

ISSN: 1301-2215



ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of the Faculty of Agriculture

CİLT :20 SAYI :2 YIL :2007

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)

Doç. Dr. İbrahim YILMAZ

Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK

Yrd. Doç. Dr. Cengiz İKTEN

Bu Sayının Yayın Danışmanları
(Advisory Board)

Prof. Dr. Y. Sabit AĞAOĞLU
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Adil AKYÜZ
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Ali BAŞÇETİNÇELİK
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Tanay BİRİŞÇİ YILDIRIM
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Saim BOZTEPE
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Bilal CEMEK
Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Semih ÇAĞLAR
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. M. İlhan ÇAĞIRGAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. İlhan DORAN
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Cengiz ELMACI
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. S. Adem HATIRLI
Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF

Prof. Dr. Rüştü HATIPOĞLU
Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Zeki KARA
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Dr. Anıl KHAR
Haryana Agricultural University

Prof. Dr. Mustafa KONAK
Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Engin NURLU
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. İsmet ÖNAL
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Ercan ÖZZAMBAK
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Feriştah SÖNMEZ
Adnan Menderes Üniversitesi Nazilli İİBF

Prof. Dr. Haydar ŞENGÜL
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Bülent TOPÇUOĞLU
Akdeniz Üniversitesi Teknik Bilimler MYO

Prof. Dr. Fatih TOPÇUOĞLU
Akdeniz Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi

Prof. Dr. Muzaffer TOSUN
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Nurgül TÜREMİŞ
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Abdülkadir YAĞCIOĞLU
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Oğuz YILMAZ
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

(İsimler soyadı alfabetik sırasına göre yazılmıştır.)

Cilt (Volume): 20 Sayı (Number): 2 Yıl (Year): 2007 ISSN 1301-2215

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

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

Akdeniz Üniversitesi ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ Yurtiçi Abone Koşulları

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

Abone adresi: Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 Antalya

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

Annual subscription price is US\$ 30.

*Subscription address: Akdeniz University
Faculty of Agriculture
07070 Antalya-TURKEY*

Yazışma Adresi:

Akdeniz Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
07070 ANTALYA

Tel: 0242 310 2411

Faks: 0242 227 4564

E-Posta: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

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

Correspondence Address:

*Akdeniz University
Faculty of Agriculture
07070 Antalya-TURKEY*

Phone: + 90 242 310 2411

Fax: + 90 242 227 4564

E-mail: ziraatdergi@akdeniz.edu.tr

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

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

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

Baskı: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Tesisleri, Antalya.

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

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

- Mera Vejetasyonlarının Ölçümünde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması 143-151
Comparison of Vegetation Measurement Methods
M. BİLGİN, Y. ÖZYİĞİT
- Doğrudan Ekimde Farklı Gömücü Ayak ve Derinlik Ayar Sistemlerinin Tarla Filiz Çıkışına Etkisi 153-161
Effect of Furrow Openers and Depth Control Units of a Seeder on Field Seedling Emergence
D. KARAYEL, A. ÖZMERZİ
- Isparta Yöresinde Yetiştirilen Arpa Köy Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi 163-169
Assessment of Yield and Yield Components in Land Races of Barley Grown in Isparta Province
Z. AKMAN, B. KARA
- Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Tritikale Hat/Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi 171-182
Determination of Yield and Yield Components in Some Triticale Lines/Genotypes under Isparta Ecological Conditions
İ. AKGÜN, M. KAYA, D. ALTINDAL
- Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemiyle Çiftçilerin Amaç Hiyerarşisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma 183-191
A Research on the Determination of Farmers' Objectives Hierarchy Using Fuzzy Pairwise Comparison
C. GÜNDEN, B. MİRAN
- Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın Kök ve Toprak Üstü Organlarının İlk Gelişmesine Etkisi 193-202
*The Effect of Different Grain Size and Sowing Depth of Wheat's (*Triticum aestivum* L.) Root and Shoot Organs on the First Development Stages*
B. KARA, Z. AKMAN
- Sıcaklığın *Dalbergia sissoo* Tohumlarının Çimlenme Özelliklerine Etkisi 203-210
*Effect of Temperature on Germination Characteristics of *Dalbergia sissoo* Seeds*
M. ATİK, O. KARAGÜZEL, S. ERSOY
- Sandal Ağacı (*Arbutus andrachne* L.) Tohumlarına Yapılan Bazı Ön Uygulamaların Tohum Çimlenme Oranı ve Süresi Üzerine Etkileri 211-218
*The Effects of Some Pre-Sowing Treatments on Seed Germination Percentage and Duration of Sandal Wood (*Arbutus andrachne* L.) Trees*
C. E. ONURSAL, Ş. GÖZLEKÇİ

- Kirazlarda (*Prunus avium* L.) Çiçek Tozu Çimlenmesi ve Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi Üzerine Bazı Kimyasal Uygulamaların Etkileri 219-224
Effects of Some Chemical Treatments on Pollen Germination and Pollen Tube Growth in Sweet Cherries (Prunus avium L.)
F. TOSUN, F. KOYUNCU
- Kınalı Kekliklerde (*Alectoris Chukar*) Bazı Yumurta Özelliklerinin ve Canlı Ağırlıkların Belirlenmesi 225-228
Determination of Some Egg Traits and Body Weights in Chukar Partridge (Alectoris Chukar)
S. ALKAN, K. KARABAĞ, M. S. BALCIOĞLU, A. GALİÇ
- Mikrodenetleyici ve Radyo Frekansı Kullanılarak Alternatif İklim Kontrol Sisteminin Geliştirilmesine Yönelik Bir Çalışma 229-239
A Study on The Development of an Alternative Climate Control System Utilizing a Microcontroller and Radio Frequency Waves
A. KÜRKLÜ, N. ÇAĞLAYAN
- Antalya İli Seralarında Kullanılan Havalandırma ve Isıtma Sistemleri 241-252
Ventilation and Heating Systems Used in Greenhouses of Antalya Province
M. ÇANAKCI, İ. AKINCI
- A Study on Determination of Accountancy Applications' Problems of Per Annual Plants in the Greenhouse Enterprises and Solutions in Turkey 253-259
Türkiye'de Seracılık İşletmelerinde Çok Yıllık Bitkilerde Muhasebe Uygulama Sorunları ve Çözüm Önerileri
N. TETİK
- Konyaaltı Kentsel Alanında Bir Yeşil Alan Sistem Önerisi Geliştirilmesi 261-271
A Green Space System Proposal for the Konyaaltı Urban Area
E. MANAVOĞLU, V. ORTAÇEŞME
- Antalya İli Kumluca İlçesindeki Seraların Mevcut Durumu, Sorunları ve Uygun Çözüm Önerilerinin Geliştirilmesi 273-288
Current State, Problems and Suitable Solution Suggestions of the Greenhouses in Kumluca Province of Antalya
N. Y. EMEKLİ, R. BAŞTUĞ, K. BÜYÜKTAŞ
- Plastik Serada Yetiştirilen Trakya İlkeren Üzüm Çeşidinde Farklı Terbiye Sistemi ve Asma Şarjı Uygulamalarının Erkencilik, Verim ve Kalite Faktörleri Üzerine Etkileri . 289-300
Effects of Crop Loading and Training Systems on The Earliness, Yield and Quality Factors of Trakya İlkeren Cultivar Grown in Greenhouse
İ. POLAT, H. İ. UZUN
- Köklendirme Döneminde Yaprakdan Uygulanan Farklı Gübrelerin Karanfil (*Dianthus Caryophyllus* L.)'in Beslenme, Kardeşlenme ve Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi 301-309
The Effects of Different Fertilizer Solution Applied Via Foliage on the Nutrition Contents, Dry Weight and New-Shoots of Carnations (Dianthus Caryophyllus L.) in Rooting Period
İ. KOCABAŞ, M. KAPLAN

Morphological and in Vitro Germination Studies of Pollen Grains in Kola Tree (<i>Cola Sp.</i>)	311-318
<i>Kola (Cola Sp.) Ağacı Polenlerinin Mofolojik Özellikleri ve In Vitro Çimlenmeleri Üzerinde Araştırmalar</i>	
J. B. D. MBOGNING, E. YOUMBI, B. A. NKONGMENECK	
Bazı Organik Gübre Uygulamalarının Asmanın (<i>Vitis Vinifera L. Çiloreş</i>) Fenolojik Gelişmesi İle Salkım, Tane ve Şıra Özellikleri Üzerine Etkisi	319-325
<i>The Effects of Some Organic Fertilizer Applications on Phenological Growth with Cluster Berry and Must Characteristics of Grapevine (Vitis vinifera L. Cilores)</i>	
S. TANGOLAR, G. ÖZDEMİR, S. GÜRSÖZ, A. ÇAKIR, S. G. TANGOLAR	

MERA VEJETASYONLARININ ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI*

Mehmet BİLGEN^a Yaşar ÖZYİĞİT
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 07059 - Antalya

Kabul Tarihi: 7 Haziran 2007

Özet

Bu çalışma, 2002-2003 yıllarında, Antalya Merkez, Korkuteli ve Elmalı'daki 9 merada, farklı vejetasyon ölçüm yöntemlerini (transekt, lup ve nokta çerçeve) karşılaştırmak amacıyla yürütülmüş ve örnek alanlarda her üç yöntemle 6'şar ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sonucunda bitki ile kaplı alan, toplam tür sayısı, familia bazında botanik kompozisyon ve baskın türler (en fazla bulunan 3 tür) belirlenmiş ve karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır. Ölçüm sonuçları incelendiğinde üç yöntemin de sonuçları arasında olumlu ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Özellikle bitki ile kaplı alan bakımından her üç yöntemin bir paralellik içinde olduğu görülmüştür (r değerleri; Transekt-Lup=0,749, Transekt – Nokta Çerçeve = 0,702, Lup- Nokta Çerçeve= 0,773). Tür sayısı açısından ise transekt ve lup yöntemi arasındaki ilişkinin daha yüksek ($r=0,808$) olduğu belirlenmiştir. Botanik kompozisyonda buğdaygiller oranı açısından yöntemler birbirleriyle paralellik göstermiş, baklagiller oranı açısından ise transekt ve lup arasında diğer karşılaştırmalara göre daha yüksek korelasyon ($r=0,773$) belirlenmiştir. Çalışma sonucunda lup ile yapılan ölçümlerin, incelenen mera tiplerinde, bitki ile kaplı alan bakımından daha yüksek değerler verdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mera Ölçüm Yöntemleri, Dip Kaplama, Botanik Kompozisyon

Comparison of Vegetation Measurement Methods

Abstract

This study was conducted to compare different vegetation measurement methods (transect, loop and point method) in 9 rangelands which are located in Antalya Center, Korkuteli and Elmalı in 2002-2003 and six measurements were made in each of 77 measurement area determined in the rangelands. Plant cover area, total number of species, botanical composition based on family and dominant species (the major 3 species) were determined and used for the purpose of comparison. According to result, positive and significant relations were determined among three methods. Correlation coefficients in plant cover (r) were determined in transect-loop, transect-point method and loop-point method as 0.749, 0.702 and 0.773, respectively. The highest correlation was calculated between transect and loop methods with 0.808 in number of species. A parallel correlations were observed among all methods in contribution of grasses to the botanical composition, higher correlation was observed between transect and loop in legume percentage ($r=0.773$). At the end of this study, loop method gave higher values than other methods for plant cover area.

Keywords: Vegetation Measurement Methods, Basal Cover, Botanical Composition

1. Giriş

Ülkemizdeki tarımsal kaynaklar incelendiğinde, üretim kaynakları içinde hayvan yemi olarak çayır-meralarımızın büyük önem taşıdığı, dolayısıyla hayvancılığımızın esas itibariyle doğal çayır-meralara dayalı bir hayvancılık olduğu ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte yem ihtiyacının önemli bir kısmını karşılayan bu doğal kaynaklarımız yüzyıllardan beri sürdürülen her türlü teknikten uzak bir

kullanım sonucu dejenere olmuş ve verim kapasiteleri oldukça azalmıştır (Tarman, 1972). Doğal bitki örtüsü kaybolan bu alanlarda verimi ve kalitesi düşük olan yabancı ot niteliğinde bitkiler ortaya çıkmıştır. Şiddetli erozyona uğrayan bazı alanlarda bu yabancı otların bile yaşaması imkansız hale gelmiş ve çıplak alanlar meydana gelmiştir (Bakır ve Açıkgöz, 1976). Meralarda bitki ile kaplı alan %16

*: Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimince 2001.01.0104.006 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

^a İletişim: M. Bilgen, e-posta: bilgen@akdeniz.edu.tr

civarında olduğunda çok şiddetli erozyon olurken, %40 bitki ile kaplı alanda erozyon %54 azalmaktadır (Büyükburç, 1999).

Ülkemizde yaklaşık olarak 21.781.000 ha çayır-mera alanı vardır (Elçi, 1999). Bu alanların genellikle kamu malı niteliğinde bulunması bilinçsizce kullanılmalarına ve sonuçta bozulmalarına neden olmuştur (Çelen, 1999). Ancak 1998 yılında, mera yasasının çıkmasıyla birlikte, meraların tespit, tahdit ve ıslahı konusunda ciddi adımlar atılmıştır. Bununla birlikte bu işleri üstlenen kurumların, mera vejetasyonlarının incelenmesi ve ölçülmesi konusunda bilgi birikimi son derece yetersizdir. Bu nedenle son yıllarda çayır-mera vejetasyonlarının ölçülmesinde bilgi birikiminin artırılması önemli hale gelmiştir.

Çayır-meralarda vejetasyon inceleme ve ölçümleri başlıca iki amaç için yapılmaktadır. Bunlardan ilki vejetasyonu iyi bilinmeyen bölgelerdeki çayır ve mera alanlarının kalitatif ve kantitatif özellikleri hakkında bilgiler edinmektir. İkincisi ise çayır ve meralarda uygulanacak ıslah ve amanejman yöntemleri ile bunların bitki örtüsü üzerindeki etkilerini incelemektir (Cerit ve Altın, 1999). Çayır-mera vejetasyonunun kantitatif karakterleri bitki örtüsü, morfolojik yapının kesin ve ölçülebilen, nicel özelliklerini kapsamaktadır (Gençkan, 1985). Bitki topluluklarının kalitatif ve kantitatif özelliklerinin tespiti, vejetasyon üzerindeki çalışmaların özellikle çayır-meraların inceleme ve araştırılmasının ilk ve temel basamağını teşkil etmektedir (Cerit ve Altın, 1999). Bu özelliklerin bilinmesi; hem incelenen çayır-mera'nın o günkü durumunun ve yapısal özelliklerinin öğrenilmesine hem de biçme ve otlatmalar ile diğer iyileştirme ve amanejman çalışmaları sonucunda bitki topluluğunun nasıl etkileneceğinin belirlenmesine yardımcı olur (Avcıoğlu, 1983).

Çayır-mera vejetasyonlarının incelenmesinde kullanılacak yöntemler, vejetasyonun özelliğine ve amaca göre değişmektedir. Son yıllarda uzaktan algılama yöntemleriyle mera vejetasyonları hakkında daha kolay ve daha kısa sürede bilgi sağlanabilmektedir. Ancak bu yöntemde de vejetasyon ölçümlerine gerek

duyulmaktadır. Belirli noktalarda yapılacak bu ölçümlere dayanarak daha geniş alanların vejetasyonu hakkında bilgi sahibi olunmaktadır. Ayrıca uzaktan algılama yöntemleri, maliyetinin yüksek oluşu ve vejetasyon ölçümleri için ayrıntılı bilgi verememesi nedeniyle, ayrıntılı sonuç gerektiren çalışmalarda geleneksel yer bazlı vejetasyon ölçüm yöntemlerinin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Antalya'da bulunan meralar, çoğunlukla keçi ve koyun otlatılan meralardır. Bu nedenle bu meralarda yem değeri olan baklagil oranı çok düşük, buğdaygil oranı ise daha yüksektir. Buğdaygil oranının yüksek olmasına karşın, bu bitkiler içinde yem değeri yüksek olan bitkilerin oranı ise düşüktür (Bilgen ve Özyiğit, 2005).

Bu çalışma, Akdeniz Bölgesi meraları için, mera vejetasyonlarının inceleme ve ölçümünde kullanılan 3 temel yöntemin farklı özellikler açısından karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2002-2003 yıllarında Antalya Merkez, Korkuteli ve Elmalı'da bulunan toplam 9 merada yürütülmüştür. İncelenen meralar Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada İncelenen Meralar, Buldukları İlçeler ve Alanları.

Mera	İlçe	Alan (da)
Doyran	Antalya	12850
Geyikbayırı	Antalya	8500
Çağlarca	Antalya	9460
Kozağacı	Korkuteli	1489
Mamatlar	Korkuteli	232
Yeşiloba	Korkuteli	436
Büyük Söğle	Elmalı	365
Karaköy	Elmalı	369
Yalnızdam	Elmalı	123

Çalışmada meraların büyüklüğüne ve yapısına bağlı olarak farklı sayıda örnek alan belirlenmiştir. Her bir örnek alan için 6 adet ölçüm yapılmıştır. Ölçümler, aynı yerlerde ve aynı anda transekt, lup ve nokta çerçeve yöntemiyle yapılmıştır. Tüm ölçümlerde, bitki ile kaplı alan belirlenirken ülkemiz

meraları için daha uygun olan (Tung ve Avcıoğlu, 1990) dip kaplama esas alınmıştır. Bu nedenle nokta çerçeve yönteminde, çubukların bitkinin dip kısmına temas etmesi dikkate alınmıştır. Tüm meralardan toplam 77 adet örnek alanda 462 (77*6) ölçüm yapılmıştır. Her bir örnek alanda yapılan ölçümlerin ortalamaları alınmış ve toplam 77 değer üzerinden analizler yapılmıştır. Ölçümler sonucunda bitki ile kaplı alan, toplam tür sayısı, familya bazında botanik kompozisyon ve baskın türler (en fazla bulunan 3 tür) karşılaştırma amacıyla değerlendirilmiştir. Baskın türlerin karşılaştırılması amacıyla, her bir örnekte en fazla bulunan üç türün yöntemler arasında aynı olup olmadığı incelenmiştir. Aynı olanların sayısı toplanarak yöntemler arasında, aynı türü bulma oranı belirlenmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde; öncelikle yöntemler arasında bir eşleşme olup olmadığını belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Daha sonra örneklerin aralarında fark olup olmadığını belirlemek için t testi uygulanmıştır. Ancak baskın türlerin karşılaştırılmasında verilerin yapısı gereği herhangi bir istatistik uygulanmamıştır.

Çalışmada türlerin belirlenmesi amacıyla, her bir meranın ölçümü sırasında bitkilerden örnek alınmış ve bu örneklerin herbaryumları yapılmıştır. Herbaryumu yapılan bu türler, daha sonra Davis (1965-1985) ve Davis (1988)'e göre tanımlanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada incelenen özelliklere uygulanan korelasyon analizi sonucu elde edilen r değerleri ve t testi sonucu elde edilen t değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. İlgili çizelgede r değerleri incelendiğinde, üç yöntemle yapılan ölçümlerin arasında olumlu ve önemli ilişkilerin bulunduğu görülebilir. Özellikle bitki ile kaplı alan değerlerinde her üç yöntemin de bir paralellik içerisinde olduğu görülmektedir. Tür sayısı açısından transekt ile lup yöntemi arasındaki ilişkinin daha yüksek olduğu, bunun dışındaki ilişkilerin kısmen daha düşük çıktığı görülmektedir. Benzer durum

diğer tüm özelliklerde de görülmektedir. Genellikle transekt yöntemi ile yapılan ölçümlerle lup yöntemi ile yapılan ölçümler arasındaki ilişkiler, bu iki yöntemin nokta çerçeve yöntemiyle yapılan ölçüm sonuçları arasındaki ilişkilerinden daha düşük çıkmaktadır.

Yöntemler arasında önemli bir paralellik olmasına karşın, yapılan t testi sonuçlarına göre (Çizelge 2), farklı yöntemlerle elde edilen değerlerin önemli ölçüde birbirinden farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Botanik kompozisyonun belirlenmesinde bu fark tam olarak görülmemekle birlikte, bitki ile kaplı alan ve bulunan tür sayısı açısından, her üç yöntemin, birbirinden tamamen farklı değerler verdiği anlaşılmaktadır.

Farklı yöntemlerle elde edilmiş bitki

Çizelge 2. İncelenen Özelliklere Uygulanan Korelasyon Analizi Sonucu Elde Edilen r Değerleri ve t Testi Sonucu Elde Edilen t Değerleri.

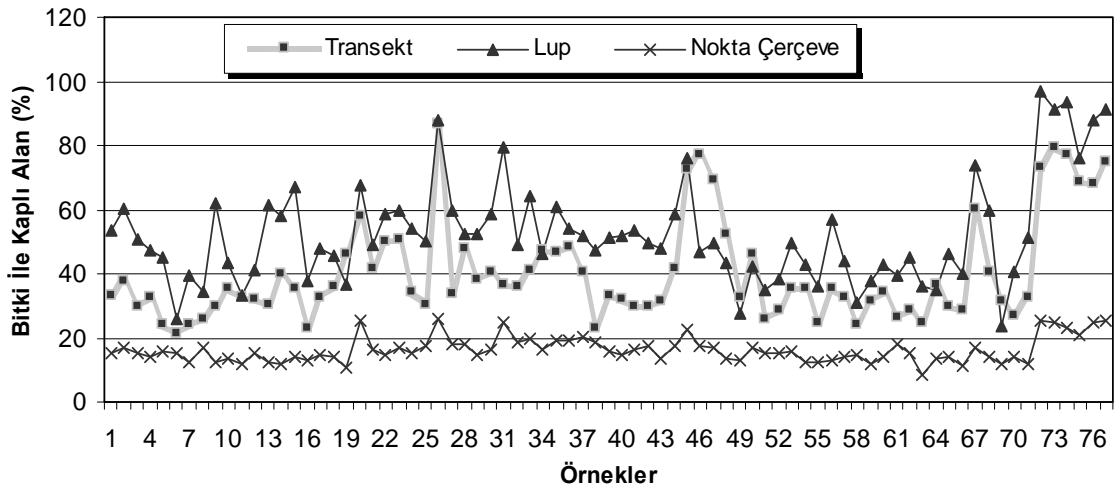
Bitki İle Kaplı Alan		
Yöntemler	r ⁽¹⁾	t
Transekt - Lup	0.749	-9.4073**
Transekt - N. Çer.	0.702	16.0018**
Lup - N. Çer.	0.773	23.8095**
Tür Sayısı		
Yöntemler	r ⁽¹⁾	t
Transekt - Lup	0.808	-16.2490**
Transekt - N. Çer.	0.563	-7.0939**
Lup - N. Çer.	0.601	8.8453**
Botanik Kompozisyon		
Buğdaygil Oranı		
Yöntemler	r ⁽¹⁾	t
Transekt - Lup	0.747	1.4017
Transekt - N. Çer.	0.722	3.5284**
Lup - N. Çer.	0.733	2.4517*
Baklagil Oranı		
Yöntemler	r ⁽¹⁾	t
Transekt - Lup	0.773	2.8185**
Transekt - N. Çer.	0.589	0.9499
Lup - N. Çer.	0.641	-1.8082
Diğer Familyaların Oranı		
Yöntemler	r ⁽¹⁾	t
Transekt - Lup	0.819	-4.2164**
Transekt - N. Çer.	0.726	-4.6450**
Lup - N. Çer.	0.750	-1.3251

* : 0.05 önemlilik düzeyi, ** : 0.01 önemlilik düzeyi
(1) : Tüm r değerleri 0.01 düzeyinde önemlidir.

ile kaplı alan değerleri Şekil 1’de verilmiştir. İlgili şekilden görülebileceği gibi, en yüksek BKA değerleri lup yöntemiyle yapılan ölçümlerden, en düşük BKA değerleri ise nokta çerçeve yöntemiyle yapılan ölçümlerden elde edilmiştir. İlgili verilerden de anlaşılacağı gibi, çalışmada incelenen meralardaki bitki örtüsü seyrek, toprağı yeterince örtmeyen bir yapıdadır. Bu meralarda *Astragalus* ve *Ononis* türlerinin yoğun olarak bulunması ölçüm yöntemleri arasındaki farkı etkilemektedir. Nokta çerçeve yöntemiyle yapılan ölçümlerde örnek alanlardaki farklılıklar daha düşük seyretmiştir. Nokta çerçevenin yapısı gereği, bitkiye temas ederek ölçüm yapmaktadır. Bu durum, seyrek alanlarda çıplak alana temas etme olasılığını arttırmakta, bunun sonucu olarak da bitki ile kaplı alan daha düşük çıkmaktadır. Çakmakçı ve ark. (2002) BKA alan değerleri bakımından yöntemler arasında belirgin bir fark olmadığını bulmuşlar, ancak yöntemler arasında ölçülen mesafe açısından sonuçların değişebileceğini belirtmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda elde edilen değerler arasında bir paralellik olmasına karşın, yöntemlerin temel farklılığından dolayı belirgin bir fark ortaya çıkmıştır. Benzer sonuç Kissinger ve ark. (1960) tarafından bulunmuş ve lup yönteminin daha yüksek değer verdiği belirtilmiştir. Türk ve ark. (2003) bitki ile kaplı alanın, lup yöntemi ile ölçüldüğünde daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Ancak bu araştırmacıların verilerinden, lup yöntemiyle

yapılan ölçümlerle (%90.43) diğer yöntemlerle yapılan ölçümler arasında (Transekt= %80.86 ve Nokta Çerçeve= %89.00) çok fazla fark olmadığı görülmektedir. Whitman ve Siggerisson (1954), transekt yöntemiyle yaptıkları ölçümde, bitki ile kaplı alanı %32 bulurken, nokta çerçeve ile yaptıkları ölçümlerde %21 olarak bulmuşlardır. Smith (1962), yoğun bitki toplulukları olduğunda transektin daha doğru sonuç verdiğini belirtmektedir. Floyd ve Anderson (1987) ise, transekt ve nokta çerçeve arasında belirgin farklar olduğunu, seyrek bitki örtüsünün olduğu alanlarda nokta çerçevenin daha iyi sonuç verdiğini ancak çalimsı bitkilerin yoğun olduğu alanlarda ise transekt yöntemiyle daha iyi sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. Ancak bu araştırmacılar çalışmalarında dip kaplamayı değil yaprak kaplamayı esas almış ve sonuçları bu bağlamda değerlendirmişlerdir. Bu tür ölçümlerde nokta çerçevenin çubuklarına herhangi bir bitki yaprağının değmesi değerlendirme için yeterli olmaktadır (Avcioğlu, 1983; Bakır, 1969).

Tür sayısı ile ilgili değerler Şekil 2’de verilmiştir. Tür sayısını saptama açısından yöntemler arasında önemli bir benzerlik bulunmaktadır (Çizelge 2). Lup ve transekt yöntemi arasında daha yüksek bir ilişki görülürken ($r=0.808$), lup-nokta çerçeve ve transekt-nokta çerçeve arasındaki ilişki daha düşüktür. Yöntemler arasında toplam tür sayısı bakımından önemli bir ilişki olmasına



Şekil 1. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerden Elde Edilen Bitki İle Kaplı Alan Değerleri

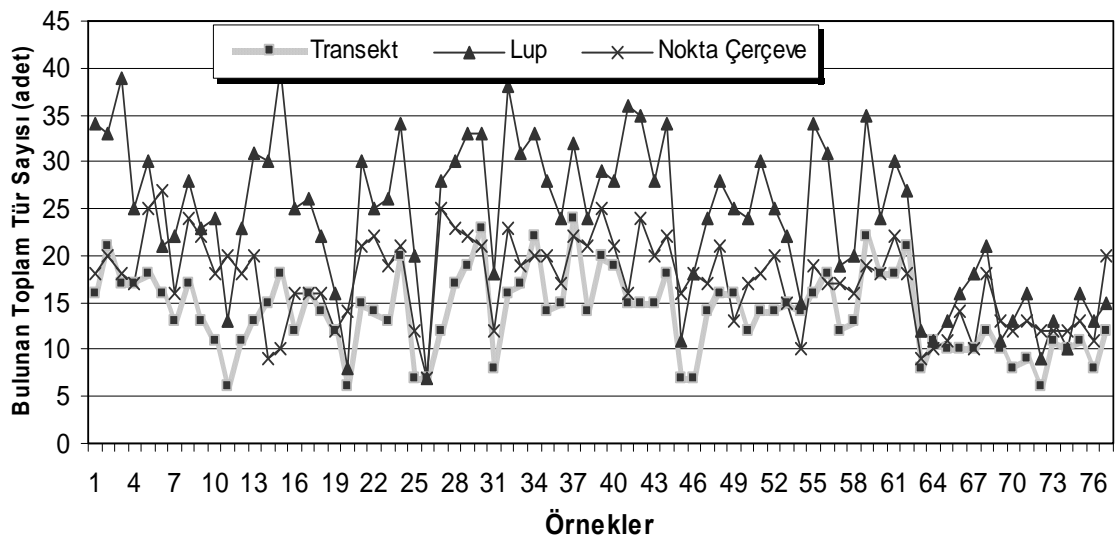
karşın, tür sayıları arasındaki farkın önemli olduğu Çizelge 2'deki t testi sonuçlarından görülmektedir.

Şekil 2 incelendiğinde lup yönteminin belirgin bir şekilde diğer yöntemlerden daha fazla tür saptayabildiği görülmektedir. Lup yöntemiyle yapılan ölçümlerde bulunan tür sayısı 7 ile 40 adet arasında değişirken, bu sayı transekt yöntemiyle yapılan ölçümlerde 6 ile 24, nokta çerçeve yönteminde ise 7 ile 27 arasında değişmiştir. Johnston (1957), en fazla tür sayısının transekt ile yapılan ölçümlerden, en az tür sayısının ise lup yöntemi ile yapılan ölçümlerden elde edildiğini belirtmekle birlikte bizim çalışmamızda bu durum tam tersi şeklinde gelişmiştir. Lup yöntemiyle yapılan ölçümlerde tür sayısının daha fazla bulunması, mera yapısı ile ölçüm yöntemlerinin ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Mera üzerindeki bitki örtüsünün tekdüze bir yapıda olmadığı durumlarda, transekt ve nokta çerçeve gibi bir anda yalnızca 100 cm'lik bir hattı inceleyebilen yöntemler, bu hattın dışındaki türleri belirlemede daha yetersiz kalmaktadır. Lup yönteminde kullanılan hattın uzunluğunun 20 m olması çok daha geniş alanın tek seferde incelenebilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle tek bireyin dip kaplama olarak geniş alan kapladığı bazı türlerde (*Astragalus*, *Thymus* vb. türlerinde olduğu gibi), transekt ve nokta çerçeve

yöntemlerinde, tür saptama oranı azalmaktadır. Bununla birlikte lup yönteminde incelenen hattın uzun olması nedeniyle, bu tür bitkilerle daha az noktada karşılaşmaktadır. Dolayısıyla lup yönteminin farklı türleri saptama oranı da önemli ölçüde artmaktadır. Aynı şekilde Türk ve ark. (2003), ölçüm metotlarının tür kompozisyonu konusunda ortaya koydukları oranların ve tür sayılarının farklı olmasının, bu metotların her ünitesi ile ölçülen alan büyüklüklerinin ve yapılan ölçüm sayılarının farklılığından kaynaklandığını belirtmektedirler.

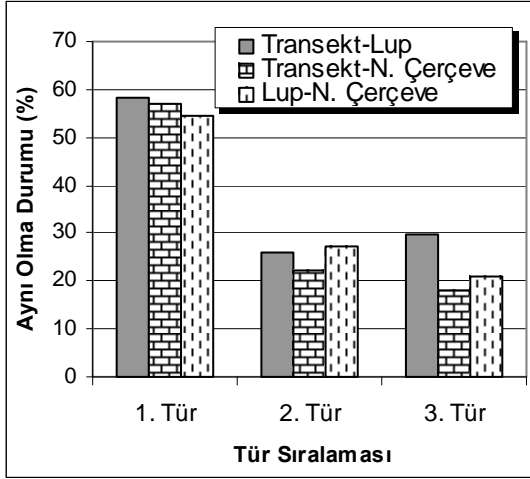
Çalışmada bulunan türler içinde, en fazla sayıda bulunan 3 tür belirlenmiş ve bunların yöntemlerde karşılaşılan aynı türler olup olmadığına bakılmıştır. Buna göre sayıca en fazla bulunan 3 türün, yöntemler arasında aynı bulunma oranları Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3'ten görülebileceği gibi, en fazla bulunan türlerde %54.55 ile %58.44 arasında bir eşleşme söz konusudur. Bu değerlere herhangi bir istatitiki analiz yapılmamasına karşın, her üç yöntemin karşılaştırılmasında önemli fark olmadığı görülmektedir. Sayısal olarak 2. sırada bulunan türler arasında oldukça düşük bir eşleşme saptanmıştır. Transekt ile lup %25.97 oranında aynı türü bulurken, bu oran transekt ile nokta çerçevede %22.08 ve lup ile nokta çerçeve arasında %27.27 olarak



Şekil 2. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerden Elde Edilen Tür Sayısı Değerleri

gerçekleşmiştir. Bulunma miktarı üçüncü sırada olan türlerde de benzer sonuçlar elde edilmiş ve %18.18 ile %29.87 arasında değişen eşleşmeler görülmüştür

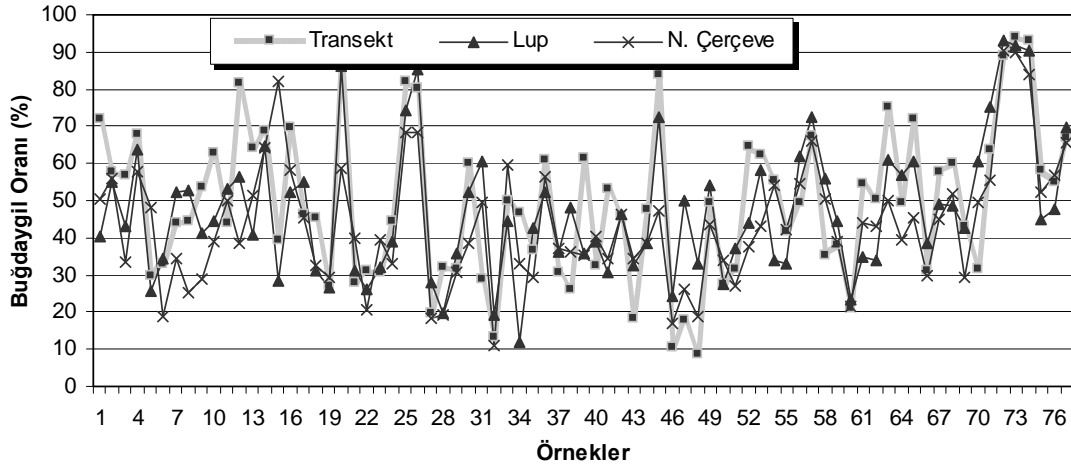


Şekil 3. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerde En Fazla Bulunan 3 Türün Aynı Olma Oranları.

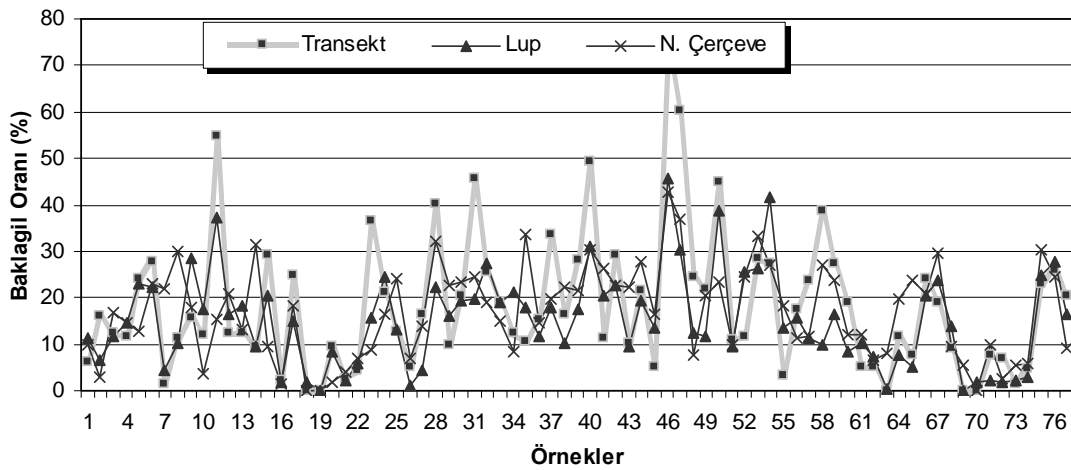
Değerlerden (Şekil 3) görülebileceği gibi, tüm yöntemler baskın türü ancak %59'a kadar aynı oranda belirleyebilmektedir. Bu durum 2. ve 3. en fazla bulunan türlerde %30'un altında gerçekleşmektedir. Ancak burada verilmemekle birlikte, bir yöntemin en fazla bulunduğu tür, diğer bir yöntemle yapılan ölçümlerde 2. sırada çıkabilmektedir. Bu tür durumlar transekt-lup arasında 22 adet tür (%28.57), transekt-nokta çerçeve arasında 14 tür (%18.18) ve lup-nokta çerçeve arasında 19 tür (%24.67) olarak karşılaşılmıştır. Yöntemler arasındaki bu fark, yöntemlerin yapısından kaynaklanmaktadır. Lup yöntemiyle 20 m uzunluğunda bir hat üzerinde ölçüm yapılırken, transekt ve nokta çerçeve yönteminde bu mesafe 1 m'ye inmektedir. Lup yönteminde her bir noktanın aralığı 20 cm iken, nokta çerçeve yönteminde bu uzaklık 5 cm, transekte ise aralık olmaksızın yan yanadır. Özellikle topluluklar şeklinde bir arada bulunan bireylerde ve küçük bir alanın tamamını kaplayan türlerde, yöntemler arasındaki bu farklılık, sonuçları önemli ölçüde etkilemektedir. Geniş aralıklarla, daha uzun bir hattın ölçülebildiği lup yönteminde, noktaların daha farklı türlere rastlama

olasılığı daha yüksek iken, yan yana noktalarda ölçüm yapılan transekt yönteminde aynı türe ait bireylerle daha fazla karşılaşılması nedeniyle, bu şekilde olan türlerin daha yoğun olarak bulunması doğal bir sonuçtur. Nokta çerçeve yönteminde, incelediği hattın uzunluğu kısa olmasına karşın, noktalar arasındaki farkın transekte göre daha geniş olması, küçük bir alanda toplanmış aynı türe ait bireylerin sayıca daha az gözükmesine neden olacaktır.

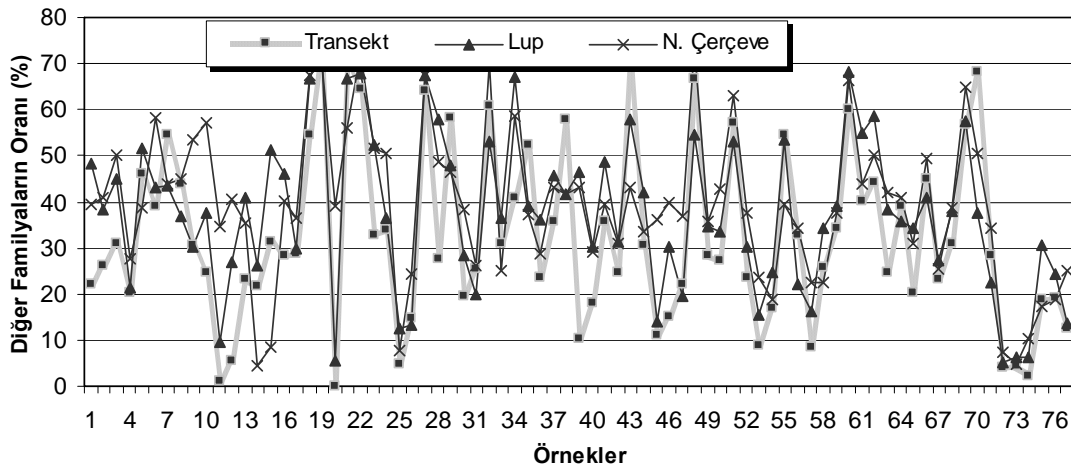
Üç farklı yöntemle yapılan ölçüm sonucu bulunan botanik kompozisyona ilişkin değerlerden buğdaygillerin oranı Şekil 4'te, baklagillerin oranı Şekil 5'te ve diğer familyaların oranı ise Şekil 6'da verilmiştir. Botanik kompozisyon açısından farklı yöntemler arasında yüksek ilişkiler bulunmaktadır (Çizelge 2). Botanik kompozisyondaki buğdaygillerin oranına bakıldığında r değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buna karşın baklagil oranları bakımından lup ve transekt ile ölçülen değerlerin daha yüksek ilişki içinde olduğu ($r=0.773$), transekt ile nokta çerçeve arasında ise daha düşük bir ilişkinin olduğu ($r=0.589$) görülmüştür. Bu durum diğer familyaların oranları için de geçerlidir. Bu değerlerde lup ve transekt yöntemleriyle yapılan ölçümler arasında en yüksek ilişki bulunurken ($r=0.819$), transekt ile nokta çerçeve ($r=0.726$) ve lup ile nokta çerçeve ($r=0.750$) arasındaki ilişkinin kısmen daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Buna karşın yapılan t testi sonuçlarına göre, tüm farkların önemli olmadığı, yalnızca buğdaygiller için transekt ile nokta çerçeve, baklagiller için transekt ile lup ve diğer familyalar için transekt ile lup ve transekt ile nokta çerçeve arasındaki farkların %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlardan da, genellikle transekt ile diğer iki yöntem arasındaki farkların daha önemli, lup ile nokta çerçeve arasındaki farkın ise önemsiz olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Genellikle transekt yöntemiyle yapılan ölçümlerin daha farklı çıkması, yöntemin 100 cm'lik bir hat boyunca aralıksız noktalarla ölçülmesinden kaynaklanmaktadır. Bilgen ve Özyiğit (2005), tarafından yürütülen bir çalışmada, transekt yöntemiyle yapılan ölçümlerde, buğdaygillerin oranlarının yüksek çıktığı



Şekil 4. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerde Botanik Kompozisyonda Buğdaygil Oranları



Şekil 5. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerde Botanik Kompozisyonda Baklagil Oranları



Şekil 6. Farklı Yöntemlerle Yapılan Ölçümlerde Botanik Kompozisyonda Diğer Familyaların Oranları

örneklerde *Festuca* türleri gibi yumak oluşturan bitkilerin daha yaygın olarak bulunması, baklagil oranlarının yüksek çıktığı örneklerde de ağırlıklı olarak

Astragalus türlerinin bulunması bu savımızı desteklemektedir. Diğer familyaların oranlarının, transekt yöntemiyle yapılan ölçümlerde daha yüksek çıkması, yine dip

kaplaması fazla olan türlerden kaynaklanmaktadır. İlgili şekiller (Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6) incelendiğinde, transekt yöntemiyle elde edilen botanik kompozisyon değerlerinin, lup ve nokta çerçeve yöntemiyle elde edilen yöntemlerden bir çok örnekte daha farklı olduğu açık bir şekilde görülebilir.

