rasyon açısından ham protein içeriğinin %15 HP/KM ye kadar olduğu koşullarda rasyonu oluşturan kaba yemlerin HP içeriğini arttırmak açısından ürenin etkin bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koyması

bakımından dikkati çekmektedir. Ürenin kullanım etkinliğine ilişkin benzer bulguları Peyraud ve ark. (1997) tarafından yürütülen çalışmada da izlemek olasıdır. Çalışmada süt üre düzeyi açısından önem taşıdığı saptanan kaba yem x kesif yem etkileşimi değerlendirildiğinde, SYN-OS yoğun yem karmasının N çevrilim etkinliğini olumlu yönde etkilediği gözlenmektedir. Bu durum, SYN-OS karmasının yapısındaki bileşenlerin %50 den fazlasının hızla parçalanabilir nişasta içeriğine sahip olması ile açıklanabilir.

Süt sığırlarında yemlerde yer alan azotun süt azotuna çevrilim etkenliği ile ilgili bildirişler gözden geçirildiğinde, etkinliğin %25 ile %35 arasında değiştiği gözlenmektedir (Cant ve ark., 1991; Christensen ve ark., 1993; Hanigan ve ark., 1998). Çalışmada bu özellik bakımından elde edilen değerler (OS grubu için %24; MS grubu için %27) söz konusu değişim sınırlarındaki alt değerlere yakın bulunmuştur.

Sonuç olarak, günlük tüketim değerleri bazında daha yüksek kuru madde tüketimine ve bağlamında da fark edilebilir ölçüde daha yüksek düzeyde N tüketiminin gerçekleşmesine karşın, ot silajı temeline dayalı uygulamaların daha yüksek süt üretim değerleri ile sonuçlanmamış olması, mısır silajına dayalı uygulamalarda rumen içerisine besin maddesi salınımının daha yavaş ve daha düzenli gerçekleştiği ve bu durumun N kullanım etkenliğini olumlu yönde etkilediği fikrine ağırlık kazandırmaktadır.

Teşekkür

Araştırmacılar, bu araştırmanın yürütülmesi esnasında katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Dr.hc. mult. E. Kalm ve Dr. W. Junge'ye (Christian Albrechts Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvan Yetiştirme ve Islahı Enstitüsü, Almanya) teşekkür eder.

Kaynaklar

Anonim, 1989. SAS User's Guide: Statistics. Version

- 6th Edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Anonim, 1990. Standing Committee on Tables of Feed Composition. UK Tables of Nutritive Value and Chemical Composition of Feedstuffs. D. I. Givens and A. R. Moss, ed. Rowett Research Services, Aberdeen, United Kingdom.
- Arieli, A., Bruckental, I., Kedar, O., Sklan, D., 1995. In sacco disappearance of starch, nitrogen and fat in processed grains. Anim. Feed Sci. Technol. 51:287-295.
- Bassler, R., 1976. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch, Vol. III inclusive of Suppl. 1 to 4. VDLUFA, Darmstadt, Germany.
- Berentsen, P.B.M., Giesen, G.W.J., Verduyn, S. C., 1992. Manure legislation effects on income and on N, P and K losses in dairy farming. Livestock Prod. Sci. 31: 43-56.
- Blank, R., Südekum, K.-H., Immig, I., Kleinmans, J., 1998. Synchroner Abbau von Kohlenhydraten und Rohprotein in den Vormägen – Eine neue Variable für die Rationsgestaltung? Übers. Tierernährg. 26:157-188.
- Cant, J.P., DePeters, E.J., Baldwin, R.L., 1991. Effect of dietary fat and postprandial casein administration on milk composition of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 74: 211-219.
- Casper, D.P., Maiga, M.J., Brouk, M.J., Schingoethe, D.J., 1999. Synchronisation of carbohydrate and protein sources on fermentation and passage rates in dairy cows. J. Dairy Sci. 82: 1779-1790.
- Castillo, A.R., Kebreab, E., Beever, D.E., France, J., 2000. A review of efficiency of nitrogen utilisation in lactating dairy cows and its relationship with environmental pollution. J. of Anim. and Feed Sciences. 9: 1-32.
- Castillo, A.R., Kebreab, E., Beever, D.E., Barbi, J.H., Sutton, J.D., Kirby, H.C., France, J., 2001. The effect of energy supplementation on nitrogen utilization in lactating dairy cows fed grass silage diets. J. Anim. Sci. 79: 240-246.
- Christensen R.A., Cameron, M.R., Klusmeyer, T.H., Elliot, J.P., Clark, J.H., Nelson, D.R., Yu, Y., 1993. Influence of amount and degradability of dietary protein on nitrogen utilization by dairy cows. J. Dairy Sci. 76: 3497-3513.
- Delaby, L., Bouttier, A., Peccatte, J.R., 1997. Effet de la nature de la ration de base et de la composition du concentré énergétique sur la production et la composition du lait au pic de lactation. 4emes rencontres autour des recherches sur les ruminants Paris, France, 4 et 5 décembre. 339-342.
- Dewhurst, R.J., Hepper, D., Webster, A. J. F., 1995. Comparison of in sacco and in vitro techniques for estimating the rate and extent of rumen fermentation of a range of dietary ingredients. Anim. Feed Sci. Technol. 51: 211-229.
- Gonda, H.L., Lindberg, J.E., 1994. Evaluation of dietary nitrogen utilization in dairy cows based on urea concentrations in blood, urine and milk, and on urinary concentration of purine derivatives. Acta Agric. Scand. Sect. Animal Sci. 44: 236-245.

- Hall, J.E. 1999. Nutrient recycling: The European experience -Review-. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 12:667-674.
- Hanigan, M.D., Cant, J.P., Weakley, D.C., Beckett, J.L., 1998. An evaluation on postabsorptive protein and amino acid metabolism in the lactating dairy cow. *J. Dairy Sci.* 81: 3385-3401.
- Henning, P.H., Steyn, D.G., Meissner, H.H., 1993. Effects of synchronisation of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. *J. Anim. Sci.* 71:2516-2528.
- Herrera-Saldana, R.E., Huber, J.T., Poore, M.H., 1990. Dry matter, crude protein, and starch degradability of five cereal grains. *J. Dairy Sci.* 73: 2386-2393.
- Kirchgesner, M., Windisch, W., Roth, F.X., 1994. The efficiency of nitrogen conversion in animal nutrition. *Nova Acta Leopoldina* 70: 393-412.
- Korevaar, H. 1992. The nitrogen balance on intensive Dutch dairy farms: a review. *Livest. Prod. Sci.* 31: 17-27.
- McCarty, R.D., Klusmeyer, T.H., Vicini, J.L., Clark, J.H., Nelson, D.R., 1989. Effect of source of protein and carbohydrate on ruminal fermentation and passage of nutrients to the small intestine of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 72: 2002.
- Malcolm, K.J., Kiesling, H.E., 1993. Dry matter disappearance and gelatinization of grains as influenced by processing and conditioning. *Anim. Feed Sci. Technol.* 40: 321-330.
- Oltner, R., Wiktorsson, H., 1983. Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying amounts of protein and energy to dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 10: 457-467.
- Oltner, R., Emanuelson, M., Wiktorsson, H., 1985. Urea concentrations in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 12: 47-57.
- O'Mara, F.P., Fitzgerald, J.J., Murphy, J.J., Rath, M., 1998. The effect on milk production of replacing grass silage with corn silage in the diet of dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 55: 79-87.
- Overton, T.R., Cameron, M.R., Elliot, J.P., Clark, J.H., Nelson, D.R., 1995. Ruminal fermentation and passage of nutrients to the duodenum of lactating cows fed mixtures of corn and barley. *J. Dairy Sci.* 78: 1981-1998.
- Peyraud, J.L., Le Liboux, S., Vetite, R., 1997. Effet du niveau et de la nature de l'azote dégradable sur la digestion ruminale d'un regime a base d'ensilage de maïs chez la vache laitière. *Reprod. Nutr. Dev.* 37: 313-328.
- Shabi, Z., Arieli, A., Bruckental, I., Aharoni, Y., Zamwwel, S., Bor, A., Tagari, H., 1998. Effect of synchronization of the degradation of dietary CP and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in the abomasum of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81: 1991-2000.
- Sinclair, L.A., Garnsworthy, P.C., Newbold, J.R., Buttery, P.J., 1993. Effect of synchronising the rate of dietary energy and nitrogen release on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep. *J. Agric. Sci., Cambridge.* 124: 463-472.
- Sniffen, C.J., O'Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G., Russell, J.B., 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.* 70: 3551-3561.
- Tamminga, S., Van Vuuren, A.M., Van der Koelen, C.J., Ketelaar, R.S., van der Togt, P.L., 1990. Ruminal behaviour of structural carbohydrates, non-structural carbohydrates and crude protein from concentrate ingredients in dairy cows. *Neth. J. Agric. Sci.* 38: 513-526.
- Tamminga, S., 1992. Nutritional management of dairy cows as a contribution to pollution control. *J. Dairy Sci.* 75: 345-357.
- Van Vuuren, A.M., van der Koelen, C.J., Valk, H., de Visser, H., 1993. Effects of partial replacement of ryegrass by low protein feeds on rumen fermentation and nitrogen loss by dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 2982-2993.

HAYWARD ve MATUA KİVİ (*Actinidia deliciosa*) ÇEŞİTLERİNDE ÇİÇEK MORFOLOJİLERİ VE FENOLOJİLERİNİN BELİRLENMESİ

İlknur KORKUTAL Demir KÖK Elman BAHAR Cem SARIKAYA
Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü-Tekirdağ
E-mail: ilknurkorkutal@tu.tzf.edu.tr

Özet

Bu araştırma, 2003 yılı gelişme periyodunda Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü kivi bahçesinde, Hayward ve Matua çeşitleri kullanılarak yürütülmüştür. Çiçek morfolojileri açısından incelendiğinde her iki çeşitte de çanak yaprak sayısı 5, taç yaprak sayısı 5-6 adettir. Erkek organ sayısı (155.1 adet) ve filament boyu (10.83 mm) Matua'da erkek çeşit olmasından dolayı, yüksektir. Hayward çeşidinde dişi organ eni (7.26 mm) ve boyu (6.95 mm) ile stilus sayısı (36.3 adet) olarak belirlenmiştir. Matua çeşidinde stiluslar dumura uğramıştır. Polen canlılık oranı Matua çeşidinde %96.37 olarak belirlenirken, Hayward çeşidinde canlı polene rastlanmamıştır. Matua çeşidinin polen çimlenme gücü %80.24 olarak saptanmıştır. Matua'da çiçek salkımları yaprak koltuklarında tekli, üçlü ve beşli meydana gelirken; Hayward çeşidinde çiçeklerin yaprak koltuklarında tekli ya da ikili olarak meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca, Matua çeşidinin çiçeklenme periyodunun 14 gün, Hayward çeşidinin ise 7 gün sürdüğü ve tam çiçeklenme tarihinin 10 Haziran 2003 olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Actinidia deliciosa*, Polen Canlılığı, Polen Çimlenmesi, Matua, Hayward.

Determination of Flower Morphologies and Phenologies in Hayward and Matua Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) Cultivars

Abstract

This research was carried out in growing period of 2003 year, kiwifruit plantation Tekirdag Agricultural Faculty, Department of Horticulture by using cv. Hayward and cv. Matua. When the two kiwifruit cultivars were examined, both two cultivars have average 5 sepals and 5-6 sepals. Because cv. Matua is male cultivar; the number of stamen (as 155.1 number) and height of filament (as 10.83 mm) in Matua were high. The width, height and style of pistil in cv. Hayward were respectively, 7.26 mm, 6.95 mm and 36.3 number. It was observed that the styles of cv. Matua were atrophy. While rate of pollen viability in cv. Matua was determined as 96.37%; none of the viable pollen were detected in cv. Hayward. Pollen germination vigor of cv. Matua was determined as 80.24%. It was determined that each axis of cv. Matua carried single, three and five flowers; on the other hand, each axis of cv. Hayward carried single or two flowers. Besides it was determined that flowering periods in cv. Matua and cv. Hayward were respectively, 14 days and 7 days and the date of full flowering in cv. Hayward was June 10.

Keywords: *Actinidia deliciosa*, pollen grain viability, pollen grain germination, Matua, Hayward

1. Giriş

Türkiye, coğrafi konumu ve farklı iklim yapıları nedeniyle çok farklı ekolojilere sahip ülkelerden birisidir. Anadolu bir çok bitki türünün gen merkezi olarak önemli tür ve çeşit zenginliğine sahiptir. Dünyada bilinen 138 türden 75 tür Türkiye'de yetiştirilmektedir.

Kivi de bu bitkilerden birisidir. Asırlardır var olan bir bitki olmasına rağmen geniş çaplı kültüre alınması ve çeşitli değerlendirilme şekilleri bakımından oldukça yenidir. Kivi lezzeti, besleyici özellikleri, vitamin zenginliği, işleme ve tüketim alternatifleri ile dikkati çekmiş, tüketicinin bu yeni meyve türüne ilgisi

artmıştır (Samancı, 1990).

Kivi'nin kültüre alınması en çok 50-60 yıl, Akdeniz ülkelerinde yetiştiriciliği ise 15-20 yıl öncesine dayanmaktadır. Dünyada 58.731ha alanda, 990.306ton kivi yetiştirilmektedir (Anonymous, 2004). Ülkemizde de kivinın yetiştirilebileceği düşünülmüş ve kivi yetiştiriciliğini geliştirmek amacıyla 1988 yılında Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Tarım Bakanlığı tarafından sahil bölgeleri ağırlıklı olmak üzere adaptasyon denemeleri kurulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda Karadeniz, Marmara, Ege sahil kesimlerinde yetiştiriciliğin uygun olduğu sonucuna

varılmıştır (Yalçın, 1999).