4. Sonuç

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda, üç yöntemin sonuçlarının bir ilişki içinde olduğu ancak ölçülen özellikler açısından farklı olduğu görülmektedir. İncelediğimiz mera tiplerinde, bitki ile kaplı alan için lup ile yapılan ölçümlerin daha yüksek değerler verdiği saptanmıştır. Bununla birlikte nokta çerçeve yöntemi oldukça düşük değerler vermiş ve değişimler çok dar sınırlar içinde seyretmiştir. Bu tür seyrek ancak bireylerin küçük topluluklar oluşturduğu meralarda, lup yöntemiyle gerçeğe daha yakın tür sayısı bulunabilmektedir. Botanik kompozisyon açısından, yöntemler arasında çok önemli farklar ortaya çıkmamıştır. Sonuç olarak, kullanılacak yöntem zaman, işgücü ve mera yapısına son derece bağlıdır. Bu bağlamda lup yönteminin birçok açıdan araştırmada incelenen tipte meralar için daha uygun olduğu düşünülmektedir. Ancak nokta çerçeve yöntemi diğer yöntemlere göre daha hızlı olması nedeniyle, bitki ile kaplı alanın çok önemli olmadığı durumlarda rahatlıkla kullanılacak bir yöntem olarak iyi bir seçenektir. Zaman ve işgücü fazla olan transekt yönteminin, bu tip meralarda bitki örtüsünün yapısı nedeniyle çok uygun olamayacağı, sonuçlardan anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

- Avcıoğlu, R., 1983. Çayır-Mer'a Bitki Topluluklarının Özellikleri ve İncelenmesi. Ege. Üni. Zir. Fak. Yayın No: 466.
- Bakır, Ö., 1969. Vejetasyon Etüd ve Ölçümlerinde Kullanılan Bazı Önemli Metodların Kıyaslanması, Ankara Üni. Zir. Fak. Yıllığı, 10.
- Bakır, Ö. ve Açıkgöz, E., 1976. Yurdumuzda Yem Bitkileri Çayır ve Mera Tarımının Bugünkü Durumu Geliştirme Olanakları ve Bu Konuda Yapılan Araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve

- Zootečni Araştırma Enstitüsü Yay. No. 61.
- Bilgen, M. ve Özyiğit, Y., 2005. Korkuteli ve Elmalı'da Bulunan Bazı Doğal Meraların Vejetasyon Durumlarının Belirlenmesi. Akd.Üni.Zir. Fak. Der. 18(2):261-266.
- Büyükburç, U., 1999. Meralarımızın Toprak-Su Muhafazası ve Biyolojik Zenginlik Yönüyle Önemi ve Alınması Gerekli Tedbirler. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s. 283-296
- Cerit, T., ve Altın, M., 1999. Tekirdağ Yöresi Doğal Mer'alarının Vejetasyon Yapısı İle Bazı Ekolojik Özellikleri . Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999 Adana
- Çakmakçı, S., Aydınoglu, B., Özyiğit, Y., Arslan, M. ve Tetik M., 2002. Burdur-Kemer ilçesi Akpınar Yaylasında Bitki İle Kaplı Alanın Belirlenmesinde Üç Farklı Ölçüm Yönteminin Kullanılması ve Karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 1-7.
- Çelen, E., 1999. Flora ve Fauna Muhafazası. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s. 297-304
- Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and The East Aegean Island Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Davis, P.H., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Island Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Elçi, Ş., 1999. Yem Bitkileri Kültürü ve Önemi. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, s. 7-19
- Floyd, D.A. and Anderson, J.E., 1987. A Comparison of Three Methods For Estimating Plant Cover. Journal of Ecology, 75:221-228
- Gençkan, M., S., 1985. Çayır-Mer'a Kültürü, Amenajmanı, Islahı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir.
- Johnston, A., 1957. A Comparison of the Line Interception Vertical Point Quadrat and Loop Methods as Used in Measuring Basal Area of Grassland Vegetation. Canadian J. Plant Sci. 37:34.
- Kisinger, F.E., Eckert, R.E. and Currie, P.O., 1960. A Comparison of the Line-Interception, Variable Plot and Loop Methods as Used to Measure Shrub-Crown Cover. 13(1):17-21.
- Smith, J.G., 1962. An Appraisal of the Loop Transsect Method For Estimating Root Crown Area Changes. J. Range Manage., 15(2):72-78.
- Tarman, Ö., 1972. Yembitkileri, Çayır-Mer'a Kültürü, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 464, Ders Kitabı : 157, Ankara.
- Tung, T., ve Avcıoğlu, R., 1990. Vejetasyon Ölçme

- Yöntemleri (Nokta Çerçeve Yöntemi). Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Dergi Serisi No: 72, Sayı 2, Cilt 36, İzmir
- Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E. ve Çelik, N., 2003. Sekonder Mera Vejetasyonunda Farklı Ölçüm Metodlarının Karşılaştırılması ve Mera Durumunun Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 65-77.
- Whitmann, W.C. and Siggerisson, E.I., 1954. Comparison of Line Interception and Point Contact Methods in the Analysis of Mixed Grass Range Vegetation. Ecology, 35:431.

DOĞRUDAN EKİMDE FARKLI GÖMÜCÜ AYAK ve DERİNLİK AYAR SİSTEMLERİNİN TARLA FİLİZ ÇIKIŞINA ETKİSİ*

Davut KARAYEL^a Aziz ÖZMERZİ
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 07070 - Antalya

Kabul Tarihi: 12 Haziran 2007

Özet

Bu araştırma ikinci ürün mısırın (*Zea mays L.*) doğrudan ekiminde farklı gömücü ayak (çapa, tek disk ve çift disk) ve derinlik ayar sistemlerinin (arka, ön ve yan tekerlekler) tarla filiz çıkış oranı ve filiz çıkış süresine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Filiz çıkış süresini belirlemek için ortalama çıkış süresi (OÇS) ve çıkış oranı indeksi (ÇOI) değerleri hesaplanmıştır. Denemeler iki farklı tarlada tekrarlanmıştır.

Araştırma sonunda en yüksek tarla filiz çıkış oranı çift diskli gömücü ayakta elde edilmiştir. En düşük OÇS ve en yüksek ÇOI değerleri yine çift diskli gömücü ayak kullanılan denemelerde elde edilirken, çapa gömücü ayak kullanımı OÇS'yi artırmış ve dolayısıyla ÇOI'yi azaltmıştır. Araştırma sonuçlarına göre ikinci ürün mısırın doğrudan ekiminde, daha yüksek tarla filiz çıkış oranı ve daha düşük filiz çıkış süresi için çift diskli gömücü ayak ve yan tekerlek kullanılması önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekim Makinası, Doğrudan Ekim, Gömücü Ayak, Tarla Filiz Çıkışı, Mısır.

Effect of Furrow Openers and Depth Control Units of a Seeder on Field Seedling Emergence

Abstract

This research was carried out to determine the effect of different furrow openers (hoe, single disc and double disc) and sowing depth control units (rear, front and side wheels) on seedling emergence and emergence date with reference to the direct sowing of maize (*Zea mays L.*) as a second crop. Mean emergence dates and emergence rate indices were calculated to determine emergence time of seeds.

The best field emergence rate was obtained with double disc opener. The least mean emergence date and the maximum emergence rate indices occurred when double disc opener were used. The mean emergence date was maximum and the emergence rate index was minimum for hoe opener. According to results of this research, the double disc furrow opener and side wheels are suggested for second crop maize sowing for the maximum emergence rate and minimum emergence time.

Keywords: Seeder, direct sowing, furrow opener, field emergence, maize.

1.Giriş

Geleneksel toprak işleme, koruyucu toprak işlemeye özellikle doğrudan ekime göre makina yatırımı, bakım-onarımı, iş gücü bakımından daha yüksek girdilere ihtiyaç duymaktadır. Yapılan araştırmalar genel olarak koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekimin enerji verimliliğini %25-100 artırdığı, enerji ihtiyacını da %15-50 arasında azalttığını ortaya koymuştur (Anonim, 2007). Doğrudan ekim yönteminde, tarladan sadece ekim için bir kez geçiş yapılırken, geleneksel yöntemde bu sayı en az iki veya daha fazladır. Daha az

sayıda geçiş, daha az makina yıpranması ve bakım maliyeti demektir. Güney Avrupa koşullarında yıllık ürünlerde doğrudan ekim yöntemi, geleneksel yöntemle göre işletme giderlerini hektar başına değişik bitkiler için ortalama 40-60 Euro'ya kadar düşürmektedir (Anonim 2007). Bu nedenle giderlerin azalması, koruyucu tarıma adapte olan üreticilerin motive olmasını sağlamaktadır. Toprak için en büyük tehlikelerden birisi olan erozyon, toprak kaybının yanı sıra ürün verimini de büyük ölçüde azaltmaktadır. Örneğin, ağır

*: Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı tarafından desteklenen araştırma projesinin bir bölümüdür.

^a İletişim: D. Karayel, e-posta; dkarayel@akdeniz.edu.tr

erozyona uğramış bölgelerdeki bazı bitkilerde ürün verimi, diğer bölgelere göre %9-34 kadar daha düşük olabilmektedir (Yalçın ve ark., 2003).

Koruyucu toprak işleme ve doğrudan ekim özellikle Amerika, Avustralya, Çin ve bazı Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yalçın ve ark., 2003). Ülkemizde bu konuda henüz ciddi adımlar atılmamıştır. Konuyla ilgili araştırma düzeyinde yapılan çalışmalar da oldukça kısıtlıdır.

Ekimde düzgün bir sıra üzeri tohum dağılımının sağlanmasında ekici düzenler birinci derecede sorumludur. Ekici düzenden çıkan tohumların toprağa yerleştirilmesinde oluşacak aksaklıklar ekim kalitesine ve başarısına büyük ölçüde etkilidir. En modern ve kaliteli ekici düzene sahip bir hassas ekim makinası ile çalışmada bile, gömücü ayakların gereği gibi görev yapmaması nedeniyle ekimde başarısızlıkla karşılaşılabilir (Önal, 1995). Toprak çeşidi ve çalışma koşullarına göre pek çok gömücü ayak çeşidi geliştirilmiştir. Geleneksel toprak işleme ile oluşturulan tohum yatağında en fazla kullanılan gömücü ayaklar balta, çapa, diskli ve ters T tip gömücü ayaklardır. Minimum toprak işleme ve doğrudan ekimde ise çapa, çizel, kanatlı çizel, ters T ve diskli gömücü ayaklar kullanılır (Chaudhuri 2001).

Choudhary ve Baker (1980) çizel, üç diskli ve çapa gömücü ayakların doğrudan ekimde tarla filiz çıkış oranına etkisini karşılaştırmışlardır. Kuru tarım koşullarında, çizel gömücü ayak %58.4 çimlenme oranı sağlarken çapa gömücü ayak %31.3, üç diskli gömücü ayak ise %10.5 çimlenme oranı sağlamıştır. Toprak neminin daha fazla olduğu koşullarda ise çizel ve çapa gömücü ayaklar ortalama %68.8 tarla filiz çıkış oranı ile eşit çıkış oranı sağlarken, üç diskli gömücü ayak %42 ile daha düşük çimlenme oranı sağlamıştır. Üç diskli gömücü ayak ile yapılan denemelerde ekilen tohumların bir çoğunun filizlendiği fakat toprak yüzeyine çıkamadığı bildirilmiştir.

Yine Choudhary ve Baker (1982) Yeni Zelanda'da yaptıkları denemelerde buğdayın doğrudan ekiminde üç diskli, çapa ve çizel tipi gömücü ayakların tarla filiz çıkış oranına etkisini araştırmışlardır.

Araştırmada 1977, 1978 yıllarında ilkbahar, yaz ve sonbaharda tarla şartlarında 12 ekim denemesi yapılmıştır. Çizel tipi gömücü ayak, çapa ve üç diskli gömücü ayaklara göre daha iyi tarla filiz çıkış oranı sağlamıştır. Üç diskli gömücü ayağın ekim kalitesi toprak neminden daha fazla etkilenmiştir. Özellikle kuru tarım koşullarında üç diskli gömücü ayağın kullanımının daha riskli olduğu belirtilmiştir. İlkbahar ve sonbaharda yapılan ekimlerde gömücü ayaklar arası farklılığın daha az olduğu bildirilmiştir. Ekim sırasındaki toprak neminin %11 olduğu Nisan ayı denemelerinde üç diskli gömücü ayak %57.3, çapa gömücü ayak %51.8, çizel tipi gömücü ayak %59.8 tarla filiz çıkış oranı sağlarken toprak neminin %34.6 olduğu kasım ayı ekiminde üç diskli gömücü ayak %71.6, çapa gömücü ayak %66.6 ve çizel tipi gömücü ayak ise %67.3 tarla filiz çıkış oranı sağlamıştır. Ekimdeki toprak neminin %12.4, %7.9, %6 ve %5.2 olduğu Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yapılan dört denemede bütün gömücü ayaklarda tarla filiz çıkışı sağlanamamıştır.

Chaudhary ve ark. (1990) doğrudan ekimde kanatlı, çapa ve üç diskli gömücü ayakların kullanımının anızlı ve anızsız koşullarda tarla filiz çıkış oranı ve çizideki toprak solucanı sayısına etkisini incelemiştir. Kanatlı ve çapa gömücü ayakların çizideki toprak hacim ağırlığını azaltmaları ve oksijen difüzyonunu artırmaları çizideki toprak solucanı sayısı ve aktivitesi artırmıştır. Anızsız koşullarda kanatlı gömücü ayak %47, çapa gömücü ayak %41.7 ve üç diskli gömücü ayak %38.3 tarla filiz çıkış oranı sağlarken anızlı koşullarda kanatlı gömücü ayak %75, çapa gömücü ayak %67.7 ve üç diskli gömücü ayak %30 tarla filiz çıkış oranı sağlamıştır. Üç diskli gömücü ayağın açtığı çizi daha dar olduğu için çizideki hacim ağırlığı ve oksijen difüzyonu daha az etkilenmiş ve bunun sonucunda çizideki toprak solucanı sayısı daha düşük olmuştur.

Tessier ve ark. (1991a) Amerika'da siltli-tınlı toprak bünyesine sahip tarlada doğrudan buğday ekimi için farklı gömücü ayaklara sahip 4 ekim makinasını incelemiştir. Denemelerde her gömücü ayağın toprak sıcaklığı, toprak nemi ve tarla

filiz çıkış oranına etkisi araştırılmıştır. Ekim makinelerinden ikisi üç diskli gömücü ayağa sahiptir. Disklerden biri anızı kesmekte diğer ikisi ise çizi açıp tohumu toprağa yerleştirmektedir. Çift diskli gömücü ayağa sahip ekim makinelerinden birinin disk çapı 500 mm, diğerinin ise 610 mm'dir. Üçüncü ekim makinasında ise, çapa gömücü ayak kullanılmıştır. Bu gömücü ayak ile gübre direkt olarak ekim derinliğinin 50 mm altına yerleştirilmektedir. Dördüncü ekim makinasında gübreleme için çapa gömücü ayak kullanılırken, ekim için çift diskli gömücü ayak kullanılmıştır. Çift diskli gömücü ayak 60 mm toprak derinliğinde daha az toprak işleme yapmış bunun sonunda bu derinlikte daha yüksek hacim ağırlığı elde edilmiştir. Çapa gömücü ayakların oluşturdukları çizide diskli gömücü ayaklara göre daha hızlı nem kaybına neden oldukları saptanmıştır. Çapa ve diskli gömücü ayaklarla donatılmış 4 nolu ekim makinasında daha hızlı filiz çıkışı elde edilmiştir. Fakat bu ekim makinasında tarla filiz çıkış oranının daha düşük olduğu bildirilmiştir. Diğer ekim makinelerinde tarla filiz çıkış oranı ortalama %83 iken çapa ve diskli gömücü ayaklara sahip ekim makinasında bu oran %54'e düşmüştür. Toprak sıcaklığı açısından ise ekimden sonraki 16 günün ortalaması, 500 ve 610 mm çapındaki diskli gömücü ayaklar için 13,8, 14,0°C, çapa gömücü ayak ve çapa ve diskli gömücü ayak kombinasyonu için ise sırasıyla 13,8 ve 15,0°C olarak belirlenmiştir.

Tessier ve ark. (1991b) ayrıca doğrudan ekimde kullanılan gömücü ayakların çizi sıkışması, su kapasitesi, toprak sıcaklığı, tarla filiz çıkış oranına etkisini kışlık ve yazlık buğday ekimi için incelemişlerdir. Denemeler ABD, Palouse'da killi-tın bünyeye sahip bir tarlada yapılmıştır. Bir prototip ekim makinası üzerinde 5 farklı gömücü ayak incelenmiştir. Bunlar, gübre ile tohumu birlikte ve ayrı uygulayan çapa gömücü ayaklar, 380 mm çapında tek diskli gömücü ayak, yine 380 mm çapında çift ve üç diskli gömücü ayaklardır. Üç diskli gömücü ayağın ekim derinliği, iş genişliğinin fazla olması ve bunun sonucu toprak reaksiyon kuvvetinin artması nedeniyle daha düşüktür. Bütün

diskli gömücü ayaklar çapa gömücü ayaklara göre toprağı daha az karıştırmışlardır. Çapa gömücü ayaklar daha az çizi sıkışmasına neden olmuşlardır. Bununla birlikte ekim derinliği altındaki nemli toprağı yüzeye çıkararak yazlık ekimde daha yüksek toprak nemi potansiyeli sağlamışlardır. Kışlık ekimde ise toprak nemi daha yeknesak olduğu için bu durum oluşmamıştır. Diskli gömücü ayaklarda ise toprak daha az karıştırıldığı için toprak nemi düşüşü daha azdır. Gübre ile tohumu ayrı uygulayan çapa gömücü ayak yazlık ekimde daha düşük tarla filiz çıkış oranı ve bitki popülasyonu sağlarken, kışlık ekimde gömücü ayaklar arası farklılığın önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma ile doğrudan ekimde, farklı tip gömücü ayak ve derinlik ayar sistemlerinin tarla filiz çıkış oranı ve filiz çıkış süresine etkisi incelenmiştir. Böylece araştırmanın yapıldığı toprak ve iklim koşulları için en yüksek tarla filiz çıkışı ve en düşük filiz çıkış süresini sağlayan gömücü ayak ve derinlik ayar sistemlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırmada, bir hava emişli hassas ekim makinası üzerinde çapa, tek diskli ve çift diskli gömücü ayaklar ile arka tekerlek, ön teker ve yan tekerlekler olarak adlandırılan derinlik ayar ve kontrol sistemleri denenmiştir. Denemelerde ikinci ürün mısır ekimi yapılmıştır. Yapılan literatür araştırması sonuçlarına göre, geleneksel ekim yönteminde yaygın olarak kullanılan balta gömücü ayaklar doğrudan ekimde önerilmediği için bu araştırma kapsamında denemeye alınmamıştır.

Hava emişli hassas ekim makinası, asılır tip bir makinadır. Zincir-dişli sistemi ile tekerlekten alınan hareket, altıgen mil ile ekici ünitelere iletilmektedir. Ekici ünite, besleme düzeni ve tohum deposundan, besleme düzeni ise iki ayrı hücre ve delikli düşey bir tohum plakasından oluşmaktadır. Tohum plakası üzerindeki deliklere negatif hava basıncının etkisi ile tutunan tohumlar, plakanın dönmesiyle birlikte yukarı

kaldırılır. Sıyırıcı ile delik üzerine tutunan birden fazla tohumun tekrar tohum kutusuna düşmesi sağlanır. Tohum plakasının alt noktasında deliklerin negatif hava ile teması engellendiği için emiş kuvvetinden kurtulan tohum kendi ağırlığı ile çiziye düşmektedir.

Negatif hava basıncını sağlayan fan, hareketini traktör kuyruk milinden almaktadır. Fan ünitesinde, dört adet çıkış bulunmakta ve bunların her biri plastik hortumlarla negatif basınç odalarına bağlanmaktadır. Traktörün 540 min^{-1} kuyruk mili devrinde, 8 kPa negatif hava basıncı sağlamaktadır. Tekerlekten alınan hareket, hareket iletim sisteminde bulunan farklı dişliler ile istenilen iletim oranında ayarlanmakta ve delikli düşey tohum plakasına iletilmektedir.

Hareket iletim sistemi 203 mm sıra üzeri uzaklıkta ekim yapabilecek şekilde ayarlanmıştır. Tohum plakaları 1.2 mm kalınlığında paslanmaz krom-nikel malzemeden yapılmıştır. Plaka üzerindeki delikler 200 mm çapındaki daire sınırları üzerine açılmıştır. Delik çapı 4 mm'dir. Plaka üzerinde ayrıca karıştırıcı olarak pimler bulunmaktadır.

Tohumun üzerinin gevşek toprakla kapatılmasını sağlayan kapaticılar, toprağın tav durumuna göre tohumun daha çok yada daha az toprakla örtülmesini sağlamak için yay basıncına bağlı olarak ayarlanabilir yapıdadır.

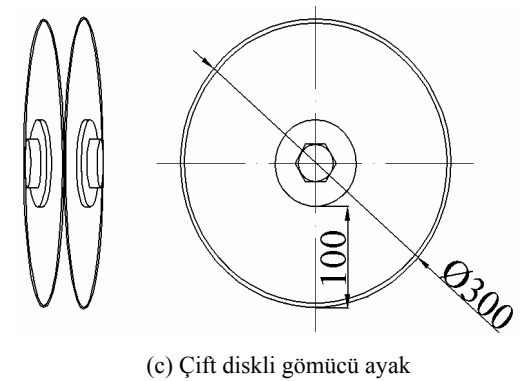
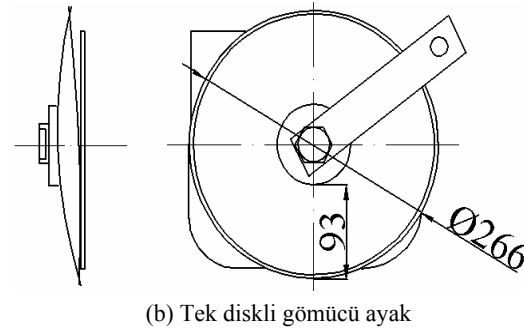
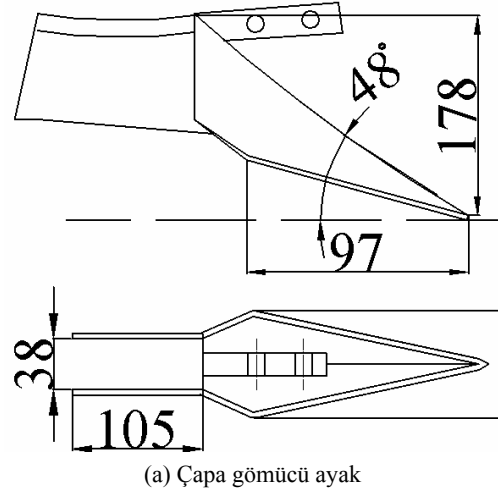
Makine, denemeler sırasında teorik olarak 50 mm derinlikte ekim yapabilecek şekilde ayarlanmıştır. Gömücü ayakların önüne, anızı kesmesi ve toprağı gevşetmesi için dalgalı diskler yerleştirilmiştir.

Çapa gömücü ayak 8 mm kalınlığında dökümden yapılmış uç demiri ve 4 mm kalınlığında iki adet kanattan oluşmaktadır. Tohumlar uç demirinin açtığı çiziye kanatlar tarafından oluşturulan açıklıktan düşmektedir. Kanatlar, uç demiri tarafından açılan çizinin tohum çiziye düşene kadar kapanmasını önlemektedir (Şekil 1-a).

Tek diskli gömücü ayak iç bükey bir disk ve bir sac levhadan oluşturulmuştur. Disk rulmanla yataklanmıştır. Disk göbeği ile disk dış dairesi arasındaki mesafe 93 mm'dir (Şekil 1-b). Disk 12° yön açısı ile monte edilmiştir. Sac levha ise ilerleme yönüne paraleldir.

Çift diskli gömücü ayak, rulman ile yataklanmış iki adet düz diskten oluşmaktadır. Disk göbeği ile disk dış çapı arasındaki mesafe 100 mm'dir. Disklerin birbirine temas noktasında diskler arasındaki açı 12° 'dir (Şekil 1.c).

Araştırmada, derinlik ayarı için baskı tekerleği olarak da kullanılan arka tekerlek, gömücü ayağın önüne yerleştirilen ön tekerlek ve gömücü ayağın iki yanına yerleştirilen yan tekerlekler kullanılmıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Denemelerde Kullanılan Gömücü Ayaklar

Arka tekerlek ve ön tekerlekler 360 mm çapında metalden yapılmış ve üzeri 130 mm genişliğinde lastikle kaplanmıştır. Arka tekerlek ile gömücü ayağın toprağa temas ettiği nokta arasındaki uzaklık, çapa gömücü ayakta 710 mm, tek diskli gömücü ayakta 550 mm ve çift diskli gömücü ayakta 570 mm'dir. Ön tekerlek ile gömücü ayağın toprağa temas ettiği nokta arasındaki uzaklık, çapa gömücü ayakta 520 mm, tek diskli gömücü ayakta 550 mm ve çift diskli gömücü ayakta 540 mm'dir. Yan tekerlekler 260 mm çapında ve 60 mm genişliğindedir. Gömücü ayağın 30 mm önüne ve 210 mm yanına yerleştirilmiştir. Birer adet bağlantı kolu ile ekim makinası çatısına monte edilmişlerdir.

Denemelerde tohumluk olarak mısır (*Zea mays L.*) tohumu kullanılmıştır.

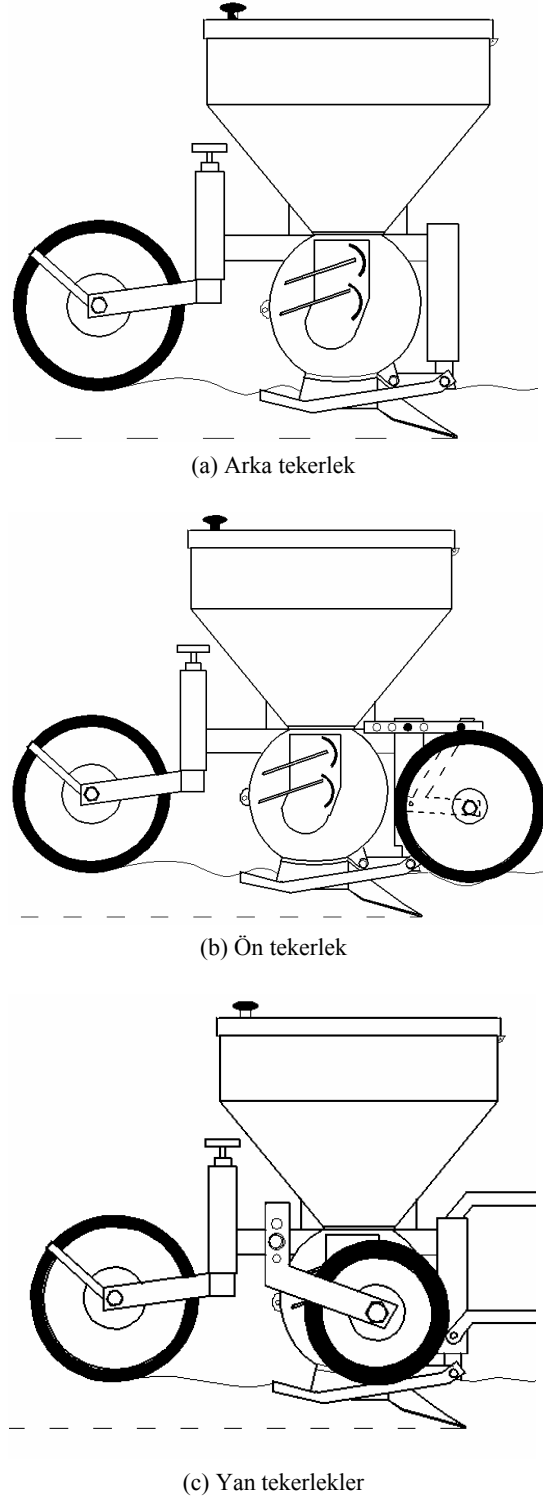
Tohumların bin dane ağırlığı 238 g, küresellik oranları %77, laboratuvar filiz çıkış oranı %98, ortalama uzunluğu, kalınlığı ve genişliği ise sırasıyla 10.8, 5.3 ve 7.7 mm'dir.

Denemeler Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'ne ait farklı toprak bünyesine sahip iki tarlada (Tarla I ve Tarla II) yürütülmüştür. Tarlalar Ziraat Fakültesi Aksu Araştırma ve Uygulama Arazisinde yer almaktadır. Deneme yapılan tarlalara ilişkin bünye dağılımları Çizelge 1'de verilmiştir. Denemelerde 50 m genişliğinde 150 m uzunluğunda iki tarla kullanılmıştır. Tarlalara 23 Ekim-4 Kasım 2006 tarihleri arasında buğday ekimi yapılmış ve buğday 12-17 Haziran 2006 tarihleri arasında hasad edilmiştir. Denemelerde tarlalardaki 10-15 cm'den biçilmiş buğday anızına doğrudan ekim yapılmıştır.

Denemeler sırasında 0-5, 5-10, 10-15 ve 15-20 cm toprak katmanları için toprak nemi değerleri sırasıyla Tarla I'de %7.8, 14.8, 17.9 ve 25.2; Tarla II'de ise %7.5, 14.1, 17.2 ve 23.1'dir.

Çizelge 1. Tarla Denemesinin Yapıldığı Toprakların Bünye Dağılımları

Tarla	Seri Adı	Kum	Silt	Kil
Tarla I	Siltli-Kil	%2	%56	%42
Tarla II	Tın	%28	%46	%26



Şekil 2. Denemelerde Kullanılan Derinlik Ayar ve Kontrol Sistemleri

2.2. Yöntem

Doğrudan ekimde farklı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamalarının

tarla filiz çıkış oranı ve filiz çıkış süresine etkisini belirlemek için yapılan bu araştırmada, tarla filiz çıkış oranı, ortalama çıkış süresi (OÇS) ve çıkış oranı indeksi (ÇOI) değerleri saptanmıştır.

Tarla I'de yapılan denemeler ve denemeler sonrası yapılan ölçümler 3-15 Temmuz 2006 tarihleri arasında, Tarla II'de yapılan denemeler ve ölçümler ise 10-25 Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılmıştır. Deneme bölgesinin denemenin yapıldığı Temmuz 2006'daki en yüksek ve en düşük hava sıcaklığı değerleri Şekil 3'de verilmiştir. Toprak sıcaklığı ortalaması ise Tarla I ve II'de 5 cm toprak derinliği için sırasıyla 29.3 ve 28.9°C; 10 cm toprak derinliği için ise 27.4 ve 27.1°C'dir.

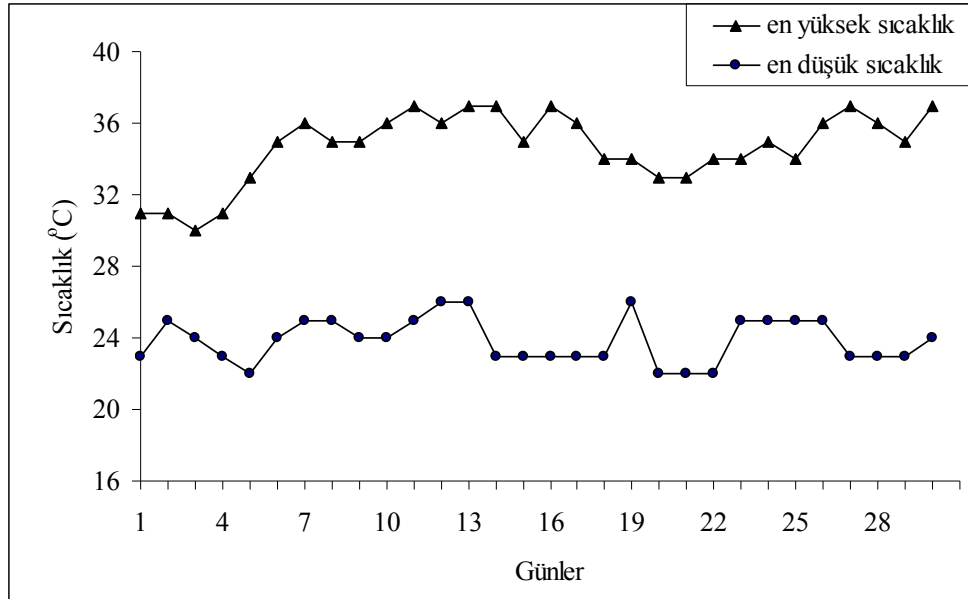
Ekimden sonra verilerin alındığı süre boyunca sulama yapılmadığı gibi bu sürede yağış da olmamıştır.

Tarla I'de yapılan denemelerde 3 Temmuz 2006, Tarla II'de yapılan denemelerde ise 10 Temmuz 2006 tarihinde ekim yapılmıştır. Deneme deseni Çizelge 2'deki gibi oluşturulmuştur.

Araştırma tesadüf parsellerinde faktöryel deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Düzgüneş ve ark.'a (1987) göre, tarımsal araştırmalar iki işlemli denemeler için en az beşer, üç işlemli denemeler için en az dörder, dört ve beş işlemli denemeler için ise en az üçer tekerrür yapılmalıdır. Her tekerrür için ekim makinası ile 25 m uzunluğunda 5 sıra ekim yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılığı belirlemek için ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Denemeler, Barut ve Özmerzi (1994) ve Ögüt (1991)'in hava emişli hassas ekim makinası ile mısır tohumuyla yaptıkları çalışmada önerdikleri 5 km/h ilerleme hızında yapılmıştır.

Ortalama çıkış süresi (OÇS), çıkış oranı indeksi (ÇOI) ve tarla filiz çıkış oranını (TFÇO) saptamak için her uygulamadan rastgele seçilen beş adet 15 m uzunluğundaki çizilerden çıkan filizler her gün sayılmış ve elde edilen veriler ile aşağıdaki eşitlikler kullanılarak bu değerler hesaplanmıştır (Bilbro ve Wanjura 1982).



Şekil 3. Deneme yapılan bölgede Temmuz 2006 sıcaklık verileri (Anonim 2006)

Çizelge 2. Deneme Deseni

Tarla I			Tarla II		
Arka teker	Ön teker	Yan teker	Arka teker	Yan teker	Ön teker
Çapa	Çapa	Çapa	Çapa	Çapa	Çapa
Tek Diskli	Tek Diskli	Tek Diskli	Tek Diskli	Tek Diskli	Tek Diskli
Çift Diskli	Çift Diskli	Çift Diskli	Çift Diskli	Çift Diskli	Çift Diskli

Bitki sayımı ekimden sonraki 12 gün boyunca her gün yapılmıştır. Tarla filiz çıkış oranı ise ekimden sonraki 12. gündeki bitki sayımı üzerinden hesaplanmıştır.

$$O\check{C}S \text{ (gün)} = \frac{N_1 D_1 + N_2 D_2 + \dots + N_n D_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

$$\check{C}OI \text{ (a det / m gün)} = \frac{S}{O\check{C}S}$$

$$TF\check{C}O \text{ (\%)} = \frac{N_x - N_o}{N_i} \times 100$$

Burada;

- $N_{1..n}$ – Her sayımda çıkan yeni filiz sayısı,
 $D_{1..n}$ – Ekimden sonra kümülatif gün sayısı
 N_x – Belirli sıra uzunluğundaki bitkilerin toplam sayısı,
 N_o – 0.5 z'den küçük aralıkların toplam sayısı,
 N_i – Teorik toplam bitki aralıklarının sayısı,
 S – Bir metrede çimlenen tohum sayısı

3. Bulgular

Farklı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamaları sonucu elde edilen ortalama çıkış sürelerinin (OÇS) tekerrür ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farkı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamaları OÇS değerlerini istatistiksel olarak etkilemiştir. Duncan testi

sonuçlarına göre gömücü ayaklar arasında en yüksek OÇS çapa gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde elde edilirken yan tekerlek kullanılarak yapılan denemelerde çapa gömücü ayak ile tek diskli gömücü ayak arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

Genel olarak en düşük OÇS gömücü ayaklar arasında çift diskli gömücü ayak, derinlik ayar sistemleri arasında ise yan tekerlek kullanımı ile elde edilmiştir. Tüm uygulamalar arasında en düşük OÇS Tarla I ve II'de 7.5 gün ile çift dikli gömücü ayak ile yan tekerleğin birlikte kullanıldığı denemelerde elde edilmiştir.

Farklı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamaları sonucu elde edilen çıkış oranı indeksi (ÇOI) tekerrür ortalamaları Çizelge 4'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farkı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamaları ÇOI değerlerini istatistiksel olarak etkilemiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre gömücü ayaklar arasında en yüksek ÇOI çift diskli gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde elde edilirken, çapa gömücü ayak ile tek diskli gömücü ayak arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

Derinlik ayar ve kontrol sistemleri arasında ise, yan tekerlek kullanımı tüm gömücü ayakların ÇOI değerini artırırken, arka tekerlek ile ön tekerlek uygulamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Ortalama Çıkış Süresi Değerleri

Gömücü Ayak	Tarla I			Tarla II		
	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek
Ortalama çıkış süresi (gün)						
Çapa	10.1 ^z A ^y a	9.9 Aa	8.5 Ab	10.4 Aa	9.8 Aa	8.3 Ab
Tek Diskli	9.4 Ba	8.9 Ba	8.1 Ab	9.2 Ba	8.9 Ba	8.2 Ab
Çift Diskli	8.2 Ba	8.0 Ca	7.5 Bb	8.7 Ca	8.3 Ca	7.5 Bb

^z : Her derinlik ayar sistemi (sütun) altında aynı BÜYÜK harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

^y : Her gömücü ayak (sıra) içinde, aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

Çizelge 4. Çıkış Oranı İndeksi Değerleri

Gömücü Ayak	Tarla I			Tarla II		
	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek
Çıkış oranı indeksi (adet/m gün)						
Çapa	0.21 $B^z b^y$	0.25 Bb	0.38 Ba	0.22 Bb	0.22 Bb	0.37 Ba
Tek Diskli	0.25 Bb	0.30 Bb	0.41 Ba	0.28 Bb	0.27 Bb	0.40 Ba
Çift Diskli	0.35 Ab	0.38 Ab	0.59 Aa	0.40 Ab	0.43 Ab	0.55 Aa

^z: Her derinlik ayar sistemi (sütun) altında aynı **BÜYÜK** harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: Her gömücü ayak (satur) içinde, aynı **küçük** harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

Genel olarak birim çizi uzunluğundan bir günde en fazla bitki çıkışının Tarla I'de 0.59 adet/m gün ve Tarla II'de ise 0.55 adet/m gün ile çift dikli gömücü ayak ile yan tekerleğin birlikte kullanıldığı denemelerde elde edildiği saptanmıştır.

Farklı gömücü ayak ve derinlik ayar sistemi uygulamaları sonucu elde edilen tarla filiz çıkış oranı (TFÇO) tekerrür ortalamaları Çizelge 5'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farkı gömücü ayak, derinlik ayar sistemi uygulamaları ve gömücü ayak × derinlik ayar sistemi etkileşimi TFÇO değerlerini istatistiksel olarak etkilemiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre gömücü ayaklar arasında en yüksek TFÇO çift diskli gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde elde edilirken, en düşük TFÇO genelde çapa gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde elde edilmiştir. Derinlik ayar sistemleri açısından ise, yan tekerlek kullanımı TFÇO'yu artırırken arka

tekerlek ile ön tekerlek arasındaki farklılığın önemsiz olduğu saptanmıştır. Genel olarak en yüksek TFÇO gömücü ayaklar arasında çift diskli gömücü ayak, derinlik ayar sistemleri arasında ise yan tekerlek kullanımı ile elde edilmiştir. Tarla I'deki gömücü ayak × derinlik ayar sistemi etkileşimini incelendiğinde, arka tekerlek ve ön tekerlek kullanıldığında tüm gömücü ayaklar arasındaki farklılık önemli iken, yan tekerlek kullanımı çapa gömücü ayak ile tek diskli gömücü ayağın TFÇO değerleri arasındaki farklılığı ortadan kaldırmıştır. Derinlik ayar sistemi olarak yan tekerlek kullanımı diğer gömücü ayaklara oranla çapa gömücü ayağın TFÇO değerini daha fazla arttırmıştır.

Tüm uygulamalar arasında en yüksek TFÇO Tarla I'de %82.5 ve Tarla II'de %81.8 ile çift dikli gömücü ayak ile yan tekerleğin birlikte kullanıldığı denemelerde elde edilmiştir.

Çizelge 5. Tarla Filiz Çıkış Oranı Değerleri

Gömücü Ayak	Tarla I			Tarla II		
	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek	Arka Tekerlek	Ön Tekerlek	Yan Tekerlek
Tarla filiz çıkış oranı (%)						
Çapa	65.5 $C^z b^y$	64.2 Cb	72.7 Ba	64.3 Cb	65.1 Cb	71.6 Ca
Tek Diskli	72.4 Bb	72.1 Bb	74.5 Ba	72.6 Bb	72.1 Bb	75.1 Ba
Çift Diskli	78.1 Ab	78.7 Ab	82.5 Aa	77.9 Ab	78.1 Ab	81.8 Aa

^z: Her derinlik ayar sistemi (sütun) altında aynı **BÜYÜK** harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

^y: Her gömücü ayak (satur) içinde, aynı **küçük** harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklıdır.