Bir çok meyve türünde çiçek tozlarının çimlenme gücü ile dölleme yeteneği arasında yakın bir ilişki vardır. Tozlayıcı olarak kullanılan çeşidin çiçek tozunun canlılık durumu ve çimlenme gücünün bilinmesi gerekir (Özbek ve Ayfer, 1957; Ayfer, 1959, Normand ve ark., 2002).

Modern bir kivi bahçesinde bitkinin biyolojik özelliklerin tanınması ve iyi bir ürün alınması için çiçek tozlarının çimlenme güçlerinin bilinmesi gerekir. Çünkü çiçek tozu ne kadar fazla ve çimlenme kabiliyetinde ise verim de o kadar artacaktır.

Bu nedenle kivi için çiçek yapısını bilmek önemlidir. Kivi dioik (Harvey ve ark., 1997; Austin ve ark., 2002) olması nedeniyle 2 tip çiçek yapısına sahiptir. Bu araştırmanın başlıca amacı, erkek (Matua) ve dişi (Hayward) çiçeklerin çiçek morfolojilerini ve fenolojilerini belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma 2003 yılı gelişme periyodunda, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü kivi bahçesinde planlanmış ve yürütülmüştür.

Matua (♂): Kivi bahçelerinde erkek çiçek yapısına sahip, tozlayıcı çeşit olarak kullanılmaktadır (Şekil 1). Çiçekleri beyaz, taç yaprakları küçük, çiçek sapı uzundur. Çiçek şekli düzensizdir (Şekil 2). Bir salkımda 1-5 arası çiçek bulunur. Çiçeklenmesi en erken ve en uzun süren çeşittir. Bol çiçek açar ve bol polen verir. Sıcak yörelerde bu oran daha da artar. Bir çok ülkede bütün dişi çeşitler için tozlayıcı olarak kullanılmaktadır (Samancı, 1990).

Hayward (♀): Kivi bahçesinde dişi çiçek yapısına sahip çeşittir (McNeilage and Steinhagen, 1998). Dünya üzerinde en çok yetiştirilen çeşittir. Omcası orta derecede kuvvetli bir gelişme gösterir. Çiçekleri tekli ya da ikili şekilde bulunur (Şekil 1 ve 2). Meyveleri büyük 90-95 g ağırlıkta, oval şekillidir. Meyve eti parlak yeşil, orta derecede şekerli, kokulu ve bol suludur. Kabuğu kahverengimsi yeşilimsi renkte olup

kısa, sık ve yumuşak tüylerle kaplıdır. Geç olgunlaşan ve meyvesi en uzun süre depolanan bir çeşittir.

Dekara verimi fazla, meyvelerinin iri olması nedeniyle satışta sorun yaşanmamakta ve geç piyasaya sunulmasından dolayı diğer çeşitlere göre avantajlı durumdadır (Samancı, 1990).

2.2. Yöntem

Matua ve Hayward çeşitlerinin fenolojilerini ortaya koymak amacıyla gözlemleri yapılmış ve gelişim aşamaları belirlenmiştir. Kivi için fenolojik gözlem çizelgesi oluşturulmuştur.

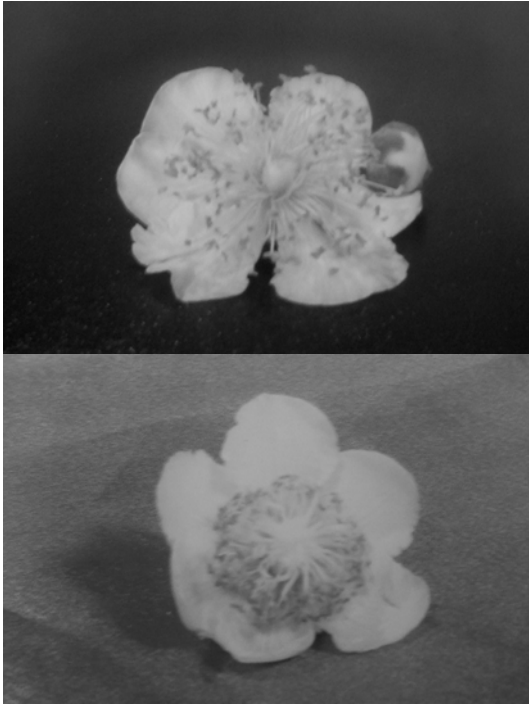


Şekil 1. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Çiçek Salkımları.

Araştırmada kullanılan çiçek örnekleri, bahçeden tam çiçeklenmenin %70 gerçekleştiği tarihte (10 Haziran 2003), yazlık sürgünler üzerindeki yaprak koltuklarında bulunanlardan sapı koparılacak suretiyle alınmışlardır.

Her iki çeşit için ayrı olmak kaydıyla; çanak ve taç yaprak sayısı, erkek organ sayısı, filament boyu, dişi organ eni-boyu ve sadece dişi çeşitte stilus sayıları tespit edilmiştir. Her bir kriter için en az 50 adet çiçek kullanılmıştır. Ayrıca her iki çeşitte

polen canlılığını belirlemek için kullanılan TTC, İKI, Alexander, FDA ve Asetokarmin ile boyama yöntemleri arasından “Aseto Karmin ile Boyama” yöntemi seçilmiş ve kullanılmıştır (Algan, 1981; Eti, 1991 ve 1996; Uzun ve Odabaş, 1990; Doğan, 1999 ve Tangolar ve ark., 1999). Boyamada 1000-1500 adet polen tozu sayılmış ve fotoğflanmıştır. Polen çimlenme gücünü belirlemek amacıyla kullanılan Asılı Damla ve Doymuş Petri Yöntemleri arasından “Doymuş Petri Yöntemi” seçilmiş ve %15 şeker+%1 agar’ dan oluşan ortama ekim yapılmış ve 400-500 adet polen tanesi sayılarak ortalamaları alınmıştır (Doğan, 1999).



Şekil 2. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Tam Açılmış Çiçekleri.

3. Bulgular

Kivi çeşidinde fenolojik gözlem aşamalarını belirleyen bir çizelge olmadığından; asmanın fenolojik gözlem aşamalarından modifiye bir çizelge hazırlanmıştır. İncelenen tür dioik olduğundan, fenolojik gelişmelerinin farklı olması kaçınılmazdır. Fakat bu iki çeşit birbirinin tozlayıcısı olarak kullanılmakta olduğundan, çiçeklenme tarihleri birbirlerine

yakındır (Çizelge 1). İlk çiçeklerin görülme tarihlerinde çeşitler arasında sadece 2 günlük bir fark söz konusudur. Bu da tam çiçeklenme zamanlarını etkilememiştir.

Hayward çeşidi ilk çiçeklerin görülmesinden 5 gün sonra tam çiçeklenmeye başlamış ve çiçeklenmeyi Matua’dan 2 gün önce tamamlamıştır. Bu durumda Hayward’ın ilk çiçeklenmeden çiçeklenme sonuna geçirdiği gün sayısı 7 gün olarak belirlenmiştir.

Matua çeşidi tozlayıcı olmasından dolayı ilk çiçeklerini 3 Haziran’da açmıştır. Tam çiçeklenme zamanı Hayward ile çakışmış ve ondan 2 gün sonra çiçeklenmesini tamamlamıştır. Matua’nın ilk çiçeklenmeden çiçeklenme sonuna gün sayısı 14 gün olarak saptanmıştır. Bu değer Hayward’ın çiçeklenme süresinin iki katıdır.

Çizelge 1. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Fenolojik Gelişme Aşamaları.

Fenolojik Gözlem Aşamaları	Çeşitler	
	Matua	Hayward
Gözlerin kabarması	16.04.2003	16.04.2003
Gözlerin tüylenmeye başlaması	22.04.2003	24.04.2003
Gözlerin uyanmaya başlaması	06.05.2003	09.05.2003
Çiçek tomurcuklarının belirmeye başlaması	13.05.2003	15.05.2003
3-4 yaprak çıkışı	10.05.2003	12.05.2003
5-6 yaprak çıkışı	13.05.2003	14.05.2003
İlk çiçeklerin görülmesi	03.06.2003	05.06.2003
Tam çiçeklenme	10.06.2003	10.06.2003
Çiçeklenme sonu	14.06.2003	12.06.2003

Elde edilen tüm çiçek yapısı özellikleri Çizelge 2’de toplu olarak sunulmuştur.

Çanak yaprak sayıları açısından erkek (4.98 adet) veya dişi (5.22 adet) çeşit olmanın getirdiği bir farklılık görülmemiştir. Genel bir ifade kullanılacak olursa, her iki

çeşidin çanak sayıları 5' tir (Şekil 3).

Çizelge 2. İncelenen Kivi Çeşitlerinin Çiçek Yapısına İlişkin Özellikler.

İncelenen Kriterler	Matua	Hayward
Çanak yaprak sayısı (adet)	4.98	5.22
Taç yaprak sayısı (adet)	5.36	5.82
Erkek organ sayısı (adet)	155.1	148.7
Filament boyu (mm)	10.83	8.29
Dişi organ eni (mm)	3.39	7.26
Dişi organ boyu (mm)	4.12	6.95
Stilus sayısı (adet)	-	36.3
Polen canlılığı (%)	96.37	-
Polen çimlenme gücü (%)	80.24	-



Şekil 3. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Çanak Yaprakları.

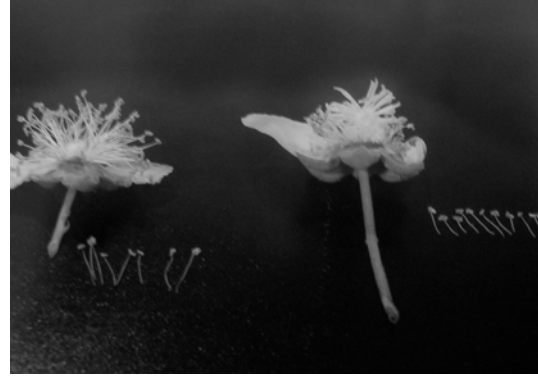
Taç yapraklar kivi çiçeğinin en güzel kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle erkek çeşitlerin süs bitkisi olarak kullanıldığı bilinmektedir. Dişi çiçekler küçük yapılı, daha gösterişsiz olurken, sayıları ortalama 5.82 adet; erkek çiçekler iri yapılı ve çok gösterişli olmakla birlikte ortalama sayıları



Şekil 4. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Taç Yaprakları.

5.36 adettir (Şekil 4).

Matua (155.1 adet) ve Hayward (148.7 adet) çeşitlerinin erkek organ sayıları birbirlerine yakındır. Nispeten polen kaynağı olan Matua'nın erkek organ sayısı yüksektir (Şekil 5).



Şekil 5. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Erkek Organları.

Matua çeşidinde ortalama filament boyu 10.83 mm, Hayward çeşidinde ise ortalama 8.29 mm olarak ölçülmüştür. Tozlama özelliği olan Matua çeşidinin filament boylarının daha uzun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Matua ve Hayward Çeşitlerinin Filament Boyları.

Dişi organ eni Matua çeşidinde ortalama 3.39 mm iken Hayward çeşidinde ortalama 7.26 mm olarak saptanmıştır. Meyveyi meydana getiren Hayward çeşidinde dişi organ eni ortalaması daha yüksek bulunmuştur (Şekil 7).

Aynı şekilde dişi organ boyu da Hayward çeşidinde ortalama 6.95 mm, Matua çeşidinde ortalama 4.12 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 8).



Şekil 7. Matua ve Hayward Çeşitlerinde Dişi Organın Enine Görüntüsü.



Şekil 8. Matua ve Hayward Çeşitlerinde Dişi Organın Boyuna Görüntüsü.

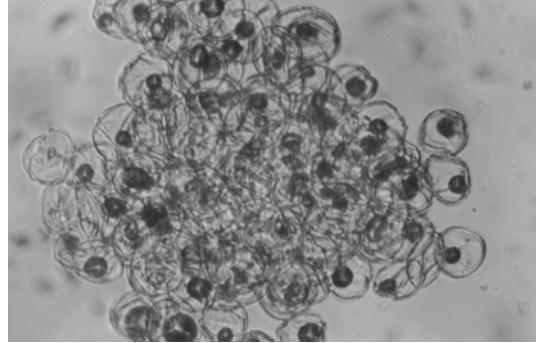
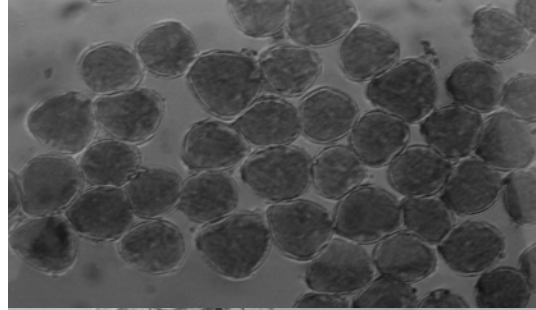
Hayward çeşidinde 50 adet çiçekte ortalama 36.30 adet stilus bulunurken, Matua çeşidinde stilusların dumura uğrayarak kaybolduğu gözlenmiştir (Şekil 9).



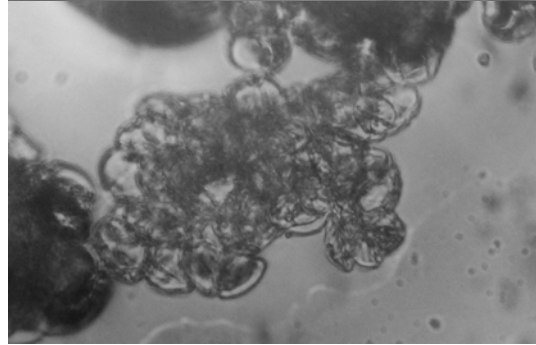
Şekil 9. Matua ve Hayward Çeşitlerinde Stilusların Görünüşü.

% 1'lik asetokarmin ile boyanan 1000-2000 adet polen, 1 saat sonra sayılmış ve Matua çeşidinde ortalama %96.37 canlı, %3.65 cansız olarak belirlenmiştir. Dişi çiçeklerde erkek organ olmasına rağmen polen tozlarının canlı olmadıkları

saptanmıştır. Bu polenler fonksiyonel olarak tozlama yeteneğine sahip değildir. Asetokarmin ile yapılan boyama yönteminde Hayward çeşidinde canlı polene rastlanmamıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Matua (Canlı) ve Hayward (Cansız) Çeşitlerinde Çiçek Tozları (x40).



Şekil 11. Matua (çimlenmiş) ve Hayward (çimlenmemiş) çeşitlerinin %15 Şeker+%1 Agar ortamına ekim yapılmış çiçek tozları (X40).

Doymuş petri yöntemi kullanılarak yapılan ekimler sonucu Matua çeşidinin ortalama çiçek tozu çimlenme oranı %80.24 olarak bulunmuştur. Hayward çeşidinde canlı polen olmadığından, çiçek tozlarında çimlenme olmamıştır (Şekil 11).

4. Tartışma ve Sonuç

Kivinin çiçek morfolojisi ve fenolojisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada Matua (♂) ve Hayward (♀) çeşitleri incelenmiştir. Yapılan fenolojik gözlemler sonucunda, erkek ve dişi bitkilerin çiçeklerinin gelişme aşamaları belirlenmiştir. Bu da tozlanma zamanının bilinmesi açısından önem taşımaktadır (Lescourret ve ark., 1999).

Her iki çeşidin tomurcuk yapıları ve çiçek açma safhaları birbirlerinden farklı olmuştur. Matua’ da çiçek salkımları yaprak koltuklarında tekli, üçlü ve beşli meydana gelirken; Hayward çeşidinde çiçeklerin yaprak koltuklarında tekli ya da ikili olarak meydana geldiği belirlenmiştir. Tam çiçeklenme zamanında alınan dişi çiçek örneklerinde stilusların belirgin; erkek çiçek örneklerinde ise stilusların dumura uğramış olması çiçeklerin birbirinden ayrılmasını kolaylaştırmıştır.

Matua çeşidinin daha erken çiçek açtığı ve daha uzun süre (14 gün); Hayward çeşidinin ise daha kısa süre çiçekli kaldığı (7 gün) araştırma bulgularındandır.

Matua tozlayıcı çeşit olduğundan daha geniş bir periyotta polen tozu vermekte ve dişinin reseptif olduğu dönemi kaçırmamaktadır. Gonzalez ve ark (1994)’ nın yapmış oldukları çalışmada kivide antezisten 4 gün sonra veya antezis esnasında bol çiçek tozu alındığı ve polen çimlenmesinin meydana geldiği; antezisten 5 gün sonra dişi çiçeğin stigmatındaki sıvının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacıların bu tespitinin elde edilen fenolojik gözlem sonuçlarını destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir. Galimberti ve ark. (1987)’da etkili tozlama periyodunun 5 gün olduğunu, bundan sonraki günlerde azalma olduğunu çalışmamızı destekler nitelikte bildirmişlerdir. Ayrıca Malabof (1996)’e göre erkek çiçekler böcekleri çeken

bir aromatik koku da salgılamaktadır. Bu da tozlanma ve dölleme oranını artırmaktadır. Tam çiçeklenme döneminde arı ziyaretinin olduğu (King ve Ferguson, 1994; Goodwin, 1995) araştırmacılara paralel olarak tarafımızdan tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda, Matua çeşidinde erkek organ sayısı 155.1 adet, filament boyu 10.83 mm, polen canlılık oranı %96.37 ve polen çimlenme gücü %80.24 olarak saptanmış, olumlu erkek çeşit özellikleri olarak değerlendirilmiştir. Speranza ve ark. (2001)’nin yaptıkları çalışmada polen çimlenme gücü %85 olarak belirlenmiş ve bulgularımızla paralellik göstermiştir. Musial ve Pryzwara (1998) adlı araştırmacılar aynı çeşitte polen çimlenme gücünü %90.4 olarak bulmuşlardır. Aradaki %10’luk farklılığın araştırmalarında kullandıkları “Brewbaker ve Kwack Ortamı”ndan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine aynı çeşitte Scoccianti ve ark. (2003) çalışmalarında polen çimlenme gücünün %90 civarında olduğunu bildirmişlerdir.

Hayward çeşidinde; dişi organ eni 7.26 mm, dişi organ boyu 6.95 mm ve stilus sayısı da 36.3 adet olarak belirlenmiştir. Howpage ve ark. (1998)’nin bildirdiği Hayward çeşidinin 30-40 adet stilus taşıdığı bulgusuyla paraleldir.

Matua çeşidinde polenlerin trikolporat (üç porlu) olduğu görülmüş ve polen canlılık oranı %96.37 olarak belirlenmiştir. Bu rakamsal değer Meyer ve ark (1992) tarafından 16 kivi bahçesinde yapılmış olan polen canlılığının belirlenmesi çalışmasında elde edilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar %81-99 arasında değişen polen canlılık oranı bulmuşlardır.

Hayward çeşidinde canlı polene rastlanmamıştır. Polenin içinde çekirdek oluşmuştur fakat canlı değildir. Canlı polenler şişerek yuvarlaklaşmış; cansız polenler de yuvarlaklaşmış ama boyanmamışlardır. Hayward çeşidinde polenler şeffaf ve çekirdekleri siyah olarak fotoğraflanmışlardır. Bu bulgular Matsunaga ve ark (1996)’ nın erkek ve dişi kivi polen tanelerine yaptıkları DAPI (4, 6 diamidin-2 fenilindal) uygulaması sonucunda elde ettikleri; erkek polen tanesinde vegetatif ve

generatif çekirdekler bulunurken, dişi çiçeğin polen tanelerinde çekirdek olmadığı bulgusuyla çelişmektedir. Aradaki farkın uygulanan kimyasal maddeden kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

Hoping (1981)'e atfen Warrington ve Weston (1990) çiçek tozu canlılığına karar vermede polenleri %10 sukroz+%0.01 borik asit ortamına ekmişler ve 3.5 saat sonra sayım yapmışlardır. Sonuçta polen tozu canlılığının erkenci çeşitlerde %80 ve üzeri, geçici çeşitlerde ise %65-75 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Bu araştırmacıların değerleri de araştırmamızı destekler nitelikte olmuştur.

Sonuç olarak, Hayward çeşidinde erkek organların filament boyunun kısa olduğu ve canlı polen tozu meydana getiremediği, ancak dişi organını geliştirdiği; Matua çeşidinde ise filament boyunun uzun ve, anterleri içinde canlı polen tozları taşıdığı, gelişmesinin devamında dişi organın dumura uğrayarak kayb olduğu izlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile bundan sonra kivi bitkisinde çeşit tanımlı yapmayı kolaylaştıracak bazı veriler elde edilmiştir. Yapılacak sonraki çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik. Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi Yayınları Bot, No: 1, Matbaa Teknisyenleri Basımevi Divanyolu, Bıçkıyurdu Sokak 12, İstanbul, 94s.
- Anonymous, 2004. www.fao.org
- Austin, P.T., Hall, A.J., Snelgar, W.P. and Currie, M.J., 2002. Modelling Kiwifruit Budbreak as a Function of Temperature and Bud Interactions. *Annals of Botany*, 89: 695-706.
- Ayfer, M., 1959. Antepfıstığının Dölllenme Biyolojisi Üstünde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 148. Ankara.
- Doğan, İ., 1999. Bazı Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerinde Embriyo Aborsiyonu ve Nedenleri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Tekirdağ. 124s.
- Eti, S., 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik İn-vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 6 (1): 69-80.
- Eti S., 1996. Yabancı Kökenli Bazı Armut Çeşitlerinin Dölllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Bahçe 25 (1-2): 11-19.
- Harvey, C.F., Gill, G.P., Fraser, L.G. and McNeilage, M.A., 1997. Sex determination in *Actinidia*. 1. Sex-linked markers and progeny sex ratio in diploid *A. chinensis*. *Sexual Plant Reproduction*, Volume 10, Number 3, 149-154.
- Howpage, D., Vithanage, V. and Spooner-Hart, R., 1998. Pollen Tube Distribution in the Kiwifruit (*Actinidia deliciosa* A. Chev. C. F. Liang) Pistil in Relation to its Reproductive Process. *Annals of Botany*, Volume 81, 6:697-703.
- Galimberti, P., Marro, M. and Youssef, J., 1987. Effective Pollination Period for *Actinidia chinensis*. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*. 49(2): 51-54.
- Gonzalez, M.V., Coque, M., Herrero, M., Geibel, M., Treutter, D. and Feucht, W., 1994. Stigmatic Phenols and Flower Receptivity in Kiwi. *International Symposium on Natural Phenol in Plant Resistance*, Volume II, No: 381, 502-505.
- Goodwin, R.M., 1995. Afternoon Decline in Kiwifruit Pollen Collection. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, Vol. 23:163-171.
- King, M.J. and Ferguson, A.M., 1994. Vibratory Collection of *Actinidia deliciosa* (Kiwifruit) Pollen. *Annals of Botany* 74:479-482.
- Lescourret, F., Blecher, N., Habib, R., Chadoeuf, J., Agostini, D., Pailly, O., Vaissière, B. and Poggi, I., 1999. Development of a Simulation Model for Studying Kiwifruit Orchard Management. *Agricultural Systems*, Volume 59, p.215-239, Issue 2.
- Malaboef, F., 1996. Pollen Flow and Pollination in Kiwifruit a Functionally Dioecious Species. These Doctorat University, Montpellier II, France.
- Matsunaga, S., Sakai, A., Kawano, S. and Kuriova, T., 1996. Cytological Analysis of the Mature Pollen of *Actinidia deliciosa*. *Department of Biological Sciences, University of Tokyo*. 61 (3):337-341.
- McNeilage, M.A. and Steinhagen, S., 1998. Flower and Fruit Characters in a Kiwifruit Hermaphrodite. *Euphytica*, 101 (1):69-72.
- Meyer, M.L., Bliss, F.A. and Woolley, D.J., 1992. Pollination Potential of Staminate Kiwifruit Plants in Vineyards et Three Location in California. *Second International Symposium on Kiwifruit*, Volume I, No: 297, 283-289.
- Musial, K. and Przywara, L., 1998. Influence of Irradiated Pollen on Embryo and Endosperm Development in Kiwifruit. *Annals of Botany* 82: 747-756.
- Normand, F., Habib, R. and Chadoeuf, J., 2002. Stochastic Flowering Model Describing an Asynchronously Flowering Set of Trees. *Annals of Botany* 90: 405-415.
- Özbek, S. ve Ayfer, M., 1957. *Pistacia* Türleri Üzerinde Sitolojik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül 3. Ankara.
- Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 22, Yalova.
- Scoccianti, V., Ovidi, E., Taddai, A.D., Tiezzi, A., Crinelli, R., Gentilini, L. and Speranza, A., 2003. Involvement of the ubiquitin/proteasome pathway in the organisation and polarised growth of

- kiwifruit pollen tubes. Sexual Plant Reproduction, Volume 16, Number 3, 123-133.
- Speranza, A., Scoccianti, V., Crinelli, R., Calzoni, G.L. and Magnani, M., 2001. Inhibition of Proteasome Activity Strongly Affects Kiwifruit Pollen Germination. Involvement of the Ubiquitin/Proteasome Pathway as a Major Regulator. Plant Physiology, 126:1150–1161.
- Tangolar, S., Eti, S., Gök, S. ve Ergeneoğlu, F., 1999. Çekirdeksiz x Çekirdeksiz Üzüm Melezlemelerinden Embriyo Kültürü Kullanarak Bitki Elde Edilmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (Ek sayı 4): 935-942.
- Uzun, H.İ. ve Odabaş, F., 1990. Çiçek Tozu Muhafazası. 19 Mayıs Üniversitesi Dergisi. 5:1-2.
- Warrington, I.J. and Weston, G.C., 1990. Kiwifruit Science and Management. New Zealand Society for Horticultural Science. 88-91.
- Yalçın, T. 1999. Kiwi Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 76.Yalova.