4. Tartışma ve Sonuç

Denemeye alınan gömücü ayaklar arasında en yüksek tarla filiz çıkış oranı çift diskli gömücü ayak kullanılarak elde edilmiştir. Heege'ye (1993) göre, ekim derinliğindeki yüksek varyasyon filiz çıkışı olumsuz etkilemektedir. Karayel ve Özmerzi (2006) tarafından bu araştırmada kullanılan gömücü ayakların tohum dağılımını belirlemek için yapılan araştırmada en düşük ekim derinliği varyasyonunun çift diskli gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde, en yüksek ekim derinliği varyasyon katsayısının ise çapa gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde elde edildiği bildirilmiştir. Dolayısıyla çift diskli gömücü ayağın ekim derinliğindeki varyasyonun daha düşük olması daha yüksek tarla filiz çıkış oranı sağlamıştır. Derinlik ayar sistemi olarak yan tekerlek kullanımı da düşey düzlem tohum dağılımındaki varyasyon katsayısını azaltması nedeniyle tarla filiz çıkış oranını arttırmıştır.

Ortalama çıkış süresi (OÇS) ve çıkış oranı indeksi (ÇOI) açısından ise çapa gömücü ayak kullanımı OÇS'yi artırmış ve dolayısıyla ÇOI'yı azaltmıştır. En düşük OÇS ve en yüksek ÇOI değerleri ise çift diskli gömücü ayaklar ile yapılan denemelerde elde edilmiştir.

Derinlik ayar sistemi olarak yan tekerlek kullanımı ise, arka ve ön tekerleklere göre OÇS'yi azaltmış ve ÇOI'yi artırmıştır. Bu değişim özellikle çapa gömücü ayak kullanılarak yapılan denemelerde daha belirgindir. Tarla I'de yapılan denemelerde çapa gömücü ayak ile arka tekerlek kullanımı ile OÇS 10.1 gün iken yan tekerlek kullanımı ile 8.5 güne düşmüş, ÇOI ise 0.21'den 0.38 adet/m gün'e yükselmiştir. Çapa gömücü ayak ile yan tekerlek kullanımının ekim derinliğini önemli ölçüde azaltması OÇS ve ÇOI değerlerini etkilemiş ve tohumların toprak yüzeyine daha hızlı çıkmasını sağlamıştır.

Sonuç olarak, bu araştırmanın yürütüldüğü iklim ve toprak koşulları için, ikinci ürün mısırın doğrudan ekiminde, daha yüksek tarla filiz çıkış oranı ve çıkış oranı indeksi ve daha düşük ortalama çıkış süresi için çift diskli gömücü ayak ve yan tekerlek

olarak adlandırılan derinlik ayar ve kontrol sistemi kullanılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2006. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Anonim, 2007. Conservation Agriculture: Economic Benefits, <http://www.ecaf.org>, (European Conservation Agriculture Federation).
- Bibro, J.D. and Wanjura, D.F., 1982. Soil crusts and cotton emergence relationships. Transactions of the ASAE, 25(4): 1484-1487.
- Chaudhuri, D., 2001. Performance evaluation of various types of furrow openers on seed drills-A Review. Journal of Agricultural Engineering Research, 79(2): 125-137.
- Chaudhary, A.D., Baker, C.J. and Springett, J.A., 1990. Direct drilling (No-Till) opener design specifications and soil micro-environmental factors to influence barley seedling establishment in a wet soil. 4.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildiri Kitabı, 1-4 Ekim, Adana, 201-211.
- Choudhary, M.A. and Baker, C.J., 1980. Physical effects of direct drilling equipment on undisturbed soils. I. Wheat seedling emergence under controlled climates. N. Z. Journal of Agricultural Research, 23: 489-496.
- Choudhary, M.A. and Baker, C.J., 1982. Effect of drill coulter design and soil moisture status on emergence of wheat seedlings. Soil & Tillage Research, 2: 131-142.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ankara, 381ss.
- Heege, H.J., 1993. Seeding methods performance for cereals, rape, and beans. Transactions of the ASAE, 36(3): 653-661.
- Karayel, D., ve Özmerzi, A., 2006. Doğrudan ekimde farklı tip gömücü ayak ve derinlik ayar sistemlerinin ekim kalitesine etkisi -Sonuç Raporu-. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı, 33 ss
- Önal, İ., 1995. Ekim-Dikim-Gübreleme Makinaları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Bornova, İzmir, 605 s.
- Tessier, S., Hyde, G.M., Papendick, R.I. and Saxton, K.E., 1991a. No-till seeders effects on seed zone properties and wheat emergence. Transactions of the ASAE, 34(3): 733-739.
- Tessier, S., Saxton, K.E., Papendick, R.I. and Hyde, G.M., 1991b. Zero-tillage furrow opener effects on seed environment and wheat emergence. Soil and Tillage Research, 21: 347-360.
- Yalçın, H., Aykas, E. ve Evrenosoğlu, M., 2003. Koruyucu tarım ve koruyucu toprak işleme. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40(2):153-160.

ISPARTA YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN ARPA KÖY ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM ÖĞELERİNİN BELİRLENMESİ

Zekeriya AKMAN Burhan KARA^a
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32260-Isparta

Kabul Tarihi: 14 Haziran 2007

Özet

Çalışma, Isparta yöresinde yetiştirilen arpa ekotiplerinin verim ve verim performanslarının belirlenmesi amacıyla 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında iki yıl süreyle SDÜ Ziraat Fakültesi Kampüs Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup materyal olarak 2 ıslah çeşidi (Tokak ve Tarm 92) ve 8 yerel ekotip (Sav, Gedikli, Kıyakede, Kayı, Yenişarbademli, Yaka, Yılanlı ve Kışla) kullanılmıştır.

İncelenen tüm özellikler yönünden deneme yılları arasında önemli bir farklılık saptanmamış, fakat çeşitler/ekotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalar ışığında en yüksek tane verimi Tokak çeşidinde (324,6 kg/da) ve Sav (318,6 kg/da) ekotipinde, en düşük tane verimi ise Tarm-92 çeşidinde (262,0 kg/da) belirlenmiştir. Yerel ekotipler arasında en yüksek tane veriminin alındığı Sav, Gedikli ve Kıyakede ekotiplerinin bölge için umut veren genotipler olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Hordeum vulgare* L, Köy Çeşidi, Yarı Kurak Çevre

Assessment of Yield and Yield Components in Land Races of Barley Grown in Isparta Province

Abstract

The study was carried out to assess yield and yield performance of barley ecotypes cultivated in Isparta region (Turkey) in 2000-2001 and 2001-2002 vegetation periods at the Agricultural Faculty Campus Research and Application Farm of Suleyman Demirel University. The research was designed in randomized complete blocks with three replications of two registered barley cultivars (Tokak ve Tarm 92) and eight local barley ecotypes (Sav, Gedikli, Kıyakede, Kayı, Yenişarbademli, Yaka, Yılanlı ve Kışla) as experimental materials.

Significant differences were not determined between both research years, but significant differences were obtained among entries in all traits observed. According to two years results; while the highest grain yield was obtained from Tokak variety (324.6 kg/da) and Sav (318.6 kg/da) local ecotype, the lowest grain yield was determined from Tarm-92 variety (262.0 kg/da). Between local ecotypes; the highest grain yield was obtained from Sav, Gedikli and Kıyakede, which appeared as promising genotypes for the region.

Key words: *Hordeum vulgare*, land race, semi-dry environment

1.Giriş

Arpa; buğday, çeltik ve mısırdan sonra dünyada en çok üretilen dördüncü tahıldır. Önceleri insan beslenmesinde büyük önemi olan arpa, zaman içinde bu önemini kaybetmiştir. Günümüzde arpa, hayvan yemi, malt ve zirai endüstride hammadde olarak kullanılmaktadır.

Dünya'da 57.3 milyon hektar ekilişle, 141.6 milyon ton üretim ve 2482 kg/ha verim, ülkemizde ise 3.6 milyon hektar ekilişle, 8.3 milyon ton üretim ve 2307 kg/ha verim elde edilmektedir (Anonim, 2005).

Geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip

olan arpa ülkemizde de hemen bütün bölgelerde yetişmektedir. Bir geçit kuşağında yer alan Isparta, ortalama 650 mm yıllık yağışa sahiptir ve bu da bölgede arpa veriminin artırılmasını mümkün kılmaktadır. Isparta ilinde yaklaşık olarak 35389 hektar alanda ekimi yapılmakta ve yaklaşık 98492 ton ürün alınmaktadır. Dekara verimi 2785 kg/ha olup Türkiye ortalamasının üzerindedir (Anonim, 2005).

Tahıl ıslahında sürekli yeni gen kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle günümüzde potansiyel gen kaynağı

^a İletişim: B. Kara, e-posta: bkara@ziraat.sdu.edu.tr

olarak yerel çeşitler yeniden önem kazanmıştır. Genç ve ark. (1994) özellikle biyotik ve abiyotik strese dayanıklılık yönünden yerel çeşitlerin ve ekotiplerin incelenmesi ve ticari çeşitlerle değişik agronomik ve fizyolojik özellikleri yönünden karşılaştırarak değişkenliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yürütülmesinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Ayrıca Isparta'nın da içinde bulunduğu Akdeniz bölgesi önemli gen merkezlerinden biri olup, ülkemizin önemli bir kısmını içine almaktadır (Eser ve ark., 1987; Ekingen, 1987). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gen erozyonu giderek artmaktadır, bu nedenle, kaybolan genetik materyalin temini için bu bölgelerden materyal toplayıp gen bankaları oluşturmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Eser ve ark., 1987). Bu nedenle önemli bir gen merkezi olan Akdeniz bölgesinde yer alan Isparta ili de aynı sorunu yaşamakta ve birçok bitki türünde olduğu gibi arpada da yerel çeşitler özellikle ticari çeşitlerin yaygınlaşması ve verimi yüksek çeşitlere yönelmesi sonucu kaybolma tehlikesi yaşamaktadır. Bu nedenle bölgesel çeşitlerin toplanması ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır

Çalışmanın amacı; Isparta yöresinde belirlenen arpa köy popülasyonlarının verim performanslarını ve bitkisel özelliklerini ticari çeşitlerle karşılaştırmalı olarak belirlemektir.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

Çalışmada, Isparta ili ve ilçelerine

bağlı, özellikle yayla köyleri başta olmak üzere değişik bölgelerden arpa örnekleri toplanmış (Sav, Gedikli, Kıyakdede, Kayı, Yenişarbademli, Yaka, Yılanlı ve Kışla) ve bunlarla birlikte bölgede tarımı yapılan ticari arpa çeşitleri (Tokak ve Tarm 92) de ilave edilerek çalışma materyali olarak kullanılmıştır.

2.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında Ekim-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 387.5 mm- 650.3 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 464.8 mm olarak gerçekleşmiştir.

Ekim-Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık 2000-2001 yıllarında 11.8 °C ve 2001-2002 yıllarında ise 11.0 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (10.9 °C) yüksek olmuştur.

Ekim-Temmuz ayları nispi nem oranı ortalama % 57.1-59.1, uzun yıllar ortalaması ise % 56.2 olmuştur (Çizelge 2).

2.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu yerin toprak özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 3'de verilmiştir. Denemenin kurulduğu alanın toprakları; tekstür bakımından tınlı, alkali (pH değeri 8.1), kation değişim kapasitesi % 36 ve toplam tuz içeriği % 0.025 olan, kireççe zengin (255 gr/kg), elverişli fosfor (199 mg/kg P₂O₅) ve azot (% 0.14 N) yönünden fakir, potasyum bakımından zengin (75.4 kg/da K₂O) ve organik madde bakımından fakir (13.4 g/kg) bir topraktır.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Arpa Çeşitleri/Ekotipleri ve Elde Edildiği Yerler

Çeşitler/Ekotipler	Elde Edildiği Yerler
Yılanlı	Aksu
Kayı	Merkez
Yenişarbademli	Yenişarbademli
Yaka	Aksu
Sav	Merkez
Gedikli	Şarkikaraağaç
Kıyakdede	Yalvaç
Kışla	Merkez
Tarm-92	Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü
Tokak	Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü

Çizelge 2. Denemenin Yapıldığı Dönemler ile Uzun Yıllar Ortalamasına İlişkin Bazı İklim Verileri.

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar										Toplam ve Ortalama
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem	
Yağış (mm)	2000-2001	32.9	66.4	39.3	62.4	30.6	21.0	57.8	68.3	3.3	5.5	387.5
	2001-2002	0.0	157.1	217.8	22.3	10.3	50.9	134.6	45.7	1.0	10.6	650.3
	1972-2002	28.9	76.9	98.0	46.9	28.0	42.9	56.6	50.8	24.4	11.4	464.8
Ort. Sıc. (°C)	2000-2001	12.2	8.8	3.4	4.1	4.1	11.0	11.3	15.6	22.0	25.9	11.8
	2001-2002	13.6	7.3	3.7	0.4	6.1	8.4	10.2	15.9	21.1	23.7	11.0
	1972-2002	12.0	7.5	3.0	2.5	5.1	9.3	10.8	15.6	20.1	23.9	10.9
Nispi nem (%)	2000-2001	58.8	61.9	59.8	45.9	72.2	79.4	59.6	58.7	43.3	31.7	57.1
	2001-2002	63.0	76.1	68.8	61.4	71.6	68.9	59.3	52.7	35.6	34.5	59.1
	1972-2002	68.0	74.0	60.0	36.0	72.0	69.0	54.2	50.3	43.0	35.8	56.2

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Çizelge 3. Deneme Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Teks. Sınıfı	Kil (%)	Silt (%)	Kum (%)	pH 1:1	EC 10 ⁶ (dS/m)	CaCO ₃ (Kireç)	Organik Madde (mg/kg)	El. P. (mg/kg)	Azot (%)	Yarayışlı Nem (%)
Tınlı	23,1	33,9	43,0	8,1	400	255	13,4	199	0,14	8,35

*: Süleyman Demirel Üniversitesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

2.2. Metod

Tarla denemesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 2000-2001 ve 2001-2002 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Planında üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim; her iki yılda da Ekim ayının ikinci haftasında, 6m x 1.2 m²'lik parsellere yapılmıştır. Ekimden önce azotlu gübrenin yarısı (4 kg N/da) amonyum sülfat formunda, diğer yarısı ise sapa kalkma döneminde (4 kg N/da) amonyum nitrat formunda elle serpilerek uygulanmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı (6 kg P₂O₅/da) TSP olarak ekimle birlikte verilmiştir. Hasat ve Harman: Bitki hasat olgunluğuna geldiğinde başlardan 0.5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan kısımlar hasat edilerek harman makinasıyla harmanlanmıştır.

Elde edilen veriler; SAS istatistik paket programından faydalanılarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki Boyu

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında bitki boyuna ait ortalama değerler ve önemlilik gurupları Çizelge 4'de verilmiştir. Genotipler arasında bitki boyu; istatistiksel olarak ikinci yılda ve birleştirilmiş yıllarda % 5 düzeyinde önemli, yılların ortalaması ise önemsiz çıkmıştır, fakat birinci yıl (97.4 cm) ortalama bitki boyu ikinci yıldan (94.7 cm) daha uzun olmuştur

Genotipler arasında bitki boyu bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre en uzun bitki boyu 105.1 cm ile Tarm çeşidinde, en kısa bitki boyu 86.3 cm ile Sav ekotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Anılan özellik bakımından ıslah çeşitleri bazı yerel genotiplere göre daha yüksek değerlere sahipken, bazı genotipler ıslah çeşitleri ile aynı grupta yer almışlardır. Bitki boyu çevresel faktörlerden etkilense de, daha çok genotipe bağlı bir özelliktir. Nitekim genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar genotiplerin genetik yapılarından kaynaklanmaktadır. Bitki boyunun genotiplere bağlı olarak değiştiğini bildiren başka araştırmalarda vardır (Whitman ve ark., 1985; Yılmaz ve Dokuyucu, 1994).

3.2. Başak Boyu

İncelenen arpa genotipleri arasında yıllara bağlı olarak başak boyu değerleri bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 4' de gösterilmiştir. Genotipler arasında başak boyu değerleri her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli çıkarken, yılların ortalaması önemsiz çıkmıştır. Başak boyu ortalamaları her iki yılda da (birinci yıl 7.4 cm ve ikinci yıl 7.2 cm) birbirine yakın çıkmıştır.

Genotipler arasında başak boyu bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmış, fakat yıllara bağlı olarak genotiplerin başak boyları arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır. İki yıllık ortalamalara göre en uzun başak boyu 8.9 cm ile Sav genotipinde, en kısa başak boyu 5.8 cm ile Kışla ekotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Başak boyu bakımından yerel ekotipler ıslah çeşitleri ile karşılaştırıldığında Tokak çeşidine göre Sav ekotipi dışında diğer yerel genotiplerin başak boyu düşerken, Tarm ıslah çeşidinde ise bazı yerel ekotipin başak boyu daha uzun olurken bazıları ekotiplerinki kısa olmuştur. Genotipler arasında başak boyu bakımından görülen farklılıklar genetik yapılarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, Turgut ve ark. (1997) ve Karadoğan ve ark., (1999) yürüttükleri çalışmalarda başak boyunun çeşitlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

3.3. Başaktaki Tane Sayısı

Arpa genotipleri arasında başaktaki tane sayısı her iki yılda, birleştirilmiş yıllarda ve yılların ortalamasında istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. Başaktaki tane sayısı birinci yılda (40.5 adet) ikinci yıldan (37.1 adet) daha yüksek olmuştur (Çizelge 4).

Genotipler arasında başaktaki tane sayısı bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır, fakat yıllar karşılaştırıldığında genotiplerin başaktaki tane sayıları arasında önemli bir farklılık göze çapmamaktadır. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek başaktaki tane sayısı 59.4 adet ile Kayı genotipinde, en düşük 31.9 adet ile Kıyakede ekotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4). Başaktaki tane sayısı bakımından ıslah çeşitleri ile karşılaştırıldığında, altı sıralı arpa ekotipi olan Kayı genotipi ve Tarm çeşidi dışında diğer yerel genotipler Tokak arpa çeşidi ile aynı grupta yer almışlardır. başaktaki tane sayısı. Başaktaki tane sayısı çeşide bağlı olarak değiştiği sanılmaktadır. Başaktaki tane sayısı çeşitlere bağlı olarak değiştiğini bildiren başka araştırmacılar da vardır (Kırtok ve ark., 1992; Akıncı ve ark. 1999; Akman ve ark., 1999).

3.4. Başaktaki Tane Ağırlığı

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında başaktaki tane ağırlığına ait ortalama değerler ve önemlilik gurupları Çizelge 5'de verilmiştir. Her iki yılda ve

Çizelge 4. Ticari Arpa Çeşitleri ve Yerel Ekotiplerinde Bitki Boyu (cm), Başak Boyu (cm) ve Başaktaki Tane Sayısı (Adet)'na Ait Ortalamalar

Çeşit/ Ekotip	Bitki Boyu (cm)			Başak Boyu (cm)			Başaktaki Tane Sayısı (adet)		
	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.
Yılanlı	84.3	93.9 ab*	89.1 c*	8.2 ab*	8.1 ab*	8.1 ab*	37.1 b *	38.2 c*	37.6 c*
Sav	93.0	79.7 c	86.3 c	8.40ab	9.0 a	8.9 a	38.5 b	27.8 e	33.2 c
Yaka	104.0	96.4 ab	100.2 ab	8.2 ab	7.6 b	7.9 b	35.2 b	30.4 de	32.8 c
Kayı	96.8	95.5 ab	96.1 abc	7.9 abc	7.1 bcd	7.5 b	61.1 a	57.8 a	59.4 a
Y. Bademli	101.2	97.3 ab	99.2 ab	6.4 d	6.1 de	6.2 d	35.7 b	30.5 de	33.1 c
Gedikli	106.6	101.0 ab	103.8 ab	7.1 bcd	7.4 bc	7.3 bc	36.4 b	33.1 cde	34.7 c
Kıyakede	85.8	88.1 bc	86.9 c	6.7 cd	6.3 cde	6.5 cd	30.5 b	33.4 cde	31.9 c
Kışla	96.5	92 bc	94.2 bc	5.8 d	5.7 e	5.8 d	38.0 b	36.5 cd	37.3 c
Tarm 92	103.4	106.8 a	105.1 a	6.6 cd	6.1 de	6.4 d	56.2 a	49.3 b	52.7 b
Tokak	102.1	96.9 ab	99.5 ab	8.8 a	9.2 a	8.8 a	36.5 b	33.8 cde	35.1 c
Ortalama	97.4	94.7	96.5	7.4	7.2	7.3	40.5 A ^x	37.1 B	38.8
LSD % 5	Ö.D	13.69	9.82	1.36	1.21	0.88	9.31	7.64	5.81
C.V değeri	9.01	8.42	8.73	10.64	9.71	10.20	13.40	12.00	12.79

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 düzeyinde farklılık yoktur. ^x: LSD: 2.60

birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında başaktaki tane ağırlığı istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, yılların ortalaması ise önemsiz çıkmıştır, fakat birinci yıl (0.87 g) ortalama başaktaki tane ağırlığı ikinci yıldan (0.85 g) daha yüksek olmuştur

Genotipler arasında başaktaki tane ağırlığı bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek başaktaki tane ağırlığı 1.06 g ile Gökönak ekotipinde, en düşük 0.74 g ile Tarm çeşidinde belirlenmiştir. Anılan özellik bakımından bazı yerel genotipler ıslah çeşitlerinden daha yüksek değerlere sahipken, bazı genotipler ıslah çeşitleri ile aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 5). Genotipler arasında başaktaki tane ağırlığında görülen farklılıklar genotiplerin genetik yapılarından kaynaklanmaktadır. Kırtok ve ark. (1992) ile Akıncı ve ark. (1999), yürüttükleri çalışmalarda başaktaki tane ağırlığının çeşitlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

3. 5. 1000 Tane Ağırlığı

İncelenen arpa genotipler arasında yıllara bağlı olarak bin tane ağırlığı değerleri bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 5' de gösterilmiştir. Genotipler arasında bin tane ağırlığı değerleri her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli çıkarken, yılların ortalaması önemli çıkmamıştır. Bin tane ağırlığı bakımından yılların ortalamaları birinci yıl 33.6 g ve

ikinci yıl 33.7 g ile birbirine çok yakın çıkmıştır.

Genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından farklılıklar ortaya çıkmış, fakat yıllara bağlı olarak genotiplerin bin tane ağırlıkları arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek bin tane ağırlığı 36.8 g ile Tokak çeşidinde, en düşük 29.6 g ile Kayı ekotipinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Bin tane ağırlığı bakımından yerel ekotipler ıslah çeşitleri ile karşılaştırıldığında ıslah çeşitleri yerel ekotiplerden daha yüksek değerlere sahip olmakla beraber bazı yerel ekotipler ıslah çeşitleri ile aynı grupta yer almıştır. Genotipler arasında bin tane ağırlığı bakımından görülen farklılıklar çevre faktörlerine (Akaya ve Atken, 1990) ve çeşitlere (Öztürk ve ark. 1997; Karadoğan ve ark. 1999) göre değiştiğini bildirmişlerdir.

3.6. Hektolitire Ağırlığı

Arpa genotipleri arasında hektolitire ağırlığı değerleri her iki yılda, birleştirilmiş yıllarda istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, yılların ortalamasında ise önemsiz çıkmıştır. Hektolitire ağırlığı birinci yıl 62.4 kg, ikinci yıl 62.1 kg ile birbirine yakın çıkmıştır (Çizelge 5).

Genotipler arasında hektolitire ağırlığı bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır, fakat yıllar karşılaştırıldığında genotiplerin hektolitire ağırlığı değerleri arasında önemli bir farklılık göze çarpmamaktadır. İki yıllık ortalamalara göre

Çizelge 5. Ticari Arpa Çeşitleri ve Yerel Ekotiplerinde Başaktaki Tane Ağırlığı (g), 1000 Tane Ağırlığı (g) ve Hektolitire Ağırlığı (kg)'na Ait Ortalamalar

Çeşit/ Ekotip	Başaktaki Tane Ağırlığı (g)			1000 Tane Ağırlığı (g)			Hektolitire Ağırlığı (kg)		
	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.
Yılanlı	0.90 bc*	0.87 bc*	0.88 bc*	34.6abc*	31.7 bcd*	33.2 bc*	64.4 ab*	64.3 a*	64.4 a*
Sav	0.85 bcd	0.77 c	0.81 bcd	31.8 bcd	33.1 a-d	32.5 bc	63.0 ab	61.9 abc	62.5 ab
Yaka	1.09 a	1.04 a	1.06 a	31.4 cd	31.2 cd	31.3 cd	64.1 ab	62.0 abc	63.1 ab
Kayı	0.75 cd	0.83 bc	0.79 cd	29.4 d	29.8 d	29.6 d	57.5 dc	61.0 bc	59.3 cd
Y. Bademli	0.85 bcd	0.80 c	0.82bcd	35.3 ab	34.1 abc	34.7 ab	60.2 bcd	62.3 abc	61.3 bcd
Gedikli	0.91 b	0.92 abc	0.91 b	33.9 abc	35.7 ab	34.8 ab	62.7 abc	64.1 a	63.4 ab
Kıyakede	0.83 bcd	0.85 bc	0.84 bcd	35.2 ab	35.0 abc	35.1 ab	63.6 ab	63.4 ab	63.5 ab
Kışla	0.82 bcd	0.86 bc	0.84 bcd	33.7 abc	33.5 a-d	33.6 bc	61.7 a-d	62.0 abc	61.8 abc
Tarm 92	0.72 d	0.76 c	0.74 d	33.5 abc	35.8 ab	34.7 ab	56.9 d	60.1 c	58.5 d
Tokak	0.81 bcd	0.96 ab	0.88 bc	37.0 a	36.6 a	36.8 a	67.0 a	62.5 abc	64.7 a
Ortalama	0.87	0.85	0.86	33.6	33.7	33.7	62.4	62.1	62.3
LSD % 5	0.151	0.158	0.105	3.73	4.07	2.66	5.53	2.54	2.94
C.V değeri	10.30	10.58	10.44	6.47	7.05	6.77	5.19	2.37	4.03

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 düzeyinde farklılık yoktur.

en yüksek hektolitreye ağırlığı 64.7 kg ile Tokak çeşidinde, en düşük 58.5 kg ile Tarm çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Hektolitreye ağırlığı bakımından yerel çeşitler ile ıslah çeşitleri ile karşılaştırıldığında, Tokak çeşidi yerel ekotiplerden daha yüksek değerlere sahipken Tarm 92 çeşidinin hektolitreye ağırlığı yerel çeşitlerden daha düşük olmuştur. Hektolitreye ağırlığı çeşit özelliklerine, çevre faktörlerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Kün ve ark. 1992). Karadoğan ve ark. (1999)'nın yürüttükleri bir çalışmada hektolitreye ağırlığının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

3. 7. Tane Verimi

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında tane verimine ait ortalama değerler ve önemlilik gurupları Çizelge 6'de verilmiştir. Her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında tane verimi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli, yılların ortalaması ise önemsiz çıkmıştır. Nitekim yılların ortalama tane verimi (birinci yıl 297.3 kg/da, ikinci yıl 294.5 kg/da) birbirine çok yakın çıkmıştır.

İki yıllık ortalamalara göre en yüksek tane verimi 324.6 kg/da ile Tokak çeşidinde, en düşük 262.0 kg/da ile Tarm 92 çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6). Genotipler arasında tane verimi bakımından önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır, fakat yıllar

karşılaştırıldığında genotiplerin tane verimi değerleri arasında önemli bir farklılık göze çapmamaktadır. Tane verimi bakımından yerel çeşitler ile ıslah çeşitleri ile karşılaştırıldığında, Tokak çeşidi yerel ekotiplerden daha yüksek değerlere sahipken, Tarm 92 çeşidinin tane verimi yerel çeşitlerden daha düşük olmuştur. Ekotipler arasında tane verimi açısından Sav köyü başta olmak üzere Gedikli ve Kıyakede ekotiplerinde yüksek verim göze çapmaktadır. Çeşitler ve ekotipler arasında tane verimi bakımından oluşan farklılıklar çeşit özelliklerine ve çevre faktörlerine (Feil, 1992) bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Benzer şekilde bir çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda arpa tane veriminin çeşitlere, ekolojik çevre faktörlerine ve kültürel işlemlere göre değişiklik bildirmişlerdir (Kırtok, 1992; Turgut ve ark., 1997; Akıncı ve ark., 1999; Karadoğan ve ark., 1999).

4. Sonuç ve Öneriler

Isparta ekolojik koşullarında 2000-2001 vejetasyon döneminde 2 yıl süreyle yürütülen çalışma sonucunda elde edilen bulgularda; yerel ekotipler arasında dikkati çeken genotipler tespit edilmiştir. Yerel genotipler arasında en yüksek tane veriminin alındığı Sav başta olmak üzere Gedikli ve Kıyakede ekotiplerinde yüksek verim elde edilmiş ve bölge için umut veren genotipler olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu

Çizelge 6. Ticari Arpa Çeşitleri ve Yerel Ekotiplerinde Tane Verimi (kg/aa)'ne Ait Ortalamalar

Çeşit/ Ekotip	Tane Verimi (kg/da)		
	2000-2001	2001-2002	Birleştirilmiş Yıllar
Yılanlı	295.5 bcd*	294.6 bc*	295.1 cb*
Sav	324.4 a	312.3 ab	318.6 a
Yaka	283.0 cd	286.5 dc	284.7 cd
Kayı	277.1 d	283.2 dc	280.1 d
Y. Bademli	301.4 bc	292.2 bc	296.8 bc
Gedikli	301.2 bc	297.2 bc	299.2 b
Kıyakede	310.5 ab	294.4 bc	302.4 b
Kışla	300.5 bc	290.3 c	295.4 cb
Tarm 92	254.8 e	269.2 d	262.0 e
Tokak	324.7 a	324.5 a	324.6 a
Ortalama	297.3	294.5	295.9
LSD % 5	18.60	20.40	13.29
C.V değeri	3.64	4.04	3.84

*: Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 düzeyinde farklılık yoktur.

genotiplerle ilgili olarak bundan sonraki süreçte daha çok kışa, kurağa, hastalık ve zararlılara dayanıklılık özellikleri üzerinde durulması ve yerel nitelik taşıyıp taşımadığına ilişkin ayrıntılı çalışmalar gerektiği ve bölge için yeni çeşitlerin eldesi açısından bu genotiplerin iyi bir başlangıç materyali özelliği taşıdığı düşünülmektedir. Yerel ekotiplerden saf hat ve çeşit geliştirme potansiyellerinin araştırılmasının gereği de ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

- Akıncı, C., Gül, İ. ve Çölkesen, M., 1999. Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Çeşitlerinin Tane ve Ot Verimi ile Bazı Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, 405-410, Adana.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1990. Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 17: 1-4, Erzurum.
- Akman, Z., Yılmaz, F., Karadoğan, T. ve Çarkçı, K., 1999. Isparta Ekolojik Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Buğday Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. DİE, Ankara.
- Ekingen, H. R., 1987. Türkiye’de Başlıca Bitki Mikro-Gen Merkezleri ve Önemleri. Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim 1987, 353-358, Bursa.
- Eser, D., Geçit, H. H. ve Emekliler, H. Y., 1987. Türkiye’nin Tahıl Gen Kaynakları Bakımından Önemi. Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1987, 347-352, Bursa.
- Feil, B., 1992. Breeding Progress in Small Grain Cereals. A Comparison of Old and Modern Cultivars. Plant Breeding, 108:1-11.
- Genç, İ., Koç, M. ve Barutçular, C., 1994. Yerel Buğday Çeşitlerimiz Gen Kaynağı Olarak Gerçekten Önemli mi? Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 244-246, Bornova-İzmir.
- Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarkçı, K. ve Akman, Z., 1999. Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, 395-400, Adana.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çökkesen, M., Yağbasanlar, T. ve Kılınç, M., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Sulu Koşullara Uygun Yemlik ve Biralık Arpa Çeşitlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Genel Yayın No: 29, GAP yayınları No:57
- Kün, E., Özgen, M. ve Ulukan, H., 1992. Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa – Malt semineri 25-27 Mayıs 1992, 70-92, Konya
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Atken, Ş., 1997. Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiştirilebilecek Arpa Genotiplerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 70-75, Samsun
- Turgut, İ., Konak, C., Zeybek, A., Acartürk, E. ve Yılmaz, R., 1997. Büyük Menderes Havzası Sulu Koşullarına Uyumlu Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 520-527 Samsun.
- Whitman, C. E., Haffield, J. L. and Reginato, R. J., 1985. Effect of Slope Position on the Microclimate Growth and Yield of Barley. Argon. J., 77: 663-669
- Yılmaz, H. A. ve Dokuyucu, T., 1994. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun ve Yüksek Verimli Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Saptanması. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, 9-13, Samsun.

ISPARTA EKOLOJİK KOŞULLARINDA BAZI TRİTİKALE HAT/ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM UNSURLARININ BELİRLENMESİ

İlknur AKGÜN^a Muharrem KAYA Demet ALTINDAL
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

Kabul Tarihi: 20 Temmuz 2007

Özet

Isparta ekolojik koşullarında iki yıl (2002-2004) süreyle yürütülen bu çalışmada, 31 tritikale genotipi (CIMMYT kaynaklı 30 hat/çesit ile Tatlıcak 97 çesidi), 1 ekmeçlik (Kutluk-94), 1 makarnalık (Kunduru 1149) buğday çesidi ve Tokak 137/37 arpa çesidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma; tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak, 1,2 x 8 m boyutlarındaki parsellere 20 cm sıra aralığında, m²'ye 475-500 tohum gelecek şekilde parsel ekim mibzeri ile ekilmiştir. Araştırmada, iki yıllık ortalama sonuçlara göre; bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekarede başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, protein oranı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı yönünden genotip ve çesitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Tritikale hatlarında tane verimi 229,5 -357,1 kg/da, protein oranı % 10,3-12,7 arasında değişmiş olup, verim ve kalite yönünden 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 ve 68 nolu tritikale hatlarının kontrol çesitlerini geçtiği belirlenmiştir. Isparta koşullarında buğday ve arpadan ekonomik seviyede verimin alınmadığı yörelerde tritikalenin yetiştirilmesi daha uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, Buğday, Arpa, Verim , Verim Öğeleri

Determination of Yield and Yield Components in Some Triticale Lines/Genotypes under Isparta Ecological Conditions

Abstract

In this trial which was conducted for (2002-2004) under Isparta ecological conditions, 31 triticale genotypes (CIMMYT source 30 line/cultivar and Tatlıcak 97 cultivar), 1 cultivar of bread wheat, 1 cultivar of durum wheat and cultivar of Tokak 137/37 were used. This research was conducted in randomized complete blocks desing with three replications. Plots' length was 8 m and width was 1.2 m. Spacing between the rows were 20 cm and 475-500 seeds were planted with drills for per square meter. In this research, according to mean results for 2 years; significant differences were obtained among genotyp and cultivar in with regard to plant height, spikelets number, grain number per spike, spike number per square meter, total yield, grain yield, harvest index, protein ratio, thousand kernel weight, test weight. It was found in this research that grain yield and protein ratio were 229.5-357.1 kg/da and 10.3-12.7%, respectively. With regard to yield and quality 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 and 68 numbered ones of triticale lines were highest than control cultivars. Triticale can be sown in Isparta conditions in which there were no economically yield from wheat and barley.

Keywords: Triticale, wheat, barley, yield , yield components

1. Giriş

Isparta ilinde tarıma elverişli arazi varlığı 207.622 ha olup, bu alanın % 68.6'sında kuru tarım, %31.4'ünde ise sulu tarım yapılmaktadır. Ayrıca tarım alanlarının %64.79'unda tarla bitkileri, %16.76'sında bahçe bitkileri tarımı yapılmakta ve % 18.45'i ise her yıl nadasa bırakılmaktadır (Anonim, 2000). Isparta'da kuru tarım alanlarında en fazla ekilip üretilen tahıl türleri buğday ve arpadır. Daha kıraç alanlarda ise çavdar ekimi

yapılmaktadır. Bu alanlarda başka ürünler yetişemediği için zorunlu olarak buğday, arpa ve çavdar gibi bitkilerin tarımı yapılmakta ve çok düşük verim alınmaktadır. Bu tip bölgelerde verim ve üretimin artırılmasında uygun çesit ve yetiştirme tekniklerinin kullanılmasının yanında, mevcut koşulları daha iyi değerlendirebilecek yeni ürünlerin yetiştirilmesi de önemlidir. Bu ürünlerden biri de tritikaledir.

^a İletişim: İ. Akgün, e-Posta: iakgun@ziraat.sdu.edu.tr

Tritikale hat ve çeşitlerinin çok değişik çevre şartlarına uyum sağlayabildiği ve buğday tarımına elverişli olmayan toprak derinliği az, çorak ve kışları çok sert geçen bölgelerde buğdaydan daha verimli olabileceği ileri sürülmüştür (Martin ve Maurer, 1974). Diğer taraftan tritikalenin buğday, arpa ve yulaf gibi diğer tahıl cinslerine göre topraktan daha iyi yararlanabildiği ve bu nedenle değişen çevre koşullarında daha stabil olduğu ortaya konmuştur (Anonymous, 1976).

Kochetova ve ark., (1987) tritikale genotiplerinin buğdaydan daha yüksek besleme değerine ve hazmolunabilir protein oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Tritikale tanedeki fosfor oranı yönünden buğday ve çavdardan (tritikalede 4.5 g/kg çavdarda 4.1 g/kg buğdayda 3.8 g/kg) daha üstündür (Varughese ve ark., 1987). Zobell ve ark., (1990), tanedeki kuru madde, ham protein ve fosfor oranlarının tritikalede (sırasıyla % 92.1, % 13.2 ve % 0.43) arpadan (% 86.2, % 11.1 ve % 0.37) daha yüksek, buna karşın Ca oranının arpada (% 0.09) tritikaleden (% 0.07) daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, tritikalenin taneleri kadar saplarının da buğday, yulaf ve arpa sapsarı gibi hayvanların beslenmesinde kullanılabilceği kaydedilmiştir (Tuah ve ark., 1986).

Günümüzde daha çok hayvan yemi olarak kullanılan tritikalenin son yıllarda bitki ıslahçıları tarafından, insan beslenmesinde kullanımına uygun, istenilen tarımsal özelliklerin büyük çoğunluğunu içeren çeşit ya da hatlar elde edilmiştir. CIMMYT ya da ICARDA gibi uluslararası kuruluşlardan ülkemize getirilen tritikale materyalleri üzerinde birçok çalışma yapılmış ve değişik bölge koşullarına uyum sağlayanlar belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981; Genç ve ark., 1987; Genç ve ark., 1988; Yağbasanlar ve ark., 1990; Akgün ve ark., 1997a; Sencar ve ark., 1997; Tosun ve ark., 2000).

Bu çalışmada, iklim ve toprak istekleri daha az olan, fazla bakım işlemi gerektirmeyen ve kışlık olarak ekilebilen tritikalenin, özellikle buğday ve arpadan çok düşük verim alınan ya da çavdar ekilen alanların değerlendirilmesinde alternatif bir bitki olabileceği düşünülmüş, CIMMYT

kaynaklı tritikale genotiplerinden Isparta ve çevresi için uygun olanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çünür kampüsündeki araştırma ve deneme alanında 2002-2004 yılları arasında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada; CIMMYT kaynaklı 30 tritikale hattı materyal olarak kullanılmış, Tatlıcak 97 tritikale, Kutluk-94 ekmeçlik buğday, Kunduru 1149 makarnalık buğday ve Tokak 137/37 arpa çeşitleri kontrol çeşitleri olarak ele alınmıştır (Çizelge 1).

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsellerin genişliği 1.2 m, uzunluğu 8 m, parsel alanı 9.6 m² olup, her parsel 20 cm aralıklı 6 sıradan oluşmuştur. Çalışmada buğday tarımı için uygulanan yetiştirme teknikleri esas alınmıştır. Deneme her iki yılda da Ekim ayının son haftasında, m² ye yaklaşık 475-500 tohum düşecek şekilde bir önceki yıl nadasa bırakılmış tarla üzerinde kurulmuştur. Bütün parsellere dekara 5 kg P₂O₅ ve 6 kg N hesabıyla eşit gübreleme yapılmıştır. Fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, azotun diğer yarısı ise kardeşlenme döneminde verilmiştir. Yabancı ot mücadelesi için kardeşlenme döneminde 150-200 cc/da aktif madde hesabıyla 2.4-D terkipli herbisit kullanılmıştır. Bitkiler tam olgunluk devresine eriştikleri zaman her parselin yanlarından birer sıra ve başlarından 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra geri kalan kısım orakla hasat edilmiştir. Hasattan sonra bitkiler demet yapılarak 2-3 gün kurutulup tartılarak toplam ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımdan sonra harman makinesiyle harmanlanmıştır.

Denemede Löffler ve ark., (1985) ve Genç ve ark., (1988) tarafından uygulanan yöntemler esas alınarak; her parselde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, metrekaresindeki başak sayısı, biyolojik verim, tane verimi, hasat indeksi, ham protein oranı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilecek veriler tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak Mstac istatistik programında analiz edilmiştir. Önemli farklılıklar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

2.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Isparta ili Akdeniz iklimi ile karasal iklimin geçiş noktasında yer almakta olup, kışları serin ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. Tarla denemelerinin kurulduğu ve uzun yıllara ait toplam yağış ve ortalama sıcaklık ile ilişkili değerler Çizelge 2’de gösterilmiştir. Ayrıca ekimin yapıldığı ayda toprak rutubetinin tahmini için verilere Eylül ayı da dahil edilmiştir. Birinci yıl vejetasyon döneminde toplam yağış miktarı 2. yıldan daha yüksek olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre ise denemenin yürütüldüğü yıllarda yağış daha fazladır. Sıcaklık değerleri yönünden yıllar ortalaması birbirine yakın bulunmuştur.