GÜNEY ANTALYA BÖLGESİNDEKİ EKOLOJİK AÇIDAN ÖNEMLİ BİYOTOPLAR VE AVRUPA BİRLİĞİ NATURA 2000 HABİTATLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI*

Meryem ATİK¹

Türker ALTAN²

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 Antalya

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01330 Adana

Özet

Canlı yaşam ortamları “biyotoplar” çevrenin mevcut durumu ve olumsuz etkileri ortaya konmasında etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada güney Antalya bölgesindeki Natura 2000 habitat sınıflamasına uygun ekolojik açıdan önemli biyotop tipleri tanımlanmıştır. Çalışma tüm alan geneline yaygın biyotopların yapısal analizi ve alan büyüklüğü göz önüne alınarak özellikle turistik gelişmelerin yoğun olduğu kıyı kesiminde Natura 2000 biyotoplarının belirlenmesi olarak iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar tek bir sınıflandırmada toplanmış ve bölge genelinde 17’si doğal 5’i kültürel toplam 22 biyotop tipi tanımlanmıştır. Bu biyotoplardan 9’unun habitat tipi genel özellikleri ve içerdiği tipik bitki türleri ile Natura 2000 habitat tipleri ile benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yüksek turistik ve rekreasyonel potansiyeli kadar, zengin doğal yapısı, bitki örtüsü, yaban hayatı ve endemizm oranı ile kitle turizm gelişmelerinin etkisi altındaki Güney Antalya Bölgesindeki önemli doğal biyotopların korunmasının gerekli olduğunu vurgularken; ekolojik açıdan önemli doğal biyotopların Avrupa Birliği ölçütlerinde sınıflandırılmasının, kitle turizmine rağmen bölgedeki doğal koruma faktörünü canlı tutabileceğini ortaya koymuştur. Diğer yandan Avrupa Birliği normlarına göre yapılmış bir biyotop sınıflandırmasının ülkemizin Avrupa Birliğine üyeliği durumunda çevresel entegrasyonunu kolaylaştıracağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyotop Haritalama, Natura 2000, Güney Antalya,

Ecologically Important Biotopes in South Antalya Region and Comparing with European Union Natura 2000 Habitats

Abstract

Having meaning of “active living places or living habitats” biotopes have been employed as a practical tool to describe the state of the environment and existing negative effects. In this study ecologically important natural biotope types based on Natura 2000 Habitat Classification were described in South Antalya Region of which was comprised two basic approaches; structural analyses of biotopes widespread in the whole region and considering the size of the area describing Natura 2000 biotopes in the coastal fringe where touristic developments are particularly concentrated. Outcomes were evaluated under one classification and total number of 22 biotope types of which 17 natural and 9 cultural was determined. According to their general habitat characteristics and representing typical plant species 9 biotope types were found similar with Natura 2000 habitats. While results emphasized that it is crucial protecting important biotopes in South Antalya Region under the pressure of mass tourism developments having unique natural features, rich diversity in fauna and flora with high endemism as well as touristic and recreational potential; the classification of ecologically important natural biotopes on the EU criteria can keep the nature conservation on the agenda in the region in spite of mass tourism. On the other hand it is believed that an existent biotope classification that already carried out with the EU standards will be advantageous for environmental integration in Turkey’s membership in EU.

Keywords: Biotope Mapping, Natura 2000, South Antalya

1. Giriş

Canlı yaşam ortamı anlamına gelen “biyotop” kelimesi; Altan ve Ark. (1988)’a göre Odum (1973) tarafından canlıların karşılıklı iletişim halinde oldukları ve işlevsel olarak sınırlandırılabilen fiziksel çevre olarak ifade edilirken, Çepel (1990), biyotop’u özellikleri itibarıyla sınırlanabilen

ve tekdüze karakteristiğe bağlı yaşam mekanı olarak belirtmekte, Köseoğlu (1981) ise bu kavramı başta insan olmak üzere hayvan, bitki ve diğer bütün canlıların barındığı, beslendiği, birbirine karşı korunduğu, çeşitli gereksinmelerini karşıladığı, karşılıklı olumlu ve olumsuz

*: Bu çalışma *Güney Antalya Bölgesindeki Turizm Gelişmelerinin Doğal Çevre Üzerine Etkileri ve Sürdürülebilir Turizm Olanakları* isimli doktora tez çalışmasının bir bölümünü içermekte olup Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

ilişkiler kurduğu ve işlevsel olarak sınırlanabilen alan olarak tanımlamaktadır.

Biyotop haritalama faaliyetleri ilk olarak kırsal ve kentsel alanlarda peyzajın korunmasına yönelik çalışmalarla başlar; 1950'lerden itibaren Avrupa, Amerika ve Kanada'da kullanım alan sınıflamalarına yön vermektedir (Atik, 1997).

Ülkemizde Köseoğlu (1981 ve 1983) tarafından Ege Bölgesi ve Bornova yerleşimi örneğinde başlatılan kentsel biyotopların haritalanması çalışmaları Buca için Yılmaz (1986), Adana kenti için Atik (1997), Bartın ve çevresi için Yılmaz (2001) ve Antalya Kenti için Mansuroğlu ve Ark. (2003)'ün çalışmaları ile devam etmiştir. Doğal biyotopların haritalanması çalışmaları ise Uzun ve Ark. (1995a;b) ve Artar (2002) tarafından Çukurova Deltası kıyı ekosistemleri örneğinde başlamış, Altan ve Ark. (2001) tarafından ise Çukurova Deltasındaki ekolojik yönden önemli doğal biyotoplar Avrupa Birliği Natura 2000 programı ile entegre olacak şekilde belirlenmiştir.

Ekolojik planlama ve doğa koruma çalışmalarında biyolojik çeşitliliği, doğal biyotoplar, habitatlar, peyzaj faktörlerini temsil eden ekolojik verilerin tanımlanması ve değerlendirilmesi büyük önem taşırken; aynı zamanda çevrenin durumu ve olumsuz etkileri ortaya konmakta, ileri dönük izleme çalışmaları da mümkün olmaktadır. Altan ve Ark. (1988) biyotop haritalamanın amacını türlerin ve doğanın korunması, doğal potansiyelin değişik alan kullanım talepleri karşısında nitelik ve değerinin belirlenmesi olarak tanımlamıştır

Bugün Avrupa Birliği içinde doğa korumaya yönelik olarak oluşturulmuş en geniş koruma ağı özelliğindeki Natura 2000 Birlik üye ülkelerinin 1979'da imzaladığı Kuşlar Yönergesi (SPAs=Özel Koruma Alanları) ve 1992'deki FFH-Habitat Yönergesi anlaşmalarına dayanmaktadır (European Commission, 2000; European Commission, Tarihsiz). Her üye ülke mevcut ve potansiyel korunan alanları için bu ağ içinde uyumlu ve gerekli bilimsel ve yasal düzenlemeleri sağlamakla yükümlüdür.

Natura 2000 sistemine uygun bir çalışmanın yapılma nedeni, Akdeniz havzasını da içine alan bir alanda mevcut bir

ekolojik sınıflandırmanın kullanılmasının yanında; yoğun olarak Avrupalı turistlere hizmet veren bu alandaki turizm faaliyetleri ile ortaya çıkan sonuçların yine Avrupa Birliği ölçütlerinde değerlendirmesini mümkün kılmaktır.

Avrupa'nın Doğal Alanlar Ekolojik Ağı için bugün Avrupa Birliği ve Türkiye arasında doğa koruma alanında yürütülen eşleştirme "twinning" programı kapsamında Natura 2000 sistemini oluşturan FFH yönergesi ve EUNIS sınıflamasının Türkiye'ye uyarlandığı düşünüldüğünde birlik normlarına uygun bir biyotop sınıflamasının yapılmış olması doğa koruma çalışmalarını destekleyeceği gibi ülkemizin Birliğe üyeliği durumunda çevresel entegrasyonunu kolaylaştıracaktır.

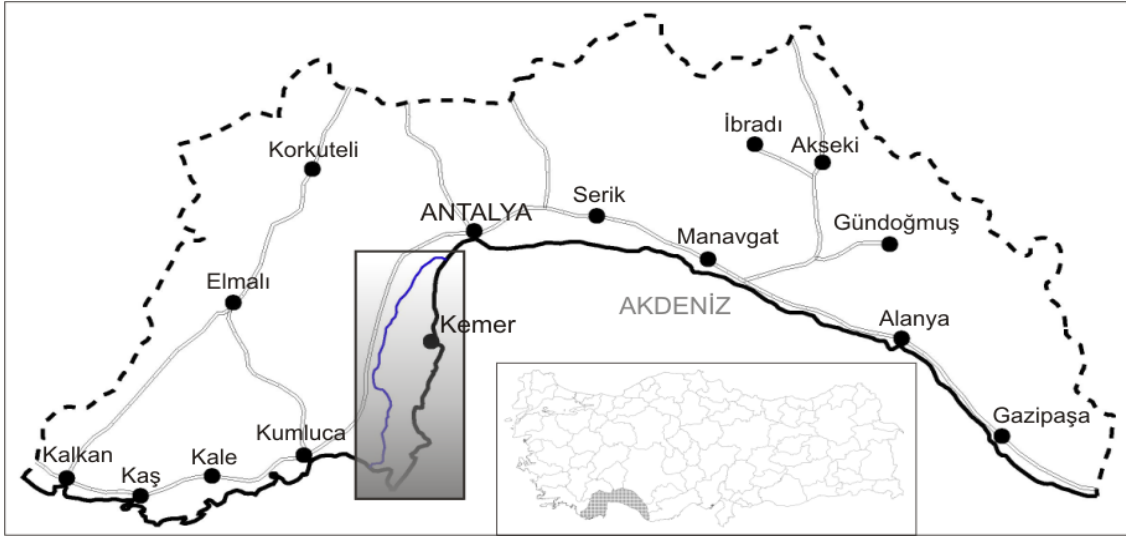
Antalya turizm gelirleri ve kapasitesinin % 40'ını temsil eden Güney Antalya Bölgesi yüksek turistik ve rekreasyon potansiyeli ve 63.817 yatak kapasiteli 267 turistik tesis (Turizm İl Müdürlüğü, 2004) ile yılda yaklaşık 2 milyondan fazla kişi tarafından ziyaret edilirken; kitle turizm hareketleri bölgedeki doğal kıyı alanları üzerinde yoğun baskı oluşturmaktadır. Diğer yandan deniz seviyesinden 2366 metreye kadar uzanan zengin doğal yapısı, bitki örtüsü, yaban hayatı ve yüksek endemizm oranı bölgedeki ekolojik açıdan önemli doğal alanların korunmasını daha da gerekli kılmaktadır.

Bu çalışmada Güney Antalya Bölgesindeki ekolojik açıdan önemli biyotop tiplerinin Avrupa Birliği Natura 2000 Koruma Ağı sistemine göre belirlenmesi ve Natura 2000 habitatları ile benzer biyotopların tanımlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2. 1. Çalışma Alanı ve Özellikleri

Araştırma alanı ülkemizin en önemli turizm merkezi olan Antalya ilinin batısında, Sarısu Deresi'nden Gelidonya Burnu'na kadar uzanan Güney Antalya Bölgesidir. Araştırma alanı 36°55'00'' ve 36°12'00'' kuzey enlemleri ile 30°20'00'' ve 30°40'00'' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1). Kemer merkez İlçe olmak üzere



Şekil 1. Araştırma Alanı Genel Konumu.

Beldibi, Göynük, Tekirova, Çamyuva ve Çavuşköy (Adrasan) alandaki başlıca yerleşimler olup 2000 yılı sayımına göre 55.092 nüfusa sahiptir (DİE, 2002).

Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı tipik Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgedeki hem hava hem de deniz suyundaki uygun iklimsel koşullar turizm sezonunun tüm yıla yayılmasını sağlamakta, bu da turizm ve rekreasyonel faaliyetlerin yoğunluğunu arttırmaktadır.

Deniz seviyesinden başlayarak alpin kuşağa kadar zengin bir doğal yapı sergileyen bölgede en detaylı bitki örtüsü çalışmasını yürüten Peşmen (1980) toplam 865 değişik tür tanımlamış ve bu türlerden 154'nün Türkiye, 25 türün ise sadece bölge endemiği (Davis, 1965-1988; Peşmen, 1980 ve Ekim ve Ark., 2000'den geliştirilerek) olduğunu belirtirken; 7 böcek türü (Orman Bakanlığı, 2001) yine bölge endemiğidir.

1970'lerde % 75'i orman olan (Orman Bakanlığı, 1972) ve 34.325 hektarla bölgenin büyük bir kesimini oluşturan Olimpos-Beydağları Milli Parkı kıyı kumulları ile başlayıp alpin kuşağa kadar uzanan zengin vejetasyon tiplerini içerirken (Anonymous, 1987), Dinç (1997); Sümbül ve Göktürk, (1997) bölgeyi de kısmen içeren çalışmalarında zengin tür çeşitliliğini vurgulamıştır. Bölge sahilleri ayrıca nesli tehlike altında olan Akdeniz Foku (*Monachus monachus*) ve Deniz

Kaplumbağasının (*Caretta caretta*) önemli yaşam alanlarından biridir.

Fakat kısa vadede kitle turizmine cevap vermek üzere başlatılan Güney Antalya Turizm Gelişim Projesi bölgede 1970'lerden itibaren özellikle kıyı kesimindeki kumullar, kıyı ormanları, sulak alanlar gibi doğal alanlar üzerinde yoğun bir baskı unsuru olmaktadır.

2.2. Yöntem

Çalışmada Yılmaz (1986) ve Atik (1997) tarafından geliştirilen; ve Böttcher ve Funke (1993) ve Altan ve Ark. (1993) tarafından da uygulanan "Biyotopların Yapısal Analizi" ve Altan ve Ark. (2001) ve Artar (2002) tarafından Çukurova Deltası Biyotopları için geliştirilen Natura 2000 ağına uygun biyotop haritalama yöntemleri kullanılmıştır.

1- Öncelikle 1/25.000 ölçekli Orman Amenajman haritasına dayanarak "Biyotopların Yapısal Analizi" ile bölgedeki biyotopların ana hatları çizilmiştir.

2- Çalışma alanının büyüklüğü ve orman alanlarının homojenliği göz önüne alınarak turistik gelişmelerin ve faaliyetlerin özellikle kıyı kesiminde yoğunlaşması nedeniyle çalışma detaylandırılmış ve bölge için Natura 2000 ağına uygun bir ön sınıflandırma geliştirilmiştir. Burada Çukurova Deltası biyotopları için geliştirilen

biyotop tipleri anahtarının yanında, Avrupa Komisyonu Natura 2000 Habitatlari Uygulama El Kitabı (European Commission, 1999a) ve Natura 2000 Akdeniz Bölgesi Habitat Tiplerinden (European Commission, 1999b) yararlanılmıştır.

3- Avrupa Birliği kaynaklarının yanında Artar (2002) ve Altan ve Ark. (2001)'nin kullandığı gözlem formları Güney Antalya Bölgesinin koşullarına ve bölgedeki alan kullanımlarına uyarlanarak kullanılmış ve tüm alan genelindeki floristik çalışmalar 2001-2002 yıllarında toplam 110 örnek alanda gerçekleştirilmiştir.

Bitki listeleri fitososyolojik ve ekolojik özellikleri ile benzerlik gösteren türlerle değerlendirilirken Peşmen (1980) temel alınmıştır.

Bitki türlerinin örnek alanlarda tekrarlanma sıklıklarına göre her bir biyotop tipini temsil eden tipik türler belirlenmiştir, alan gözleri ile alanlardan her bir biyotop tipini temsil eden kesitler alınmıştır.

Biyotopların sınıflandırılmasından sonra 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve topoğrafik haritalara dayanarak hazırlanan alan kullanım haritası baz alınmış ve belirlenen biyotop tipleri tüm araştırma alanına yaygın hale getirilerek biyotop haritası elde edilmiştir. Araştırma alanına ilişkin tüm doğal veriler ArcView 3.2. Programı kullanılarak Coğrafi Bilgi Sistemlerine işlenmiştir ve biyotopların alansal dağılımları belirlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Kıyı Kumulları

3.1.1. Maki Kumulları

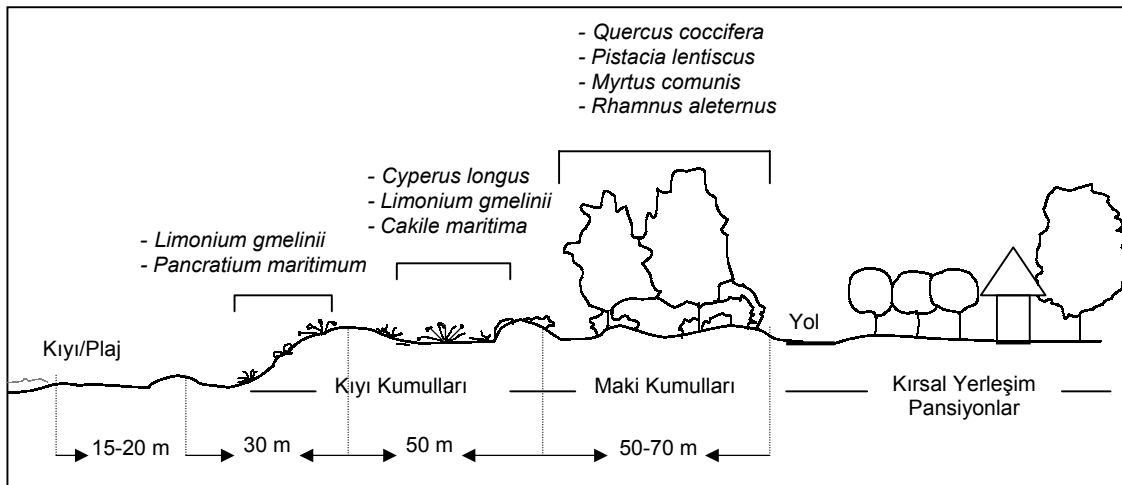
Maki kumulları *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis*, *Pistacia terebinthus*, *Nerium oleander*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Osyris alba*, *Styrax officinalis*, *Daphne oleoides*, *Origanum onites* gibi türleri içermekte ve Çıralı gibi sınırlı alanda görülmektedir (Şekil 2).

Daha çok 1-4 metre yüksekliğindeki kumul tepeleri üzerindeki maki kumulları doğal türlerince zengin olup kıyının önceki durumunu yansıtmaları açısından önemlidir.

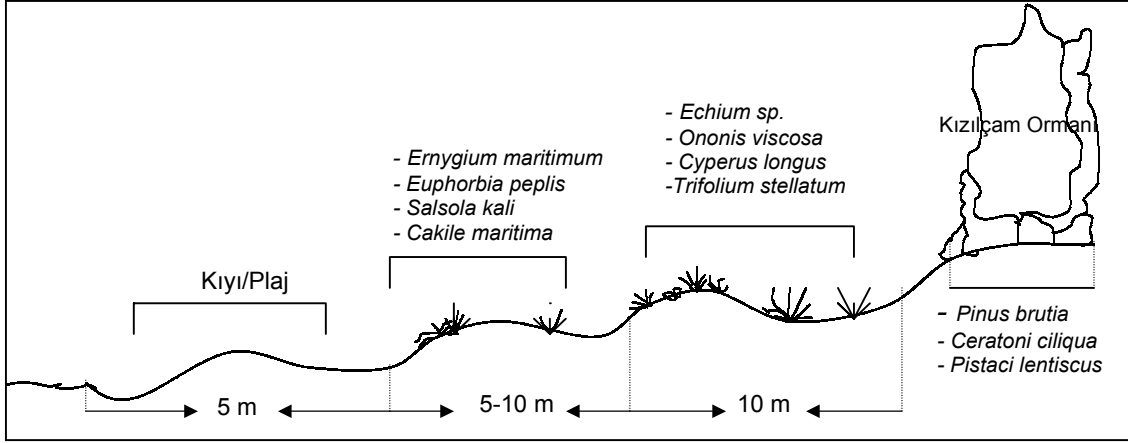
3.1.2. Yarı Doğal Kumullar ve/veya Bozulmuş Kıyı Kumulları

Araştırma alanındaki yarı doğal kumullar üzerinde başta *Limonium gmelinii*, *Cakile maritima*, *Salsola kali* ve *Euphorbia peplis* tipik türler olup, *Cionura erecta*, *Tamarix tetrandra*, *Vitex agnus-castus*'ların yer aldığı kumul tepelikleri Çıralı ve Faselis örneğinde olduğu gibi kısmen korunmuş alanlarda *Panocratium maritimum* ile birlikte bulunmaktadır (Şekil 3).

Bozulmuş kıyı kumulları üzerinde çok yoğun plaj/kıyı kullanımı ve malzeme alımı söz konusudur. Bu alanlarda *Salsola kali*, *Cakile maritima* ve *Euphorbia peplis* doğal türlerinin yanında, bozulmanın göstergesi olan *Xanthium strumarium* ve kullanım baskısı yoğun alanlarda ise *Cyperus longus*, *Ononis viscosa* gibi türler görülmektedir.



Şekil 2. Çıralı Örneğinde Maki Kumullarından Bir Kesit.



Şekil 3. Faselis Kıyı Kumullarından Bir Kesit.

3. 2. Maki Örtüsü ile Kaplı Kıyı Kayalıkları

Araştırma alanında, üzerinde doğal türlerin yayılış gösterdiği ve kızılçam ormanları ile deniz arasında bir geçiş zonu niteliğindeki kıyı kayalıkları *Ptilostemon chamaepeuce*, *Crithimum maritimum*, *Helichrysum stoechas*, *Phagnalon graecum*, *Inula candida*, *Cymbalaria microcalyx*, *Sedum litoreum* ve üst kayalıklarda ise *Pistacia lentiscus*, *Ceratonia siliqua*, *Daphne oleoides*, *Ephedra foeminea*, *Calycotome villosa* gibi türlerle karakterize edilirken; yoğun deniz rüzgarının etkisindeki maki türlerindeki bodurlaşma ve toprak yüzeyine paralel yatay gelişme ilgi çekicidir.

3. 3. Çakıllı Kumlu Plajlar/Kıyı Depozitleri

Araştırma alanında gel-git çizgisindeki çakıllı kumlu plajlar/kıyı depozitleri turistik tesislerce kıyı/plaj olarak kullanılmakta olup iskele, su sporları tesisleri gibi kısmen kıyı yapıları ile doldurulmuştur.

Kullanım baskısının gününbirlik plaj ve piknik aktiviteleri ile sınırlı olduğu kesimlerde *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Euphorbia peplis*, *Eryngium maritimum* türleri kullanım baskısının olmadığı ve/veya çok az olduğu kesimlerde ise *Glacium romeria* ve *Crithimum maritimum* türlerine rastlamak mümkündür. Çok yıllık maki türleri ile kaplı kumullara benzer şekilde kıyı gerisinde çakıl tepelikleri üzerinde ise *Tamarix tetrandra*, *Vitex agnus-castus*'un yanında *Eryngium maritimum* ve *Cakile maritima*'nın bulunuşu dikkat çekmektedir.

3. 4. Akarsular

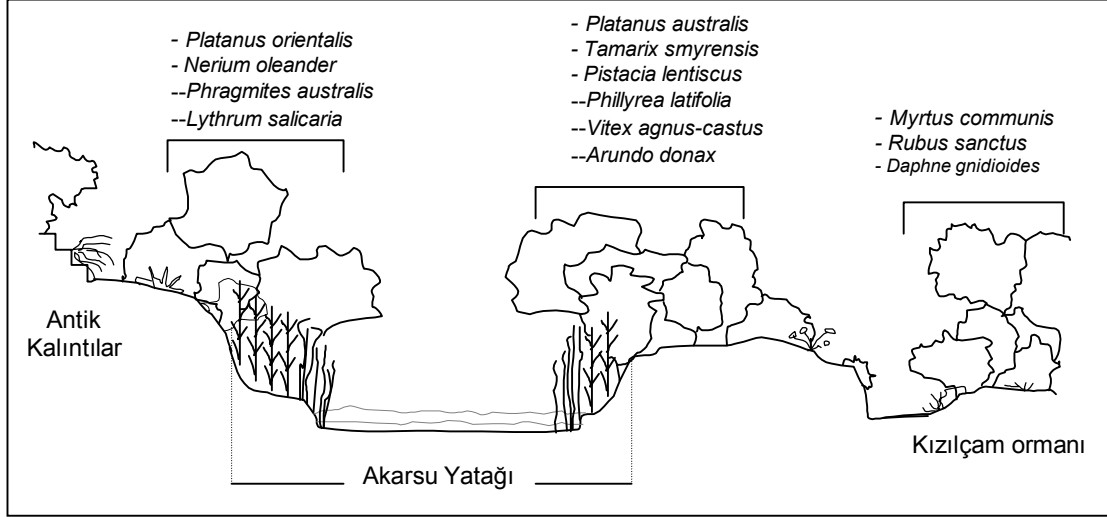
Araştırma alanı içinde Göynük Çayı, Ağva Deresi gibi başlıca akarsuların yanında çok sayıda denize ulaşan irili ufaklı dere yatağı bulunurken, su akış güzergahlarının büyük bir kısmı Ağva deresinde olduğu gibi derinleştirilip seddeye alınmakta, bitki örtüsü tamamiyle temizlenmektedir. Bu alanlara daha sonra doğal türlerin yerine ruderal türler yerleşmektedir.

3.4.1. Akarsu Ağzları/Estuar

Akarsuların denize döküldüğü çoğunlukla çakıllı ve nemli bir zemin yapısına sahip olan akarsu ağzlarında *Nerium oleander*, *Arundo donax*, *Phragmites australis*, *Tamarix smyrensis*, *Lythrum salicaria*, *Carex flacca*, *Polygonum lapathifolium*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Echinochola crus-galli*, *Juncus littoralis*, *Thypa australis*, *Scirpus lacustris*, *Lippia nodifolia*, *Paspalum paspaloides* gibi suyu seven türler yetişmektedir.

3.4.2. Doğal Bitki Örtüsü ile Kaplı Akarsular/ Galeri Ormanları

Organik maddece zengin nemli bir zemin yapısına sahip, sürekli su akışının olduğu ve doğal orman türleri ile kaplı galeri ormanlarının tipik bir örneği Olimpos antik kenti içinde görülmektedir (Şekil 4). Doğrudan insan etkisinin olmadığı bu biyotop tipinde *Platanus orientalis* baskın olup *Tamarix smyrensis*, *Nerium oleander*,



Şekil 4. Olimpos Antik Kenti Örneğinde Galeri Ormanı Kesiti.

Vitex agnus-castus, *Salix alba*, *Phragmites australis*, *Arundo donax* ve *Lythrum salicaria* tipik türlerdir

Kızılcım ormanı güzergahlarında *Pinus brutia*, *Myrtus communis*, *Thymelea latifolia*, *Fontanesia phillyreoides*, *Centaureum erythraea*, *Sarcopoterium spinosum* gibi türler doğal yayılım gösterirken, Tekirova-Kocaçay örneğindeki gibi kırsal yerleşimler boyunca *Morus alba*, *Ficus carica*, *Salix alba* ve *Vitis vinifera* bu biyotop tipine katılmaktadır. *Lolium aristatum*, *Hyparrhenia hirta*, *Aegilops triuncialis*, *Avena fatua*, *Sorghum halepense*, *Cynosorus cristatus*, *Piptatherum miliceum* Gramine türlerinin Akarsu güzergahları üzerindeki baskınlığı ise dikkat çekicidir.

3.4.3. Bozulmuş Dere Yatakları

Bölgede bozulmuş dere yataklarına Ağva Deresi örnek gösterilebilir. Doğal su akışının büyük ölçüde değiştirildiği ve doğal malzemenin alındığı çöp/moloz bırakılan dere yatakları *Cynodon dactylon*, *Echinops ritro*, *Rumex bucephalophorus*, *Solanum nigrum*, *Heliotropium album*, *Xanthium strumarium*, ruderal türlerinden oluşan bitki ile örtüsü kaplanmıştır. Su birikintilerinin olduğu alanlarda ise *Tamarix smyrensis*, *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus*, *Arundo donax* ve yer yer *Platanus orientalis* gibi alan özgü doğal türler görülmektedir.