Deneme alanının toprağı; killi-tınlı yapıda, orta dereceli alkali (pH= 8.1-8.3), tuzsuz, kireçli, organik madde içeriğı fakir (%1.1-1.3), fosfor bakımından yeterli (92-199 mg/kg), potasyum bakımından zengin (135 kg/da)’dir (Akgül ve Başayığıt, 2005).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Bitki Boyu

Araştırmada bitki boyuna ilişkin verilerle yapılan varyans analizine göre, denemede ele alınan genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş (P<0,01) ve bitki boyu değerleri Çizelge 2.3.’de verilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre buğday, arpa ve tritikale genotiplerinde en uzun bitki boyu makarnalık buğday çeşidinde belirlenmiştir. Ancak bu değer ile Kutluk-94 ekmeçlik buğday çeşidi ve tritikalenin 5, 6, 7, 9, 10, 20, 27, 28, 59, 61, 67, 68 ve 92 genotipleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. En kısa boylu bitkiler tritikalenin 50 nolu genotipinde ve Tokak 137/37 arpa çeşidinde belirlenmiştir. Denemede ele alınan tritikale genotiplerinde bitki boyu 69.7-98.2 cm;

buğday genotiplerinde 89.6-104.4 cm; arpada ise 74.6 cm olarak belirlenmiştir. Ülkemizde tritikale üzerinde yürütülen çalışmalarda bitki boyu; Bornova koşullarında 108.0-114.2 cm (Demir ve ark., 1981), Çukurova’ da 135.3 cm, Şanlıurfa’da 125.9 cm (Yağbasanlar ve ark., 1990) ve Erzurum koşullarında 57.2-108.6 cm arasında değişmiştir (Akgün ve ark., 1997a). Bu araştırmalarda bitki boyunun genotipe ve yıllara göre önemli değişiklik gösterdiği tespit edilmiş olsa da diğer araştırmacılarla benzer kaynaklardan son yıllarda geliştirilen tritikale çeşit/hatlarının bitki boyu kısalmıştır.

Bu çalışmada, bitki boyu yönünden yılların etkisi önemli bulunmuş, birinci yıl genotiplerin genel ortalaması ikinci yıldan daha uzun bulunmuştur. Yine genotiplerin yıllara göre tepkileri farklı olmuş ve çeşit ve yıl interaksyonu önemli olmuştur. İlk yıl toplam yağış miktarının, özellikle de bitki büyümesinin hızlandığı ilkbahar dönemindeki yağış miktarının fazla olması bitki boyunun daha uzun olmasına neden olmuştur.

3.2. Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiş olup, tritikale genotiplerinde başak uzunluğu makarnalık buğdaydan daha uzun bulunmuştur. En uzun başaklar (8.5 cm) tritikalenin 16 nolu genotipinde ölçülmüş ve bu değer ile Tatlıcak 97, 20, 27, 29, 37 ve 117 nolu çeşit/hatlar aynı grupta yer almıştır. En kısa başak uzunluğu 4.6 cm ile makarnalık buğday çeşidinde belirlenmiş, ancak arpada belirlenen başak uzunluğu (5.3 cm) ile aynı grupta yer almıştır. Tritikale genotiplerinde başak uzunluğu 6.1-8.5 arasında değişmiştir (Çizelge 3).

Başak uzunluğu yıllara göre önemli farklılık göstermiş, ilk yıl başak uzunluğu ikinci yıla göre daha fazla olmuştur (sırasıyla 7.39 cm; 6.58 cm). Bitki boyunda olduğu gibi başak uzunluğu da yağıştan etkilenmiştir.

3.3. Başakta Başakçık Sayısı

Denemede ele alınan genotiplerin

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Genotiplere İlişkin Bilgiler

Çeşit Adı/KütükSıra No	Çeşit ya da Hat ve Pedigrisi	Orijin
Kunduru -1149	Makarnalık Buğday	
Kutluk -94	Ekmeklik Buğday	
Tokak 137/37	Arpa	
Tatlıcak 97	Tritikale	Konya, Bahri Dağdaş Arş.Enst.
1	Cananea 79	CIMMYT
4	Tapır "S"/TOROS "S" //TOROS "S" /LIEBRE	CIMMYT
5	ERONGA 831	CIMMYT
6	BEAGLE	CIMMYT
7	TARASCA 87	CIMMYT
9	RIH "S" /HARE 212-11	CIMMYT
10	IGUANA 2	CIMMYT
12	GRF "S" / YOGUI 1	CIMMYT
15	MUS "S" / LYNX "S"//YOGUI 1	CIMMYT
16	JLO "S" /PTR "S" // YOGUI 1	CIMMYT
20	TESMO 8 /LIRA "S" // BGL "S"2 / JLO "S"	CIMMYT
21	HARE 263/CIVET "S"	CIMMYT
22	SPD "S" / PVN 76/YOGUI 6	CIMMYT
23	HARE 7265 / YOGUI 1	CIMMYT
26	REH "S" / HARE 212-6	CIMMYT
27	STIER 22-1	CIMMYT
28	URON 1	CIMMYT
29	LAMB 4-2	CIMMYT
37	DRIRA 2 X 27082	CIMMYT
43	URSS // 3814-MISI X 27181	CIMMYT
50	CACHIRULO -LİNCE X23043	CIMMYT
59	274/320-BG/"S" X 23141	CIMMYT
61	Kiss x (193-803/358) YE X23302	CIMMYT
64	Kiss-URSS 3310 X "S" X 23348	CIMMYT
67	Kiss-Arm "S" x RM"S"x 23365	CIMMYT
38	MERINO "S"/JLO 170//TESMO 2	CIMMYT
92	TARASCA 87-1/YOGUI 1	CIMMYT
94	MERINO "S"/JLO "S"/3/BGL "S"/CIN "S"	CIMMYT
111	IGUANA 4-2	CIMMYT
117	ALMOS 83	CIMMYT
143	GENORA 81	CIMMYT

Çizelge 2. Deneme Yerine İlişkin İklim Verileri *

Aylar	Toplam Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	1931-80	2002-2003	2003-2004	1931-80	2002-2003	2003-2004
Eylül	19.2	73.7	4.2	18.4	16.6	18.1
Ekim	40.4	5.2	51.6	13.1	13.1	14.2
Kasım	44.4	38.0	13.7	7.9	8.2	7.4
Aralık	100.0	99.2	151.6	3.6	0.9	2.5
Ocak	90.0	23.2	201.4	1.7	6.3	0.7
Şubat	76.3	106.8	49.9	2.8	0.2	3.0
Mart	61.9	48.0	4.9	5.8	3.9	7.6
Nisan	51.0	133.2	76.6	10.7	9.7	10.9
Mayıs	59.7	89.5	20.8	15.4	17.1	15.5
Haziran	36.0	36.3	25.8	19.7	21.4	20.4
Temmuz	11.9	0.0	13.9	23.1	24.0	24.1
Top./ort	590.8	653.1	614.4	11.10	11.03	11.31

*:Isparta Meteoroloji İl Müdürlüğü'nün yıllık iklim rasatlarından alınmıştır.

Çizelge 3. Buğday, Arpa ve Tritikale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004 Yıllarına İlişkin Bitki Boyu, Başak Uzunluğu ve Başakçık Sayısı Ortalamaları

Çeşit Adı/ Kütük Sıra No	Bitki Boyu (cm)	Başak Uzunluğu (cm)	Başakta Başakçık Sayısı (adet)
Kunduru -1149	104.4 a*	4.6 m*	12.3 j*
Kutluk -94	89.6 a-e	6.7 e-k	12.9 i-j
Tokak 137/37	74.6 f-g	5.3 l-m	13.7 h-j
Tatlıcak 97	87.1 b-f	7.6 a-f	16.9 a-d
1	81.8 c-g	7.5 b-h	13.8 g-j
4	86.3 b-f	6.5 h-k	15.1 e-ı
5	96.8 a-c	6.9 d-k	15.9 b-h
6	91.6 a-d	6.2 j-k	14.5 e-ı
7	94.1 a-c	7.3 b-j	16.2 a-f
9	90.5 a-e	7.3 b-j	16.4 a-e
10	91.4 a-d	7.1 c-k	16.2 a-g
12	87.8 b-f	6.6 f-k	16.5 a-e
15	89.4 b-e	7.4 b-ı	16.3 a-e
16	82.2 c-g	8.5 a	17.4 a-c
20	89.9 a-e	7.7 a-f	16.4 a-e
21	93.5 a-c	7.3 b-j	14.3 e-j
22	86.1 b-f	6.6 g-k	14.3 e-j
23	97.1 a-c	7.1 c-k	15.5 b-h
26	89.1 b-f	6.5 g-k	13.3 i-j
27	92.5 a-c	7.7 a-e	16.1 a-g
28	95.6 a-c	6.9 c-k	16.1 a-g
29	89.3 b-e	7.6 a-g	17.2 a-c
37	77.4 d-g	7.8 a-d	17.8 a-b
43	81.8 c-g	6.3 j-k	15.2 c-ı
50	69.7 g	6.8 d-k	13.9 f-c
59	89.7 a-e	7.3 b-j	17.4 a-c
61	90.6 a-e	6.8 d-k	15.7 b-h
64	88.8 b-f	6.4 h-k	16.5 a-e
67	91.8 a-d	7.3 b-j	16.5 a-e
68	98.2 a-b	7.2 c-k	16.6 a-e
92	94.7 a-c	8.3 a-b	18.4 a
111	83.2 b-g	6.1 k-l	15.2 c-ı
117	83.1 b-g	8.1 a-c	17.4 a-c
143	76.2 e-g	6.4 ı-k	14.8 d-ı
LSD	12.41	0.8925	1.955
CV (%)	9.31	8.46	8.27

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

başakçık sayıları 12.3-18.4 adet arasında değişmiş ve bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. En fazla başakçık sayısı 92 nolu genotipte, en az ise makarnalık buğday çeşidinde (12.3 adet) belirlenmiştir. Başakçık sayısı yönünden buğday ve arpa çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Başakçık sayısı yönünden 92 nolu genotip ile 117, 68, 67, 64, 59, 37, 29, 28, 27, 20, 16, 12, 10, 9, 7 ve Tatlıcak 97 hat/çeşitleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Genel olarak tritikale hat/çeşitlerinde başakçık sayısı daha fazla bulunmuştur (Çizelge 3).

Başak uzunluğundaki artış başakçık sayısını da önemli seviyede artırmış ve birinci yıl 16.8 adet, ikinci yıl 14.5 adet olarak belirlenmiştir.

3.4. Başakta Tane Ağırlığı

Başak uzunluğu ve başakçık sayıları belirlenen başaklarda tane ağırlığı belirlenmiş ve iki yıllık ortalama değerler Çizelge 2.4'de verilmiştir. Araştırmada başakta tane ağırlığı 0.7-1.3 g arasında değişmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En düşük tane ağırlığı arpada, en yüksek ise tritikalenin 117 nolu hattında belirlenmiş ve bu değer ile tritikalenin birçok hat/ çeşidi aynı grupta yer almıştır (111, 92, 68, 59, 50, 43, 29, 28, 27, 26, 23, 21, 20, 16, 12, 10 hat/çeşit). Genel olarak tritikale genotiplerinde başakta tane ağırlığı daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4).

Başakla ilgili diğer özelliklerin aksine

başakta tane ağırlığı birinci yıl 0.9 g iken ikinci yıl 1.1 g olarak belirlenmiş ve bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Başakçık sayısının fazla olması başakta tane sayısının da fazla olmasına neden olmuş ve bu durum tane ağırlığını azaltmıştır.

3.5. Metrekarede Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı yönünden genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). M^2 'de en fazla başak sayısı (497.5 adet) ekmeklik buğday çeşidinde (Kutluk 94), en az ise tritikalenin 16 nolu hattında belirlenmiştir. Tritikale genotiplerinde m^2 'de başak sayısı 296.50-475.17 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4). Erzurum koşullarında yapılan çalışmada m^2 'de başak sayısı en fazla ekmeklik buğday genotipinde (490 adet) belirlenmiş, tritikale genotiplerinde ise 233.3-348.3 adet arasında değişmiştir.

Metrekaredeki başak sayısı üzerine yılların etkisi önemli bulunmuş genotiplerin ortalaması 1. yıl 482.3 adet, 2. yıl ise 331.3 adet olarak belirlenmiştir. Araştırmada yıl genotip etkisi önemli olmuştur.

Tahıllarda verim ile m^2 'de başak sayısı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu değişik araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981; Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000). Bu çalışmada da m^2 'de başak sayısı fazla olan çeşitlerin tane verimi daha fazla olmuştur. Yine Kanada'da yapılan bir çalışmada; kardeşlenmenin düşük olduğu Rosner tritikale çeşidinde m^2 'de 280 bitki ve 644 başak bulunduğu en yüksek verimin elde edildiği tespit edilmiştir (Gebre-Mariam ve Larter, 1979). Bu değerler dikkate alındığında tritikale genotiplerinde bitki sıklığının az olduğu söylenebilir. Bu duruma ekilen tohumlarda yeterli çıkış sağlanamaması ve bitki başına kardeş sayısının daha az olması neden olmuş olabilir. Nitekim bu çalışmadaki genotiplerin kullanıldığı diğer bir çalışmada çimlenme oranının, düşük hektolitre ağırlığına sahip genotiplerde % 80.8 ve bu gruptan seçilen buruşuk tohumlarda aneuploidi oranının % 26.8 olduğu belirlenmiştir (Akgün, 2006). Benzer bir çalışma Tosun ve ark., (2003) tarafından yapılmış, buruşuk tohumlarda

aneuploidi oranı % 13 olarak belirlenmiştir. Bu veriler ekilen tohumların bir kısmının çimlenemediğini, çimlense bile aneuploidlerden dolayı zayıf geliştiğini göstermektedir. Bu nedenle m^2 'de başak sayısını arttırmak için ekim sıklığı üzerinde durulmalıdır.

3.6. Biyolojik Verim (Sap + Tane Verimi)

Tritikale, buğday ve arpa genotiplerinde biyolojik verim değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Tritikale genotiplerinde biyolojik verim 1204.3-923.9 kg/da arasında; makarnalık buğdayda 786.2 kg/da, ekmeklik buğdayda 925.2 kg/da; arpada ise 722.9 kg/da olarak belirlenmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük biyolojik verim Tokak 137/37 arpa çeşidinde, en yüksek ise 23 nolu tritikale hattında belirlenmiştir. hat ile Tatlıcak 97, 4, 6, 7, 10, 12, 15, 20, 21, 26, 27, 28, 29, 43, 67, 68 ve 92 nolu tritikale çeşit/hatları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4).

Yıllara göre elde edilen biyolojik verim önemli derecede farklı olmuş ve ilk yıl tüm genotiplerin ortalaması 1081.5 kg/da, 2. yıl ise 909.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Yıl x genotip etkisi önemli bulunmuştur. Erzurum koşullarında farklı tritikale çeşit/hatları kullanılarak yapılan çalışmalarda biyolojik verimin yıllara, genotiplere ve bu genotiplerin yazlık ya da kışlık ekimine göre değiştiği belirlenmiştir (Akgün ve ark., 1997a; Tosun, 2000).

Bu Ekmeklik buğday çeşidi m^2 'de başak sayısı yönünden ilk sırada yer almasına karşın, biyolojik verim yönünden bir çok tritikale genotipinden düşük bulunmuştur. Bu durum; tritikale genotiplerinin uzun boylu ve saplarının daha kalın olmasıyla açıklanabilir. Tahıllarda sapların besin değeri çok az olmakla birlikte, bölgede hayvan beslenmesinde saman kullanılmaktadır. Bu nedenle bölge için geliştirilecek çeşitlerde elde edilecek sap miktarı da önem taşımaktadır.

Çizelge 4. Buğday, Arpa ve Triticale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait Başakta Tane Ağırlığının, Metrekaredeki Başak Sayısının ve Biyolojik Veriminin Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Kütük Sıra No	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Metrekaredeki Başak Sayısı	Biyolojik verim (kg /da)
Kunduru -1149	0.9 d-g*	369.7 g-h*	786.2 k-l*
Kutluk -94	0.9 d-g	497.50a	925.3 d-k
Tokak 137/37	0.7 h	412.7 c-h	722.9 l
Tatlıcak 97	0.9 e-g	409.7c-ı	1118.3 a-e
1	0.9 d-g	385.2 e-j	854.7 h-l
4	0.9 e-g	434.7 b-f	150.2 a-h
5	0.8 g-h	378.0 f-j	994.9 b-j
6	1.0 b-f	330.8 j-k	1064.6 a-f
7	0.9 c-g	365.5 h-j	1098.6 a-f
9	1.1 b-f	368.3 g-j	954.2 c-k
10	1.1 a-e	398.7 d-ı	138.4 a-h
12	1.1 a-f	423.0 b-h	1039.2 a-h
15	0.9 e-g	449.7 a-d	1023.2 a-ı
16	1.1 a-d	296.5 k	801.7 j-l
20	1.1 a-e	458.2 b-e	1089.5 a-f
21	1.1 a-e	441.2 a-c	1046.9 a-h
22	0.8 c-g	447.3 a-d	940.2 c-k
23	1.1 a-e	449.8 a-d	1204.3 a
26	1.1 a-f	426.3 b-g	1058.7 a-g
27	1.2 a-b	449.8 a-d	1129.6 a-c
28	1.1 a-f	475.2 a-b	1127.6 a-d
29	1.1 a-f	401.8 c-ı	1062.3 a-g
37	1.1 b-f	399.3 d-ı	862.4 g-l
43	1.1 a-f	406.9 c-ı	1108.3 a-e
50	1.2 a-d	371.8 g-j	834.9 ı-l
59	1.1 a-e	353.8 ı-j	991.9 b-j
61	0.9 d-g	383.5 e-j	965.4 c-k
64	0.6 h	383.5 e-j	938.9 c-k
67	0.8 f-g	373.2 g-j	1027.1 a-ı
68	1.1 a-e	385.0 e-j	1178.9 ab
92	1.1 a-f	385.7 e-j	1042.8 a-h
111	1.2 a-c	451.7 a-d	902.7 f-l
117	1.3 a	432.8 b-f	938.8 c-k
143	0.9 e-g	433.2 b-f	923.9 e-k
LSD	0.1720	48.90	166.6
CV (%)	11.51	7.97	11.09

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir

3.7. Tane Verimi

İki yıllık ortalama değerlere göre tritikale genotiplerinin birçoğunda, buğday ve arpa çeşitlerinden daha fazla tane verimi elde edilmiştir. Denemede ele alınan genotipler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P<0.01$) ve çoklu karşılaştırmada farklı gruplarda yer almışlardır. Triticale genotiplerinde tane verimi 254.2-357.1 kg/da arasında; makarnalık buğdayda 249.4 kg/da; ekmeçlik buğdayda 294.4 kg/da; Tokak 137/37 arpa çeşidinde ise 212.6 kg/da; ülkemizde tescil edilen Tatlıcak 97 çeşidinde ise 282.26 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek verim

23 nolu hatta belirlenmiş ve bu hat ile 92, 68, 61, 43, 29, 28, 27, 26, 21, 20, 12, 9, 5 ve 4 nolu hatlar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 5).

Tane verimi, genetik yapıya bağlı olmakla birlikte, çevresel faktörlerden de önemli düzeylerde etkilenmektedir. Nitekim, diğer özelliklerde olduğu gibi tane verimi de denemenin yürütüldüğü yıllarda istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiş, ve tüm genotiplerin ortalaması olarak 1. yıl 325.6 kg/da, 2. yıl ise 256.6 kg/da olarak belirlenmiştir. Bu durum, daha önce de bahsedildiği gibi ekim zamanında ve ilkbahar döneminde düşen yağış miktarının birim alandaki bitki sıklığı, kardeşlenme ve

tane gelişimi üzerinde etkili olması ile açıklanabilir. Genotiplerin iklim şartlarına gösterdiği tepkilerin farklı olması yıl x genotip etkileşimini önemli çıkarmıştır.

Farklı bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda m²'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimini etkileyen en önemli öğeler olduğu ortaya konulmuştur (Demir ve ark., 1981; Akgün ve ark., 1997a). Farklı yerlerde tritikale çeşit/hatları kullanılarak yapılan çalışmalarda ortalama tane verimi 54.3- 618 kg/da arasında değiştiği görülmüştür (Demir ve ark., 1981; Behl ve ark., 1984; Yağbasanlar ve ark., 1989; Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000).

Tritikalede optimum bitki sayısına ulaşıldığında buğday ya da arpa ile tritikale arasındaki verim farkının tritikale lehine daha da artacağı düşünülmektedir. Bu nedenle her bölge için uygun tritikale genotipi ve bunlara uygulanacak kültürel uygulamalar belirlenmelidir.

3.8. Hasat İndeksi

Tane veriminin biyolojik verime oranlanmasıyla hesaplanan hasat indeksi genotipler arasında önemli farklılık göstermiş (P<0.01) ve makarnalık buğday çeşidi % 31.7 ile ilk sırada yer almıştır. Hasat indeksi yönünden buğday genotipleri önde olmakla birlikte son yıllarda ıslah edilmiş tritikale hatlarında buğdaya yaklaşan değerler elde edilmiş ve 143, 117, 111, 92, 67, 64, 61, 59, 43, 29, 27, 26, 23, 21, 20, 16, 12, 7, 5, 4, 1 nolu hatlar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Tritikale genotiplerinde hasat indeksi % 25.4- % 31.6 arasında değişmiştir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan Tatlıcak 97 çeşidinde hasat indeksi % 25.4 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5).

Genotiplerin hasat indeksi yıllara göre değişkenlik gösterdiğinden çeşit x yıl etkileşimi önemli bulunmuştur. Hasat indeksinin 1. yılda (% 30.2) 2. yıla göre yüksek oluşu (% 28.2) tane verimindeki artış oranının biyolojik verimdeki artış oranından daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Bu duruma başakta tane ağırlığının, hektolitreye ağırlığının ve 1000 tane ağırlığının 1. yıl daha fazla olması da etkili olmuştur.

Nitekim, tritikale üzerinde yapılan çalışmalarda verim ile 1000 tane ağırlığı arasındaki ilişkinin olumlu ve önemli olduğu belirlenmiştir (Sing ve Sethi, 1974; Akgün ve ark., 1997b) Erzurum koşullarında yapılan çalışmalarda hasat indeksi genotiplere ve yıllara göre değişiklik göstermiş ve genotiplerin hasat indeksi değerleri % 21.0-36.1 arasında değişmiştir (Akgün ve ark., 1997a; Tosun ve ark., 2000).

3.9. Tanede Protein Oranı

Tanedeki protein oranına ait ortalama değerler Çizelge 2.5'te gösterilmiştir. Tanedeki protein oranı % 10.3 - % 12.7 arasında değişmiş, genotipler ve yıllar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ham protein oranı makarnalık buğday genotipinde belirlenmiş ancak buğday genotipleri ile 64, 37, 26, 23, 21, 10 ve Tatlıcak 97 çeşit/hatları hariç diğer tritikale genotipleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Tokak 137/37 arpa çeşidinde ham protein oranı % 11.4 olarak belirlenmiş, ancak en düşük ham protein oranına sahip 26 nolu tritikale hattı ile aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Tritikale üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde tanedeki protein oranı son yıllarda ıslah edilen çeşitlere göre daha yüksektir. Örneğin 1970'li yıllarda geliştirilen tritikale genotiplerinde tanedeki protein oranı % 11.7-22.5 arasında değişmiştir (Anonymous, 1976; Dodge, 1989). Bu durumun tane dolgunluğunun artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Erzurum koşullarında farklı tritikale genotipleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, tanedeki protein oranının ekmeklik buğdaya eşdeğer olduğu belirlenmiş ve protein oranı tritikale genotiplerinde % 10.3-11.5 arasında; ekmeklik buğday genotipinde % 11.6 olduğu saptanmıştır (Tosun ve ark., 2000).

Araştırmada yıllara göre genotiplerin ortalaması olarak tanedeki protein oranı 1. yıl (% 10.3) ikinci yıldan (% 11.1) daha düşük bulunmuştur. Birinci yıl tane veriminin ve bin tane ağırlığının daha fazla olması oransal olarak tanedeki protein oranının azalmasına neden olmuştur.

Çizelge 5. Buğday, Arpa ve Triticale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait Tane Veriminin, Hasat İndeksinin ve Ham Protein Oranının Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Küttük Sıra No	Tane Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	Tanedeki Protein Oranı (%)
Kunduru -1149	249.4 k-n*	31.7 a*	12.5 a-b*
Kutluk -94	294.4 c-k	31.2 a-c	11.5 a-g
Tokak 137/37	212.6 n	29.4 a-g	11.4 b-h
Tatlıcak 97	282.3 d-l	25.4 h	10.6 g-h
1	254.2 k-n	29.9 a-f	10.8 f-h
4	331.8 a-d	31.6 a-b	11.5 a-g
5	313.4 a-j	31.4 a-c	12.2 a-d
6	265.6 h-n	25.7 g-h	12.6 a-b
7	327.2 a-d	29.8 a-f	12.7 a
9	261.9 ı-n	27.3 d-h	12.3 a-d
10	298.9 b-k	29.1 a-h	10.7 g-h
12	310.1 a-j	29.6 a-g	12.4 a-c
15	273.3 e-n	26.7 e-h	12.1 a-e
16	227.3 m-n	28.6 a-h	12.1 a-d
20	342.5 a-c	31.2 a-c	11.7 a-g
21	316.7 a-ı	30.1 a-f	10.8 e-h
22	260.1 j-n	27.7 b-h	11.5 a-h
23	357.1 a	29.4 a-g	11.1 d-h
26	319.1 a-h	30.1 a-f	10.3 h
27	352.4 a-b	30.9 a-d	11.9 a-f
28	318.9 a-h	27.3 d-h	12.1 a
29	321.7 a-g	30.2 a-f	11.8 a-g
37	225.4 m-n	26.3 f-h	10.4 h
43	329.8 a-d	29.8 a-f	11.3 c-h
50	229.5 l-m	27.5 c-h	11.7 a-g
59	287.4 c-k	28.8 a-h	12.6 a-b
61	310.7 a-j	31.6 a-b	12.5 a-b
64	292.9 c-k	31.4 a-c	10.6 g-h
67	289.7 c-k	28.2 a-h	11.7 a-g
68	324.5 a-f	27.7 b-h	11.6 a-g
92	322.1 a-g	30.6 a-e	11.1 d-h
111	255.3 k-n	28.3 a-h	12.3 a-d
117	268.9 g-m	28.6 a-h	12.5 a-b
143	269.5 f-m	28.9 a-h	11.9 a-f
LSD	46.28	3.244	0.9996
CV (%)	10.54	7.37	6.21

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

3.10 . Bin Tane Ağırlığı

Kunduru-1149 buğday (46.7 g) ve Tokak 137/37 arpa (45.1 g) çeşitlerinde 1000-tane ağırlığı en yüksek bulunmuş ve aralarındaki fark önemli olmamıştır. Denemede ele alınan genotiplerin 1000 tane ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P < 0.01$) ve 1000-tane ağırlığı 34.3- 46.7 g arasında değişmiştir. Tritikalenin 4, 5, 6, 7, 9, 12, 16, 43, 64, 92 nolu çeşit/hatlarında 1000 tane ağırlığı 40 g'ın üzerinde olup yetiştiriciliği yapılan Tatlıcak 97 (35.2 g) çeşidinden daha fazla bulunmuştur (Çizelge 6).

Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda bin tane ağırlığı yıllara bağlı olarak önemli değişiklik göstermiştir (genotiplerin ort. 1.

yıl: 39.9 g 2. yıl : 38.2 g). Genotiplerin çevre şartlarına farklı tepki göstermesi nedeniyle yıl genotip interaksyonu da önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bornova koşullarında yürütülen bir çalışmada tritikale hatlarında bin tane ağırlığı 47.7-47.8 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Demir ve ark., 1981). Farklı tritikale hatlarının kullanıldığı diğer bir çalışmada bin tane ağırlığı 35.3 – 47.5 g arasında değişmiş (Akgün ve ark., 1997a), bu hatların yazlık olarak ekildiği diğer bir çalışmada ise bin tane ağırlıkları daha düşük bulunmuştur. Aynı çalışmada tritikale hatları ile ekmeklik buğday karşılaştırılmış ve birçok hattın bin tane ağırlığının ekmeklik buğdaydan daha üstün olduğu belirlenmiştir (Tosun ve ark., 2000). Diğer taraftan Cumhuriyet 75 buğday çeşidi

ile tritikale hatlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada (Demir ve ark., 1981), tritikale hatlarında bin tane ağırlığı düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada birçok tritikale hattının bin tane ağırlığı ekmeklik buğdaydan üstün, makarnalık buğdayın ise gerisinde kaldığı belirlenmiştir.

3.11. Hektolitire Ağırlığı

Çeşit/hatların hektolitire ağırlıkları 59.9-76.9 kg arasında değişmiş ve genotipler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek hektolitire ağırlığı makarnalık buğday çeşidinde (76.9 kg) belirlenmiş, bunu

ekmeklik buğday çeşidi (74.7 kg) ve 43 nolu tritikale hattı takip etmiştir (73.8 kg). Son yıllarda geliştirilen hat/ çeşitlerin hektolitire ağırlığı buğday genotiplerine yaklaşmış durumdadır. İki yıllık ortalamalara göre bu çalışmada 12 tritikale çeşit/hattında 70 kg'ın üzerinde hektolitire ağırlığı belirlenmiştir. En düşük hektolitire ağırlığı arpa çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 6).

Hektolitire ağırlığı üzerine yılların etkisi önemli bulunmuş, 1. yıl tüm genotiplerin ortalaması 71.3 kg iken 2. yıl 68.1 kg olarak belirlenmiştir. Ayrıca çevre şartlarına genotiplerin tepkisi farklı olduğundan dolayı yıl x genotip interaksiyonu önemli olmuştur.

Çizelge 6. Buğday, Arpa ve Tritikale Hat/ Çeşitlerinde 2002-2004-yıllarına ait 1000-Tane Ağırlığının ve Hektolitire Ağırlığının Ortalama Verileri.

Çeşit Adı/ Kütük Sıra No	1000-Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)
Kunduru	46.7 a*	76.9 a*
Kutluk -94	39.1 e-j	74.7 b
Tokak 137/37	45.1 a-b	59.9 l
Tatlıcak 97	35.2 l-m	69.6 e-k
1	35.4 k-m	68.4 h-k
4	41.4 c-f	69.3 f-k
5	41.4 c-f	68.9 g-k
6	41.5 c-e	69.2 f-k
7	40.4 c-h	67.2 k
9	41.3 c-g	68.5 h-k
10	39.9 d-ı	70.6 d-ı
12	40.5 c-h	69.9 e-j
15	35.7 j-m	68.3 ı-k
16	43.2 b-j	70.3 e-j
20	37.7 h-l	71.0 d-g
21	38.5 e-k	68.1 j-k
22	38.3 e-h	70.7 d-h
23	38.8 e-j	70.5 d-ı
26	38.1 g-h	72.7 b-d
27	38.2 f-l	70.2 e-j
28	37.1 ı-m	70.4 d-j
29	38.6 e-k	69.6 e-k
37	36.3 j-m	71.4 d-f
43	42.3 b-d	73.8 b-c
50	35.0 l-m	68.7 g-k
59	39.6 d-ı	68.9 g-j
61	37.5 h-m	67.3 k
64	40.4 c-h	71.9 c-d
67	37.5 h-m	68.4 h-k
68	39.8 d-ı	68.9 g-k
92	42.4 b-d	68.5 h-k
111	35.2 l-m	67.4 k
117	36.3 j-m	70.4 e-j
143	34.3 m	68.6 g-k
LSD	2.787	2.031
CV (%)	4.73	1.93

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak, tritikale üzerinde yapılan diğer çalışmalarda hektolitreye ağırlığı buğdaydan düşük bulunmuştur (Demir ve ark., 1981; Genç ve ark., 1987; Tosun ve ark., 2000). Son zamanlarda geliştirilen yeni çeşitlerde, buğdaya oldukça yakın değerlerin elde edilmesine rağmen, bu yöndeki ıslah çalışmaları yeterli sonuç alınana kadar devam etmelidir. Tritikalede hektolitreye ağırlığının artırılması, yetiştiriciliğinin daha da yaygınlaşmasını sağlayacaktır.

4. Sonuç

İki yıllık ortalamalara göre, Isparta ekolojik koşullarında buğday ve arpada ekonomik seviyede verimin alınmadığı yerlerde tritikalenin yetiştirilmesi uygun olacaktır. Araştırma sonucunda ülkemizde tescil edilen Tatlıcak 97 çeşidini verim ve kalite olarak geçen birçok hat/çeşit belirlenmiştir. Özellikle 23 nolu tritikale hattında % 27 oranında daha fazla verim elde edilmiştir. Çeşit geliştirme çalışmalarında tritikalenin 4, 5, 7, 12, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 43, 61 ve 68 nolu çeşit/hatları üzerinde devam edilmesine karar verilmiştir.

Kaynaklar

- Akgül, M. ve Başayığıt, L., 2005. Süleyman Demirel Üniversitesi çiftlik arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalaması. SDÜ Fen Bilimleri Enst. Derg. 9 (3), 54-63.
- Akgün, İ., 2006. Aneuploidy, germination rate and seed shrivelling in 6x-tritikales (x triticosecale wittmack). Yayınlanmamış.
- Akgün, İ., Tosun, M. ve Sağsöz, S., 1997a. Erzurum ekolojik koşullarında bazı tritikale hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 28(1), 103-119.
- Akgün, İ., Tosun, M. ve Sağsöz, S., 1997 b. Heksaploid tritikalede verim ve verim unsurlarının path analizi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong., 22-25 Eylül 1997, Samsun, s 564-568.
- Anonim, 2000., T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), Ankara.
- Anonymous, 1976., Today, wheat x rye= Tritikale. CIMMYT, 5: 15 pp. Mexico.
- Behl, R.K., Taneja, S. and Dhindsa, K.S., 1984. Grain quality attributes of some hexaploid tritikale lines. Wheat information Service, Kihara Inst. For Biological Research Yokohama, Japan, No: 58 pp 25-27.
- Demir, İ., Aydın, N., ve Korkut, K. Z., 1981. İleri tritikale hatlarının bazı agronomik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg., 18:227-238.
- Dodge, B.S., 1989. Food and Feed Uses. In: Tritikale- A promising addition to the world's cereal grains. National Academy Press, Washington, D.C., pp 42-52.
- Gebre-Mariam, H. and Larter, E.N., 1979. Effect of plants density on yield, yield components and quality in tritikale and Glenlea wheat. Can.J. Plant Sci., 59:679-683.
- Genç, İ., Ülger, A. C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., ve Topal, N., 1988. Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg., 3: 1-13.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Ülger, A.C. ve Kırtok, Y., 1987. Çukurova koşullarında tritikalenin, verim ve verim öğeleri üzerinde bir araştırma Türkiye Tahıl Simpozyumu 6-9 Ekim 1987. Bursa. Tarım ve Ormancılık Araş. Grubu. 103-114.
- Kochetova, A., Levitskii, A. and Federova, T., 1987. Tritikale. Nutr. Abst. 57(3) 936 p.124.
- Löffler, C., M., Rauch, T. L., Busch, R. H., 1985. Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat. Crop. Sci., 25: 521-524.
- Martin, C. A., and Maurer, O. R., 1974. Introduction, adaptation and selection of tritikale at Apodaca, Nueve Leon. Field Crops Abst. 17: 6102.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M.A. ve Aslan, İ., 1997. Tokat Artova koşullarında Tritikale, Buğday, ve Çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, s 113-117, Samsun.
- Sing, H.B. and Sethi, G.S., 1974. Path and regression analysis in tritikale. Plant Sci., 6:10-16.
- Tosun, M., Akgün, İ., Sağsöz, S. ve Taşpınar, M., 2000. Yazlık ekilen tritikale genotiplerinde verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 31 (1) 1-10.
- Tosun, M., Haliloğlu, K., Taşpınar, S.M. ve Sağsöz, S., 2003. Test weight, kernel shrivelling, and aneuploidy frequency in tritikale. New Zealand J. Agricultural Research, 46:27-30.
- Tuah, A. K., Lufadeju, E., Orskov, E. R. and Blackett, G. A., 1986. Rumen degradation of straw I. Untreated and ammonia- treated barley, oat and wheat straw varieties and tritikale straw. Anim. Prod. 43: 261-269.
- Varughese, G., Barker, T. and Isaari, E., 1987. Tritikale. CIMMYT, Mexico. p.32.
- Yağbasanlar, T., Ülger, A.C. ve Genç, İ., 1989. Çukurova koşullarında bazı tritikale (x *Triticosecale* Wittmack) hatlarının uyum yetenekleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Der., 4:83-90.
- Yağbasanlar, T., Çölkesen, M. ve Genç, İ., 1990. Çukurova ve Şanlıurfa koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim unsurları

- üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Der., 5(2):125-140.
- Zobell, D.R., Groonewar-Dene, L.A. and Engstrom, D.F., 1990. Potential of tritikale as a feed for finishing heifers. Can. J. Anim. Sci., 70: 325-328.

BULANIK EŞLİ KARŞILAŞTIRMA YÖNTEMİYLE ÇİFTÇİLERİN AMAÇ HİYERARŞİSİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Cihat GÜNDEM^a Bülent MİRAN
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

Kabul Tarihi: 26 Temmuz 2007

Özet

Bu çalışmanın amacı, bulanık eşli karşılaştırma yöntemini kullanarak, İzmir ili Torbalı ilçesindeki çiftçilerin tarımsal üretime ilişkin sahip olabilecekleri olası amaçların önceliklerini belirlemektir. Çalışma çiftçilerin amaç hiyerarşisini belirlemeye ve gerçekte kendilerini hangi amaçlara daha yakın hissettiklerini ortaya koymaya yöneliktir. Bu bağlamda, gerçeğe daha yakın ve çiftçi koşullarına daha uygun amaç yapısının belirlenmesi hedeflenmiştir. Çiftçilere yedi amaç sunulmuştur. Çiftçilerin belirlenen amaçlar arasındaki öncelik sıralarını ortaya koymak için ilk olarak basit sıralama yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra bulanık eşli karşılaştırma yönteminden yararlanarak söz konusu amaçlara çiftçilerin verdiği ağırlıklar belirlenmiştir. Her iki yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilmiş ve parametrik olmayan istatistiki analizler yapılmıştır. Bulanık eşli karşılaştırma yöntemi sonuçlarına göre yöredeki çiftçiler için en önemli amacın “mevcut araziyi (veya varlıkları) korumak” olduğu belirlenmiştir. “Borç ödeme” ve “en az masrafla üretim yapma” isteği, sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. “En az riskli üretimi gerçekleştirme” isteği dördüncü sırada yer alırken, çiftçilerin tüm bunları gerçekleştirdikten sonra “en kârlı üretimi” amaçladığı saptanmıştır. Bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemlerinin amaç sıralanışları aynı sonuçları vermemektedir. Bu yöntemlerin, çiftçilerin tarımsal üretime yönelik amaç hiyerarşisi belirlenirken birbirleri yerine kullanılamayacağı söylenebilir. Bulanık eşli karşılaştırma yönteminin bu konuda daha etkin sonuçlar verdiği ve çiftçi koşullarına daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemi, Çiftçi Amaçları.

A Research on the Determination of Farmers' Objectives Hierarchy Using Fuzzy Pairwise Comparison

Abstract

The aim of this study is to determine the priorities of farmers' probable objectives related to agricultural production in Torbalı province using Fuzzy Pairwise Comparison. The farmers' objective hierarchy was established and suitable objectives for farmers' conditions were determined. Seven objectives were given to the farmers. First, simple ranking method was used for exposing the ranking of objective's priorities. Then, fuzzy pairwise comparison was applied for determining the weights of the objectives. The results obtained from these two methods were compared with appropriate nonparametric statistical analysis. The results of the Fuzzy Pairwise Comparison show that the most important objectives of farmers are “preserving their lands” and “paying their debts”. Fuzzy pairwise comparison and simple ranking method do not give the same results with respect to the ranking of the objectives. When determined farmers' objective hierarchy related to agricultural production, these methods should not substitute each other. It is claimed that the results of fuzzy pairwise comparison are more efficient and suitable for farmers' conditions.

Keywords: Fuzzy pairwise comparison, farmers' objectives

1. Giriş

Genel olarak ekonomistler, sınırlı kaynakların kârı en büyüleyecek şekilde dağıtıldığını varsaymaktadır. Kârı en büyüklemenin yanı sıra, diğer amaçlar da önemli olabilmektedir. Ayrıca, kârı en büyüklemenin gözlenen bütün işletme davranışlarını yeterli düzeyde açıklayabileceği varsayımına dayanarak rahatlıkla işlemler yapmak, artık mümkün

değildir. Birçok çiftçi en yüksek kâra ulaşmayı arzulası da, bunun yanında belki de en az riskli üretimi gerçekleştirmeyi isteyebilmektedir. Amaç yapısını belirleme, kaynakların dağılımında kolaylık sağlamaktadır. (Van Kooten ve ark., 1986; Başarır ve Gillespie, 2003).

Karar vericilerin, seçim yaparken çoklu amaçları dikkate aldıklarına ilişkin

^a İletişim: C. Günden, e-posta: cihat.gunden@ege.edu.tr

önemli kanıtlar vardır. Daha açık bir ifadeyle çiftçiler, karar verme sürecinde birden fazla amacı dikkate almaktadırlar. Bunu gerçekleştirirken bireysel, işletme ve aile amaçlarını da göz önünde bulundurlar. Bu yüzden tarımda üretici amaçları konusundaki araştırmalar, önemli bir çalışma alanı olmuştur (Van Kooten ve ark., 1986).

Amaçların bazıları tamamlayıcı, bazıları da rekabet eder durumda iken, çok boyutlu bir değerlendirme olmaksızın karar vermede güçlük çekilecektir. Örneğin bazı çiftçiler kâr üzerinde pek fazla durmayabilir. Bu durum maksimum kâra yönlendirmenin gerekliliğini ortadan kaldırmaktadır. Çiftçilerin öncelikle en önemli amaç veya amaçlar, sonra takip eden daha az önemli amaçlar olmak üzere mümkün olduğu kadar çok amacı bir arada gerçekleştirdiği varsayılmaktadır.

Çiftçilerin üretim amaçlarının yapısı ve doğasının yeterli düzeyde anlama, herhangi bir kaynak dağılımı ve üretim davranışı analizinin önünde gelmelidir (Aromolaran and Olayemi, 2000).