3. 5. Sulak Alanlar

3.5.1. Sazlık-Kamışlık Alanlar

Araştırma alanındaki sazlık-kamışlıklar çoğunlukla kentsel alan kullanımları arasında sıkışmış tür çeşitliliği yüksek alanlardır. *Phragmites australis*, *Arundo donax*, *Rubus sanctus*, *Tamarix tetrandra*, *Vitex agnus-castus*, *Cephalaria leucantha*, *Chenopodium album*, *Equisetum arvense*, *Chondrilla juncea* görülürken; moloz ve çöp yığınlarının olduğu bölgelerde ruderal türler ağırlık kazanmaktadır.

3.5.2. Sulak Alan/Durgun Su Yüzeyleri ve Çevresi

Bölgede çok nemli ve kısmen veya sürekli su yüzeyinin bulunduğu sulak alan tipleri özellikle yerleşim alanları çevresinde yer almakta olup geniş yayılım gösteren türler *Cyperus fuscus*, *Lythrum salicaria*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Echinochola crus-galli*, *Alisma plantago-aquatica*, *Polygonum maritimum*, *Juncus inflexus*, *Phragmites australis*, *Potamogeton sp.*, *Arundo donax*, *Tamarix tetrandra*, *Vitex agnus-castus*, *Mentha longifolia*'dır.

3. 6. Makilikler

Kurağa dayanıklı sert ve kalın yapraklı, yüksek boylu çalı ve ağaççıklardan oluşan makilikler, araştırma alanında Kemer Yangın Kulesi'nin güney kesiminde olduğu

gibi saf topluluklar halinde bulunurken, genellikle kızılçam toplulukları ile birlikte görülürler. *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Pistacia terebinthus*, *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, *Cistus creticus*, *Calycotome villosa*, *Ruscus aculeatus*, *Fontanesia pilyreoides* tipik maki türleridir.

3.6.1. Adalar

UNESCO (1998)'a göre adalar çoğunlukla endemik karasal ve deniz türleri için biyoçeşitliliği yüksek alanlardır.

Kıyıda uzak olmasına rağmen Üç Adalar günlük tekne turları ile ziyaret edilerek; gününbirlik piknik-plaj alanı olarak kullanılmaktadır. Fakat bu adayı çevreleyen kıyı boyunca sınırlı kalmış ve bitki örtüsü yoğunluğunun % 90'larda olduğu iç kesimlere ilerlememiştir. Yaygın doğal türler; *Quercus coccifera*, *Olea europaea*, *Calycotome villosa*, *Phillyrea latifolia*, *Laurus nobilis*, *Sarcopoterium spinosum* *Daphne gnidioides*, *Ephedra foeminea*'dır.

Sürekli deniz rüzgarının etkisi ile çok bodur ve basık yapıdaki bu çalılara *Sedum litoreum*, *Ruta graveolens*, *Asparagus acutifolius*, *Helichrysum*., *Rubia tenuifolia stoechas*, *Ptilostemon chamaepeuce* katılmaktadır. Ana karadan taşınmanın etkisi ile gelen ve yerel olarak Eşek Armudu olarak adlandırılan *Pyrus boissierana* en tipik türdür. Özellikle *Capparis spinosa*, *Sinapis arvensis* gibi taşınmış ruderal türlerde gözlenen en önemli değişiklik ise sürekli tuzlu deniz rüzgarlarına adaptasyonu gösteren kalın etsi/derimsi yaprak ve meyve yapılarıdır. *Eryngium maritimum*, *Limonium gmelinii* türleri de sıkça görülmektedir.

3. 7. Orman Biyotopları

3.7.1. Kızılçam Ormanı Biyotopu

Deniz seviyesinden 0-500 metre arasında karışık olmak üzere 1000 metreye kadar uzanan Kızılçam ormanlarına deniz seviyesinden 500 metreye kadar *Cupressus sempervirens*, *Arbutus andrachne*, *Cotinus coggygra*, *Ceratonia siliqua*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Styrax officinalis*, *Daphne gnidium*, *Rhus coriari*, türleri yoğun olarak katılmaktadır.

3.7.2. Karışık Kızılçam Ormanı Biyotopu

Karışık kızılçam ormanı biyotopları deniz seviyesinden 500-800 metrelere kadar görülmekte olup *Pinus brutia*'nın yanında *Laurus nobilis*, *Quercus coccifera* ve *Arbutus andrachne* gibi türlerin yoğunluğu dikkat çekmektedir. *Fraxinus ornus*, *Tamus communis*, *Asplenium onopteris*, özellikle bu biyotop tipinin 500 metreyi aşan yüksek kesimlerinde sıkça görülmektedir. *Clematis cirrhosa*, *Ruscus aculeatus*, *Ptilostemon chamaepeuceae*, *Smilax aspera*, *Erica manipuliflora*, *Sarcopoterium spinosum*, *Jasminum fruticans*, *Rubia tenuifolia*, *Thymus capitatus*, *Ephedra foeminea*, *Daphne gnidioides* ve *Phillyrea latifolia* karışık kızılçam ormanı biyotoplarında yaygın olarak görülen diğer türlerdir.

3.7.3. Kızılçam-Sedir Ormanı Biyotopu

Bölgede 1000 metreden sonra yayılış göstermeye başlayan Kızılçam-Sedir ormanları kızılçamdan sedir ormanlarına geçişi temsil etmektedir. Çok hızlı bir değişim sergileyen bu biyotop tipinde *Pinus brutia*, *Cedrus libani*, *Cupressus sempervirens*, *Juniperus oxycedrus* ve *Juniperus feotidissima* türlerinin yanında *Crataegus monogyna*, *Styrax officinalis* yaygın olarak görülürken *Astragalus microcephalus*, *Scrophularia candelabrum*, *Fibigia eriocarpa*, *Scutellaria orientalis* alt örtüdeki diğer doğal türlerdir.

3.7.4. Sedir Ormanı Biyotopu

1000 metrenin üstünde tahrip görmemiş ve korunmuş alanlarda doğal ormanlar oluşturan bu biyotop tipinde sedir özellikle aşağı kesimlerde *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus feotidissima*, *Juniperus exelsa* ile birlikte görülmektedir. *Ulmus minor*, *Prunus spinosa*, *Ostrya carpinifolia* çalı türlerinin yanında *Ballota cristata*, *Campanula stricta*, *Digitalis cariensis*, *Polygala venulosa* bu biyotopda görülen diğer doğal türlerdendir.

3.7.5. Bozulmuş Kıyı Ormanı Biyotopu

Pinus brutia, *Pistacia lentiscus*,

Myrtus communis, *Ceratonia siliqua* gibi doğal orman ağaçlarının yanında *Capparis spinosa*, *Silybum marianum*, *Ononis viscosa*, *Tribulus terrestris*, *Heliotropium album*, *Lagurus ovatus*, *Piptatherum miliceum*, *Avena fatua*, *Echinops ritro* bozulmuş kıyı ormanı biyotopundaki tahribatin göstergesi ruderal türler olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.7.6. Orman Kayalıkları Biyotopu

Özellikle 900-1000 yükseltinin üzerinde bulunan çoğunlukla çıplak ve yer yer *Pinus brutia* gibi ağaçların yer aldığı biyotop tipidir. Sınırlayıcı yetişme ortamı koşulları nedeniyle mevcut türler bodur bir yapı sergilemektedir.

3. 8. Kültürel Biyotoplar

Araştırma alanındaki 5 kültürel biyotop tipi; turistik konaklamalar, yerleşim alanları, ulaşım, tarım alanları ve turunçgil bahçeleri olarak belirlenmiştir.

4. Biyotopların Natura 2000 ile Karşılaştırılması

Güney Antalya Bölgesindeki ekolojik açıdan önemli doğal biyotopların Natura 2000 Ağı ile karşılaştırması habitat tipi genel özellikleri ve içerdiği tipik bitki türlerine göre yapılmıştır.

4.1. Kıyı Kumulları

Araştırma alanındaki kıyı kumulları Natura 2000'de "Akdeniz Kıyıları Deniz Kumulları" grubu içinde yer alırken; Yarı Doğal Kumullar ve/veya Bozulmuş Kıyı Kumulları *Pancretium maritimum* türünün de yer aldığı Batı ve Orta Akdeniz, Adriyatik ve Kuzey Afrika'nın sabit kumulları olarak tanımlanan *Fixed Beach Dune* (No 2210) / Sabit Plaj Kumulları grubu ile benzerlik göstermektedir.

4.2. Çakıllı Kumlu Plajlar /Kıyı Depozitleri

Bu biyotop tipi Natura 2000'de Annual Vegetation of Drift Lines (No 1210) /Kıyı Çizgisi Mevsimlik Vejetasyonu

grubuna girmektedir. Buradaki tanımda her ne kadar tek yıllık ifadesi kullanılmış olsa da yapılan geniş açıklamada araştırma alanında da tespit edilen *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Euphorbia peplis*, *Glacium flavum*, *Euphorbia paralias* ve *Eryngium maritimum* bu gruptaki türler arasında yer almaktadır.

4.3. Maki Örtüsü ile Kaplı Kıyı Kayalıkları

Çoğunlukla maki ve çok yıllık Composit türleri ile kaplı kıyı kayalıkları biyotop tipi Natura 2000'de *Helichrysum italicum*, *Pistacia lentiscus* gibi türlerle temsil edilen Low Formation of Euphorbia Close to Cliffs (No 5320) / Kayalıklara Yakın Alanlardaki Euphorbia Formasyonları grubu ile benzerlik göstermektedir.

4.4. Akarsular

4.4.1. Akarsu Ağızları

Akarsu ağızları Natura 2000'de bölgesinin karasal kıyı habitatları ekolojik özelliklerini taşıyan organik maddece zengin sedimentli ve çok geniş çamurlu düzlüklerin oluştuğu ve tatlı su potansiyeline sahip ortam olarak tanımlanan Estuar (1130) /Nehir Ağızları grubunda yer almaktadır.

4.4.2. Galeri Ormanları

Galeri ormanları Natura 2000'de "*Platanus orientalis* and *Liquidambar orientalis* Woods (92C0)" / Çınar ve Sığla Ormanları grubunda yer alan ve *Platanus orientalis* ile temsil edilen ve nehir taşkınlarının etkisi ile meydana gelen orman ve koruluklar ile benzerlik göstermektedir.

4.5. Sulak Alanlar

4.5.1. Sulak Alan/Durgun Su Yüzeyleri ve Çevresi

Bu biyotop tipi Natura 2000'de kış ve ilkbaharda su yüzeyinin bulunduğu, çok sığ geçici göller olarak tanımlanan ve tipik türleri arasında *Cyperus fuscus*, *Juncus capitatus*, *Lythrum castellanum* bulunan Mediterranean Temporary Ponds (3170) /

Akdeniz Geçici Gölleri grubu ile benzerlik göstermektedir. Araştırma alanındaki türler *Cyperus fuscus*, *Juncus inflexus* ve *Lyttrum salicaria* olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.5.2. Makilikler

Kurağa dayanıklı sert ve kalın yapraklı, genel olarak yüksek boylu çalı ve ağaççıklardan oluşan maki Natura 2000'de Arborecent Mattoral with *Laurus nobilis* (5230)/ Defneli Odunsu Çalılıkları grubu ile aynı özelliğe sahiptir. Bu biyotop tipinin tanımında araştırma alanı içinde de bulunan *Laurus nobilis*, *Olea europea*, *Phillyrea latifolia*, *Smilax aspera*, *Ceratonia siliqua*, *Quercus ilex* tipik türleri yer almaktadır.

4.6. Orman Biyotopları

Araştırma alanında yer alan ormanlar, Natura 2000 Habitat sınıflamasında Akdeniz ve Makronesyan Dağlı İbrelili Ormanlar ana grubuna girmekte ve alt gruptaki Kızılcım, karışık kızılcım ormanı biyotopları Aegean Pine Forest (42.85) / Ege Çam Ormanları ile örtüşmektedir.

Sonuç olarak Çizelge 1'de verildiği gibi araştırma alanında belirlenen 9 doğal biyotop tipi Natura 2000 sınıflamasındaki habitat tipi genel özellikleri ve içerdiği tipik bitki türleri ile benzerlik göstermektedir. Avrupa Birliği düzeyinde korunmaları öngörülen bu biyotoplardan olan kıyı kumulları, kıyı ve kızılcım ormanları, sulak alanlar ve makilikler araştırma alanında yoğun turizm baskısı altındadır.

5. Tartışma ve Sonuç

Ekoloji planlamalarda koruma-kullanma dengesine ilişkin eşiklerin belirlenmesinde ve doğru plan kararlarının üretilmesinde biyotop haritalama ve alana yaygın biyotop haritaları başvuru çok önemli verilerdir (Altan, 1997).

Padmore (1998) İngiltere'de akarsuların habitat niteliğini, su akışı ve su kalitesine dayalı özelliklerini, Nordenhaug ve Ark. (2000) Norveç'te kırsal alanlardaki otlaklardaki alan bölünmelerinin etkisini; Kim (2001) Güney Kore köylerinde kırsal yerleşimlerin doğal yapı üzerindeki etkisini belirlemede biyotop tipleri ve özelliklerini kullanmışlardır. Massey (2000) ise kuzey denizinde kıyılarındaki petrol ve gaz endüstrisi çevresel riskini biyotop haritalama ve EUNIS sınıflandırması ile belirlemiştir.

Ülkemizde ise daha çok kentsel alanlarda yapılan biyotop haritalaması çalışmalarını Uzun ve Ark. (1995a,b); Artar (2002) ve Altan ve Ark. (2001) Çukurova Deltası doğal kıyı alanlarında yürütmüştür.