Çiftçi amaçlarını belirlemenin birçok yararı vardır (Van Kooten ve ark., 1986). Bunlar:

1. Çiftçilerin amaçlarını belirleme, ekonomik davranış tahmininde faydalı olabilmektedir.
2. Amaçlar, işletme modellerine dahil edilmekte, çiftçilere karar vermede yardımcı olmaktadır.
3. Çiftçi amaçlarının ve hedeflerinin ortaya konulması, tarım politikası ve yayım programlarının geliştirilmesinde katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, İzmir ili Torbalı ilçesindeki çiftçilerin, *sahip olabilecekleri olası amaçlara ilişkin amaç hiyerarşisini ortaya koymaktır*. Bir başka ifadeyle çiftçi amaçlarını ve bunların önceliklerini belirlemektir. Çalışma, çiftçilerin gerçekte kendilerini hangi amaçlara daha yakın hissettiklerini ortaya koymaya yöneliktir. Burada ana amaç, gerçeğe daha yakın, çiftçi koşullarına daha uygun amaç yapısını *bulanık eşli karşılaştırma* yöntemini kullanarak belirlemektir.

Bu bölümde konuyla ilgili çalışmalar incelenecektir. Smith ve Capstick (1976)

çalışmalarında çiftçilerin görece amaçlarını ve tercih sıralarını belirlemek amacıyla eşli karşılaştırma yönteminden yararlanılmıştır. Çiftçilere 10 amaç sunulmuştur. Çalışma sonuçları incelendiğinde, çiftçiler için en önemli amacın “işletmede kalma” olduğu belirlenmiştir. Kliebenstein ve ark. (1980) çiftçilerden 100 puanı 11 amaç arasında dağıtmaları istenmiştir. “Kendi işinin patronu olma”, “serbest piyasada satış” ve “kendini ifade edebilme” en önemli amaçlar olarak belirlenmiştir. Van Kooten, Schoney ve Hayward (1986) çalışmalarında bulanık eşli karşılaştırma yönteminden yararlanmıştır. Çalışmada sekiz amaç dikkate alınmıştır; işletmeyi büyütmek, işletmeyi kapatmaktan kaçınmak, ailenin mevcut yaşam standardını iyileştirmek, düşük kâr ve kayıp yıllardan kaçınmak, çiftçilik dışında boş zamanlarını artırmak, işletme varlıklarını artırmak, işletme borçlarını azaltmak, her yıl en yüksek kârı elde etmek. Çalışma sonucunda işletmeyi kapatmaktan kaçınmak en önemli amaç iken, bunu her yıl en yüksek kârı elde etmek ve işletme borçlarını azaltmak izlemektedir. Walker ve Schubert (1989) çiftçi ailesinin değerleri, rolleri ve karar verme sürecini incelemiştir. Çiftçi ailelerini “çevreye duyarlı” ve “etkin girişimciler” olarak sınıflandırmıştır. Birinci grup geleneksel ve aileyi işletmede tutmaya eğilimli iken, ikinci grup çiftliği bir işletme gibi görmekte ve en yüksek kâr’a ulaşmaya çalışmaktadır. Sumpsi, Amador ve Romero (1996), çok kriterli bir yaklaşımla çiftçi amaçlarının belirlenmesine yönelik bu çalışma, İspanya’da aile işletmelerinin davranışlarını açıklamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada brüt marjı en büyükmek, borçları en küçükmek, işletme dışından işgücü kullanımını en küçükmek, yönetim güçlüklerini en küçükmek ve riski en küçükmek gibi amaçlar dikkate alınmıştır. Aromolaran ve Olayemi (2000), Nijerya’daki küçük çiftçilerin amaçlarını belirlemek amacıyla bulanık eşli karşılaştırma yöntemini kullanmışlardır. Çiftçilere işletmeyi büyütmek, boş zamanları artırmak, borçları azaltmak vb. gibi yedi amaç sunulmuştur. Başarır (2002), çalışmasında bulanık eşli karşılaştırma yöntemini kullanarak Louisiana’da besi

sığırcılığı ve süt sığırcılığı yapan çiftçilerin amaçlarını belirlemiştir. Çiftçilere yedi farklı amaç sunulmuş ve bunlar arasında ikili karşılaştırmalar yapmaları istenmiştir. Çalışmada besi sığırcılığı yapan çiftçiler için en önemli amacın “mevcut varlıklarını korumak”, ikinci ve üçüncü amaçların ise sırasıyla “yıl içerisinde kayıplardan kaçınmak” ve “en yüksek kârı elde etmek” olduğu belirlenmiştir. Süt sığırcılığı yapan çiftçilerde ise en önemli amaç, “yıl içerisinde kayıplardan kaçınmak”, sonra sırasıyla “en yüksek kârı elde etmek” ve “mevcut varlıklarını korumak” tır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini, İzmir ili Torbalı ilçesinin seçilmiş köylerindeki tarım işletmelerinden, 2002 üretim dönemine ait, sadece bitkisel üretim faaliyetlerini dikkate alacak şekilde elde edilen veriler oluşturmaktadır. Veriler, amaçlara uygun olarak düzenlenmiş anket formu kullanılarak çiftçilerle karşılıklı görüşme yoluyla elde edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Veri Toplama

Torbalı yöresinde bulunan köyler ve işletmeler hakkında öncelikle bir ön çalışma yapılmıştır. Araştırma kapsamına dahil edilen ve yöreyi temsil edeceği düşünülen köyler, tarım teşkilatı çalışanları ve mevcut istatistikler dikkate alınarak seçilmiştir. Yöreyi en iyi yansıtabileceği düşünülen sekiz yerleşim yeri çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Bunlar, Torbalı Merkez (ilçe), Pancar (Belde), Özbey, Yeniköy, Ahmetli, Tulum, Subaşı (Belde) ve Atalan'dır.

Araştırmada görüşülecek çiftçi sayısı aşağıdaki oransal örnek hacmi formülüyle² hesaplanmıştır (Newbold, 1995).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma_{\hat{p}}^2 + p(1-p)} \quad (1)$$

² %95 güven aralığı, %10 hata payı dikkate alınmıştır.

Burada:

n : Örnek hacmi

N: Seçilen köylerdeki toplam çiftçi sayısı

$\sigma_{\hat{p}}^2$: Varyans

Araştırmada maksimum örnek hacmine ulaşılacak istenmiştir. Bu amaçla p: 0.50 ve (1 - p): 0.50 alınmıştır. Araştırma yöresinde toplam 93 çiftçi ile yüz yüze görüşülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma Kapsamına Dahil Olan Köyler ve Bu Köylerde Örneğe Giren Çiftçi Sayıları

Köyler	Çiftçi Sayısı
Torbalı Merkez	30
Pancar	21
Özbey	10
Yeniköy	11
Ahmetli	9
Tulum	4
Subaşı	3
Atalan	5
TOPLAM	93

2.2.2. Veri Analizi

Öncelikle çiftçi amaçlarını belirlemek için kullanılan temel yöntemleri incelemekte yarar vardır. Bunlar;

1. Basit Eşli Karşılaştırma Yöntemi
2. Sayısal Büyüklük Tahmin Yöntemi
3. Analitik Hiyerarşi Süreci
4. Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemi

Basit eşli karşılaştırma yöntemi; araştırmacılar tarafından 1970'lerde öncelikli olarak kullanılan bir yöntemdir (Smith ve Capstick, 1976). Diğer yöntemler genellikle eşli karşılaştırma yönteminin değişik biçimleridir.

Sayısal büyüklük tahmin yöntemi; çiftçilere standart bir amaç sunulur, bu amacın önemini ifade eden rasgele seçilmiş bir değer atanır. Çiftçi her karşılaştırılan amacın önemini bu standart amaca göre tahmin eder. Örneğin bu yöntem kullanılarak yapılan bir çalışmada “kredi borcunu ödeyebilme” ve “arzulanan bir aile yaşantısına ulaşma” en önemli çiftçi amaçları olarak belirlenmiştir.

Analitik hiyerarşi süreci; bu yöntem n sayıda amacın önemine ilişkin bir ölçek elde etmek için kullanılmaktadır. Amaçlar arasında görece önemi ortaya koymak üzere

eşli karşılaştırmalara dayalı yargıları içeren bir matris oluşturulur.

Araştırmada çiftçilerin amaç hiyerarşisi basit sıralama yöntemi ve bulanık eşli karşılaştırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar, karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Basit Sıralama Yöntemi

Amaçları önem derecelerine göre sıralamak için kullanılan ikinci yöntem, basit olarak çiftçilerden yedi amacı en önemliden, en az önemliye doğru sıralamalarıdır. n sayıdaki amaç aşağıdaki gibi verilir.

Çiftçilerden, algıladıkları öneme göre amaçlar kümesinden sıralama yapmaları istenir. En önemli amaca 1 sıra numarası verilir ve bunun gerçekleştirilmesi çiftçiye daha büyük bir fayda sağlar. En az öneme sahip amaca n verilir ve bunun gerçekleştirilmesi çiftçiye en az tatmini verir. Çiftçilerden iki veya daha fazla amaca aynı sıra numarasını vermemeleri istenir. Bu yüzden basit sıralama yöntemi, amaçlar arasında kayıtsızlığa izin vermemektedir.

Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemi

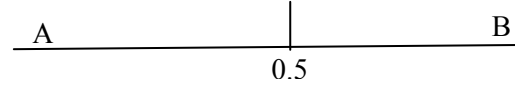
Bulanık eşli karşılaştırma yöntemiyle, bahsedilen diğer yöntemlerin eksikliklerini giderilebileceği ve çiftçilerin amaç hiyerarşisini belirlemede daha gerçekçi sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

1. Yöntem, basit eşli karşılaştırma yöntemiyle benzerlik göstermektedir. Her ikisinde de çiftçiler iki amacı karşılaştırmaktadır. Diğer taraftan bu yöntemde, bir amacın diğerine göre tercih derecesi ortaya konulmakta ve ayrıca çiftçilerin iki amaç arasında kayıtsız kalmaları sağlanmaktadır.
2. Bu yöntemde ayrıca sayısal büyüklük tahmin yönteminden farklı olarak, her amacın sayısal değeri karşılaştırılan amaçlar kümesine dayalıdır.

Kısmi üyelik, bulanık küme teorisinin merkezi bir kavramıdır. Klasik üyelik teorisinde bir küme, evrensel kümenin her bir elemanı söz konusu kümenin elemanı olması (yani 1) veya olmaması (yani 0)

durumu ortaya konulduğunda iyi tanımlanmış olarak kabul edilmektedir. Kısmi üyelikte ise, bulanık küme [0,1] kapalı aralığında yer almaktadır. Bu yüzden kümenin bir elemanına 0 ve 1 arasında bir değer verilmektedir. Bulanık küme teorisi belirsiz tercihlere dayanmaktadır. Bulanık kümeler, keskin olmayan sınırlara sahip bir sınıflandırmadır (Tanaka, 1997). Bulanık kümeler kavramında 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecelerinden de söz etmek mümkündür. Üyelik derecesi klasik kümelerde, kümeye ait olup olmama durumunu gösterirken, bulanık kümelerde ise 0 ile 1 arasındaki değişimin herbir eleman için değerini ifade etmektedir (Ross, 1995; Klir ve Yuan, 1995; Pedrycz ve Gomide, 1998).

Yöntemde birinci aşama, veri toplamadır. Veri toplama aşamasında aşağıdaki diyagram kullanılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: A ve B Arasında Karşılaştırma Yapmak Amacıyla Kullanılan Bulanık Eşleme Yaklaşımı

A ve B amaçları, çizginin zıt taraftaki uçlarına yerleştirilmektedir. Çiftçilerden tercihini belirtmek üzere çizginin üzerine X işareti koyması istenmektedir. Amaçlar karşılaştırılırken; hangi amaç x işaretine daha yakın mesafede ise, onun diğerine tercih edildiği söylenebilir. B'ye göre A'nın tercih derecesi, R_{AB} , x işaretinden A'ya olan uzaklıkla ölçülür. A'dan B'ye toplam uzaklık 1 dir.

Eğer $R_{AB} < 0,5$ ise $B > A$

Eğer $R_{AB} = 0,5$ ise $A \approx B$

Eğer $R_{AB} > 0,5$ ise $A > B$

Kesin tercihler olması durumunda $R_{AB} = 1$ veya $R_{AB} = 0$

Amaçlara ait eşli karşılaştırmaların sayısı, K, aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$K = n * (n - 1) / 2 \quad (2)$$

Burada n, amaçların sayısını ifade etmektedir.

Her bir eşli karşılaştırma için, R_{ij} ($i \neq j$) elde edilir. i ye göre j 'nin tercih derecesinin ölçümü de:

$$R_{ji}=1-R_{ij} \quad (3)$$

şeklinde olacaktır.

İkinci aşama, bulanık tercih matrisinin oluşturulmasıdır. Veriler toplanıp, yukarıda anlatılanlar doğrultusunda işlendikten sonra çiftçilerin bulanık tercih matrisi oluşturulabilir. Bunun için aşağıdaki ifadeden yararlanılır:

$$R_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{eger } i = j \forall i, j = 1, \dots, n \\ r_{ij} & \text{eger } i \neq j \forall i, j = 1, \dots, n \end{cases}$$

Yöntem ixj boyutlu bulanık tercih matrisi (R) ile açıklanabilir.

$$R = \begin{bmatrix} 0 & r_{12} & r_{13} & \dots & \dots & r_{1j} \\ r_{21} & 0 & r_{23} & \dots & \dots & r_{2j} \\ r_{31} & r_{32} & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & r_{i-1j} \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & \dots & r_{ij-1} & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Yöntemin üçüncü aşaması, bulanık ağırlıkların ölçülmesidir. Çiftçinin tercih matrisinden her amaca ait tercihin ölçüsünü (i) hesaplamak mümkündür. Aşağıdaki formül her amacın ayrı ayrı tercih yoğunluğunu ölçmede kullanılmaktadır.

$$I_j = 1 - \left(\sum_{i=1}^n R_{ij}^2 / (n-1) \right)^{1/2} \quad (5)$$

Son aşama ise amaçların sıralanmasıdır. I_j değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değer 1'e ne kadar yakınsa, söz konusu amacın tercih yoğunluğu o kadar büyük olmaktadır. I_j 'ler elde edildikten sonra amaçlar en önemliden en az önemliye doğru sıralanır.

Parametrik Olmayan İstatistik Analizler

Bulanık eşli karşılaştırma yönteminde

her bir amacın ağırlığı 0 ve 1 arasında, basit sıralama yönteminde ise 1 ve 7 arasında yer almaktadır. Bu gibi durumlarda parametrik olmayan testlerin, amaç sıralamada çiftçilerin tercihleri arasındaki uyuşmanın kontrolü açısından yerinde olacağı belirtilmektedir. Bunun için ise, Friedman ve Kendall's W testi kullanılmaktadır (Başarır, 2002).

Friedman Testi kullanılarak, bir bloktaki amaçların eşit önemli olup olmadıkları belirlenmektedir. Burada her blok, bir çiftçinin tercihlerine göre amaç sıralamasıdır. Bu çalışmada yedi amaç dikkate alınmıştır. Her satır yedi değer içermektedir ve bunlar bir çiftçiden alınan bilgilerle belirlenen yedi amacın ağırlıklarıdır. Friedman testinin hipotezleri:

H_0 :Çiftçilerin amaçlar üzerindeki tercihlerinde fark yoktur

H_1 :Çiftçiler en az bir amacı diğerlerine tercih etmektedirler

Kendall's W istatistiği, genellikle Kendall's uyum katsayısı yerine kullanılmaktadır. Friedman testinin uygulandığı durumlarda kullanılabilir. Kendall's W testinin temel amacı, blok içerisinde sıralamadaki uyumu ölçmektir. Bu test, Friedman testinin basit bir değişikliğe uğramış halidir. Kendall's W testinin aldığı 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 değerlerine bakılarak uyumun sırasıyla, çok zayıf, zayıf, orta düzeyde, güçlü ve kesinlikle güçlü olduğunu söylemek mümkündür.

*Spearman Sıra Korelasyonu*yla, bulanık eşli karşılaştırma yöntemi ve basit sıralama yöntemi arasındaki tutarlılığı test etmek amaçlanmıştır. Korelasyon analizi, iki sürekli değişken arasında var olan bir ilişkinin şiddetini göstermektedir. Spearman sıra korelasyonu (SRC) katsayısı, bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemleri arasında sıra korelasyonu olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Her bir gözlemede, çiftçilerin amaç yapısı iki yöntemi de kullanarak ortaya konulmuştur. SRC, iki yöntemin sonuçları arasındaki tutarlılığı kontrol etmek için uygun bir testtir. SRC katsayısı (R) -1 ile +1 arasında bir değer almaktadır.

$R=1$ ise aynı yönde bir ilişki ve tam uyum vardır

R= -1 ise ters yönde bir ilişki ve tam uyumsuzluk vardır

R = 0 ise ilişki yoktur ve ne uyum ne de uyumsuzluk vardır

SRC hipotezleri:

H₀: Uyum yoktur; bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemleri farklı amaç sıraları vermektedir.

H₁: Uyum vardır; yöntemler aynı amaç sıralarını vermektedir.

3. Bulgular

Çalışmada çiftçilerin belirlenen amaçlar arasındaki öncelik sıralarını ortaya koymak için ilk olarak basit sıralama yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra bulanık eşli karşılaştırma yönteminden yararlanarak söz konusu amaçlara çiftçilerin verdiği ağırlıklar belirlenmiştir. Son olarak ta her iki yöntemden elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilmiş ve uygun istatistik testler yapılmıştır.

Araştırma yöresinde anket yapılan çiftçilere 7 amaç sunulmuş ve bunları ilk önce önem derecelerine göre 1'den 7'ye kadar sıra numarası vermeleri istenmiştir (En önemli amaç 1; en az önemli amaç 7). Daha sonra amaçlar arasında eşli karşılaştırmalar yapmaları sağlanmıştır. bulanık eşli karşılaştırma yöntemi yardımıyla elde edilen amaçların her birinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Elde edilen çözüm sonuçlarında her bir amacın ağırlığı onun görece değeri olduğu için, yine tekrar en çok tercih edilenden en az tercih edilene doğru sıralama yapılmıştır.

Çalışmada çiftçi amaçlarının aşağıdaki gibi olduğu kabul edilmiştir:

1. En kârlı üretimi gerçekleştirmek
2. En az masrafla üretim yapmak
3. En az riskli üretimi gerçekleştirmek
4. Borçları ödemek
5. Mevcut araziyi (veya varlıkları) elde tutmak ve korumak
6. Daha fazla araziyi işlemek
7. Yeni alet-makina satın almak

Bulanık eşli karşılaştırma yöntemi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen ağırlıklara göre amaçlar, büyükten küçüğe sıralanmıştır. Bulanık eşli karşılaştırma

yöntemi sonuçlarına göre yöredeki çiftçiler için en önemli amacın “mevcut araziyi (veya varlıkları) korumak” olduğu görülmektedir. “Borç ödeme” ve “en az masrafla üretim yapma” isteği, sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. “En az riskli üretimi gerçekleştirme” isteğinin dördüncü sırada yer alması, çiftçilerin ilk üç amacı gerçekleştirebilmek için riski göze alabileceğinin bir göstergesidir. Yöre çiftçileri tüm bunları gerçekleştirdikten sonra “en kârlı üretimi” amaçlamaktadır. Yöre çiftçileri için “yeni alet makina satın almak” ve “daha fazla arazi işlemek” son sıralarda yer alan amaçlardır.

Çizelge 2. Araştırma Yöresinde Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemine Göre Amaçlar

Amaçlar	Min.	Ort.	Maks.	Std. Sapma
Mevcut araziyi (veya varlıkları) elde tutmak ve korumak	0.06	0.69	1.00	0.14
Borçları ödemek	0.00	0.63	1.00	0.29
En az masrafla üretim yapmak	0.13	0.44	0.80	0.14
En az riskli üretimi gerçekleştirmek	0.00	0.39	0.80	0.16
En kârlı üretimi gerçekleştirmek	0.09	0.38	0.80	0.16
Yeni alet-makina satın almak	0.00	0.16	0.65	0.14
Daha fazla araziyi işlemek	0.00	0.14	0.42	0.11

Friedman testi $p < 0.01$ için anlamlıdır

Kendall's $W = 0.54$

Çizelge 3'te basit sıralama yöntemi sonuçları verilmiştir. Burada, çiftçilerin amaçlara verdiği önem sıralamasıyla değerlendirmeleri görülmektedir. Veri toplama aşamasında, basit sıralama yöntemi uygulanırken, çiftçiler için en önemli amacın 1, en az önemlinin 7 olarak kodlandığı daha önce belirtilmişti. Ancak basit sıralama ve bulanık eşli karşılaştırma yöntemleri arasında yapılacak olan analiz ve istatistik testlerde homojenlik sağlamak amacıyla, en önemli amaç 7, en az önemli amaç 1 olacak

şekilde çevirme işlemi yapılmıştır ve amaçlar ağırlıklarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır.

Basit sıralama yöntemine göre sonuçlar değerlendirildiğinde; yöre çiftçileri için en önemli amacın “En kârlı üretimi gerçekleştirmek” olduğu belirlenmiştir. “En az masrafla üretim yapmak” ve “mevcut araziyi (veya varlıkları) korumak”, ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. Dördüncü ve beşinci sıralarda “borç ödeme” ile “en az riskli üretimi gerçekleştirme” isteği gelmektedir. “Yeni alet makina satın almak” ve “daha fazla arazi işlemek” yine son sıralarda yer almaktadır.

Çizelge 3. Araştırma Yöresinde Basit Sıralama Yöntemine Göre Amaçlar

Amaçlar	Min.	Ort.	Maks.	Std. Sapma
En kârlı üretimi gerçekleştirme	1.00	5.31	7.00	1.45
En az masrafla üretim yapmak	2.00	5.27	7.00	1.46
Mevcut araziyi (veya varlıkları) elde tutmak ve korumak	1.00	4.84	7.00	1.39
Borçları ödemek	1.00	4.49	7.00	1.98
En az riskli üretimi gerçekleştirme	1.00	3.38	7.00	1.52
Yeni alet-makina satın almak	1.00	2.38	7.00	1.77
Daha fazla araziyi işlemek	1.00	2.33	7.00	1.77

Friedman testi $p < 0.01$ için anlamlıdır.

Kendall's $W = 0.36$

Bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemiyle elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirildiğinde; bulanık eşli karşılaştırma yöntemine göre yöredeki çiftçiler için en önemli amaç “mevcut araziyi (veya varlıkları) korumak” iken, aynı çiftçilerden amaçları önemine göre sıralamalarının istendiği basit sıralama yöntemine göre bu amacın 3. sırada yer aldığı görülmektedir. Basit sıralama sonuçlarına göre en önemli amaç olarak

gösterilen “En kârlı üretimi gerçekleştirmek”, bulanık eşli karşılaştırma yöntemine göre 5. sırada yer almıştır. Bulanık eşli karşılaştırma yönteminde 2. sırada yer alan “borç ödeme”, basit sıralama yöntemine göre 4. sıradadır. Basit sıralama yöntemine göre 2. önemli amaç olarak ifade edilen “en az masrafla üretim yapma”, bulanık eşli karşılaştırma yöntemine göre 3. sıradadır. Her iki yöntemde de “yeni alet makina satın almak” ve “daha fazla arazi işlemek”, son sıralarda bulunmaktadır.

Bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemi için Friedman testi sonuçları değerlendirildiğinde; her iki yöntemde de istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Buradan şu sonucu çıkarmak mümkündür; her iki yöntemin sonuçlarına göre bazı amaçlar, diğerlerinin üzerinde tercih edilmektedir. Bulanık eşli karşılaştırma yöntemi için Kendall's W değeri 0.54 olarak belirlenmiştir. Bu yöntem kullanılarak elde edilen amaç sıralamada, çiftçiler arasındaki uyumun *orta düzeyde* olduğu sonucu çıkarılabilir. Basit sıralama yöntemi için Kendall's W değeri 0.36'dır. Bu yöntemden elde edilen amaç sıralamada ise, çiftçiler arasındaki uyumun *zayıf* olduğunu söylemek mümkündür.

Bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemleri kullanılarak elde edilen amaç sıraları arasında, tutarlılık olup olmadığını ortaya koymak için yapılan SRC testi sonuçları değerlendirildiğinde; %10 anlamlılık düzeyinde SRC'nin kritik değeri 0.57'dir. Yöre çiftçilerinin %34.4'üne ait SRC değeri, 0.57'nin altındadır (Çizelge 4). Bu çiftçiler için bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemlerinin tutarlı olmadığı, iki yöntemin farklı amaç sıralanışı verdiği söylenebilir. SRC değeri 0.57 ile 0.70 arasında yer alan çiftçilerin oranı %20.4'tür ve katsayı %10 için anlamlıdır.

Çizelge 4. Bulanık Eşli Karşılaştırma ve Basit Sıralama Yöntemlerine Göre Amaç Sıralanışının Tutarlılığı

%	Spearman Katsayısı	Tutarlılık
34.4	<0.57	Tutarlılık yok
20.4	0.57-0.70	0.10 için tutarlı
45.2	0.71-0.99	0.05 için tutarlı
0	= 1	Tamamen tutarlı

Çiftçilerin %45.2'sine ait Spearman katsayısı 0.71 ve 0.99 arasındadır ve %5 için anlamlıdır. Katsayının anlamlı olduğu çiftçiler için yöntemler arasında amaç sıralanışı açısından bir uyum olduğunu söylemek mümkündür. Ancak yörede, her iki yöntemde de amaç sıraları aynı olan, yöntemlerin tamamen tutarlılık veya tam uyum gösterdiği çiftçi yoktur. Kısaca, amaç sıralaması çiftçilerin %34.4'ü için tutarlı değil iken tamamen tutarlı olan çiftçi de yoktur. Bu sonuçlar da göstermektedir ki, bulanık eşli karşılaştırma ve basit sıralama yöntemlerinin amaç sıralanışları aynı sonuçları vermemektedir. Bu yöntemler, çiftçilerin tarımsal üretime yönelik amaç hiyerarşisi belirlenirken birbirleri yerine kullanılamayacağını göstermektedir.

Araştırma yöresinde bulanık eşli karşılaştırma yöntemiyle elde edilen amaçların ağırlıkları çeşitli kategorilere göre değerlendirildiğinde; yaklaşık tüm kategorilerde ilk sırada yer alan amacın, "mevcut araziyi (veya varlıkları) korumak" olduğu görülmektedir. İkinci sırada ise "borç ödeme" amacı gelmektedir. Yalnızca kira ile arazi işleyenlerin, işletmede üç ürün yetiştirenlerin, riskten kaçanların ilk amacının "borç ödeme" olduğu görülmektedir (Çizelge 5).

4. Tartışma ve Sonuç

Bulanık eşli karşılaştırma yöntemi, bir amacın diğerine göre tercih derecesini ortaya

Çizelge 5. Araştırma Yöresinde Kategorik Tarımsal Üretim Amaç Ağırlıkları

Kategoriler	İşletme sayısı	En kârlı üretim	En az masrafla üretim	En az riskli üretim	Borç Ödeme	Mevcut araziyi koruma	Fazla arazi işleme	Yeni alet makina
Arazi								
0-90	24	0.42	0.47	0.41	0.55	0.66	0.17	0.19
91-139	23	0.36	0.47	0.43	0.66	0.68	0.13	0.15
140-236	23	0.35	0.44	0.34	0.69	0.69	0.13	0.17
237+	23	0.41	0.40	0.39	0.61	0.73	0.15	0.13
Mülkiyet								
Yalnızca Mülk	27	0.41	0.46	0.40	0.52	0.74	0.13	0.16
Yalnızca Kira	4	0.35	0.47	0.33	0.79	0.63	0.15	0.16
Mülk, Kira, Ortakçı	62	0.37	0.44	0.39	0.67	0.67	0.15	0.16
Ürün Sayısı								
1-2	24	0.35	0.46	0.39	0.66	0.68	0.14	0.16
3	27	0.36	0.43	0.36	0.72	0.65	0.16	0.15
4-5	20	0.39	0.48	0.38	0.56	0.72	0.15	0.15
6+	22	0.43	0.42	0.43	0.54	0.72	0.12	0.17
Yazlık Sebze								
Yetiştiriyor	63	0.39	0.44	0.39	0.61	0.70	0.15	0.17
Yetiştirmiyor	30	0.36	0.45	0.39	0.68	0.66	0.13	0.15
Kışlık Sebze								
Yetiştiriyor	34	0.40	0.43	0.39	0.58	0.70	0.15	0.18
Yetiştirmiyor	59	0.37	0.45	0.39	0.66	0.68	0.14	0.15
Meyve								
Yetiştiriyor	15	0.45	0.45	0.43	0.58	0.64	0.13	0.17
Yetiştirmiyor	78	0.37	0.44	0.38	0.64	0.70	0.14	0.16
Yaş								
≤35	16	0.42	0.44	0.37	0.61	0.71	0.14	0.15
36-45	39	0.35	0.44	0.39	0.63	0.70	0.14	0.18
46-55	28	0.39	0.42	0.38	0.66	0.69	0.14	0.16
56≥	10	0.41	0.54	0.46	0.57	0.61	0.17	0.13
Eğitim								
0-5	54	0.36	0.43	0.36	0.65	0.70	0.17	0.17
6-8	19	0.46	0.47	0.43	0.61	0.64	0.12	0.12
9-11	10	0.38	0.41	0.41	0.69	0.69	0.10	0.17
11+	10	0.38	0.50	0.43	0.48	0.68	0.10	0.18
Risk Alma								
Riskten Kaçıyor	32	0.32	0.43	0.39	0.70	0.69	0.11	0.17
Risk Alıyor	61	0.41	0.45	0.39	0.59	0.69	0.16	0.16

koymaktadır. Çiftçi, iki amaç arasında kayıtsız kalmakta, birini tercih ederken belirli bir derecede diğerinden vazgeçebilmektedir. Herhangi bir amacın ağırlığı, karşılaştırılan diğer tüm amaçlar dikkate alınarak belirlenmektedir. Bu yönleriyle de basit sıralama yönteminden üstündür.

Amaçların ağırlıkları belirlenirken çiftçiler arasındaki uyum, bulanık eşli karşılaştırma yönteminde orta düzeyde iken, basit sıralama yönteminde zayıf olduğu ilgili test ile belirlenmiştir. Bu sonuç ise, bulanık eşli karşılaştırma yöntemiyle daha tutarlı sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir.

Anket aşamasında çiftçi ile yüz yüze yapılan görüşmelerden edinilen amaç sıralanışıyla ilgili izlenimler, bulanık eşli karşılaştırma yöntemiyle elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Bütün bunlara dayanarak, bulanık eşli karşılaştırma yönteminin bu konuda daha gerçeğe yakın sonuçlar verdiği, çiftçi koşullarına daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bulanık eşli karşılaştırma yöntemine göre amaçların ağırlıkları incelendiğinde; araştırma yöresindeki çiftçiler, öncelikle mevcut arazisini, traktörünü, alet ekipmanını satmamak, elinde tutmak istemektedir. Daha sonra borçlarını ödemek önemli bir diğer amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Çiftçiler, yetiştireceği ürünlerin en az masraflı ve en az riskli ürünler olmasını amaçlamaktadır. Yöre çiftçileri en kârlı üretimi tüm bunları gerçekleştirdikten sonra daha düşük bir derecede istemektedir. Ayrıca, yeni alet makina satın alma veya mevcut olanları yenisiyle değiştirme ve daha fazla arazi işlemenin en az önemli amaçlar olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Aromolaran, A.B. and Olayemi, J.K., 2000. Analysis of Factor Affecting the Preference Intensity of Farmers for Selected Farm Production Objectives. *African Development Review*, 12(1): 114-127
- Başarır, A. and Gillespie, J.M., 2003. Goals of Beef Cattle and Dairy Producers: A Comparison of the Fuzzy Pair-Wise Method and Simple Ranking Procedure. *Selected Paper for Southern*

- Agricultural Economics Association Annual Meeting*, February 1-5, Mobile, AL.
- Başarır, A., 2002. *Multidimensional Goals of Farmers in the Beef Cattle and Dairy Industries*. PhD Dissertation, Louisiana State University, Department of Agricultural Economics and Agribusiness, Louisiana.
- Günden, C., 2005. *Bireysel İşletme, Grup ve Bölge Bazında Uygulamaya Elverişli Esnek Üretim Planlarının Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Programlama Yöntemiyle Elde Edilmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kliebenstein, J. B., Barrett, D. A., Hefferman, W. D. and Kirtley, C. L., 1980. An Analysis of Farmers' Perceptions of Benefits Received from Farming. *North Central Journal of Agricultural Economics*, 2(2): 131-36
- Klir, G.J. and Yuan, B., 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Application*. Prentice Hall, New Jersey, 574 p.
- Newbold, P., 1995. *Statistics for Business and Economics*. Prentice-Hall International, New Jersey, 867 p.
- Pedrycz, W. and Gomide, F., 1998. *An Introduction to Fuzzy Sets*. The MIT Press, Massachusetts, 465 p.
- Ross, T.J., 1995. *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. McGraw-Hill, New York, 600 p.
- Smith, D. and Capstick, D.F., 1976. Establishing Priorities Among Multiple Management Goals. *Southern Journal of Agricultural Economics*, 8(2): 37-43.
- Sumpsi, J.M., Amador, F. and Romero, C., 1996. On farmers' Objectives: A Multi-Criteria Approach. *European Journal of Operational Research*, 96: 64-71.
- Tanaka, K., 1997. *An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications*. Springer - Verlag, New York, 138 p.
- Van Kooten, G.C., Schoney, R.A. and Hayward, K.A., 1986. An Alternative Approach to the Evaluation of Goal Hierarchies among Farmers. *Western Journal of Agricultural Economics*, 11(1): 40-49.
- Walker, L. and Schubert, J., 1989. Fitting Farm Management Strategies to Farm Style. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 37: 747-54.

FARKLI TANE İRİLİĞİ VE EKİM DERİNLİKLERİNİN BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)'İN KÖK VE TOPRAK ÜSTÜ ORGANLARININ İLK GELİŞMESİNE ETKİSİ

Burhan KARA^a Zekeriya AKMAN
Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 32260-Isparta

Kabul Tarihi: 6 Ağustos 2007

Özet

Çalışma, farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğdayın fide gelişimi üzerine etkilerini belirleyebilmek amacıyla, SDÜ Ziraat Fakültesi Kampüs alanındaki seralarda yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve materyal olarak Kutluk-94, Gerek-79 ve Gün-91 ekmeclik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırmada incelenen özelliklere, çeşitlerin tepkisi farklı olmuştur. Çıkış oranı ve fide boyu bakımından Gün-91 çeşidi en yüksek değerlere sahip olurken, kardeşlenme sayısı bakımından Gerek-79 çeşidi, toprak üstü kuru madde ağırlığı bakımından ise Kutluk-94 çeşidi daha iyi sonuç vermiştir. Çıkış oranı, fide boyu, toprak üstü ve kök kuru madde ağırlıkları değerleri büyük tohumlarda daha yüksek olurken, kardeşlenme ve toprak üstü/kök kuru madde ağırlığı oranı tane iriliğinden etkilenmemiştir. Çıkış oranı, toprak üstü ve kök kuru madde ağırlığı yüzlek ekimlerde daha yüksek olurken, fide boyu ve kardeşlenme sayısı derin ekimlerde daha yüksek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Buğday, Tane Büyüklüğü, Ekim Derinliği

The Effect of Different Grain Size and Sowing Depth of Wheat's (*Triticum aestivum* L.) Root and Shoot Organs on the First Development Stages

Abstract

The study was carried out with aim to determine the effects of different grain sizes and sowing depths on seedling growth of wheat in the Campus Research Greenhouses of Suleyman Demirel University. The research was set up as randomized block design with split-split plot arrangement with three replications and three bread wheat cultivars Kutluk-94, Gerek-79 and Gün-91 were used as experimental materials.

There were different responses between the wheat cultivars on characters studied in the research. While the highest emergence rate and seedling length was obtained from Gün-91 cultivars, the better results were obtained in respect of tiller number from Gerek-79 cultivar and dry weight of above-soil surface organs from Kutluk-94 cultivar. While emergence rate, seedling length, dry weight of above-soil surface organs and root dry weight were higher in large seeds than small and medium seeds, tillering and root/dry weight ratio of above-soil surface organs were not effected from grain size. Emergence rate, dry weight of above-soil surface organs and root dry weight were higher in shallow sowing, while seedling length and tillering number were higher in deep sowing.

Key Words: Cultivar, wheat, grain size, sowing deep

1. Giriş

Ülkemiz buğday üretiminde birim alan veriminin düşük olmasının nedenlerinden biri de kullanılan tohumluk kalitesinin düşük olmasıdır. Tahıl tarımının en önemli girdisi tohumluk olup, kaliteli bir tohumluk, üretimde % 25-40'a varan oranlarda verim artışı sağlayabilmektedir (Harmanşah ve Tanin, 1987). Tarımsal ve ticari açıdan tanenin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulmuş bin tane ağırlığı; tohumluğun kalitesini belirlemede önemli bir özelliktir. Verim fizyolojisi bakımından tane iriliği,

verimi artıran önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Ayrıca küçük taneli tohumlardan meydana gelen fideler don zararına ve diğer elverişsiz koşullara karşı iri taneli tohumlardan meydana gelen fideler kadar dayanıklı değildir (Tosun ve ark., 1973). Ekim derinliği, özellikle tahıllarda olumsuz çevre koşullarında üretim yapılan bölgeler için önem kazanmaktadır. Bitkilerde kök sistemi; soğuğa, sıcağa ve kurağa dayanıklılık, su ve besin maddelerinin alınımı ve depolanması gibi

^a İletişim: B. Kara, e-posta: bkara@ziraat.sdu.edu.tr

fonksiyonların anlaşılması bakımından önemlidir. Genellikle iri taneli tohumların daha derine ekilmesi ile kök sisteminin derinlere yayıldığı bilinmektedir. Tahıllarda kışa kurağa ve yatmaya dayanıklılık yönünden kök sisteminin derine inmesi önemli bir özelliktir (Kün, 1988).

İri taneli tohumların çimlenme hızı ve gücünün yüksek olmasının yanı sıra homojen bir çıkış ve birim alandan yüksek verim artışı sağlaması gibi üstünlükleri yaygın bir görüş olmasına rağmen, yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ries ve Everson (1970), buğdayda iri taneli tohumların küçük taneli tohumlara göre sürme hızı ve gücünün daha yüksek ve ilk gelişmelerinin daha gümrah olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Bulisani ve Warner (1980) buğdayda yaptıkları çalışmada tane iriliği ile çıkış ve fide canlılığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Chastain ve Wysocki (1995), yine buğdayda yapıları çalışmada büyük tohumların daha hızlı çıkış yaptığını ve çıkış oranının küçük tohumlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Fakat, Lefen ve Baker (1986), yazlık buğdaylarda çimlenmenin küçük tohumlarda daha hızlı olduğunu, iri tohumların ise fide ağırlığının daha yüksek olduğunu belirtirken, Mian ve Nafziger (1992) tane iriliğinin çıkış ve fide gelişiminin üzerine etkisinin az olduğunu, Douglas ve Wilkins (1992) ise, tane iriliğinin çıkış üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışma, yörede yaygın olarak yetiştirilen Kutluk-94, Gerek-79 ve Gün-91 ekmeclik buğday çeşitlerinde tane iriliği ve ekim derinliğinin çıkış oranı, kardeşlenme oranı, fide boyu, toprak üstü kuru ve kök kuru ağırlığı gibi özelliklere etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kampüsü alanındaki seralarda 2002 yılında saksı denemesi şeklinde yürütülmüştür. Araştırmada, materyal olarak kullanılan çeşitler ve özellikleri: Gün-91; kışlık

karakterli olup, kışa ve kurağa dayanıklılığı iyidir. Orta Anadolu, İç Batı Geçit ve Doğu Anadolu Bölgesinin geçit bölgelerinin buğday yetiştirilen alanlarına önerilir. Orta erkenci, sap 90-100 cm'ye kadar boylanabilen, yatmaya dayanıklı, başak beyaz kılçıklı, taneler kırmızı renkli olup, sürme, rastık, kahverengi ve kara pasa karşı dayanması orta, sarı pasa toleranslıdır. Kutluk-94; kışa ve kurağa dayanıklı olup, Orta Anadolu, Kuzey ve Batı Geçit Bölgeleri ile Doğu Anadolu Bölgesinde çok sert geçen kışların hakim olduğu yerlerin dışında, yağışa bağımlı kışlık buğday ekim alanlarında önerilir. Sap 95-100 cm boyundadır. Beyaz başaklı, beyaz taneli ve beyaz kılçıklıdır. Sarı pas, kara pas ve rastığa dayanıklıdır. Sürmeye tarla koşullarında dayanıklı olup, kahverengi pasa orta derecede hassastır. Gerek-79; kışlık, soğuğa ve kurağa dayanıklı, Orta Anadolu, Kuzey ve Batı Geçit ile Doğu Anadolu'nun kışları nispeten ılık geçen yörelerinde önerilir. Orta-erkenci, kardeşlenmesi yüksek ve adaptasyon sınırı çok geniştir. Tane dökmez, sap orta-uzun boylu, kılçıklı, başak ve kavuzları kahverengidir, başak orta uzun, orta sıklıkta ve dik duruşludur. Yumuşak beyaz taneli olup, sarı ve kahverengi paslara toleranslı kara pasa orta hassas, rastığa oldukça hassas, sürmeye dayanıklıdır. Bu çeşitlerde 3 tane iriliği (büyük, orta ve küçük) ile 5 ekim derinliği (4, 6, 8, 10 ve 12 cm) ele alınmıştır. Kullanılan çeşitlerin her biri 3.1 mm, 2.5 mm ve 2 mm'lik eleklerden elenerek 3 farklı büyüklük sınıfına ayrılmış, 3.1 mm'lik elek üzerinde kalanlar büyük, 2.5 mm'lik elek üstünde kalanlar orta ve 2 mm'lik elek üstünde kalanlar küçük tane olarak kabul edilmiştir.

Araştırma; Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Saksı toprağı için 1/3 tarla toprağı, 1/3 yanmış ahır gübresi ve 1/3 kum karışımı ile harç yapılmış ve ağız çapı 22 cm, dip (taban) çapı 16 cm ve 19 cm boyundaki plastik saksılara doldurulmuştur. Saksılara ekimden önce tarla kapasitesinde sulama yapılmış ve her çeşitten büyüklüklerine göre sınıflara ayrılan tohumlardan 4, 6, 8, 10 ve 12 cm derinliğinde, her saksıya m² deki bitki sayısı

göz önüne alınarak 12 adet olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimden sonra saksılar çıkış sağlayıncaya kadar toprak nemli olacak şekilde yağmurlama sulama yapılmış, çıkış sağlandıktan sonra ise deneme süresi boyunca saksı yüzeyi kurduğunda yine yağmurlama sulama yapılmıştır. Saksı toprağında ahır gübresi olması nedeniyle ticari gübre kullanılmamıştır.