Güney Antalya Bölgesindeki doğal potansiyel ve tür çeşitliği kadar turizmden kaynaklanan olumsuz baskılar da göz önüne alınarak yapılan biyotop haritalaması çalışması ile 17'si doğal ve 5'i kültürel toplam 22 biyotop tipi tanımlanmıştır.

Biyotop tipleri alan kullanım haritası baz alınarak tüm alana yaygın hale getirilip ArcView 3.2. Programı ile Coğrafi Bilgi Sistemlerine işlenmiş ve biyotopların alansal dağılımları elde edilmiştir (Çizelge 2). Burada Natura 2000 sınıflamasında da önemli ye tutan ve turistik gelişmelerden doğrudan etkilenen doğal biyotoplardan Kıyı

Çizelge 1. Güney Antalya Bölgesi için Tanımlanan Biyotop Tiplerinin Natura 2000 ile Karşılaştırılması.

Güney Antalya Bölgesi Biyotopları	Natura 2000 Biyotop Tipi
Kumullar	Sea Dunes of the Mediterranean Coast
Yarı doğal/bozulmuş kıyı kumulları	2210- Fixed Beach Dunes
Maki Örtüsü ile Kaplı Kıyı Kayalıkları	5320- Low Formation of Euphorbia Close to Cliff
Çakıllı Kumlu Plajlar/Kıyı Depozitleri	1210- Annual Vegetation of Drift Lines
Akarsular	
Akarsu ağızı	1130- Estuar
Galeri ormanları	92C0 <i>Platanus orientalis</i> and <i>Liquidambar orientalis</i> Woods
Sulak Alanlar	
Sulak Alan/Durgun Su Yüzeyleri ve Çevresi	3170- Mediterranean Temporary Ponds
Makilikler	5230- Arborecent Mattoral with <i>Laurus nobilis</i>
Ormanlar	
Kızılcım Ormanı	42.85- Aegean Pine Forest
Karışık Kızılcım Ormanı	42.85- Aegean Pine Forest

Çizelge 2. Araştırma Alanında Belirlenen Biyotopların Alansal Dağılımı.

Biyotop Tipi	Alan (Hektar)	Biyotop Tipi	Alan (Hektar)
Akarsu Ağızı	26,5	Kızılçam Servi	1.433,8
Çakıllı Kumlu Plajlar / Kıyı Depozitleri	138,3	Orman Kayalıkları	1.509,0
Bozulmuş Dere Yatağı	110,2	Maki	1.082,5
Bozulmuş Kıyı Ormanı	69,3	Maki ile Kaplı Kıyı Kayalıkları	7,2
Doğal Bitki Kaplı Akarsular	314,8	Maki Kumulları	23,4
Karışık Kızılçam Ormanı	12.055,0	Sazlık / Kamışlık	326,2
Yarı Doğal/Bozul. Kıyı Kumulu.	162,2	Sedir Ormanı	1.874,3
Kızılçam Ormanı	14.422,0	Sulak Alan	22,1
Kızılçam Sedir Ormanı	1.122,3	Kültürel Biyotoplar	12.648,1

Kumulları 162 ve Çakıllı-Kumlu Plajlar 26 hektar iken; turistik tesislere açılmış kıyı ormanları ise 69 hektarla sınırlanmıştır. Olimpos-Beydağları Milli Parkının koruma statüsünden dolayı etkin bir korumaya sahip Karışık Kızılçam Ormanları ise 12.422 hektarla en geniş alana sahip biyotop tipini temsil etmektedir. Turistik konaklamalar, yerleşim alanları, ulaşım, tarım alanları ve turunçgil bahçelerinden oluşan 12,468 hektarlık kültürel biyotoplarının ise büyük oranda kıyı kesimindeki hassas doğal alanlar üzerinde geliştiği tahmin edilmektedir.

Bölgede belirlenen biyotopları önemli kılan özelliklerden biri de endemik türler için yaşam ortamları sunmalarıdır. Peşmen (1980) özellikle kıyı kumulları, plajlar ve koylarda olmak üzere göre kıyı biyotopları üzerinde bulunan bölgeye has 25 endemik bitki türü olduğunu bildirmiştir.

Bunu yanında 7 böcek türünün yine sadece bölge endemiği; (Orman Bakanlığı, 2001) kıyı alanlarının nesli tehlike altındaki Akdeniz Foku (*Monachus monachus*) ve Deniz Kaplumbağasının (*Caretta caretta*) önemli yaşam alanlarından olması doğal kıyı biyotoplarının korunması zorunluluğunu daha da vurgulamaktadır.

Doğal biyotoplar üzerindeki başlıca tahripler ise alan dolgusu, aşırı malzeme alımı, çöp depolama, günübirlik piknik, plaj kullanımları, iskele gibi turistik altyapı, kıyı onarımı, ulaşım, kentsel ve tarımsal alan kullanımları olup; alan bölünmesi, yüzey erozyonu, doğal yapının bozulması, su akışının değişimi, bazı bölgelerde aşırı yapılaşmaya dayalı görsel kirlilik gibi olumsuz sonuçlar gözlenmiştir.

Bölgede kıyı kumulları, sazlık-kamışlık alanlar gibi doğal biyotopların turistik kıyı kullanımlarının baskısı altında olduğu, özellikle kıyıda turistik kullanımlarla içi içe olan makilik ve kızılçam ormanlarının mekanik baskılar, tarımsal ve özellikle turizm amaçlı yapısal alan kazanımı nedeniyle büyük oranda tahribe uğradığı belirlenmiştir.

Kıyı kumulları üzerinde *Mathiola longipetala ssp. bicornis*, *Anthemis amophila*, *Anthemis rosea ssp. carnea* ve *Picris campylocarpa* (Orman Bakanlığı, 2001) türlerinin endemik olduğunu düşünüldüğünde kıyıda yoğun kıyı ve plaj kullanımları ve turistik tesisler endemik türler açısından ciddi baskı unsurudur.

Bölgedeki biyotoplar Avrupa Birliği Natura 2000 ile karşılaştırıldığında Yarı Doğal/Bozulmuş Kıyı Kumulları'nın *Sabit Plaj Kumulları (No 2210)*, Maki Örtüsü ile Kaplı Kayalıkları'nın *Kayalıklara Yakın Alanlardaki Euphorbia Formasyonları (No 5320)*, Çakıllı Kumlu Plajlar/Kıyı Depozitleri'nin *Kıyı Çizgisi Mevsimlik Vejetasyonu (No 1210)*, Akarsu Ağızları'nın *Nehir Ağızları (No 1130)*, Galeri Ormanları'nın *Çınar ve Sığla Ormanları (No 92C0)*, Sulak Alan/Durgun Su Yüzeyleri ve Çevresi'nin *Akdeniz Geçici Gölleri (3170)*, Maki'nin *Defneli Odunsu Çalılıklar (No 5230)*, Kızılçam ve Karışık Kızılçam Ormanı'ı biyotoplarının ise *Ege Çam Ormanları (No 4285)* ile olmak üzere 9'nun Natura 2000 sınıflamasındaki habitat tipleri ile benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir.

Benzer şekilde Altan ve Ark. (2001) ve Altan ve Ark. (2004) Çukurova Deltası

için yine 9 farklı biyotop tipinin Natura 2000 sınıflaması ile örtüştüğünü bildirirken Akarsu Ağızları her iki sınıflamada *Estuar (No1130)* gurubunda yer almıştır.

Bölgede tespit edilen biyotoplardan özellikle kıyı kesiminde yer alan yoğun alan kullanımları baskısı altındaki kıyı kumulları, bozulmuş kıyı ormanları, plajlar, sulak alanlar ve sazlık-kamışlık alanlar öncelikle korunma altına alınmalıdır. Halen bölgeni tipik doğal yapısını sergileyen ve endemik ve nesli tehlike altındaki türlere ev sahipliği yapan bu biyotopların mevcut yapı içinde korunmalarını sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Araştırma alanında belirlenen biyotopların Avrupa Birliği ölçütlerinde koruma önlemlerinin getirilmesi ve kitle turizmüne rağmen doğa korumanın sağlanması ülkemizin uluslararası turizm pazarında çevre korumaya gösterdiği duyarlılığı vurgulayacağı ve sektördeki rekabet gücünü arttıracığı gibi Türkiye'nin gelecek yıllarda Avrupa Birliğine üyeliği durumunda doğa koruma alanlarının mevcut bir envanteri olarak kullanılabilir olacaktır.

Metodik olarak çalışmada Sukopp ve Weiler (1988) benzer şekilde tüm alana yaygın "biyotopların yapısal analizi" ve kıyı kesiminde daha detaylı, seçici Natura 2000 biyotoplarının haritalanması yöntemleri uygulanmıştır. Her iki yöntem temel yaklaşım niteliğinde olup genel anlamda ülke genelinde uygulanabilir özelliktedir. Bu tip çalışmaların diğer bölgelerde de uygulanmasında topoğrafik haritalar gibi alan verilerinin işlenebileceği fiziksel zemin haritalar, önemli yaşam ortamlarındaki kayıpların karşılaştırılabilmesinde geriye dönük mevcut veriler gereksinim olabilir. Diğer yandan alan çalışmalarının analizinde ve tek bir ölçekte değerlendirilmesi için çalışma alanı fiziksel sınırlarının çok geniş tutulmaması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Altan, T., 1997. İmar Planlarına Ekolojik Planlamanın Katılımı ve Biyotop Haritalamanın Önemi. Kıyı Ege Belediyeler Birliği, II. Kıyı Sorunları ve Çevre Sempozyumu, Kuşadası.
- Altan, T., E., Bierhals, T., Yılmaz, 1988. Biyotop Haritalama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı No: 14.
- Altan, T., H., Bötcher, B., Fahrenhorst, J., Funcke, U., Plasmeier, R., Schümer, 1993. Umweltverträglichkeits-untersuchung im Süd-Antalya Tourismusentwicklungsprojekt. Endbericht des Forschungsprojekts Ökologischer Wissenstransfer, Band VIII, Berlin.
- Altan, T., S., Tischew, M., Artar, 2001. Çukurova Deltası Biyosfer Koruma Alanı için Biyotop Tiplerinin Saptanması Ve Haritalanması. IV. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, Mersin.
- Altan, T., M., Artar, M., Atik, G., Çetinkaya, 2004. Çukurova Deltası Biyosfer Rezervi Yönetim Planı. ISBN 975487118-3.
- Anonymous, 1987. Beydağları (Olimpos) National Park, Special Protected Area. General Directorate of Forestry Department of National Parks, Antalya.
- Artar, M., 2002. Çukurova Deltası'nda Tuzla ile Yumurtalık Tabiatı Koruma Alanı Arasındaki Kıyı Şeridinde Önemli Biyotopların Haritalanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yük.Lis.T., Adana
- Atik, M., 1997. Adana Kentinde Biyotopların Haritalanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Böttcher, H.B., J., Funke 1993. Grundlagenbeitrag zum Forschungsprojekt "Ökologischer Wissenstransfer in Entwicklungslander, am Beispiel von Touristischen Planungsgebieten an der Südküste der Türkei. Vom Fachbereich Landschaftsentwicklung der Technische Universität Berlin.
- Çepel, N., 1990. Ekolojik Terimler Sözlüğü. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, İ.Ü. Yayın No: 3049, O.F. Yayın No:324.
- Davis, P.H., 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume 1-Volume 10. Edinburgh University Press 22 George Square.
- DİE, 2002. 2000 Genel Nüfus Sayımı-Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Diñç, O., 1997. Antalya, Sarısu-Saklıkent Arasının Florası Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı, Proje No 96.03.0121.05, Antalya.
- Ekim, T., M., Koyuncu, M., Vural, H., Duman, Z., Aytaç, N., Adıgüzel, 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı. Red Data Book of Turkish Plants, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniversitesi, Ankara.
- European Commission, 1999a. Natura 2000 Interpretation Manual of European Union Habitats. EC DG Environment Nature Protection, Coastal Zones and Tourism. Habitats. EC DG Environment Nature. Protection, Coastal Zones and Tourism.
- European Commission, 1999b. Natura 2000 Mediterranean Region Reference List of Habitat Types and Species Present in the Region. EC DG Environment
- European Commission, 2000. NATURA 2000 – Implementing the Habitats Directive in Marine and Coastal Areas. ISBN 92-828-4276-2.