Saksılardaki bitkiler sapa kalkma devresinden önce kökleri ile birlikte sökülerek bir elek üzerinde su ile yıkanıp temizlenmiştir. Laboratuara getirilen bitki örnekleri Zadoks ve ark. (1974)'na göre aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Çıkış oranı; saksılara ekilen tohumlardan çıkış yapan bitkiler sayılmış ve % olarak ifade edilmiştir. Fide boyu; kök boğazından en üst yaprağın ucuna kadar cetvelle ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir. Kardeş sayısı; bir tohumdan çıkan bitkideki kardeşler sayılarak adet olarak ifade edilmiştir. Toprak üstü kuru ve kök ağırlığı; kök ve toprak üstü kısımları kök boğazından kesilerek birbirinden ayrılmış ve etüvde 48 saat süreyle 70 °C sıcaklıkta tutularak kuru ağırlıkları 0.01 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve g olarak belirlenmiştir. Toprak üstü/Kök kuru ağırlık oranı; kök ve toprak üstü kısımların kuru ağırlıkları belirlendikten sonra, toprak üstü kısmın kök kuru ağırlığına oranlanmasıyla bulunmuştur.

Elde edilen veriler; SAS istatistik paket programından faydalanılarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testine göre hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

İncelenen buğday çeşitlerinde, çıkış oranı, fide boyu, kardeş sayısı, toprak üstü kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve toprak üstü/kök kuru madde ağırlığı oranlarına ait değerlerin varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar LSD Testine göre belirlenmiştir. Ortalamalar arasındaki önemlilik durumları Çizelge 1'de verilmiştir.

3.1. Çıkış Oranı

Çalışmada, çıkış oranı bakımından çeşitler arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Çeşitler arasında çıkış oranı, Gün-91 çeşidinde % 55.3, Kutluk-94 çeşidinde % 50.0 ve Gerek-79 çeşidinde ise % 43.0 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çıkış oranının daha çok çeşitlerin genetik özelliklerine bağlı olduğu birçok araştırmacı (Das Grupta ve Austenson, 1973; Lefen ve Baker, 1986; Sade ve ark, 1994) tarafından da bildirmiştir.

Tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonlarının çıkış oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Tane iriliği bakımından en yüksek çıkış oranı (% 55.8) büyük tohumlardan elde edilirken, orta (% 46.6) ve küçük (% 46.0) tohumların çıkış oranları arasında bir fark ortaya çıkmamıştır.

Değişik ekim derinliklerinde, en yüksek çıkış oranı 4 cm ekim derinliğinde (% 80.9) olurken, en düşük çıkış oranı 12 cm ekim derinliğinde (% 24.3) tespit edilmiştir. Yüzlek ekimlerden derin ekime doğru çıkış oranında önemli azalmalar

Çizelge 1. Tane İriliği, Ekim Derinliği ve Çeşitlerin İncelenen Özelliklere Etkisine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Çıkış oranı (%)	Fide boyu (cm)	Kardeş sayısı (adet)	Toprak üstü kuru ağırlığı(g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Top. üstü/kök kuru ağırlığı (%)
Çeşitler (Ç)	**	**	**	*	ÖD	**
Tane İriliği (Tİ)	**	**	ÖD	**	**	ÖD
Ç x Tİ	**	**	**	**	ÖD	**
Ekim Derin.(ED)	**	**	**	**	**	**
Ç x ED	**	ÖD	**	**	ÖD	*
Tİ x ED	**	**	**	**	**	**
Ç x Tİ x ED	ÖD	**	**	**	**	**

*: % 5, **: % 1 düzeyinde önemli, ÖD: Önemli değil

görülmüştür (Çizelge 2). Yapılan kontrollerde 8, 10 ve 12 cm ekim derinliklerinde tohumun çimlendiği, fakat çim kınının toprak yüzeyine çıkışının düşük olduğu gözlemlenmiştir. Birim alandaki optimum bitki sayısı tane verimini etkileyen en önemli unsur olup bu yönden bakıldığında çıkış oranının önemi artmaktadır.

Farklı tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonunda en yüksek çıkış oranı, büyük tohumlukta ve 4 cm ekim derinliğinde (% 85.2), en düşük çıkış oranı ise orta büyüklükteki tohumlukta ve 12 cm ekim derinliğinde (% 18.2) belirlenmiştir. Ekim derinliği arttıkça büyük tohumların çıkış oranları küçük ve orta büyüklükteki tohumların çıkış oranlarından daha yüksek olmuştur. Ancak, yüzlek ekimlerde tane iriliğinin çıkış oranına etkisinde fazla bir fark ortaya çıkmamıştır. Derin ekimlerde iri tohumların daha yüksek çıkış oranına sahip olması, kuvvetli bir embriyo ve büyük endosperme sahip olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Tane iriliğinin çıkış oranına etkisi üzerine yapılan birçok araştırmada değişik sonuçlar ortaya çıkmıştır. Çalışmamıza benzer olarak, bazı araştırmacılar büyük tohumların daha hızlı çıkış yaptığını

ve çıkış oranının küçük tohumlara göre daha yüksek olduğunu bildirirken (Ries ve Everson, 1970; Bulisani ve Warner, 1980; Chastain ve Wysocki, 1995; Sönmez, 1999), bazı araştırmacılar tane iriliğinin çıkış üzerine etkisinin az olduğunu (Mian ve Nafzigier, 1992); başka araştırmacılar ise, tane iriliğinin çıkış üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir (Douglas ve Wilkins, 1992).

3. 2. Fide Boyu

Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinde, fide boyu bakımından çeşitler arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Fide boyu, Gün-91 çeşidinde 30.4 cm, Kutluk-94 çeşidinde 31.7 cm ve Gerek-79 çeşidinde ise 24.3 cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Fide boyu, çıkış oranı daha fazla olan Gün-91 ve Kutluk-94 çeşidinde daha uzun olmuştur. Fide boyunun çeşitlere göre değiştiği başka araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Sade ve Soylu, 1994; Chastain ve Wysocki, 1995; Sönmez, 2000).

Tane iriliği, ekim derinliği, tane iriliği x ekim derinliği ve çeşit x tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonlarının fide boyuna etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur

Çizelge 2. Buğdayda Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Çıkış Oranı Üzerine Etkileri

Çeşit	Tane İriliği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama (%)
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	87.5	73.3	50.0	41.6	33.3	57.1 ab
	Orta	84.4	72.7	37.5	32.2	25.0	50.3 cde
	Küçük	93.6	71.7	60.5	38.3	28.8	58.6 a
Ortalama		88.5 a	72.6 bc	49.3 de	37.4 f	29.0 gh	55.3 A
Kutluk-94	Büyük	82.5	65.5	50.6	43.0	30.3	54.4 abc
	Orta	77.2	66.1	31.2	28.4	21.3	44.8 de
	Küçük	81.6	63.8	43.0	37.7	28.8	51.0 bc
Ortalama		80.5 b	65.2 c	41.6 ef	36.4 fg	26.8 h	50.0 B
Gerek-79	Büyük	85.5	61.1	56.6	41.2	35.1	55.9 abc
	Orta	77.7	69.6	50.1	17.0	8.3	44.6 e
	Küçük	58.3	30.5	37.4	8.2	8.0	28.5 f
Ortalama		73.8 b	53.7 d	48.1 de	22.1 hi	17.1 i	43.0 C
Ekim Derinliği (cm)							
Tane İriliği (g)		4	6	8	10	12	Ortalama
Büyük		85.2 a	66.6 b	52.4 cd	41.9 e	32.9 fg	55.8 a
Orta		79.7 a	69.5 b	39.6 ef	25.8 ghi	18.2 i	46.6 b
Küçük		77.8 a	55.3 c	47.0 de	28.1 gh	21.9 hi	46.0 b
Ortalama		80.9 a	63.8 b	46.3 c	31.9 d	24.3 e	

LSD değeri: Ç: 3.47, Tİ: 5.25, ÇxTİ: 6.01, ED: 4.48, ÇxED: 7.75, TİxED: 7.75

CV Değeri (%): 12.5, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

(Çizelge 1). Tane iriliği bakımından büyük tohumlarla orta büyüklükteki tohumlar arasında fark ortaya çıkmamış fakat en uzun fide boyu (29.3 cm) büyük tohumlardan, en kısa fide boyu ise küçük (27.6 cm) tohumlardan elde edilmiştir.

Değişik ekim derinliklerinde, en uzun fide boyu 12 cm ekim derinliğinden (30.7 cm) olurken, en kısa fide boyu 4 cm ekim derinliğinde (% 25.4) tespit edilmiştir. Ancak 8, 10, 12 cm ekim derinliğindeki fide boyları arasında bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 3).

Farklı tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonunda en uzun fide boyu, büyük tohumluğun 10 cm ekim derinliğinde (33.8 cm), en kısa fide boyu ise orta büyüklükteki tohumluğun 4 cm ekim derinliğinde (24.5 cm) belirlenmiştir. Yüzlek ekimlerde tohum iriliğinin fide boyuna etkisi olmazken, derin ekimlerde (10 ve 12 cm) tohum iriliği arttıkça fide boyu değerlerinde yükselme göze çarpmaktadır. Derin ekimlerde, iri tohumların daha uzun fide boyuna sahip olması, birim alanda daha az fidenin bulunması nedeniyle fidenin daha geniş bir gelişme alanı bulmasından kaynaklanabilir.

Çeşit x tohum iriliği x ekim derinliği kombinasyonunda ise en yüksek fide boyu

Gün-91 çeşidinin büyük tohumluğundaki 10 cm ekim derinliğinden (38.4 cm), en kısa fide boyu ise Gerek-79 çeşidinin orta büyüklükteki tohumlarında ve 4 cm ekim derinliğinden (21.2cm) elde edilmiştir. Çeşit, ekim derinliği ve tohum iriliğinin fide boyu etkisi üzerine yapılan araştırmalarda; fide boyunun çeşitlere göre değiştiği, büyük tohumluğa sahip çeşitlerin daha hızlı çıkış yaptığı ve daha iyi toprak üstü aksam geliştirdiği, dolayısıyla fide boyunun daha uzun olduğu bildirilmiştir (Gençtan ve ark., 1994; Chastain ve Wysocki, 1995). Ancak Sönmez (2000), fide boyunun tohum iriliğinden etkilenmediğini belirtmiştir.

3.3. Kardeş sayısı

Tane iriliği ve ekim derinliklerinin çeşitlerin kardeş sayısına etkisi % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Çeşitlerin oluşturduğu kardeş sayıları, Gerek-79 çeşidinde 8.4 adet, Kutluk-94 çeşidinde 5.6 adet ve Gün-91 çeşidinde ise 4.7 adet olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4). Kutluk-94 ve Gün 91 çeşitleri arasında kardeş sayısı bakımından önemli bir fark ortaya çıkmazken, Gerek-79 çeşidinin kardeş sayısı belirgin bir şekilde yüksek olmuştur (Çizelge 4). Bu farklılık çeşitlerin

Çizelge 3. Buğdayda Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Fide Boyu Üzerine Etkileri

Çeşit	Tane İriliği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	26.6 ı-n	27.2 h-m	29.6 d-k	38.4 a	33.4 a-f	31.1 abc
	Orta	22.9 l-o	30.3 d-ı	36.9 ab	32.2 b-h	30.8 d-j	30.6 bc
	Küçük	28.6 f-k	30.2 d-j	30.6 d-j	27.3 g-m	31.1 c-j	29.6 c
Ortalama		26.0	29.2	32.4	32.6	31.3	30.4 A
Kutluk-94	Büyük	27.6 g-l	30.7 d-j	31.0 c-ı	34.2 a-e	36.1 a-c	32.1 ab
	Orta	29.4 e-k	32.6 b-g	34.8 a-d	33.5 a-f	34.5 a-e	32.9 a
	Küçük	28.9 f-k	30.4 d-j	29.8 d-j	30.9 d-j	30.5 d-j	30.1 bc
Ortalama		28.6	31.2	32.1	32.9	33.7	31.7 A
Gerek-79	Büyük	22.5 l-o	21.9 no	28.1 f-k	28.7 f-k	28.6 f-k	26.0 d
	Orta	21.2 o	22.5 l-o	22.5 l-o	25.8 j-o	26.8 lmn	23.8 e
	Küçük	21.8 o	22.6 l-o	22.3 mno	25.9 j-o	24.4 k-o	23.2 e
Ortalama		21.5	22.3	24.3	26.8	26.6	24.3 B
Ekim Derinliği (cm)							
Tane İriliği (g)		4	6	8	10	12	Ortalama
Büyük		25.6 hı	26.6 ghı	29.8 c-f	33.8 a	32.7 ab	29.3 a
Orta		24.5 ı	28.4 d-h	31.4 abc	30.5 b-e	30.7 bcd	29.1 a
Küçük		26.1 ghı	27.7 e-h	27.6 fgh	28.0 d-h	28.7 c-g	27.6 b
Ortalama		25.4 c	27.6 b	29.6 a	30.1 a	30.7 a	

LSD değeri: Ç: 1.79, Tİ: 1.14, ÇxTİ: 1.98, ED: 1.48, TİxED: 2.56, ÇxTİxED: 4.44
CV Değeri (%): 7.15, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

kardeşlenme özelliklerine bağlı olabilir. Nitekim Gerek-79 çeşidi diğer iki çeşide göre daha fazla kardeşlenme özelliğine sahiptir (Anonim, 1979).

Farklı tane irilikleri buğdayda kardeş sayısını etkilememiştir. Nitekim büyük tohumlarda 6.0 adet, orta ve küçük tohumlarda 6.4 adet ile kardeş sayıları birbirine yakın çıkmıştır. Değişik ekim derinliklerinde, en fazla kardeş sayısı 12 cm ekim derinliğinden (7.3 adet) olurken, en az kardeş sayısı 8 cm ekim derinliğinde (5.3 adet) tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Farklı tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonunda kardeş sayısı, küçük tane ve yüzlek ekimlerde daha az olurken, büyük tohumlukta ve derin ekimlerde daha fazla kardeş oluşmuştur. Çeşit x tohum iriliği x ekim derinliği kombinasyonunda ise en fazla kardeş sayısı Gerek-79 çeşidinin büyük tohumlarında ve 12 cm ekim derinliklerinden (11.6 adet), en az kardeş sayısı ise Gün-91 çeşidinin orta büyüklükteki tohumlarında ve 8 cm ekim derinliğinden (3.1 adet) elde edilmiştir. Kardeşlenme, daha çok çeşit özelliğine bağlı olup (Geçit ve ark., 1987), derin ekimlerde birim alanda daha az fidenin bulunması nedeniyle tohumun daha fazla kardeş oluşturmuş olabileceği düşünülmektedir.

3. 4. Toprak üstü kuru madde ağırlığı

Arpada farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinde, çeşitlerin toprak üstü kuru madde ağırlıkları arasında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çeşitlerin toprak üstü kuru madde ağırlıkları (Kutluk-94 çeşidinde 4.83 g, Gün-91 ve Gerek-79 çeşidinde ise 4.22 g) birbirine yakın olmuştur (Çizelge 5). Geçit ve ark. (1987) fide boyu ve kardeş sayısı fazla olan çeşitlerin toprak üstü kuru madde ağırlığının da yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, Gerek-79 çeşidi en fazla kardeş sayısına sahip olmasına rağmen fide boyu bakımından diğer çeşitlerden daha düşük olması, toprak üstü kuru madde ağırlık bakımından fazla bir farkın ortaya çıkmamasına neden olmuştur. Schweizer ve Ries (1969) ve Lowe ve Ries (1972), buğdayda yapmış oldukları çalışmalarda protein oranı yüksek olan çeşitlerin daha fazla toprak üstü kuru madde biriktirdiğini tespit etmiş ve bunun da çeşitlere göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Tane iriliği, ekim derinliği ile tane iriliği x ekim derinliği ve çeşit x tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonlarının toprak üstü kuru madde ağırlığına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 4. Buğdayda Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Kardeş Sayısına Etkileri

Çeşit	Tane İriliği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	4.5 j-m	4.7 ı-m	3.3 lm	3.0 m	4.5 j-m	4.0 d
	Orta	4.8 ı-m	4.3 ı-m	3.1 m	4.9 h-m	5.2 g-m	4.4 d
	Küçük	4.8 ı-m	6.3 d-j	6.5 d-j	5.7 e-k	5.1 h-m	5.7 c
Ortalama		4.74 fg	5.0 fg	4.3 g	4.5 g	4.9 fg	4.7 C
Kutluk-94	Büyük	5.7 d-k	7.5 c-g	4.2 j-m	6.0 d-j	3.6 klm	5.4 c
	Orta	4.6 ı-m	5.8 d-k	5.0 h-m	6.2 d-j	6.9 c-ı	5.7 c
	Küçük	6.2 d-j	5.8 d-k	4.4 j-m	5.6 f-l	6.8 c-ı	5.7 c
Ortalama		5.5 efg	6.3 de	4.5 g	5.9 ef	5.8 ef	5.6 B
Gerek-79	Büyük	7.4 c-g	7.9 cde	7.1 c-h	8.9 bc	11.6 a	8.5 ab
	Orta	8.0 c-e	7.4 c-g	7.9 cde	10.1 ab	11.5 a	9.0 a
	Küçük	7.6 c-f	6.4 d-j	6.5 d-j	8.0 cd	10.2 ab	7.7 b
Ortalama		7.7 c	7.3 cd	7.2 cd	9.0 b	11.0 a	8.4 A
Ekim Derinliği (cm)							
Tane İriliği (g)		4	6	8	10	12	Ortalama
Büyük		5.9 c-f	6.7 bcd	4.9 f	5.9 cef	6.5 b-e	6.0
Orta		5.8 c-f	5.8 cef	5.3 ef	7.1 abc	7.9 a	6.4
Küçük		6.2 be	6.1 b-f	5.8 def	6.4 b-e	7.3 ab	6.4
Ortalama		6.0 b	6.2 b	5.3 c	6.1 b	7.3 a	

LSD değeri: Ç: 0.49, ÇxTİ: 0.85, ED: 0.63, ÇxED: 1.09, TİxED: 1.09, ÇxTİxED: 1.90
CV Değeri (%): 13.8, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

Tane iriliği bakımından en yüksek toprak üstü kuru madde ağırlığı (4.70 g) büyük tohumlarda elde edilirken, en düşük toprak üstü kuru madde ağırlığı (4.10 g) küçük tohumlarda elde edilmiştir. Ancak, farklı tane iriliklerinde toprak üstü kuru madde ağırlık değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Değişik ekim derinliklerinde, en yüksek toprak üstü kuru madde ağırlığı 4 cm ekim derinliğinden (6.63 g), en düşük toprak üstü kuru madde ağırlığı ise 12 cm ekim derinliğinden (2.35 g) tespit edilmiştir.

Tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonunda en yüksek toprak üstü kuru madde ağırlığı 4 cm ekim derinliğindeki büyük tohumlardan (6.92 g), en düşük toprak üstü kuru madde ağırlığı 12 cm ekim derinliğindeki küçük tohumlarda (1.90 g) tespit edilmiştir. Her bir ekim derinliği ayrı değerlendirildiğinde tane iriliğinin toprak üstü kuru madde ağırlığına etkisinde, fazla bir farklılık ortaya çıkmamış, toprak üstü kuru madde ağırlığındaki farklılık daha çok ekim derinliğinden kaynaklanmıştır. Ekim derinliğinin artışına paralel olarak toprak üstü kuru madde ağırlığı düşmüştür. Yüzlek ekimlerde toprak yüzeyine daha fazla sayıda fidenin çıkması, toprak üstü kuru madde ağırlığının artmasına neden olabileceği

düşünülmektedir.

Çeşit x tane iriliği x ekim derinliği kombinasyonunda ise en yüksek toprak üstü kuru madde ağırlığı Gerek-79 çeşidinin orta büyüklükteki tohumlarının 4 cm ekim derinliğinden (7.66 g), en düşük toprak üstü kuru madde ağırlığı ise Gerek-79 çeşidinin küçük tohumlarının 12 cm ekim derinliğinden (1.26 g) elde edilmiştir. Gerek-79 çeşidinin kardeşlenme özelliğinin daha yüksek olmasına bağlı olarak toprak üstü kuru madde ağırlığının da yüksek olduğu düşünülmektedir. Fide boyu, çıkan bitki sayısı ve kardeşlenme sayısına paralel olarak artan toprak üstü kuru madde ağırlığının çeşitlere, ekim derinliğine ve tane iriliğine göre değişiklik gösterdiği çeşitli araştırmacılar tarafından da (Geçit ve ark., 1987; Chastain ve Wysocki, 1995; Sönmez, 1999) bildirilmiştir.

3.5. Kök kuru madde ağırlığı

Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinde, kök kuru madde ağırlığı bakımından çeşitler arasında fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 1). Değişik tane iriliklerinde, en yüksek kök kuru madde ağırlığı büyük tohumlukta (2.39 g), en düşük

Çizelge 5. Buğdayda Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Toprak Üstü Kuru Madde Ağırlığına Etkileri

Çeşit	Tane İriliği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	7.40 ab	4.83 e-j	2.53 l-q	2.00 m-q	1.93 n-q	3.74 cd
	Orta	6.86 abc	6.03 a-f	4.16 g-l	3.20 ı-o	3.20 ı-o	4.96 b
	Küçük	7.64 a	4.06 g-l	3.63 h-n	3.03 j-p	2.83 k-q	4.24 bc
Ortalama		7.31 a	4.97 c	3.44 ef	2.74 f	2.65 f	4.22 B
Kutlu-94	Büyük	7.33 ab	6.20 a-e	6.20 a-e	5.06 d-h	3.66 h-m	5.69 a
	Orta	5.86 b-f	5.56 c-g	4.36 f-k	2.20 m-q	2.83 k-q	4.16 bc
	Küçük	6.26 a-e	6.56 a-d	4.86 d-ı	3.96 g-l	1.60 o-q	4.65 b
Ortalama		6.48 ab	6.11 b	5.14 c	3.74 de	2.70 f	4.83 A
Gerek-79	Büyük	6.03 a-f	7.06 abc	2.76 k-q	5.13 d-h	2.43 l-q	4.68 b
	Orta	7.66 a	4.03 g-l	6.33 a-e	3.33 h-n	1.46 pq	4.55 b
	Küçük	4.66 e-j	4.40 f-k	4.13 g-l	2.66 k-q	1.26 q	3.42 d
Ortalama		6.10 b	5.16 c	4.41 cd	3.71 de	1.72 g	4.22 B
		Ekim Derinliği (cm)					
	Tane İriliği (g)	4	6	8	10	12	Ortalama
	Büyük	6.92 a	6.03 ab	3.83 ef	4.06 ef	2.67 gh	4.70 a
	Orta	6.77 a	5.21 bc	4.95 cd	2.91 g	2.50 gh	4.47 ab
	Küçük	6.20 a	5.01 cd	4.21 de	3.22 fg	1.90 h	4.10 b
	Ortalama	6.63 a	5.41 b	4.33 c	3.40 d	2.35 e	

LSD değeri: Ç: 0.28, Tİ: 0.37, ÇxTİ: 0.65, ED: 0.48, ÇxED: 0.84, TİxED: 0.84, ÇxTİxED: 1.45
CV değeri (%): 15.2, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 ve % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

kök kuru madde ağırlığı ise küçük (1.79 g) tohumlardan elde edilmiştir (Çizelge 6). Farklı ekim derinliklerinde, en yüksek kök kuru madde ağırlığı 4 cm ekim derinliğinden (3.28 g) belirlenirken, en düşük kök kuru madde ağırlığı 12 cm ekim derinliğinde (1.10 g) tespit edilmiştir. Tane iriliği x ekim derinliği interaksiyonunda, en yüksek kök kuru madde ağırlığı büyük tohumluğun 4 cm ekim derinliğinde (3.65 g), en düşük kök kuru madde ağırlığı ise küçük tohumluğun 12 cm ekim derinliğinde (0.96 g) belirlenmiştir. 4, 6 ve 8 cm ekim derinliğindeki kök kuru madde ağırlığı büyük tohumluklarda daha fazla olurken, 10 ve 12 cm ekim derinliğinde tane iriliği kök kuru madde ağırlığını etkilememiştir. Kök kuru madde ağırlığı her üç tane iriliğinde de ekim derinliği artışına paralel olarak azalmıştır. Bu durum derin ekimlerde toprak yüzeyine çıkan fide sayısının az olması ve dolayısıyla bu fidelerin daha az kök aksamı oluşturmasından kaynaklanabilir. Çeşit x tane iriliği x ekim derinliği kombinasyonunda ise en yüksek kök kuru madde ağırlığı Gün-91 çeşidinin büyük tohumluğunun 4 cm ekim derinliğinden (4.20 g), en düşük ise Gerek-79 çeşidinin küçük tohumluğunun 12 cm ekim

derinliğinden (0.73 g) elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda; kök uzunluğu ile kök kuru madde ağırlığının çeşitlere göre değiştiği, kök kuru madde ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu bir ilişkinin varlığı ve kökleri derinlere giden çeşitlerin kurağa daha dayanıklı ve daha fazla verimli oldukları bildirilmiştir (Pintus ve Eshel, 1963; Kahari ve Elonen, 1970; Geçit ve ark., 1987; Gençtan ve ark., 1994 ve Sönmez, 2000).

3.6. Toprak üstü kuru madde ağırlık/Kök kuru madde ağırlığı oranı

Buğdayda, farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinde, toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı bakımından çeşitler arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1). Çeşitler arasında toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı, Gerek-79 ve Kutluk-94 çeşitlerinde birbirine yakın çıkarken (% 2.48 ve 2.45), Gün-91 çeşidinde daha düşük (% 1.58) olmuştur (Çizelge 7). Tane iriliğinin toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranına etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Değişik ekim derinliklerinde, toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı en yüksek 12 cm ekim

Çizelge 6. Buğdayda Farklı Tane İriliği ve Ekim Derinliklerinin Kök Kuru Madde Ağırlığına Etkileri

Çeşit	Tane İriliği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	4.20 a	3.80 ab	2.50 e-k	2.83 c-g	1.10 pqr	2.88
	Orta	3.56 a-d	2.66 e-ı	1.56 l-r	1.30 m-r	1.73 j-q	2.16
	Küçük	3.26 b-e	2.13 g-m	1.53 l-r	1.46 l-r	1.03 qr	1.88
Ortalama		3.67	2.86	1.86	1.86	1.228	2.31
Kutlu-94	Büyük	3.63 abc	3.07 b-e	1.96 ı-o	1.40 l-r	1.03 qr	2.22
	Orta	3.76 ab	3.06 b-e	2.13 g-m	1.41 l-r	1.03 qr	2.28
	Küçük	2.53 e-j	2.23 f-l	1.90 ı-p	1.66 k-q	1.13 o-r	1.89
Ortalama		3.31	2.78	2.00	1.48	1.06	2.13
Gerek-79	Büyük	3.13 b-e	3.00 b-f	1.93 ı-p	1.26 n-r	1.00 qr	2.06
	Orta	2.66 e-ı	2.16 g-l	1.70 ı-q	1.20 n-r	1.13 o-r	1.77
	Küçük	2.80 d-h	2.00 h-n	1.40 l-r	1.03 qr	0.73 r	1.59
Ortalama		2.86	2.38	1.67	1.16	0.95	1.81
Ekim Derinliği (cm)							
Tane İriliği (g)		4	6	8	10	12	Ortalama
Büyük		3.65 a	3.28 a	2.13 c	1.83 d	1.04 g	2.39 a
Orta		3.33 a	2.63 b	1.80 cde	1.30 fg	1.30 fg	2.07 b
Küçük		2.86 b	2.12 c	1.61 def	1.38 efg	0.96 g	1.79 c
Ortalama		3.28 a	2.68 b	1.84 c	1.50 d	1.10 e	

LSD değeri: Tİ: 0.18, ED: 0.23, TİxED: 0.4175, ÇxTİxED: 0.71

CV Değeri (%): 15.8, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

derinliğinde (% 2.37) olurken, en düşük 6 cm ekim derinliğinde (% 1.89) tespit edilmiştir. Ancak 4, 8, 10, 12 cm ekim derinliğindeki toprak üstü kuru/ kök kuru madde ağırlığı oranları arasında bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 7). Farklı tane iriliği x ekim derinliği interaksyonunda en yüksek toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı büyük tohumlukta ve 10 cm ekim derinliğinde (% 2.88), en düşük toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı ise büyük tohumlukta ve 6 cm ekim derinliğinde (% 1.62) belirlenmiştir. Tane iriliğinin toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranına etkisi fazla olmazken, yüzlek ekimlerden derin ekimlere doğru toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı artmıştır. Derin ekimlerde toprak yüzeyine çıkan bitki sayısının az olması ve toprak üstü aksamın daha geniş bir gelişme alanı bularak fidenin güçlü gelişmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla toprak üstü aksamın köke oranı değeri daha yüksek çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çeşit x tohum iriliği x ekim derinliği kombinasyonunda ise en yüksek toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı Gerek-79 çeşidinin büyük tohumlarının 10 cm ekim derinliğinden (% 4.39), en düşük ise Gün-91 çeşidinin büyük

tohumlarının 10 cm ekim derinliğinden (% 0.69) elde edilmiştir. Toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı kurağa dayanıklılığın göstergesi olarak ele alınabilir. Bitkilerde su alımını sağlayan kök gelişiminin az, bitki başına tüketilen su miktarı ile ilgili olan toprak üstü gelişiminin fazla olması kurağa dayanıklılığı azaltmaktadır (Geçit ve ark., 1987). Toprak üstü/ kök kuru madde ağırlığı oranı çeşitlerin oluşturduğu toprak üstü aksamı ve kök gelişimine bağlı olup bu özellikler çeşit özelliğine göre değişmektedir (Kahari ve Elonen, 1970; Geçit ve ark., 1987 ve Gençtan ve ark., 1994).

4. Sonuç

Farklı tane iriliği ve ekim derinliklerinin buğdayın çıkış ve fide gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışma sonucunda, incelenen özelliklerin uygulamalardan etkilendiği görülmüştür. Ekim derinliği ve tane iriliği bitkilerin performansını doğrudan etkilerken, ekim derinliğindeki artış tane iriliği ve genotipe bağlı olarak bitkilerdeki ele alınan özellikleri olumsuz etkilemiştir.

Ayrıca dikkati çeker biçimde tohumun

Çizelge 7. Buğdayda Farklı Tohum İriği ve Ekim Derinliklerinin Toprak Üstü/ Kök Kuru Madde Ağırlığına Etkileri

Çeşit	Tane İriği (g)	Ekim Derinliği (cm)					Ortalama
		4	6	8	10	12	
Gün-91	Büyük	1.76 d-j	1.19 h-j	0.86 i-j	0.69 j	1.16 h-ı	1.13 d
	Orta	1.25 g-j	1.64 e-j	1.58 e-j	2.48 b-h	1.56 e-j	1.70 c
	Küçük	2.19 c-j	1.56 e-j	1.40 f-j	1.76 d-j	2.59 b-h	1.90 c
Ortalama		1.73 def	1.46 ef	1.28 f	1.64 def	1.77 def	1.58 B
Kutlu-94	Büyük	1.47 f-j	1.74 d-j	2.60 b-h	3.56 abc	3.85 ab	2.64 ab
	Orta	1.78 d-j	1.75 d-j	2.24 c-ı	1.51 e-j	3.04 a-e	2.06 bc
	Küçük	3.53 abc	3.20 a-d	2.60 b-h	2.44 b-h	1.47 f-j	2.64 ab
Ortalama		2.26 bcd	2.22 bcd	2.48 bc	2.50 bc	2.78 ab	2.45 A
Gerek-79	Büyük	1.91 d-j	1.93 d-j	1.94 d-j	4.39 a	2.36 b-ı	2.51 ab
	Orta	2.59 b-h	1.87 d-j	3.80 ab	2.81 b-f	2.49 b-h	2.71 a
	Küçük	1.50 e-j	2.20 c-j	2.43 bh	2.20 c-j	2.80 b-g	2.22 abc
Ortalama		2.00 cde	2.00 cde	2.72 ab	3.13 a	2.55 abc	2.48 A
Ekim Derinliği (cm)							
Tane İriği (g)		4	6	8	10	12	Ortalama
Büyük		1.71 bc	1.62 c	1.80 bc	2.88 a	2.45 abc	2.09
Orta		1.87 bc	1.75 bc	2.54 ab	2.26 abc	2.36 abc	2.16
Küçük		2.41 abc	2.32 abc	2.14 abc	2.13 abc	2.28 abc	2.26
Ortalama		2.00 ab	1.89 b	2.16 ab	2.42 a	2.37 a	

LSD değeri: Ç: 0.32, ÇxTİ: 0.56, ED: 0.41, ÇxED: 0.54, TİxED: 0.72, ÇxTİxED: 1.25
CV Değeri (%): 10.9, Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 5 ve % 1 düzeyinde farklılık yoktur.

daha derine ekilmesiyle birlikte tüm genotiplerde artan tane iriliğinin özellikler üzerindeki olumlu etkisi daha belirgin olmuştur.

Bitki için önemli performans kriteri olarak kabul edebileceğimiz çıkış oranı ve toprak üstü kuru ağırlık esas alındığında artan tane iriliği ve 4 cm'lik ekim derinliğinin en iyi sonuçları verdiği gözlenmiştir. Genotipler düzeyinde ise büyük tane iriliğine sahip Kutluk-94 çeşidinin 10 cm'ye kadar artan ekim derinliğinden diğer çeşitlere oranla daha az olumsuz etkilenmesi çalışmanın önemli bir sonucunu oluşturmuştur.

Kaynaklar

- Anonim, 1979. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Web Sitesi.
- Bulisani E. A. and Warner, R. L., 1980. Seed Protein and Nitrogen Effects upon Vigor in Wheat. *Agronomy J.*, 72:657-661.
- Chastain, T. G. and Wysocki, K. J., 1995. Stand Establishment Responses of Soft White Winter Wheat to Seedbed Residue and Seed Size. *Crop Sci.*, 35: 214-218.
- Das Gupta, P. R. and Austenson, H. M., 1973. Analysis of Interrelationships among Seedling Vigor, Field Emergence and Yield in Wheat. *Agronomy J.*, 65:417-422.
- Douglas, C. L. and Wilkins, D. E., 1992. Influence of Tillage and Seeds on Wheat Emergence and Development. P. 323. In *Agronomy Abstracts*, ASA, Medison, WI.
- Gençtan, T., Başer, O. ve Baharözü, E., 1994. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Fide Döneminde Kök ve Sürgün Gelişmesi Üzerine Araştırmalar. *T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Derg.*, 3 (1-2):131-138.
- Geçit, H. H., Emekli, H. Y., Çiftçi, C. Y., Ünver, S. ve Şenay, A., 1987. Ekmeklik Buğdayda İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlarının Durumu. *Türkiye Tahıl Simpozyumu*, Bursa, 91-99, 6- 9 Ekim 1987.
- Harmanşah, F. ve Tanin, Y., 1987. Tigem Hububat Tohumluğu Üretim Teknikleri ve Sözleşmeli Tohumluk Üretiminin Genel Esasları. *Türkiye Tahıl Simpozyumu*, Bursa, 19-28, 6- 9 Ekim 1987.
- Kahari, J. and Elonen, P., 1970. Effect of Placement of Fertilizer and Sprinkler Irrigation on the Development of The Spring Cereals on the Basis of Root Investigations. *Field Crop Abst.*, Vol. 23, 430.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü.Z.F Yayınları No:1032, Ders Kitabı No: 299, Ankara
- Lafen, G. P. and Baker, R. J., 1986. Effects of Genotype and Seed Size on Speed of Emergence and Seedling Vigor in Nine Spring Wheat Cultivars. *Crop Sci.*, 26:341-345.
- Lowe, L. B. and Ries, S. K., 1972. Effects of Environment on the Relation Between Seed Protein and Seedling Vigor in Wheat. *Canadian J. Plant Sci.*, 52:157-164..
- Mian, A. R. and Nafzigier, E. D., 1992. Seed Size Effects on Emergence, Head Number, Grain Yield of Winter Wheat. *J. Prod. Agric.*, 5:265-268.
- Pinthus, M. J. and Eshel, Y., 1963. Observation on the Development of Root System of Some Wheat Varieties. *Israel J. Agric. Res.* 12:13-20.
- Ries, S. K. and Everson, E. H., 1970. Protein Content and Seed Size Relationships with Seedling Vigor of Wheat Cultivars. *Agronomy J.*, 65:884-886.
- Sade, B. ve Soylu, S., 1994. Üç Buğday Çeşidinde Farklı Dane İriliğinin Çıkış ve Kardeşlenme Öncesi Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5, 7, 40 – 49, Konya.
- Schweizer, C. J. and Ries, S. K., 1969. Protein Content of Seed: Increases Improves Growth and Yield. *Science*, 165:73-75.
- Sönmez, F., 2000. Tohum İriliği ve Azotun Arpanın İlk Gelişme Devresinde Kök ve Toprak Üstü Organlara Etkisi. *Turkish J. Agric. For* 24 (2000) 669-675.
- Tosun, O., Akbay, G. ve Yutman, N., 1973. Çeşitli Sıcaklık Derecelerinin Buğday ve Arpanın Çim Kökü ve Çim Kını Uzunluğu ve Ağırlığına Etkisi. *A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı*, 25 (4) 829-840, Ankara.
- Zadoks, J. C., Chang, T. T. and Konzak, C. F., 1974. A Decimal Code for the Growth Stages of Cereals. *Weed Res.*, 14:415-421.

SICAKLIĞIN *DALBERGIA SISSOO* TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Meryem ATİK^a Osman KARAGÜZEL Selma ERSOY
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 9 Ağustos 2007

Özet

Bu çalışma çimlenme sıcaklığının *Dalbergia sissoo* (Roxb. ex DC.) tohumlarının çimlenme özelliklerine etkisinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 4 aylık tohumlara 10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30°C çimlenme sıcaklıkları etkisinde 21 günlük çimlenme testleri uygulanmış ve çimlenme oranı, çimlenme enerjisi, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi, kök ve gövde uzunluğu ve yaş ve kuru ağırlıkları ile ilgili gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Sonuçlar çimlenme sıcaklığının çimlenme özellikleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğunu göstermiş ve 10°C çimlenme sıcaklığı etkisinde *D. sissoo* tohumlarında çimlenme gözlenmemiştir. İncelenen çimlenme özelliklerinde en yüksek değerler ve en kısa çimlenme süresi 25°C’de çimlendirilen tohumlarda saptanmış, bunları 30°C’de çimlendirilen tohumlar izlemiştir. 15 ve 20°C’de çimlenme özelliklerine ilişkin değerler düşmüş ve bu sonuçlar *D. sissoo* için en uygun çimlenme sıcaklığının 25°C olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dalbergia sissoo*, sıcaklık, çimlenme

Effect of Temperature on Germination Characteristics of *Dalbergia sissoo* Seeds

Abstract

This study was carried out to determine the effects of temperature on germination characteristics of *Dalbergia sissoo* (Roxb. ex DC.). Germination tests lasted for 21 days were applied to 4 months old seeds under the germination temperatures of 10°C, 15°C, 20°C, 25°C and 30°C and observations and measurements were performed on germination percentage, germination energy, germination index, mean germination time, root and stem length and root and stem dried weight. Results indicated that germination temperatures had significant effect on the most of germination characteristics and no germination was observed at 10°C. Maximum values of investigated germination characteristics and shortest germination time were recorded for the seeds germinated at 25°C, which followed by the seeds germinated at 30°C. Observed values of germination characteristics at 15 and 20°C decreased and these results were interpreted that the best germination temperature for *D. sissoo* seeds was 25°C.

Keywords: *Dalbergia sissoo*, temperature, germination

1. Giriş

Süs bitkileri sektöründe bakım maliyetlerinin azaltılması, sağlıklı bir bitki dokusu sağlanması, yerel çevre uyumu ve çevre kalitesi gibi nedenlerle doğal türlerin kullanılması büyük önem taşımaktadır. Diğer yandan bozulan çevre koşullarının iyileştirilmesi, kısa sürede yoğun bir bitki örtüsünün oluşturulması peyzaj uygulamalarındaki diğer önceliklerdendir ve adaptasyon yetenekleri yüksek dış yurtlu bitkilerin bitkisel tasarım ve uygulamalarında yer alması sektörde tür çeşitliliğinin ve genelde bitki genetik kaynakları zenginliğinin artması açısından önemlidir.

Son yıllarda dış mekan süs bitkileri sektöründeki ülkemizde var ve yetiştirilmesi mümkün olan türleri de içeren kitlesel dışalım, araştırmacıları adaptasyon sorunları, yerli fidancılık işletmelerini ise daha çok ekonomik nedenler açısından endişelendirmektedir. Damızlık materyalin dış alımı ve diğer fidan üretim süreçlerinin yurt içinde gerçekleştirilmesi bu endişelerin giderilmesi için kullanılacak yöntemlerden biridir. Buna karşın yurt dışından getirilen bir çok bitki türünde üretim süreçlerindeki önemli aşamalarda kullanılmasına ihtiyaç duyulan teknik bilginin de var olmayabildiği bilinmektedir.

^a İletişim: M. Atik, e-posta: meryematik@akdeniz.edu.tr

Yerel çevre koşullarına uyum kadar, bitki materyalinin uzun vadede sürekliliği için Karagüzel (2007)'in belirttiği üzere ışık, sıcaklık ve su gibi temel ekolojik faktörlerin bitki hayatının tüm evreleri üzerine ve bitki gelişimine olan etkilerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu konulardaki bilgi açığının giderilmesi hem doğal bitki türleri, hem de dış yurtlu bitki türlerinin yerli fidancılık işletmelerince üretilebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Fabaceae familyasının üyesi olan *Dalbergia sissoo* Roxb. ex DC. Türkiye'ye ne zaman girdiği konusunda net bilgi olmayan, ancak Çukurova ve Antalya gibi Akdeniz kıyı kesiminde bu bölgenin koşullarına çok iyi uyum gösterdiğinin kanıtı olarak yetişkin örnekleri bulunan bir türdür. Türkçe'de "Gül ağacı", "Pelesenk ağacı" olarak adlandırılan bu türün kerestecilik başta olmak üzere çok sayıda kullanım alanı vardır ve çok farklı amaçlı kullanımlar için de potansiyeli bulunmaktadır.

D. sissoo'nun doğal yaşam alanı Hindistan'dır (Dehgan, 1998). Yarı yaprak dökken özellikte, dikey yönde dağınık bir gelişme gösteren bitki, çok kaba olmayan orta tekstürlü bir ağaçtır. 9 metre boya ve 6 metre çapa ulaşarak yuvarlık-köşeli bir form sergileyebilmektedir. Bitkinin genç sürgünleri, gövde üzerinde zigzaglı yapı sergilemekte, 20 cm uzunluğa ulaşabilen tek tüsü-bileşik almaşık dizilişli yaprakları 3-5 adet, almaşık dizilişli, uçları sivri ve dairemsi yaklaşık 7,5 cm uzunluğundaki yaprakçıklardan oluşmaktadır. İlkbaharda beyaz renkli, güzel kokulu, gösterişsiz, sade çiçekler açmakta, bakla şeklinde kahverengi ince düz kağıdımsı meyveleri 1-3 tohum içermekte, 5-10 cm uzunluğundaki bu meyveler kışın olgunlaşmaktadır (Wasson, 2003; Hogan, 2004). İlgi çekici dendrolojik özellikleri taç şekli, orta tekstürü ve yeşil aksamıdır.

Yüksek sıcaklıklarla sorunu olmayan *D. sissoo*, yıllık minimum sıcaklık ortalamaları $-1,3^{\circ}\text{C}$ ve $-3,8^{\circ}\text{C}$ arasında değişen iklim koşullarında yetişebilmekte, tuza karşı yüksek düzeyde tolerans göstermekte ve çok değişken çevre, özellikle toprak koşullarına uyum sağlayabilmektedir (Dehgan, 1998). Tam güneş ışığı etkisinde çok iyi gelişme gösteren bu tür (Hogan,

2004), var olan örneklerinde de görüldüğü gibi ülkemizin Akdeniz kıyı kesiminde bitkisel peyzaj tasarımı ve uygulamaları açısından önemli bir kullanım potansiyeline sahiptir. Ayrıca Antalya yöresinde normal bakım koşullarındaki diğer süs ağaçlarına göre çok hızlı büyüyen ve kısa sürede gölge sağlayabilen *D. sissoo* sorunsuz bir bitki olarak yol ağaçlandırması, çevreleme elemanı, gölge bitkisi gibi farklı peyzaj uygulamalarında kolaylıkla kullanılabilir niteliktedir.

D. sissoo, kıymetli ve çok farklı amaçlarla kullanmaya uygun kerestesi (Wasson, 2003; Hogan, 2004) ve bir Fabaceae familyası üyesi olarak hava serbest azotunu toprağa bağlayarak toprak besin maddesi içeriğini zenginleştirilmesi yanında yapraklarının hayvan yemi olarak kullanılabilmesi ve ağrıyı azaltma, kanamaların ve hayvanlarda ishalin durdurulmasında etkili olduğu bilinmektedir (Sena ve ark., 2005). Bu türün en önemli özelliklerinden biri de sorunlu alanların ıslahı ve bitkilendirilmesinde çok olumlu sonuçlar vermiş olmasıdır. *D. sissoo* asidik çöplük alanlarda oldukça iyi gelişme göstermekte ve toprağın iyileştirilmesi, geri kazanılmasına büyük katkı sağlamaktadır (Maiti ve ark., 2004). Singh ve ark. (2005) bu türü hava kalitesini ve havadaki kurşun oranını ölçmede kullanmışlardır. Maiti (2007) Hindistan'da çok bozulmuş bir çöplük alanında *D. sissoo*'nun krom ve çinko elementlerini en fazla bünyesinde toplayabilen ve dolayısıyla da bozulmuş alanların onarılmasında, Mishra ve ark. (2004a, 2004b) maden ocaklarının geri kazanılmasında ve biyolojik açıdan iyileştirilmesinde seçilebilecek en ideal türlerden biri olduğunu belirlemişlerdir. Singh ve Bhati (2005) ise bu türün kurak bölgelerde ön arıtma uygulanmış yerel kanalizasyon suyu ile sulandığında normal koşullara göre daha iyi bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca Mishra ve ark (2002), Mishra ve ark (2004a), Mishra ve ark (2004b) tuza karşı dayanıklı türlerin toprak koşullarını iyileştirdiğini, özellikle kireçli toprakları, pH'yı, elektrik iletkenliğini, değişebilir sodyum ve kireç içeriğini önemli oranda düşürerek onardığını belirtmiştir. Patil ve

ark. (2005) ise tuzlanmaya maruz kalmış alanların iyileştirilmesinde *D. sissoo*'nun çok iyi performans gösterdiğini saptamışlardır.

Uzun yıllardır kültürü yapılmasına karşın *D. sissoo*'nun çoğaltılması ve gelişimi ile doğrudan ilişkili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Hogan (2004) ve Wasson (2003) bitkinin yetiştirilmesine ilişkin fazla bilgi bulunmadığını, fakat tüm diğer baklagil türlerinde olduğu gibi tohumla çoğaltıldığını, bazı durumlarda da ekim öncesi tohum uygulamalarına ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir.

Atul ve Sharma (2002) Ocak ayında topladıkları *D. sissoo* tohumlarını 3 ay depolamışlar, devamında yaptıkları çimlenme testlerinde en yüksek çimlenme oranının soğuk su muamelesi yapıldıktan sonra 20°C sıcaklıkta elde edildiğini, ancak muhafaza ve soğuk su uygulama süreleri arttığında maksimum çimlenmenin 30°C'de gerçekleştiğini saptamışlardır. Maithani ve ark. (1990) ise bu türün tohumlarında en yüksek çimlenme yüzdesini çizgi ekim yöntemiyle ve günde iki kez sulama uygulaması ile elde etmiştir.

Pain ve Roy (1981), Rana ve ark., (1987) ve Kulkarni ve Takawale (1999) bu türün vejetatif olarak çelikle de çoğaltılabildiğini saptamışlardır. Ancak bu yöntem *D. sissoo*'nun çoğaltılmasında yaygınlaşmış değildir.

Pankaj ve Saxena (2003) *D. sissoo* fidanları için en iyi yetiştirme ortamının toprak, kum ve yanmış ağır gübresinin 1:2:2 ve 1:2:1 oranlarındaki hacimsel karışımları olduğunu saptamış, Maithani ve ark. (1988) ise bu türün tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi için en uygun kapların 30x15 cm ve 23x13 cm boyutlarında kaplar ve en uygun çimlenme ortamının kum+toprak+yanmış çiftlik gübresi ve orman toprağı karışımının olduğunu belirlemişlerdir.

Önceki çalışmalar, kullanım değer ve potansiyeli bu denli yüksek olan *D. sissoo*'nun günümüz fidancılık endüstrisinde çoğaltılması ve özellikle üretim program ve maliyeti açısından tohum ekim zamanının düzenlenmesi, en kısa sürede tekdüze ve yüksek oranda çimlenme sağlanması için ihtiyaç duyulan bilginin tümünü

karşılayamamaktadır. Bu nedenle çimlenme sıcaklığının *D. sissoo* türünün çimlenme özelliklerine etkisinin saptanması bu çalışmanın temel amacını oluşturmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada bitkisel materyali Antalya şehir merkezindeki yeşil alanlar ve Akdeniz Üniversitesi kampüs bitkilendirmelerinde kullanılmış olan *Dalbergia sissoo* (Roxb. ex DC.) ağaçlarından toplanan tohumlar oluşturmuş ve denemelerde 10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30°C'den oluşan 5 çimlenme sıcaklığının bu türün çimlenme özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Tohumlar 2006 yılı Nisan ayında toplanmış, ayıklanmış ve denemenin başlangıç tarihi olan 12 Eylül 2006 tarihine kadar Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölüm Laboratuvarında saklanmıştır. Çimlenme denemelerinden önce renkleri siyaha yakın yada çok açık kahverengi olan tohumlar arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla ön deneme yapılmıştır. Siyah, siyaha yakın ve çok açık renkli tohumların çimlenme yeteneğinin düşük olduğu veya çimlenmedikleri gözlenmiş ve bu nedenle denemede normal kahverengi tohumlar kullanılmıştır.

Çimlenme denemelerinde 11 cm çapında petri kutuları kullanılmıştır. Tabanlarına iki kat kağıt havlu konarak üstüne tohumlar yerleştirilmiş olan petri kutularının her birine 15 ml saf su eklendikten sonra çimlenme testleri için ayarlanmış inkübatöre yerleştirilmişlerdir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuş, her yineleme 20 tohum konulmuş bir petri kabından oluşturulmuş ve çimlenme testleri her bir sıcaklık derecesi için (10°C, 15°C, 20°C, 25°C ve 30°C) 21 gün sürdürülmüştür.

Kök uçları tohum kabuğunun dışına 2 mm çıkmış olan tohumlar çimlenmiş kabul edilmiş, çimlenme testleri boyunca her gün çimlenen tohumlar sayılmış ve her çimlenme testi sonunda (21 günde) oluşmuş olan fideciklerin kök ve gövde uzunlukları ile kök ve gövde yaş ve kuru ağırlık değerleri belirlenmiştir. Çimlenme testleri sonunda

oluşmuş olan fideciklerin kök ve gövde kuru ağırlık değerlerinin saptanması için bu organlar önce sıcaklığı 50°C'ye ayarlanmış olan inkübatörde 5 gün süreyle kurutulmuş ve zaman geçirmeden tartılmışlardır. Deneme sonunda çimlenme oranlarının zamana göre değişimi, çimlenme oranları, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme enerjisi hesaplanmıştır.

Çimlenme oranları çimlenme testi süresi sonunda ekilen ve çimlenen tohumlar oranlanarak, çimlenme enerjisi değerleri çimlenme test süresinin yarısı olarak kabul edilen 10. günde çimlenen tohumların yüzdesi olarak hesaplanmıştır (Karagüzel, 2003; Karagüzel ve ark., 2004). Çimlenme indeksi (GI)'nin hesaplanmasında; $(GI) = \frac{\sum(Gt/Tt)}{\sum Ni}$ formülü kullanılmış, burada Gt: ekimden sonraki t'inci günde çimlenen tohum sayısını, Tt: ekimden sonraki gün sayısını göstermektedir (Alvarado ve ark., 1987; Ruan ve ark., 2000). Ortalama çimlenme süresi ise; $(MGT) = \frac{\sum TiNi}{\sum Ni}$ formülü kullanılarak hesaplanmış, burada Ti: ekimden sonraki kaçınıcı günde gözlem yapıldığını, Ni: gözlemin yapıldığı günde çimlenen tohum sayısını belirtmektedir (Karagüzel, 2003; Karagüzel ve ark., 2004).

Çimlenme oranlarının zamana göre değişimi ile sıcaklık ve çimlenme oranları arasındaki ilişki grafiklerle gösterilmiş, diğer özelliklerine ilişkin verilere ise SPSS 11.0 programında varyans analizi uygulanarak ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular

D. sissoo türünde farklı çimlenme sıcaklıkları etkisinde çimlenme oranlarının zamana göre değişimi incelendiğinde; 10°C çimlenme sıcaklığında 21 günlük test süresi sonuna kadar çimlenme ortaya çıkmadığı, en düşük çimlenme oranlarının 12. günde % 3,3 ile başlayıp 18. günde %11,7'de sabitlenen çimlenme oranlarıyla 15°C'de çimlendirilen tohumlarda ortaya çıktığı görülmektedir (Şekil 1a). En yüksek çimlenme oranları ise 3. günde %75,0 çimlenme göstererek 6. günde %100,0 oranına ulaşan 25°C'de çimlendirilen tohumlarda gözlenmiş ve bu tohumları 9. günde %100 çimlenme oranına

ulaşan 30°C çimlenme sıcaklığı uygulanan tohumlar izlemiştir. 20°C'de çimlendirilen tohumlarda çimlenme oranları düşmüş, bu tohumlarda 3. günde %36,7, 6. günde %75,0 olan çimlenme oranı 9. günden itibaren %80,2 oranında sabitlenmiştir (Şekil 1a).

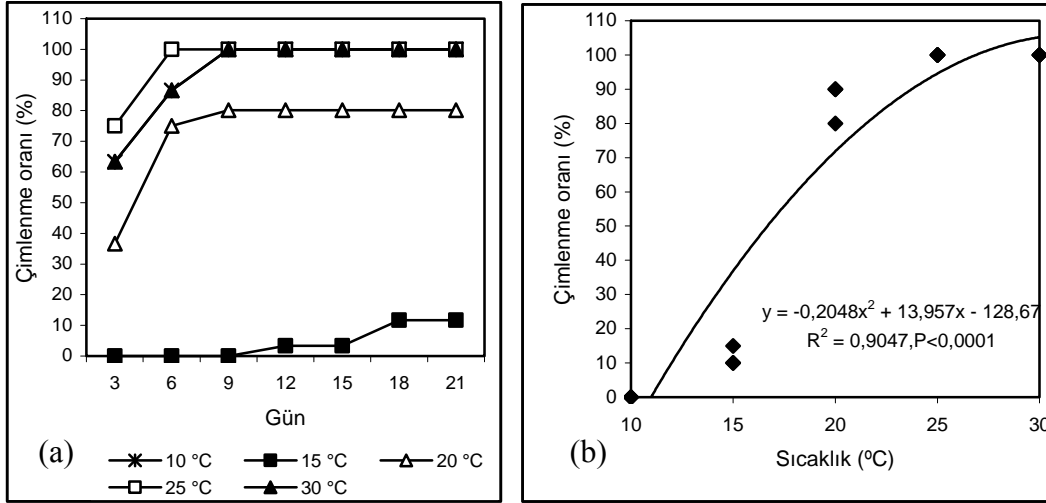
Şekil 1b'de görüldüğü gibi uygulanan çimlenme sıcaklıkları ile çimlenme oranları arasında önemli düzeyde ($R^2=0,9047$, $P<0,0001$) kuadratik ilişki saptanmıştır. Bu sonuç denenen sıcaklıklarda çimlenme oranlarının düşükten yükseğe doğru bir atış gösterdiğini, belirli bir noktadan sonra sabitlendiğini ve kullanılan sıcaklık derecelerinin *D. sissoo*'nun optimal çimlenme sıcaklıkları hakkında net fikirler oluşturulabildiğini göstermektedir (Şekil 1b).

Farklı çimlenme sıcaklıklarının *D. sissoo* 'nun çimlenme özelliklerine etkileriyle ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Denemede farklı sıcaklıkların *D. sissoo* 'nun çimlenme oranı üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P<0,001$) bulunmuştur. 21 günlük test süresi sonunda en yüksek çimlenme oranları %100,0 ile aralarında istatistiksel anlamda fark olmaksızın 25°C ve 30°C'de çimlendirilen tohumlarda ortaya çıkmış, bu uygulamayı %80,2 oranı ile 20°C ve %11,7 oranı ile 15°C'de çimlendirilen tohumlar izlemiştir. 10°C sıcaklıkta ise çimlenme elde edilememiştir (Çizelge 1).

Hesaplanan çimlenme enerjisi değerlerinde de benzer farklılıklar hesaplanmıştır (Çizelge 1). Sıcaklığın çimlenme enerjisi üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P<0,001$) bulunmuş ve en yüksek çimlenme enerjisi %100,0 ile 25°C ve 30°C'de çimlendirilen tohumlarda görülmüş, 20°C'de çimlendirilen tohumlarda çimlenme enerjisi % 80,2'ye düşmüştür. 10°C sıcaklıkta çimlenme olmazken, 15°C'de çimlendirilen tohumlarda çimlenme enerjisi %0,3 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi sıcaklık çimlenme indeksi üzerinde de etkili olmuş ($P<0,001$), fakat çimlenme oranı ve çimlenme enerjisinden farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. En düşük çimlenme indeksi 0,2 ile 15°C'de çimlendirilen tohumlarda ortaya çıkmış, bu değer 20°C'de çimlendirilen tohumlarda



Şekil 1. *D. sissoo* Tohumlarında (a) Çimlenme Oranının Zamana Göre Değişim ve (b) Sıcaklık ile Çimlenme Oranları Arasındaki İlişki

16,3'e yükselmiştir. En yüksek çimlenme indeksi ise 35,1 değeri ile 25°C'de çimlendirilen tohumlarda hesaplanmış, indeks değeri 30°C'de çimlendirilen tohumlarda (30,7) yeniden azalmaya başlamıştır (Çizelge 1). Bu bulgu *D. sissoo* için en uygun çimlenme sıcaklığının 25°C olduğunun ilk delillerinden biri olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri, *D. sissoo* tohumlarında çimlenme sıcaklıklarının ortalama çimlenme süresinde de istatistiksel anlamda önemli farklılıklarla ($P < 0,001$) sonuçlandığını ortaya koymaktadır (Çizelge 1). Denenen sıcaklıklardaki ortalama çimlenme süreleri 3,8 gün ile 17,0 gün arasında değişmektedir. En kısa ortalama çimlenme süresi 3,8 gün ile 25°C'de çimlendirilen tohumlarda saptanmış, bunları aralarında istatistiksel anlamda fark olmaksızın 20°C ve 30°C'de çimlendirilen tohumlar izlemiştir. Ortalama 17,0 gün ile en uzun çimlenme süresi 15°C'de çimlendirilen tohumlarda hesaplanmış, 10°C çimlenme sıcaklığı uygulanan tohumlarda ise çimlenme olmamıştır (Çizelge 1).

D. sissoo tohumlarından çimlenme testi ortamında oluşan fideliklerin kök ve gövde uzunlukları ile yaş ve kuru ağırlıkları üzerine çimlenme sıcaklıklarının etkisi ile ilgili veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Elde edilen veriler, fideliklerin 21

günlük test süresi sonuna kadar oluşturdukları köklerin uzunluklarında uygulanan çimlenme sıcaklıklarından kaynaklanan önemli ($P < 0,001$) farklılıkların ortaya çıktığını göstermiştir. 10°C çimlenme sıcaklığı etkisinde tohumlar çimlenmemiş, 2,33 mm ile en düşük kök uzunluğu 15°C'de çimlendirilen tohumlardan elde edilen fideliklerde ölçülmüştür (Çizelge 2). En yüksek kök uzunluğu (30,88 mm) 25°C'de çimlendirilen tohumlarda saptanmış, bunları 30°C'de çimlendirilen tohumlardan elde edilen fidelikler izlemiştir.

Farklı çimlenme sıcaklıklarının çimlenme testi ortamında oluşan fideliklerin gövde uzunluklarını da önemli düzeyde etkilediği ($P < 0,001$) belirlenmiştir. Gözlem ve ölçümler, *D. sissoo* tohumlarının 15°C çimlenme sıcaklığı etkisinde düşük oranda çimlenebilmelerine karşın 21 günlük test süresi sonuna kadar gövde organlarını tohum kabuğundan çıkaramadıklarını göstermiştir. En yüksek gövde uzunluk değerleri aralarında istatistiksel fark olmaksızın 25°C ve 30°C'de çimlenme sıcaklıklarında ölçülmüş, 20°C çimlenme sıcaklığı etkisinde ise gövde uzunluk değerleri düşmüştür (Çizelge 2).

Diğer özelliklere benzer şekilde çimlenme sıcaklıkları kök yaş ve kuru ağırlık değerleri üzerinde önemli düzeyde ($P < 0,001$) etkili olmuştur. En yüksek kök yaş ve kuru ağırlık değerleri 25°C'de çimlendirilen tohumlardan oluşan

Çizelge 1. Çimlenme Sıcaklığının *D. sissoo* Tohumlarında Çimlenme Oranı, Çimlenme Enerjisi, Çimlenme İndeksi ve Ortalama Çimlenme Süresi Üzerine Etkisi

Sıcaklık (°C)	Çimlenme oranı (%)	Çimlenme enerjisi (%)	Çimlenme indeksi	Ortalama çimlenme süresi (gün)
10	0,0 d ^z	0,0 c	0,0 d	- ^y
15	11,7 c	0,3 c	0,2 d	17,0 a
20	80,2 b	80,2 b	16,3 c	5,2 b
25	100,0 a	100,0 a	35,1 a	3,8 c
30	100,0 a	100,0 a	30,7 b	4,9 b
Önemlilik Sıcaklık	***	***	***	***

^z: Her özellik (sütun) içinde Duncan testine göre 0,05 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^y: Bu sıcaklıkta çimlenme olmamıştır

***: % 0,1 alfa düzeyinde önemli.

fideciklerde saptanmış, bu uygulamayı 30°C çimlenme sıcaklığı izlemiştir (Çizelge 2). Kök yaş ve kuru ağırlıkları açısından en küçük değerler ise 15°C'de çimlendirilen tohumlardan oluşan fideciklerde belirlenmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi gövde yaş ve kuru ağırlık değerlerinde farklı çimlenme sıcaklıklarında ortaya çıkan farklar gövde uzunlukları ile ilgili verilerle paralellik göstermiştir. 15°C çimlenme sıcaklığında 21 günlük test süresi sonuna kadar tohumlar gövde oluşturamamış, en düşük gövde yaş ve kuru ağırlıkları 20°C'de çimlendirilen tohumlardan oluşan fideciklerde tartılmıştır. En yüksek gövde yaş ve kuru ağırlık değerleri ise aralarında istatistiksel anlamda fark olmaksızın 25°C ve 30°C çimlenme sıcaklığı etkisinde elde edilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada elde edilen bulgular, kullanım alanı ve farklı kullanım alan potansiyeli ile önemli bitki türlerinden biri olan *D. sissoo*'nun tohumlarının çimlenme özellikleri üzerinde çimlenme sıcaklıklarının belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu türün tohumlarının 10°C çimlenme sıcaklığı etkisinde 21 günlük test süresi sonuna kadar çimlenme gösteremedikleri ve çimlenmenin ancak 15°C'de başlayabildiği saptanmıştır. 20°C çimlenme sıcaklığı etkisinde incelenen çimlenme özelliklerinde önemli iyileşmeler gözlenmiş, bu çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan tüm çimlenme özellikleri açısından en iyi sonuçlar ise 25°C çimlenme sıcaklığı etkisinde elde edilmiş, bu uygulamayı 30°C'de çimlendirilen tohumlar izlemiştir.

Çizelge 2. Çimlenme Sıcaklığının *D. sissoo* Tohumlarından 21 Günlük Test Süresi Sonunda Elde Edilen Fideciklerin Kök ve Gövde Uzunlukları ile Yaş ve Kuru Ağırlıkları Üzerine Etkisi

Sıcaklık (°C)	Kök Uzunluğu (mm)	Gövde uzunluğu (mm)	Kök yaş ağırlığı (mg)	Gövde yaş ağırlığı (mg)	Kök kuru ağırlığı (mg)	Gövde kuru ağırlığı (mg)
10	0,00 d ^z	0,00 d	0,00 d	0,00 c	0,00 d	0,00 c
15	2,33 d	0,00 d	0,30 d	0,00 c	0,03 d	0,00 c
20	10,60 c	25,39 c	1,38 c	18,02 b	0,17 c	1,50 b
25	30,88 a	51,10 a	4,28 a	36,28 a	0,51 a	3,02 a
30	20,98 b	45,49 a	2,73 b	32,30 a	0,33 b	2,68 a
Önemlilik Sıcaklık	***	***	***	***	***	***

^z: Her özellik (sütun) içinde Duncan testine göre 0,05 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

***: % 0,1 alfa düzeyinde önemli.

Bu sonuçlar, öncelikle *D. sissoo* türünün çoğaltmada en önemli aşamalardan biri olan çimlenme açısından yaygın olarak fidan üretimi yapılmakta olan birçok türe göre (Dirr, 1998; Macdonald, 1999; Hartmann ve ark., 2002) nispeten yüksek sıcaklık derecelerine ihtiyaç duyduğunu göstermiştir. Bu türde 25°C en uygun çimlenme sıcaklığı olarak saptanmıştır. Bu konuda ulaşılabilen önceki çalışmalarda da bu nispeten yüksek çimlenme sıcaklığının doğrular nitelikte sonuçlar bildirilmektedir. Örneğin, Atul ve Sharma (2002) Ocak ayında topladıkları *D. sissoo* tohumlarını 3 ay depolamışlar, devamında yaptıkları çimlenme testlerinde en yüksek çimlenme oranının soğuk su muamelesi yapıldıktan sonra 20°C sıcaklıkta elde edildiğini, ancak muhafaza ve soğuk su uygulama süreleri arttığında maksimum çimlenmenin 30°C’de gerçekleştiğini saptamışlardır. Bu çalışmada ise 4 aylık tohumlar herhangi bir ön işlem yapılmadan denemeye alınmış ve bildirilen iki sıcaklık düzeyinin ortasında bir sıcaklık olan 25°C en uygun çimlenme sıcaklığı olarak saptanmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen önemli sonuçlardan biri de bazı yazar ve araştırmacıların bildirdiklerinin aksine, uygun çimlenme sıcaklığı kullanıldığında herhangi bir ön işleme ihtiyaç olmadan *D. sissoo* tohumlarının nispeten kısa bir sürede %100 oranında çimlenme gösterebildiklerinin belirlenmesidir. Hogan (2004) ve Wasson (2003), bu türün genellikle tohumla çoğaltıldığını, bir Fabaceae familyası üyesi olarak tohumlarının muhtemelen ekim öncesi işlemlere ihtiyaç duyabileceğini bildirmektedir. *D. sissoo* tohumlarına Atul ve Sharma (2002) soğuk su, Gosseye (1978) ise sıcak su muamelesi uygulamıştır. Yine Dehgan (1998), tohumların baklaların içinde ekilmesinin iyi sonuçlar verebileceğini bildirmektedir. Bu çalışmanın sonuçları ise Türkiye Akdeniz Bölgesi ekolojik koşullarında yetişen ağaçlardan alınan tohumlarda fidan üretim sürecinde işgücü kullanımı ve maliyetleri veya üretim sürecinde sterilizasyon riskini artıran bu tür işlemlere gerek duyulmayabileceğini ortaya koymaktadır.

Ön denemelerin sonuçları, tüm türlerdeki tohum sağlama ve saklama

işlemlerinde olduğu gibi *D. sissoo* türünde de doğru tohum seçiminin önemli olduğunu göstermiştir. Ön denemelerde siyah ve açık kahverengi tohumlarla karşılaştırıldığında en yüksek çimlenme oranlarını normal kahve rengi tohumların verdiği belirlenmiş ve denemelerde bu renk tohumlar seçilerek kullanılmıştır. Mishra (1991) ise *D. sissoo* tohumlarından rengi siyahımsı kahverengi olanların, rengi tuğla kahverengisi ve siyah olanlara göre daha iyi çimlendikleri tespit etmiştir.

Çalışmada 21 günlük test süresi sonuna kadar çimlenme testi ortamında oluşan fideciklerin bazı özellikleri ile ilgili sonuçların önceki çalışmaların çok sınırlı olması nedeniyle karşılaştırmalı değerlendirmesinin yapılması mümkün olmamıştır. Ancak kök ve gövde uzunluk, yaş ve kuru ağırlıkları ile ilgili veriler, *D. sissoo* için en uygun çimlenme sıcaklığının 25°C olduğu kanısını güçlendirir nitelik taşımaktadır.

Sonuç olarak *D. sissoo* türü için en uygun çimlenme sıcaklığının 25°C olduğu ve bu nedenle daha düşük veya 15°C’nin altındaki çimlenme ortamı sıcaklıklarında tohum ekimi yapmanın, üretim süresi ve tohumların çürüme riski nedeniyle uygun olmadığı belirtilmelidir. Ancak gelecekte yapılan çalışmalarla ülkemiz koşullarında uygun yetiştirme ortamları ve bu ortamlarda fidan büyüme değerlerinin saptanmasına yönelik çalışmalarla fidan üretim sürecinin tümüne ilişkin bilgilerin oluşturulmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Alvarado, A.D., Bradfod, K.J. and Hewitt, J.D., 1987. Osmotic priming of tomato seeds. Effects on germination, field emergence, seedling growth and fruit yield. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 112: 427-232.
- Atul, S. and Sharma, P., 2002. Germination studies on some economically important nitrogen fixing tree species of Himalayas. *Indian Journal of Forestry*, 25 (1-2): 104-108
- Dehgan, B., 1998. *Landscape Plants for Subtropical Climates*. University Press of Florida, Florida, USA, 638 p.
- Dirr, M. A., 1998. *Manual of Woody Landscape Plants-Their identification, ornamental characteristics, culture, propagation and use*. Stipes Publishing LLC, Illionis, USA, 1187 p.

- Gosseye, P., 1978. Introduction of browse plants in the Sahelo-Sudanian zone. Associate expert (Agronomy), FAO/ILCA, Bamako, Mali. http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/Fulldocs/Browse_in_Africa/Chapter42.htm
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr., F.T. and Geneve, R.L., 2002. Hartmann and Kester's Plant Propagation- Principles and practices. Prentice Hall, NY, USA, 880 p.
- Hogan, S., 2004. Flora- a Gardener's Encyclopedia Volume I, A-K, Timber Press, Oregon, USA, 783 p.
- Karagüzel, O., 2003. Farklı Tuz Kaynak ve Konsantrasyonlarının Güney Anadolu Doğal *Lupinus varius*'larının Çimlenme Özelliklerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2): 211-220.
- Karagüzel, O., Cakmakçı, S. Ortacesme, V. and Aydınoglu, B., 2004. Influence of seed coat treatments on germination and early seedling growth of *Lupinus varius* (L.). Pakistan Journal of Botany, 36(1): 65-74.
- Karagüzel, O., 2007. Doğal Tür ve Genotiplerden Süs Bitkisi Olarak Yararlanma Stratejileri: Avantajlar ve Zorluklar. Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkilerine Kazandırılması Projesi: Doğal Süs Bitkilerinin Kültüre Alınması ve Herbaryum Teknikleri (Kurs Notları), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, s. 29-38.
- Kulkarni, P. K. and Takawale, P. S., 1999. Studies on rooting in juvenile cuttings of *Dalbergia sissoo*. Journal of Tropical Forestry, 15(3): 178-181.
- Macdonald, B., 1999. Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers. Timber Pres Inc., Oregon, USA, 669 p.
- Maithani, G.P., Bahuguna, V.K. and Singh, H.P., 1988. Effect of size of containers and different soil media, on the germination behaviour and growth of *Acacia nilotica*, *Albizia procera* and *Dalbergia sissoo*. Indian Journal of Forestry, 11(1): 56-59.
- Maithani, G. P., Beniwal, B. S. and Pyare, L., 1990. Studies on the standardization of nursery technique (method of seed sowing and optimum irrigation schedule) of *Dalbergia sissoo* Roxb. Van Vigyan, 28(3): 94-98.
- Maiti, S.K., Sinha, I.N., Nandhini, S., De, K. and Das, D., 2004. Micronutrient Mobility and Heavy Metal Uptake in Plants Growing on Acidic Coalmine Dumps. Proceedings of the National Seminar on Environmental Engineering with special emphasis on Mining Environment, NSEEME-2004, p. 19-20.
- Maiti, S.K., 2007. Bioreclamation of coalmine overburden dumps-with special emphasis on micronutrients and heavy metals accumulation in tree species. Environmental Monitoring And Assessment 125 (1-3): 111-122.
- Mishra, M., 1991. The quality of *Dalbergia sissoo* seeds as affected by seed coat colour. Vaniki Sandesh, 15(4): 13-15.
- Mishra, A., Sharma, S.D. and Khan, G.H., 2002. Rehabilitation of degraded sodic lands during a decade of *Dalbergia sissoo* plantation in Sultanpur district of Uttar Pradesh, India. Land Degradation & Development, 13(5): 375-386.
- Mishra, A., Sharma, S.D., Pandey, R. and Mishra, L., 2004a. Amelioration of a highly alkaline soil by trees in northern India. Soil Use and Management 20(3): 325-332.
- Mishra, A., Sharma, S.D. and Pandey, R., 2004b. Amelioration of degraded sodic soil by afforestation. Arid Land Research and Management 18(1): 13-23.
- Pain, S.K. and Roy, B.K., 1981. A comparative study of the root forming effect of indole propionic acid (IPA), indole butyric acid (IBA) and naphthalene acetic acid (NAA) on the stem cuttings of *Dalbergia sissoo* Roxb. Indian Forestry, 107(3):151-158.
- Pankaj, T. and Saxena, A.K., 2003. Effect of different soil mixtures and fertilizers on the growth of *Dalbergia sissoo* Roxb. seedlings. Indian Journal of Forestry, 26 (3): 254-259.
- Patil, B.N., Patil, S.G., Hebbara, M., Manjunatha, M.V., Gupta, R.K. and Minhas, P.S., 2005. Bioameliorative role of tree species in salt-affected vertisols of India. Journal of Tropical Forest Science 17(3): 346-354.
- Rana, U., Gairola, M. and Nautiyal, A.R., 1987. Seasonal variation in rooting of stem cutting of *Dalbergia sissoo* and auxin effects on it. Indian-Journal-of-Forestry. 10:3, 220-222.
- Ruan, S., Xue, Q. and Tylkowskai, K., 2000. The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil. Seed Science and Technology, 30: 61-67.
- Sena, D.S., Pandey, N.N. and Swarup, D., 2005. Therapeutic validation of shisham (*Dalbergia sissoo*) leaves and bet (*Aegle marmelos*) fruit for calf diarrhoea. Indian Journal of Animal Sciences 75(11): 1244-1249.
- Singh, G. and Bhati, M., 2005. Growth of *Dalbergia sissoo* in desert regions of western India using municipal effluent and the subsequent changes in soil and plant chemistry. Bioresource Technology, 96 (9): 1019-1028.
- Singh, M., Goel, P. and Singh, A., 2005. Biomonitoring of lead in atmospheric environment of an urban center of the Ganga Plain, India. Environmental Monitoring and Assessment 107(1-3): 101-114.
- Wasson, E., 2003. The Complete Encyclopedia of Trees and Shrubs-Descriptions, cultivation requirements, pruning, planting. Global Book Publishing, USA, 816 p.

SANDAL AĞACI (*Arbutus andrachne* L.) TOHUMLARINA YAPILAN BAZI ÖN UYGULAMALARIN TOHUM ÇİMLENME ORANI VE SÜRESİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Cemile Ebru ONURSAL

Şadiye GÖZLEKÇİ^a

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Kabul Tarihi: 20 Ağustos 2007

Özet

Bu çalışmada, Akdeniz florasında doğal olarak yayılış gösteren Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarının çimlendirilmesinde kullanılabilen en uygun yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla tohumlar ekim öncesinde; 4°C'de 30, 45, 60 ve 75 gün katlama, 500, 600, 700, 800, 900 ve 1000 ppm GA₃'de 24 saat, %96'lık H₂SO₄'de 1, 3 ve 5 dakika ve 40, 60 ve 80°C suda 1, 3, 5 ve 7 dakika bekletme uygulamalarına tabi tutulmuşlardır. Araştırma sonucunda, %98 ile ortalama en yüksek çimlenme oranı, 4°C'de 60 gün katlama uygulamasından elde edilmiş ve bunu %95 çimlenme oranı ile 24 saat 800 ppm GA₃ uygulaması takip etmiştir. Tohumlara ekim öncesi yapılan katlama uygulamaları daha yüksek çimlenme oranı verdiği halde, GA₃ uygulamaları çimlenme süresini kısaltmıştır. Sülfürik asit uygulamaları sonucunda ise, çimlenme elde edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: *Arbutus andrachne*, Çimlenme Oranı, Çimlenme Süresi, Katlama, GA₃

The Effects of Some Pre-Sowing Treatments on Seed Germination Percentage and Duration of Sandal Wood (*Arbutus andrachne* L.) Trees

Abstract

This study was conducted to determine the most convenient method for seed germination of sandal wood (*Arbutus andrachne* L.), native to Mediterranean region of Turkey. With this aim, seeds prior to sowings were treated as follows: stratification of the seeds at 4°C for 30, 45, 60 and 75 days, soaking in 500, 600, 700, 800, 900 and 1000 ppm GA₃ for 24 hours; in H₂SO₄ for 1, 3 and 5 seconds; and in hot water at 40, 60 and 80°C for 1, 3, 5, and 7 seconds. Results indicated that the highest germination rate, which was 98 %, was obtained by stratification at 4°C for 60 days treatment, and soaking the seeds in 800 ppm GA₃ for 24 hours treatment followed it with 95% germination rate. Stratification treatments resulted in higher germination rate for sandal wood seeds, whereas GA₃ treatments shortened the germination duration. There were no germinations for the seeds treated with H₂SO₄.

Keywords: *Arbutus andrachne*, germination rate, germination duration, stratification, GA₃

1. Giriş

Günümüzde her ülkenin kendi florasındaki bitkileri değerlendirmesiyle birlikte, yeni meyve türlerinin kültüre alınıp üretiminin ve kullanım alanlarının yaygınlaştırılması ve geleneksel olarak kullanılan süs bitkilerinin yanı sıra, yeni bitki türlerinin de çevre düzenlemelerinde kullanılması giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle, büyük önem taşıyan yerli flora öğelerinin tüm özellikleriyle tanınması, üretimi ve çoğaltılması öncelikle ele alınması gereken bir konu olarak gündemde yer almaktadır.

Akdeniz iklim kuşağında doğal yayılış gösteren, bölgemizde sadece yakacak olarak değerlendirilen, önemi henüz anlaşılammış bitkilerden biri de Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.)'dir. *Arbutus andrachne* L. (Sandal Ağacı, Çilek Ağacı, Yunan Kocayemişi) *Ericaceae* familyasının *Arbutus* cinsine dahil bir bitkidir (Kayacık 1982). *Arbutus* cinsinin Akdeniz çevresinde, Kuzey Batı ve Orta Amerika'da yayılış gösteren 12 türü tanınmaktadır. Bunlardan *Arbutus unedo* L. (Adi Kocayemiş) ve *A. andrachne* L. (Sandal Ağacı) Türkiye florasında doğal

*: Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2004.02.0121012 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

^a İletişim, Ş. Gözlekçi, e-posta: sgozlekci@akdeniz.edu.tr

olarak yetişmektedir (Anşin ve Özkan 1993).

Sandal, Doğu Akdeniz'de Güney Arnavutluk, Yunanistan ve Türkiye'ye; Karadeniz' den Kırım'a; güneyde Lübnan'a ve doğuda Kuzey Irak'a kadar geniş dağılım gösteren ve 800 m' ye kadar çıkabilen bir bitkidir. Ülkemizde *Arbutus andrachne* L. 'nin görüldüğü yerler: Çanakkale-Soğanlı, Bursa-Gemlik (150m), Zonguldak-Devrek (200m), Sinop-Deniz Kaya (150m), Amasya-Erbaa Çatalan arası (450m), Trabzon, Çoruh (500m), İzmir-Barbaros Mordoğan arası, Muğla (300-350m), Antalya-Termessos (700m) ile İçel, Adana-Osmaniye ve Nurdağ (350-850m)'dir (Davis 1978). Türkiye'nin sahil bölgelerinde, genellikle makiler içerisinde, kızılçam ormanlarında, kurak kayalık yerlerde çok görülür. Kireç taşları, serpentin ve volkanik kayalar üzerinde, yazları kurak olan bölgelerde yetişir. Gövde görüntüsü dolayısıyla "sandal" adı verilmiştir. Antalya dolaylarında yöresel olarak "hartlap", Adana Kadirli'de ise "kızılback" adlarıyla anılmaktadır (Kayacık 1982).

Arbutus andrachne L. (Sandal ağacı), genellikle boylu çalı, bazen de 5-6m'ye kadar boylanabilen herdem yeşil, kalın dallı bir ağaçtır. Yaşlı gövdelerin kabuğu levhalar halinde dökülür. Genç sürgünler bezeli tüylüdür. Yapraklar geniş, oval ve düz kenarlıdır. Boyları 5-10cm'dir. Yaprakları sadece genç bitkilerde dişli olup üst yüzleri koyu, alt yüzleri açık yeşil ve tüysüzdür. Yeşilimsi-krem renkli çiçekler dik duran bileşik salkımlar halindedir. Mart-Nisan aylarında çiçek açar. Sonbaharda olgunlaşan meyvelerin çapı 1.0-1.5cm ve portakal sarısı-açık kırmızı renktedir (Kayacık 1982). Cazip gövde rengi, iri yaprakları ve sonbahardaki gösterişli meyveleriyle Akdeniz bitki örtüsünün sembolik bitkilerinden biri olan Sandal, odunu is yapmadığı için sobalarda, şöminelerde ya da is yapması istenmeyen yerlerde yakacak olarak, odun dokusunun sert oluşu nedeni ile de el sanatı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Meyveleri bol tanen içerdiğinden buruk bir tada sahiptir. Genç sürgünleri ve yaprakları ilaç yapımında kullanılmaktadır. İçeriğindeki Arbutin maddesinden dolayı idrar yollarında mikrop öldürücüdür. Mide ve bağırsak tembelliğini giderici, yüksek tansiyonu düşürücü,

karaciğer şişkinliğini giderici ve ateş düşürücü özelliği olduğu bilinmektedir. Ayrıca, safra taşlarının dökülmesinde de etkili olmaktadır (Dingil 1990).

Sandal ağacının doğal yetiştirme alanları incelendiğinde, olumsuz şartlara adapte olmuş mükemmel bir kök sistemine sahip olduğu görülmektedir. Kökler incelendiğinde ise, arazinin toprak yapısına bağlı olarak ana köklerin çok derinlere kadar mükemmel bir şekilde yayıldığı dikkat çekmektedir. Antalya'nın değişik yörelerinde yapılan gözlemler sonucunda Sandal ağacının pek fazla yan kök oluşturmamasına rağmen, oluşan yan köklerin oldukça geniş bir yayılma alanı gösterdiği belirlenmiştir (Gökoğlu 1991).