- European Commission, Tarihsiz. Natura 2000 Managing Our Heritage. ISBN 92-828-0786-x.
- Kim, Y.M., 2001. Untersuchung von Flora, Vegetation und Biotoptypen in der dörflichen Kulturlandschaft Koreas. Doctoral Dissertation accepted by: Technical University of Berlin , School of Architecture - Environment – Society.
- Köseoğlu, M., 1981. Peyzaj Ekolojisi Çalışmaları ve Ege Bölgesinde Ekolojik Yönden Önemli Biyotopların Haritalanması Üzerine Bir Araştırma. Ege Ü. Ofset Atölyesi, İzmir.
- Köseoğlu, M., 1983. Bornova Yerleşim Merkezinde Ekolojik Yönden Önemli Biyotoplar Üzerine Araştırmalar. Ege Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Mansuroğlu, S., V., Ortaçşeme, O., Karagüzel, E., Yıldırım, C., Baytekin, 2003. Antalya Kentinde Ekolojik Açıldan Önemli Biyotopların Haritalanması Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Proje No 21.04.0104.12 Antalya.
- Massey, J., 2000. Use of GIS and Biotope Mapping as a Tool for Environmental Risk Assessment in the Offshore Oil and Gas Industry in the North Sea. Postgraduate Colloquim, www.mech.gla.ac.uk
- Norderhaug, A., M., Ihse, O., Pedersen, 2000. Biotope Patterns and Abundance of Meadow Plant Species in a Norwegian Rural Landscapae. Landscape Ecology, No 15, pages 201-218.
- Orman Bakanlığı, 1972. Olimpos-Beydağları Sahil Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı. TC Orman Bakanlığı Batı Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Olimpos-Beydağları Bölge Müdürlüğü, Antalya.
- Orman Bakanlığı, 2001. Beydağları Sahil Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı. TC Orman Bakanlığı Milli Parlar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müd., Milli Parlar Dairesi Başk. Ankara.
- Padmore, C.L., 1998. The Role of Physical Biotopes in Determining the Conservation Status and Flow Requirements of British Rivers. Aquatic Ecosystem Health and management, Volume 1, Issue 1, pages 25-35.
- Peşmen, H., 1980. Olimpos-Beydağları Milli Parkının Florası. TÜBİTAK Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje No.TBAG-335, Hacettepe Ü. Fen Fakültesi Botanik Bölümü, Ankara.
- Sukopp, H., W. Weiler 1988. Biotope Mapping and Nature Conservation Strategies in Urban Areas of the Federal Republic of Germany. In: Landscape and Urban Planning 15, 39-58.
- Sümbül, H., Göktürk, R.S., 1997. Flora Açıldan Antalya Kıyılarının Bugünü ve Geleceđi. Türkiye Kıyı ve Deniz Alanları I. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı Ankara.
- Turizm İl Müdürlüğü, 2004. Antalya İlinde Bulunan Yatırım Belgeli Turizm Tesisleri. Antalya.
- UNESCO, 1998. Management of a River Basin Biodiversity in Question. UNESCO's Division of Ecological Sciences and the Life Sciences Section, Basic Science Division, Paris.
- Uzun, G., Yücel, M., Yılmaz, T., Berberođlu, S., 1995a. Çukurova Deltası Örneğinde Kıyı Ekosistemlerinin İçerdiği Biyotopların Haritalanması. TÜBİTAK ProjeNo TBAG-1164.
- Uzun, G., Yücel, M., Yılmaz, T., Berberođlu, S., 1995b. Biotope Mapping in Mediterranean Type Coastal Ecosystems. The Second Conference On the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST, October 24-27, 1995, Tarragona Spain.
- Yılmaz, K.T., 1986. İzmir Buca Yerleşim Merkezinde Ekoloji Yönünden Önemli Biyotopların Haritalanması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Yılmaz, H., 2001. Bartın Kenti ve Yakın Çevresinde Biyotopların Haritalanması. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi İstanbul.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAZIM KURALLARI

1. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of The Faculty of Agriculture, Akdeniz University), 'de tarım bilimleri alanındaki özgün araştırma türünde Türkçe ve yabancı dildeki (İngilizce, Almanca ve Fransızca) makaleler yayınlanır ve yılda iki (2) sayı halinde basılır.

2. Tüm makaleler, basım öncesinde bilimsel içerik yönünden değerlendirilmek üzere hakeme gönderilirler. Makalelerin yayınlanabilmesi için hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunması ve yazar(lar)ın önerilen değişiklik ve düzeltmeleri yapması gerekir. Yazar(lar), orijinal makalede hakem önerileri dışında sonradan ekleme ve çıkarma yapamazlar.

3. Makalelerde sayfa sayısı 12'yi geçmeyen çift sayıda olmalı ve aşağıdaki kurallara göre hazırlanan makaleler, 2 nüsha (1 asıl, 1 fotokopi) halinde tüm yazarlar tarafından imzalanmış "Telif Hakkı Devri" formuyla birlikte Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı'na sunulmalıdır. Orijinal çıktılar, lazer veya mürekkep püskürtmeli yazıcılardan alınmalı, fotokopiler temiz ve gerçek boyutlarda olmalıdır. Makaleler, hakem görüşü alındıktan sonra önerilen düzeltme ve değişiklikler yapılmak üzere yazar(lar)'ına geri gönderilir. Makalelerin son şekli, bir disket ile birlikte 1 nüsha halinde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın Komisyonu Başkanlığı'na iletilir. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunmayan makaleler yazarlarına iade edilmezler.

4. Hakem tarafından yayınlanmaya değer bulunan ve son düzeltmeleri yapılarak basılmak üzere yayın komisyonuna teslim edilen makalelerin basımı için hakem ücreti, baskı ve posta giderleri makale sahiplerinden alınır. Bu ödeme yapılmadan makalelerin son şekli teslim alınmaz ve basım işlemlerine geçilmez.

5. Tüm makaleler aşağıdaki sayfa düzeni, yazı karakteri ve birim sistemine göre hazırlanmalıdır:

Sayfa Düzeni: Makaleler, A4 boyutundaki kağıda üst, alt, sol ve sağdan 3 cm boşluk olacak şekilde yerleştirilerek makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet (abstract) ve anahtar kelimeler (keywords) bölümleri tek sütun halinde düzenlenmelidir. Metin, teşekkür ve kaynaklar bölümleri ise 2 sütun halinde yazılmalı, sütunlar arasında 1 cm boşluk bırakılmalıdır. Paragrafların ilk satırları 1 cm içerden başlatılmalı, paragraf aralarında satır boşluğu olmamalıdır.

Yazı Karakteri: Makaleler, Windows uyumlu bir kelime işlemcisi (Winword 6.0 vb.), Times New Roman yazı tipinde ve 'tek' satır aralığı ile yazılmalıdır.

Birimler: Makalelerde SI birim sistemi kullanılmalıdır.

6. Tüm makaleler aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır:

6.1. *Makale Başlığı:* Kısa ve konuyu kapsayacak şekilde olmalı, büyük harflerle dik, koyu (**bold**) ve 11 punto ile 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:* Makale başlığından sonra 2 satır boş bırakılarak 11 punto ile normal yazılmalı, soyad(lar) büyük harfle yazılıp, yazar adları ortalı yerleştirilmeli ve ünvan kullanılmamalıdır. Yazar adresleri ise yazar adlarının hemen altında 9 punto ile yazılarak verilmelidir.

6.3. *Özet ve Abstract:* Makaleler hangi dille yazılırsa yazılsın; Türkçe ve İngilizce "**Özet**" içermeli, bunların her biri 200 kelimeyi geçmemelidir. Bu bölümün tümünde harf büyüklüğü 9 punto olmalı ve yazıma yazar adreslerinin altında 2 satır boşluk bırakılarak başlanmalıdır. Türkçe makalelerde; '**Özet**', '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' sırası izlenmelidir. İngilizce makalelerde ise '**Abstract**' ve '**Keywords**', Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**' sırasına uyulmalıdır. Almanca ve Fransızca makalelerde bu bölüm içindeki sıralama; Türkçe makale başlığı, '**Özet**' ve '**Anahtar Kelimeler**', İngilizce makale başlığı, '**Abstract**' ve '**Keywords**' şeklinde düzenlenmelidir. Bu bölümdeki Türkçe ve İngilizce makale başlığı, ortalı, koyu (**bold**) ve kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalı, üstten 2 satır, alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır. '**Özet**' ve '**Abstract**' alt başlıkları koyu (**bold**) ve sola dayalı olmalı, altlarında satır boşluğu bırakılmadan paragraf başı yapılarak '**Özet**' ve '**Abstract**' kısımlarının metinleri tek paragraf halinde yazılmalıdır.

6.4. *Anahtar Kelimeler/Keywords:* Özet ve abstract metinlerinin altında 1'er satır boşluk bırakılarak, konuyu açıklayacak şekilde seçilmiş, en çok 5 anahtar kelime/keywords verilmelidir. '**Anahtar Kelime**' ve '**Keywords**' alt başlıkları sola dayalı ve 9 punto ile koyu (**bold**) yazılmalı, verilen Türkçe kelimeler büyük harfle başlamalı, kelime veya deyim aralarına virgül konmalıdır.

Örnek:

Anahtar Kelimeler: Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Piliç.

Makale başlığı, yazar ad ve adresleri, özet-anahtar kelimeler ile abstract-keywords bölümleri satır aralığı ve harf boyutları değiştirilmeden metin uzunlukları ayarlanarak ilk sayfaya sığdırılmalıdır. Eğer bu bölümlerin yazımından sonra ilk sayfada boşluk kalıyor ise 2 satır boş bırakılarak diğer bölümlerin yazımına devam edilmelidir.

6.5. *Metin:* Tüm makalelerin metin bölümleri, 11 punto ile ve aşağıdaki yazım düzenine göre hazırlanmalıdır:

6.5.1. *Başlıklar:* Makalelerin metin bölümlerindeki ana başlıklar ile alt başlıklar numaralandırılmalıdır (1. Giriş, 2.1. .. Uygulaması vb.). Başlıklar sola dayalı olmalı, kelimelerin ilk harfleri büyük olmak üzere küçük harfle yazılmalıdır. Ana başlıklar koyu (**bold**), alt başlıklar ise "*italik*" olmalıdır. Ana başlıklarda üstten 2, alttan 1 satır, alt başlıklarda ise üstten ve alttan 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

Makalelerin metin bölümleri aşağıdaki ana başlıklar altında verilmelidir.

1. Giriş

Bu başlık altında çalışmanın amacı, ilgili kaynaklarla desteklenerek verilmelidir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan materyal ile uygulanan yöntemlerle ilgili tanımlama ve açıklamalar bu başlık altında yapılmalıdır.

3. Bulgular

Elde edilen bulgular, tüm çizelge, şekil ve formüller ile bu kısımda verilmelidir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu başlık altında bulgular, amaç ve önceki çalışmalar yönünden tartışılarak gerekli öneriler sonuç halinde verilmelidir.

6.5.2. *Şekil ve Çizelgeler*: Tüm makalelerde çizelge halinde olmayan tüm görüntüler (fotograf, grafik, çizim, harita vb.) şekil olarak adlandırılmalı, ardışık biçimde numaralandırılmalıdır. Şekiller mümkünse bilgisayarda çizilmeli, değilse çizimler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkeple yapılmalıdır. Fotoğraflar siyah-beyaz renkte; net ve parlak fotoğraf kağıdına basılı olmalıdır. Çizelge içerikleri en fazla 10 punto ile yazılmalı, çizelgeler metin içinde ardışık biçimde numaralandırılmalı ve varsa altlarındaki tanımlamalar 9 punto olmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altına, çizelgelerin ise üstüne, kelimelerin baş harfleri büyük olacak şekilde küçük harf ve 11 punto ile yazılmalıdır. Şekil ve çizelgeler 2 veya tek sütun halinde verilebilir. Ancak genişlikleri, tek sütun kullanılması halinde 15 cm'den, 2 sütunlu kısımda sütunun birine yerleştirilecekler ise 7 cm'den fazla olmamalıdır. Şekil ve çizelgeler metin içinde ilişkili oldukları kısımlara yerleştirilmeli, açıklama yazılarıyla bir bütün sayılıp üst ve altlarında 1 satır boşluk bırakılmalıdır.

6.6. *Teşekkür*: Bu bölüme gerekli ise yer verilmeli, başlığı metin bölümünde tanımlandığı biçimde olmalı, tümü 9 punto ile kısa ve net yazılmalıdır.

6.7. *Kaynaklar*: Bu bölüm de başlığı dahil 9 punto ile yazılmalı, makalelerin içinde atıfta bulunulan tüm kaynaklar, yazar soyadlarına göre ve alfabetik sırada verilmelidir. Metin içinde kaynağa değinme; yazar soyadı, yıl şeklinde olmalı, 3 ve daha fazla yazarlı kaynaklara yapılacak atıflarda "ark." kısaltması kullanılmalıdır. Aynı yerde birden fazla kaynağa atıf yapılacaksa, kaynaklar tarih sırasına göre verilmelidir. Aynı yazarın aynı tarihli birden fazla eserine atıfta bulunulacaksa, yıla bitişik biçimde "a, b" şeklinde harflendirme yapılmalıdır.

Metin içinde kullanıma örnekler:

"..... olduğu belirtilmektedir (Kaşka, 1989)."

"Özen ve Erener (1991) etkilediğini saptamışlardır."

"..... ortaya konmuştur (Uzun, 1985; Adams ve ark., 1990)."

"..... ifade edilmektedir (Doi, 1990a,b)."

"Özmerzi ve ark. (1992b) olduğunu bildirmektedirler."

Yararlanılan eserlerin tümü "Kaynaklar" başlığı altında ve aşağıdaki örneklere göre verilmelidir.

Yararlanılan kaynak kitap ise;

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1021, Ankara, 381 s.

Yararlanılan kaynak kitabın yazarı farklı olan bir bölümü ise:

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.

Yararlanılan kaynak makale ise:

Kitapçı, K. ve Esenal, E., 1995. Azotlu Gübre Miktarı ve Uygulama Zamanının Çay Klonlarının (*Camellia sinensis* L.) Verimine ve Kalitesine Etkisi. TÜBİTAK Tarım ve Ormanlık Dergisi, 19(2): 127-136.

Yararlanılan kaynak bildiri ise:

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.

Yazarı bilinmeyen kaynaklar metin içinde ve kaynaklar listesinde "Anonim" şeklinde verilmelidir. Kişisel görüşmeler, kaynak listesinde verilmeden metin içinde "Kişisel Görüşme" şeklinde gösterilmelidir.

7. Yayınlanan makalelerdeki her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

8. Hazırlanan makaleler aşağıdaki adrese gönderilmelidir:

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dekanlığı
Üniversite Kampusu Dumluşınar Bulvarı
07070 ANTALYA

E-Mail: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

Web : <http://www.akdeniz.edu.tr/ziraat>

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 Adresi:

Telefon: Fax: e-mail:

NOT: Bu formu doldurunuz ve makalenizle birlikte aşağıdaki adrese teslim ediniz veya gönderiniz.

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı Üniversite Kampusu, Dumlupınar Bulvarı 07070 ANTALYA