Bölgemizde doğal olarak yayılış gösteren ve geniş bir kullanım alanına sahip olan Sandal ağacının yakacak dışında kullanılmamasının en önemli sebebi, ülkemizde bu bitkiyle ilgili çok az çalışmanın yapılmış olmasıdır. Bu nedenle bu bitkinin özelliklerinin incelenerek, çoğaltımına yönelik çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Sandal ağacı generatif olarak çoğaltılabilmektedir. Ancak, tohumlarının dormansi göstermesi nedeniyle kısa sürede çimlenmenin sağlanabilmesi için bazı uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Macdonald (1993), *Arbutus andrachne* L. tohumlarının, embriyonun yetersiz gelişimi, kimyasal engelleyicilerin varlığı veya tohum içindeki besin rezervlerini embriyo gelişimi için uygun hale getiren kimyasal reaksiyonların başarısızlığı nedeniyle fizyolojik dormansi gösterdiğini bildirmiştir. Ellis vd (1985), fundagiller (*Ericaceae*) familyasına ait bitkilerde tohum çimlenmesinde en büyük sorunun dormansi olduğunu ve bunun ortadan kaldırılması için çok uzun süreli vernalizasyon veya gibberellik asit (GA₃) ile muamelenin gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, *Arbutus unedo* L. tohumları için için 1-5°C'de 30-60 günlük ön üşütme veya 400-800 ppm GA₃ uygulamasını önermişlerdir. Saatçioğlu (1971), *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. tohumlarının 2-4°C sıcaklıkta ince kum içerisinde iki ay katlamadan sonra 30 gün içerisinde normal şartlarda çimlenebildiğini, bu şekilde %55'e kadar çimlenme oram elde edildiğini

bildirmektedir. Gilkey (1991), 24 saatlik 800-1600 ppm GA₃ ön uygulamasının *Arbutus andrachne* L. ile aynı familya içerisinde yer alan *Rhododendron yakushimanum* tohumlarının çimlendirme çalışmalarında çimlenme oranını önemli derecede arttırdığını bildirmektedir.

Atwater (1980), *Arbutus andrachne* L. tohumlarının morfolojik yapısını incelemiştir ve bu türün ince uzun embriyolu tohumlar sınıfına girdiğini belirterek, tohumlarının çimlendirilmesinde ortama gibberellik asit ilave edilmesinin embriyonun daha hızlı gelişmesini sağlayacağını, çoğu ince uzun embriyolu türler için 20°C'lik ortalama sıcaklığın çimlenme için uygun olacağını bildirmektedir. Köse (1997) yaptığı çalışmada, *Arbutus andrachne* L. 'nin tohumlarının Atwater (1980)'in morfolojik açıdan yaptığı sınıflandırmadaki grubun özelliklerine uygun olduğunu belirlemiştir. Buna göre, embriyo ince ve uzun olup merkezi bir pozisyonadadır. Kotiledonlar çok küçük ince dar ve hipokotilden daha kısadır. Endosperm tohumun yarısına yakını kaplamaktadır ve embriyoyu çevrelemektedir. Tohum kabuğu ince lifli ve yarı geçirgen yapıda olup tohumlar orta büyüklüktedir (3mm).

Mayer ve Mayber (1963), dinlenme gösteren embriyoya sahip birçok ağaç ve çalı tohumlarının daha çabuk ve daha yüksek oranda çimlenmesini sağlamak amacıyla katlama işlemine gerek duyulduğunu, katlama esnasında tohumda meydana gelen fizyolojik, biyokimyasal ve morfolojik değişimlerle, tohumda mevcut depo maddelerinin yapısının değiştiğini, çimlenmeyi teşvik eden maddelerin ortaya çıktığını ve çimlenmeyi engelleyicilerin kaybolarak tohumun çimlenme olgunluğuna ulaştığını; Atwater (1980) ise *Ericaceae* (fundagiller) familyasında bulunan doğal çok yıllık bitkilerin tohum çimlenmelerinde katlamanın gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Köse (1997), *Arbutus unedo* L. tohumlarına yaptığı bazı ön uygulamalar sonucunda; 24 saat 400 ppm GA₃ ile 30 günde %98; 4°C'de 60 gün katlama ile 30 günde %95; 24 saat 800 ppm GA₃ + 4°C'de 90 gün ön üşütme ile 53 günde %75; 4°C'de 30 gün ön üşütme ile 42 günde %19; potasyum nitrat (KNO₃) uygulamasıyla 34

günde %15 ve kontrol ile 63 günde %26 çimlenme oranı elde etmiştir. Karam ve Al Salem (2001), *Arbutus andrachne* L. tohumlarına yapılan %96'lık sülfürik asit (H₂SO₄), potasyum hidroksit (KOH) ve thiourea uygulamalarında tohumlarda çimlenme gözlenmediğini; 60°C sıcaklıktaki suda 3 dakika ısıtmanın %36, 4°C'de 3 ay katlama ve 250 ppm GA₃ uygulamalarının ise %86 ile en iyi çimlenme yüzdelere ulaştığını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.)'nin tohumlarının kısa sürede çimlenmesinde kullanılacak en uygun yöntemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.)'nin doğal olarak yayılış gösterdiği Antalya-Merkez ilçesi Duacı köyü civarındaki bitki populasyonundan alınan meyvelerin tohumları kullanılmıştır.

Bir tohumun çimlenme yeteneğinde olabilmesi için öncelikle canlı olması gerekmektedir. Bu amaçla tohumlar, canlılığı belirleyen testlerden biri olan Tetrazolyum testine tabi tutulmuştur. Canlılık testlerinde tetrazolyum tuzu (2, 3, 5-Triphenyl Tetrazolium Chloride) kullanılmıştır. Tohumlar, bu Tetrazolyum eriyiği ile boyanmadan önce 20°C'de 16 saat süreyle suda kabartılmış ve %1'lik tamponlu Tetrazolyum eriyiği içinde 8 saat süreyle 25°C'de bekletilmişlerdir. Boyanan tohumlar birkaç kez damıtık su ile yıkanmış ve değerlendirme tohumların kırmızı renkle boyanma durumlarına göre yapılmıştır (Ellis vd. 1985).

Tohumlardaki dormansinin kırılması ve vernalizasyon isteğinin karşılanması amacıyla tohumlar nemli perlit içeren ortamda 30, 45, 60 ve 75 gün süreyle 4°C'lik soğuk hava deposunda bekletilmişlerdir. Tohumların bünyesinde bulunan engelleyiciler, tohumların çimlenme ve büyüme kabiliyetlerini azaltan dormansiye neden olmaktadır. Bu durumun kontrol edilmesi amacıyla tohumlara 24 saat süreyle 500, 600, 700, 800, 900 ve 1000 ppm gibberellik asit (GA₃) uygulanmıştır. Kabuğu sert olan tohumlarda suyun alımını

sağlamak için mekanik aşındırma yapılmaktadır. Ancak *Arbutus andrachne* L. tohumları hem çok küçük hem de yumuşak çekirdekli olduğundan mekanik aşındırma sırasında embriyonun zarar görmesi söz konusudur. Bu nedenle tohumlara kimyasal aşındırma işlemi uygulanmıştır. Tohumlar 1, 3 ve 5 dakikalık sürelerde güçlü bir asit olan sülfürik asit (%96'lık) içerisinde bekletilmişlerdir. Sülfürik asit çözeltisi tohumun yapısındaki selülozik ve benzeri yapıyı çözerek tohum kabuğuna aşındırıcı etki yapmaktadır (Hartman ve Kestler 1983). Ayrıca, tohumlar aşındırma için 40, 60 ve 80°C'lik suda 1, 3, 5 ve 7 dakika bekletilmişlerdir. Kontrol grubundaki tohumlar ise hiçbir işleme tabi tutulmamıştır. Kontrol ve diğer uygulama grubundaki tohumlar, mantar kaynaklı enfeksiyonlardan korunmak amacıyla birbirinden bağımsız olarak 5'er dakikalık sürelerle %0.5'lik benlate çözeltisine daldırılmışlardır. Uygulamaları ve yüzey sterilizasyonları yapılmış olan tohumlar, petri kaplarına 2 kat kurutma kağıdı altlık olarak kullanılmak suretiyle 16/8 saat gündüz/gece ışık rejiminde 25°C sabit sıcaklığa göre ayarlanmış iklimlendirme odasına konulmuşlardır. Işıklandırmada flüoresan lambalar (3000 lüks) kullanılmıştır (Ellis vd. 1985).

Denemeler 4 tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada, tohumların belirlenen çimlenme oranları açılı transformasyonuna tabi tutulmuş ve sonuçlar "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi"ne göre değerlendirilmiştir (SAS Institute, 1987).

3. Bulgular

Tohumlara uygulanan, Tetrazolyum canlılık testine tabi tutulan *Arbutus andrachne* L. tohumlarının canlılık oranının %99 olduğu tespit edilmiştir.

Arbutus andrachne L. tohumlarına uygulanan ön işlemler sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir. Varyans analizleri sonucunda *Arbutus andrachne* L. tohumlarına yapılan uygulamaların çimlenme oranına etkisi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli

($p < 0.05$) bulunmuştur. Çizelge 1'de görüldüğü gibi en yüksek çimlenme oranı (%98) 25 günde 4°C'de 60 gün katlama uygulamasından elde edilmiştir. Çimlenme oranı bakımından bu uygulamayı 24 saat 800 ppm GA₃ uygulaması takip etmiştir. Bu uygulamada tohumlar 22 günde %95 oranında çimlenme göstermişlerdir. Bu uygulamayı sırasıyla farklı istatistiksel gruplarda yer alan 700 ppm (23 günde %93), 600 ppm (24 günde %88), 900 ppm (23 günde %82), 500 ppm (26 günde %80) ve 1000 ppm (25 günde %79)'lik GA₃ uygulamaları izlemiştir. 40°C sıcaklıktaki suda 1, 3, 5 ve 7 dakika bekletme uygulamalarından sırasıyla, 38 günde %28, 37 günde %30, 37 günde %27 ve 38 günde %30 çimlenme oranı elde edilmiştir. 60°C sıcaklıktaki suda 1, 3, 5 ve 7 dakika bekletme uygulamaları ise sırasıyla 40 günde %36, 38 günde %35, 39 günde %36 ve 40 günde %30 çimlenme oranı vermiştir. 80°C sıcaklıktaki suda 1 dakika bekletme ile 38 günde %15; 3 dakika bekletme ile 35 günde %12 ve 5 dakika bekletme uygulamasından 37 günde %11 çimlenme oranı elde edilmiştir. Kontrol uygulamasından ise 45 günde %24 çimlenme oranı elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranını, 80°C sıcaklıktaki suda 7 dakika bekletme uygulaması vermiştir. Bu uygulamada tohumlar 37 günde %10 oranında çimlenme göstermişlerdir. Sülfürik asit uygulamaları sonucunda ise, çimlenme elde edilememiştir.

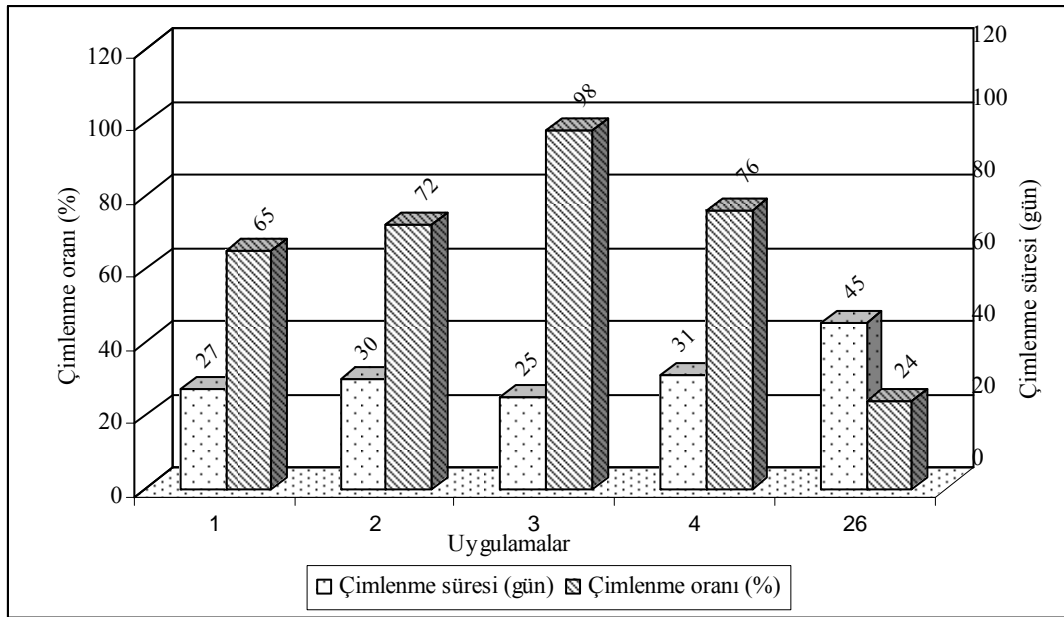
Katlama uygulamaları, kontrol ile karşılaştırılmalı olarak incelendiğinde; 3 no'lu uygulamanın (4°C'de 60 gün katlama) diğer uygulamalardan daha kısa sürede (25 gün) daha yüksek çimlenme oranı (98) verdiği görülmektedir. Bu uygulamayı sırasıyla 4 (4°C'de 75 gün katlama), 2 (4°C'de 45 gün katlama) ve 1 no'lu (4°C'de 30 gün katlama) uygulamalar takip etmiştir. Kontrol uygulaması katlama uygulamalarına göre en uzun sürede (45 gün) en düşük çimlenme oranını (%26) vermiştir (Şekil 1).

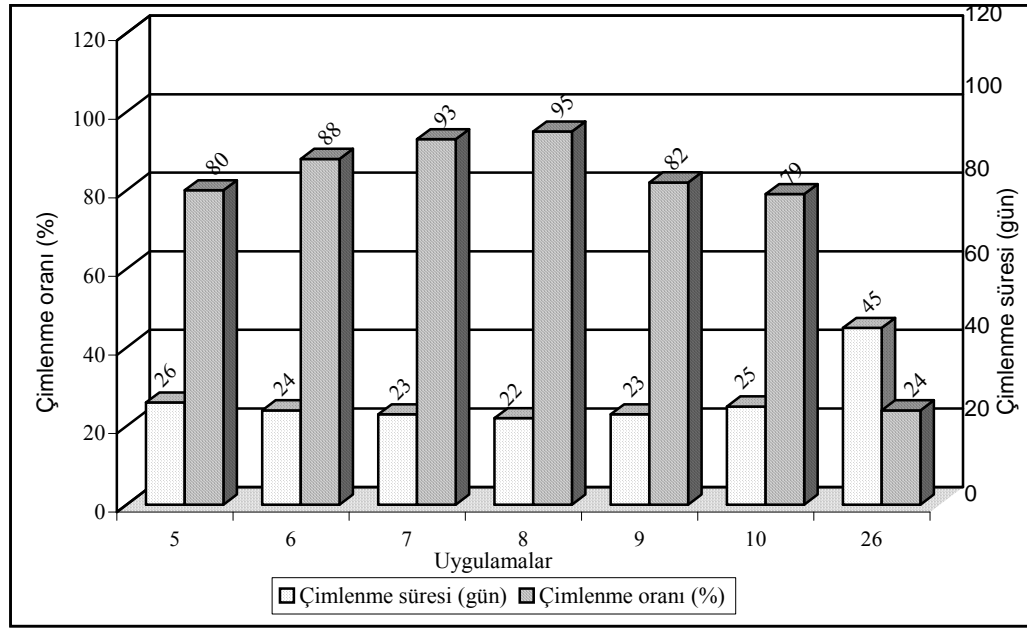
Değişik konsantrasyonlarda 24 saat GA₃ uygulamalarından çimlenme süresi bakımından birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 2). GA₃ uygulamaları arasında en iyi sonucu 8 no'lu uygulama (24 saat 800 ppm GA₃) 22 günde %95 çimlenme

Çizelge 1. *Arbutus andrachne* L. Tohumlarının Çimlenme Süresi ve Çimlenme Oranlarına Bazı Uygulamaların Etkisi

Uygulama No	Uygulamalar	Çimlenme süresi (gün)	Çimlenme oranı (%)
1	4°C'de 30 gün katlama	27	65 j ^z
2	4°C'de 45 gün katlama	30	72 ı
3	4°C'de 60 gün katlama	25	98 a
4	4°C'de 75 gün katlama	31	76 h
5	24 saat 500 ppm GA ₃ uygulaması	26	80 f
6	24 saat 600 ppm GA ₃ uygulaması	24	88 d
7	24 saat 700 ppm GA ₃ uygulaması	23	93 c
8	24 saat 800 ppm GA ₃ uygulaması	22	95 b
9	24 saat 900 ppm GA ₃ uygulaması	23	82 e
10	24 saat 1000 ppm GA ₃ uygulaması	25	79 g
11	H ₂ SO ₄ 'de 1 dakika bekletme	-	- u
12	H ₂ SO ₄ 'de 3 dakika bekletme	-	- u
13	H ₂ SO ₄ 'de 5 dakika bekletme	-	- u
14	40°C suda 1 dakika bekletme	38	28 n
15	40°C suda 3 dakika bekletme	37	30 m
16	40°C suda 5 dakika bekletme	37	27 o
17	40°C suda 7 dakika bekletme	38	30 m
18	60°C suda 1 dakika bekletme	40	36 k
19	60°C suda 3 dakika bekletme	38	35 l
20	60°C suda 5 dakika bekletme	39	36 k
21	60°C suda 7 dakika bekletme	40	30 m
22	80°C suda 1 dakika bekletme	38	15 q
23	80°C suda 3 dakika bekletme	35	12 r
24	80°C suda 5 dakika bekletme	37	11 s
25	80°C suda 7 dakika bekletme	37	10 t
26	Kontrol	45	24 p

^z: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık vardır (p<0.05).

Şekil 1. Katlama Uygulamalarının *Arbutus andrachne* L. Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri

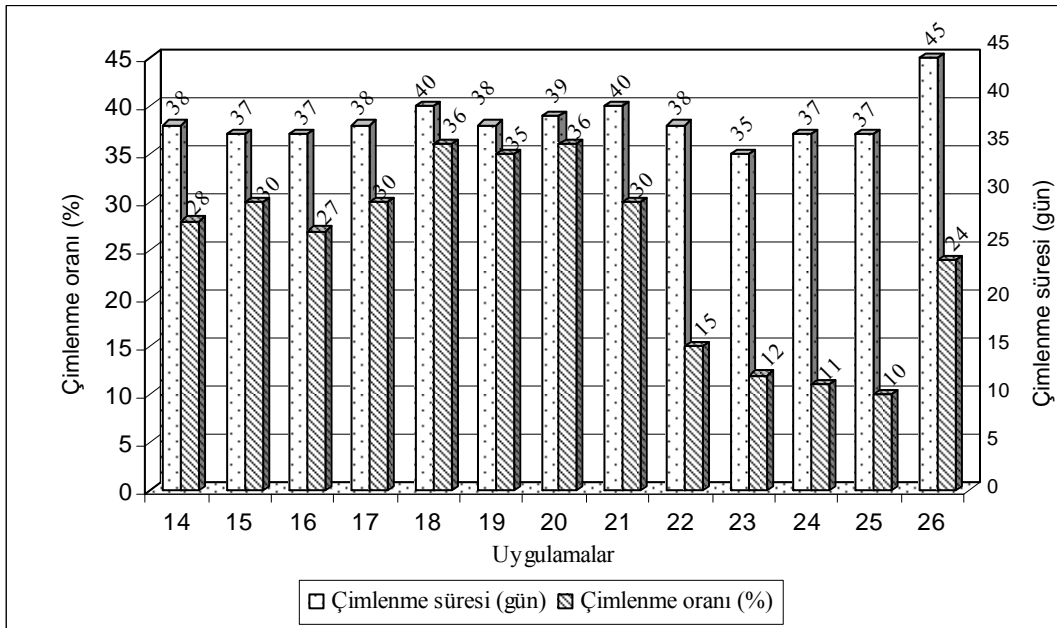


Şekil 2. GA₃ Uygulamalarının *Arbutus andrachne* L. Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri

oranıyla vermiştir. Bu uygulamayı sırasıyla 7 (24 saat 700 ppm GA₃), 6 (24 saat 600 ppm GA₃), 9 (24 saat 900 ppm GA₃), 5 (24 saat 500 ppm GA₃) ve 10 (24 saat 1000 ppm GA₃) no'lu uygulamalar takip etmiştir.

Sıcak su uygulamaları çimlenme süresi bakımından birbirine yakın sonuçlar vermekle beraber (Şekil 3) çimlenme oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli (p<0.05)

farklılıklar bulunmuştur. Sıcak su uygulamaları arasında en iyi sonuç; 60°C sıcaklıktaki suda 1 ve 7 dakika bekleme uygulamaları (18 ve 21 no'lu uygulamalar)'ndan elde edilmiştir. Bu uygulamaları 40°C sıcaklıktaki su uygulamaları takip etmiştir. Her iki sıcaklık derecesindeki farklı sürelerdeki uygulamalar, kontrol uygulamasına göre daha başarılı sonuç vermiştir. Tohumların



Şekil 3. Sıcak Su Uygulamalarının *Arbutus andrachne* L. Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri

80°C sıcaklıktaki suda bekletme uygulamaları ise, kontrol uygulamasından daha düşük çimlenme oranı vermiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, tohumlara yapılan bazı ön işlemlerin tohumların çimlenme oranı üzerine farklı etkiler yaptığını ortaya koymuştur. Tohumlara uygulanan Tetrazolyum canlılık testi sonucuna göre *Arbutus andrachne* L. tohumlarının canlılık oranının %99 olması Karam ve Al Salem (2001)'in bulgularıyla uyumludur. Araştırmacılar *Arbutus andrachne* L. tohumlarına uyguladıkları canlılık testleri sonucunda da yüksek canlılık oranı tespit etmişler ve uygun koşullar altında tohumların, çimlenme yeteneğinde oldukları için çimlenebileceklerini, çimlenmedeki başarısızlığın ise tohum dormansisinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Çalışmada *Arbutus andrachne* L. tohumlarına yapılan sülfürik asit uygulamaları sonucunda çimlenme elde edilememiştir. Bu sonuç Karam ve Al Salem (2001)'in çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar da, *Arbutus andrachne* L. tohumlarına yapılan H₂SO₄, KOH, KNO₃ ve thiourea uygulamalarında tohum çimlenmesi gözlenmediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen sıcak su uygulamalarının tohumların çimlenme oranlarını arttırdığı şeklindeki bulgularımız, farklı meyve türlerinde yapılan benzer çalışmaların sonuçları ile uyum göstermektedir (Yamakawa ve Noguchi 1994; Yıldız ve Eti 1995; Martins-Looçao vd 1996; Peacock ve Hummer 1996). Ayrıca, bazı kaynaklarda da birçok meyve türünde tohumların sıcak suda belirli bir süre bekletilmesinin çimlenme oranını arttırdığı belirtilmektedir (Yılmaz 1970; Westwood 1978; Janick 1986). Karam ve Al Salem (2001), *Arbutus andrachne* L. tohumlarına 60°C sıcaklıktaki suda 3 dakika ıslatma uygulaması ile %36 oranında çimlenme elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Saatçioğlu (1971), *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachne* L. tohumlarının 2-

4°C sıcaklıkta ince kum içerisinde iki ay katlama işlemine tabi tutulmasında sonra 30 gün içerisinde çimlenebileceğini bildirmektedir. Köse (1997), *Arbutus andrachne* L. tohumlarının 4°C'de 60 gün katlama işleminden sonra 20°C sıcaklıkta %100 oranında, Karam ve Al Salem (2001) ise, 4°C'de 3 ay katlama işleminden sonra 24°C'de %86 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da literatür bulguları ile paralellik göstermekle beraber, çimlenme daha kısa sürede gerçekleşmiştir. Bu sonucun ise, farklı sıcaklıktaki çimlendirme ortamından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda, değişik konsantrasyonlarda GA₃ çözeltisinde bekletilen tohumların, diğer uygulamalara göre daha kısa sürede çimlendikleri belirlenmiştir. McDonough (1976), bazı orman ağaçları tohumlarının katlanması esnasında gibberellin ve kinetin uygulaması ile çimlenme durumlarını araştırmış, sonuçta gibberellinin gerek yalnız başına gerekse kinetin ile beraber tohumlara uygulanmasının çimlenme süresini kısalttığını tespit etmiştir. GA₃ uygulaması ile tohumlarda çimlenme oranının artması ise tohumların çimlenmesinde etkili olan birtakım içsel faktörlerdeki değişimlerden, özellikle tohum ve embriyodaki gibberellin ve sitokinin düzeyinin artması ve bu artışların embriyo büyümesinin devamlılığında gerekli olan besin kullanımı ilişkisiyle açıklanabilir (Dimalla ve Staden 1978). Paleg (1961), gibberellik asidin çimlenme evresinde α-amilaz gibi nişastayı hidrolize eden enzimlerin daha fazla aktif hale gelmelerini sağladığını saptamıştır. Araştırma sonuçlarımız da bu araştırma bulgularıyla uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan katlama uygulamalarının çimlenme oranını arttırmasına karşın, GA₃ uygulamalarının da çimlenme süresini kısalttığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Anşın, R. ve Özkan, C., 1993. Tohumlu Bitkiler. K.T.Ü. Orman Fak. Genel Yayın No: 167, Fak. Yayın No: 19, 512 s, Trabzon.
- Atwater, B.R., 1980. Germination, Dormancy and Morphology of the Seeds of Herbaceous

- Ornamental Plants, *Seed Sci. and Technol.*, 8: 523-573.
- Davis, P.H., 1978. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume 6: 100-101. Great Britain.
- Dimalla, G.G. and Staden, J.V., 1978. Pecan Nut Germination A Review For The Nursery Industry, Hort. Abstr., 48, 6, 5307
- Dingil, S., 1990. Bitkilerle Anadolu. Güney, Orta ve Batı Anadolu'da Tarihi Turistik Yörelere Rastlanan Bir Kısım Bitkiler ve Çiçekler. Rehber 1990, Antalya.
- Ellis, R.H., Hong, T.D. and Roberts E.H., 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks, Vols. I and II, IBPGR, Rome.
- Gilkey, R., 1991. Germination of Rhododendron yakushmanum Seed, *Plant Genetic Resources Abst.*, 1(2): 1073.
- Gökoğlu, A., 1991. Kocayemiş Yetiştiriciliği. Yüksek Lisans Semineri, 1991, Antalya.
- Janick, J. 1986. Horticultural Science. W. H. Freeman and Company, New York, pp. 745.
- Karam, N.S. and Al-Salem, M.M., 2001. Breaking Dormancy in *Arbutus andrachne* L. Seeds by Stratification and Gibberellic Acid. *Seed Science and Technology* 29 (1): 51-56 2001.
- Kayacık, H., 1982. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İstanbul Üniv. Orman Fak., Yayın No: 3013.
- Köse, H., 1997. Ege Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Süs Ağaç Ağaçık ve Çalı Tohumlarının Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, 1997, Bornova-İzmir.
- MACDONALD, B. 1993. Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers. Fourth edition. Vol. 1. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
- Mc Donough, W.T., 1976. Germination of Seed Treated with Gibberellic Acid and Kinetin During Stratification *Phyton*, 34 (1): 41-44, II.
- Martins-Louçao, M.A., Duarte, P.J. and Cruz, C. 1996. Phenological and Physiological Studies During Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Seed Germination. *Seed Science and Tech.* 24(1) 33-47
- Mayer, A.M and Mayber, A.P., 1963. The Germination of Seeds, Vol. 3. The Macmillan Comp., New York.
- Paleg, L.G. 1961. Physiological Effects of Gibberellic Acid. III. Observations on Its Mode of Action on Barley Endosperm. *Plant Physiol.*, 36: 829-837.
- Peacock, D.N. and Hummer, K.E., 1996. Pregermination Studies With Liquid Nitrogen and Sulfuric Acid on Several Rubus Species. *HortScience*, 31(2): 238-239.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları, İst Üniv. Orman Fak., Yayın No: 173. İstanbul.
- SAS Institute, 1987. SAS® User's Guide. Release 6.03 Edition. Cary, North Caroline, SAS Institute Inc.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate-Zone Pomology. W.H.Freeman and Comp. San Francisco.
- Yamakawa, O. and Noguchi, Y., 1994. Effect of Storage Conditions and Seed Production Time on Seed Germination in Strawberry. *Bulletin of The National Research Institute of Vegetables Ornamentals Plants and Tea. Series A: Vegetables and Ornamental Plants*, No:9, 41-49.
- Yıldız, A. ve Eti, S., 1995. Keçiboynuzu Tohumlarının Değişik Yöntemlerle Çimlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I (Meyve): 756-760.
- Yılmaz, M. 1970. Meyve Ağaçlarının Tohumla Çoğaltılmaları ve Bununla İlgili Sorunlar. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları: D-149, s.25, Ankara

KİRAZLARDA (*Prunus avium* L.) ÇİÇEK TOZU ÇİMLENMESİ VE ÇİÇEK TOZU ÇİM BORUSU GELİŞİMİ ÜZERİNE BAZI KİMYASAL UYGULAMALARIN ETKİLERİ*

Filiz TOSUN^a

Fatma KOYUNCU

Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 32260 Isparta

Kabul Tarihi: 20 Ağustos 2007

Özet

Bazı büyümeyi düzenleyicilerin ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu uzunluğuna etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada 'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' ve '0900 Ziraat' çeşitleri kullanılmıştır. Çimlendirme ortamına (0,5g agar-agar +15g sakkaroz + 5ppm borik asit) kalsiyum nitrat (50 ppm), potasyum nitrat (50 ppm), thioure (50 ppm), benzil adenin (5 ppm), gibberellik asit (10 ppm) ve indol butirik asit (10 ppm) eklenmiştir. Kullanılan mineral maddelerin ve büyüme düzenleyicilerin kontrol ortamına göre çimlenme üzerine etkisi istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Denemede potasyum nitrat ve gibberellik asit çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine olumlu etki yapan kimyasallar olarak bulunurken, thioure ve benziladeninin inhibitör etkileri gözlenmiştir. Kalsiyum nitrat ve indol bütirik asit ise her iki deneme yılında da farklı sonuçlar vererek kararsız etki göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Prunus avium* L., Polen, Çimlenme

Effects of Some Chemical Treatments on Pollen Germination and Pollen Tube Growth in Sweet Cherries (*Prunus avium* L.)

Abstract

'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' and '0900 Ziraat' cvc. were used for determining effects some plant regulators and minerals on pollen germination and tube growth. Calcium nitrate (50ppm), potassium nitrate (50 ppm), thioure (50 ppm), benzyladenine (5ppm), gibberellic acid (10 ppm) and indole butyric acid (10 ppm) solutions were added germination medium (0.5 g agar- agar +15g sucrose + 5ppm boric acid. The effects of chemicals on pollen germination and tube growth were found as statistically different. according to minerals and plant growth regulators. Potassium nitrate and gibberellic acid were determined as promoter while thioure and benzyladenine effected as inhibitory in pollen germination and tube growth. Calcium nitrate and indole butyric acid gave different results in two years.

Keywords: *Prunus avium*, pollen, germination

1. Giriş

Çiçek tozlarının optimal çimlenme düzeyleri, bitki tür ve çeşidine, ortamın besin maddesi içeriğine, nem, basınç, pH durumu ile ekolojilere göre değişebilmektedir (Eti, 1990; Gerçekçioğlu ve ark., 1999; Koyuncu ve ark., 2000; Voyiatzis ve Paraskevopoulou-Paroussi, 2002). Olgun bir çiçek tozu aynı tohumda olduğu gibi bünyesinde besin depo etmekte ve besin maddesi gerek *in vitro* gerekse *in vivo* koşullarda çiçek tozlarının çimlenmesi için kullanılmaktadır. Ancak çiçek tozunun

bünyesinde bulunan besin maddeleri çim borularının tohum taslaklarına ulaşması için çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bu nedenle çim borularının belli bir aşamadan sonraki gelişimi, dişiçik borusu içerisindeki besin maddelerinin kullanılması aracılığıyla gerçekleşmektedir. Sakkaroz bu maddelerin en önemlisidir. Çiçek tozu çimlenmesinde şekerin ilk görevi solunum elementi olarak rol oynaması ikinci görevi de osmatik basıncın kontrol edilmesidir. Birçok türün çiçek tozu suya konulduğunda

* : Araştırma Filiz Tosun'un yüksek lisans tezinin bir bölümünden hazırlanmış olup Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 923 YL 04 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

^a İletişim: F. Tosun, e-posta: sultanfiliz@ziraat.sdu.edu.tr

patlamaktadır. Belirli miktarda şeker ilavesi, çiçek tozu içine suyun difüzyonunu sınırlamakta ve tüp parçalanmasını önlemektedir. Bunun dışında çimlenme ve tüp büyümesi için bor, kalsiyum, potasyum, magnezyum ve gibberellik asit gibi bazı mineral maddeler ve büyüme düzenleyiciler gerekmektedir (Ünal, 1988; Young ve Stanton, 1990). İnorganik maddeler arasında bor; borik asit ve borat şeklinde çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesinde çok önemli bir etkiye sahiptir. Bor bakımından eksik ortamlarda çiçek tozlarının düşük oranlarda çimlendikleri ve çiçek tozlarının patladıkları görülmektedir. Birçok türün çiçek tozu bor içeriği bakımından fakirdir. Doğada bu eksiklik stigma ve stilin yüksek oranda bor içermesiyle kapatılmaktadır. Bor, çimlenme yüzdesini ve tüp büyümesini artırdığı gibi şekerin naklinde de görev almaktadır ve çiçek tozu tüplerinin patlamasını azaltmaktadır (Ünal, 1988; Janick ve Moore, 1996). Çiçek tozu taneleri diğer çiçek kısımlarına oranla daha az kalsiyum içermektedirler. Kalsiyum çiçek tozu çim borularının büyümesini hızlandırmakta, çim borularının daha düz ve sert hale gelmesini sağlamaktadır. Alüminyum ve kalsiyumun birbirini etkilemesi çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi gelişmesinde önemli rol oynamaktadır (Zhang ve ark., 1999). İndol asetik asit, gibberellik asit, kinetin ve naftalin asetik asit çiçek tozu çimlendirme denemelerinde en çok kullanılan büyüme düzenleyiciler olarak bilinmektedir (Ünal, 1988).

Bu çalışmada bazı büyüme düzenleyicilerin ve mineral maddelerin kirazlarda çiçek tozu çimlenmesi ve tüp büyümesi üzerine etkileri incelenmiş ve pratik öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2004 ve 2005 yıllarında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Çalışmada 'Bigarreau Gaucher', 'Bing', 'Noble', 'Starks Gold', 'Stella', 'Van', 'Vista' ve '0900 Ziraat' çeşitlerinden alınan çiçek tozları kullanılmıştır. Çalışma için gerekli çiçek

tozlarını elde etmek amacıyla balon döneminde alınan çiçekler laboratuara getirilmiş, çiçekler açılarak anterler filamentlerden ayrılmıştır. Bir petri kabı içerisine konan anterler 25°C'de bekletilmiş, patlayan anterlerden çıkan çiçek tozları, içinde desikant maddeler bulunan desikatörlere yerleştirilmiş ve kullanılıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır. Çalışmada, pratik olması nedeniyle 'petride agar' yöntemi uygulanmıştır (Öz, 1977; Ülger, 1988; Aşkın, 1989; Koyuncu, 2000). Bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesine etkilerini incelemek amacıyla, yapılan ön denemeler sonucunda belirlenen aşağıdaki kimyasal maddeler çimlendirme ortamına (%0.5 agar +%15 sakkaroz + 5ppm borik asit) ilave edilmiştir:

- 50 ppm kalsiyum nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$),
- 50 ppm potasyum nitrat (KNO_3),
- 50 ppm thioure, ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{S}$),
- 5 ppm Benziladenin (BA),
- 10 ppm Gibberellik asit (GA_3),
- 10 ppm İndol butirik asit (IBA)

Çiçek tozu ekimi yapılan petri, 25°C'de etüv içersine yerleştirilmiştir. Çiçek tozu ekimden 1, 3, 6, 12, 24 ve 48 saat sonra çimlenen çiçek tozları sayılmıştır. Çiçek tozu çim borusu uzunlukları ise çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra, Zeiss marka ışık mikroskobu altında oküler mikrometre kullanarak 40 büyütme ile ölçülmüştür. (*In vitro* çimlendirme denemelerinde her çeşit için 2 petri kullanılmış ve her bir petri 4 bölgeye ayrılarak her bölgede toplam 400 adet çiçek tozu sayılmıştır. Denemeler 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır). İnkubasyon süresi sonunda elde edilen çiçek tozu çimlenme sonuçlarına ait ortalamalar arasındaki farklar çoklu karşılaştırma testi ($P<0.05$) ile analizlenmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 10.0 paket programı ile yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Kullanılan bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin çiçek tozu çimlenmesine etkileri, farklı inkubasyon süreleri sonunda incelenmiştir. Çiçek tozu ekiminden 1 saat sonra sadece GA_3 eklenmiş

ortamda çiçek tozu çimlenmesinin başladığı görülmüştür. Ekimden 3 saat sonra, BA eklenmiş çimlendirme ortamı dışındaki tüm ortamlarda çiçek tozu çimlenmesinin gerçekleştiği, BA eklenmiş ortamda ise çimlenmenin 6 saat sonra başladığı tespit edilmiştir. Kullanılan tüm ortam ve çeşitler için çiçek tozu çimlenmesinin 24 saat sonra belirgin bir şekilde arttığı, 48 saat sonra kendi maksimum değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. Koyuncu (2006), bazı çilek çiçek tozlarıyla çalışmış, inkübasyon süresinin çimlenme ve çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkilerini incelemiştir. Çilek çiçek tozları 1. saatte çimlenmeye başlamış, bizim çalışmamızda olduğu gibi artan inkübasyon süresine paralel olarak çiçek tozu çimlenme oranı artmıştır. 24 saat sonunda kendi maksimum değerlerine ulaşmıştır. Yıldız ve Yılmaz (2002) 'Tufts' çiçek tozlarıyla yaptıkları çalışmada 1 saat sonunda çimlenmenin başladığı ve inkübasyon süresiyle çiçek tozu çimlenmesinin arttığı görülmüştür. Benzer şekilde 'Tsakoniki' armut polenleri 1 saat sonra çimlenmeye başlamıştır (Vasilikakis ve Porlingis, 1985).

Bazı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin 48 saat sonra kontrol ortamına göre çiçek tozu çimlenmesine etkileri karşılaştırılmalı olarak incelenmiş ve 2004 yılı sonuçları Çizelge 1'de, 2005 yılı sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çeşitlerin ortalama çiçek tozu çimlenme düzeyleri her iki deneme yılında da benzer olmuştur. 'Starks Gold', 'Stella' ve 'Vista' yüksek

çiçek tozu çimlenme oranı gösterirken 'Bing', 'Bigarreau Gaucher', 'Noble' ve '0900 Ziraat' çeşitlerinden daha düşük sonuçlar alınmıştır.

KNO_3 , her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu uzunluğu üzerine olumlu sonuç veren kimyasallardan biri olmuştur. Çimlenme oranında ilk yıl görülen artış çok önemli olmasa da denemenin ikinci yılında çiçek tozu çimlenmesindeki artış (%66.65), istatistiki olarak farklı bulunmuştur ($P<0.05$). Sahar ve Roy (1984), bazı avokado çeşitlerinde yaptıkları çimlendirme denemelerinde bizim sonuçlarımıza paralel olarak KNO_3 'ün çiçek tozu çimlenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir. KNO_3 , aynı pozitif etkiyi böğürtlen çiçek tozlarının çimlendirilmesinde de göstermiştir (Türemiş ve Derin, 2000).

Çiçek tozları, GA_3 eklenmiş ortamda yüksek çimlenme düzeyleri vermişlerdir. GA_3 , denemenin ilk yılında çiçek tozu çimlenmesini yaklaşık %9 oranında arttırırken, ikinci yılda da çiçek tozu çimlenmesini %13 oranında arttırarak %59.15'ten %67.31'e çıkmasını sağlamıştır. Bolat ve ark., (1999), GA_3 'ün 0.05 ppm'lik dozunun kayısılarda çiçek tozu çimlenmesini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir. Kiraz ve vişnelerde yapılan çalışmada 50 ppm GA_3 'ün bizim çalışmamızda olduğu gibi çiçek tozu çimlenmesini arttırdığı belirlenmiştir (Pırlak ve Bolat, 1998). Diğer tüm kimyasallarda olduğu gibi GA_3 'in çiçek tozu çimlenmesi

Çizelge 1. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi (%) Üzerine Etkileri (2004)

Çeşit	Kontrol	KNO_3	GA_3	BA	Thioure	$CaNO_3$	IBA	Ortalama
B. Gaucher	62.00	67.25	67.50	34.50	46.75	55.25	59.75	56.14c ^y
Bing	67.50	70.50	63.50	34.75	47.00	54.25	64.50	57.42bc
Noble	67.00	69.75	63.75	41.00	46.25	62.00	62.25	58.85ab
Starks Gold	71.50	68.75	77.75	43.50	53.50	59.50	53.50	61.14a
Stella	74.25	68.50	74.75	44.00	57.00	56.00	55.50	61.42a
Van	58.00	58.00	75.25	47.25	57.50	55.50	58.25	58.32bc
Vista	66.75	66.75	75.00	48.00	44.75	56.00	61.00	58.96ab
0900 Ziraat	56.25	65.00	72.75	48.50	50.75	57.50	59.53	58.89ab
Ortalama	65.40b ^z	65.93b	71.28a	42.68e	50.43e	57.00d	59.53c	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, $P<0.05$).

Çizelge 2. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çimlenmesi (%) Üzerine Etkileri (2005)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	52.00	61.25	55.50	40.50	36.25	54.00	59.50	51.28c ^y
Bing	55.25	68.75	57.25	48.25	33.25	68.50	64.00	56.46b
Noble	60.25	66.00	67.00	60.00	35.25	75.50	67.50	61.64a
Starks Gold	63.75	72.25	67.25	57.25	38.50	74.00	66.75	62.82a
Stella	59.50	71.00	72.00	61.25	36.50	75.50	63.50	62.75a
Van	57.25	63.50	76.25	52.75	39.75	63.50	69.75	60.32a
Vista	64.25	64.75	72.00	54.25	43.25	71.50	72.75	63.25a
0900 Ziraat	61.00	65.75	71.25	49.50	35.00	69.25	69.50	60.17a
Ortalama	59.15b ^z	66.65a	67.31a	52.90c	37.21d	68.96a*	66.65a	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

üzerine etkileri kullanılan doza, türe ve çeşide göre değişmektedir. Örneğin 50 ppm GA₃, bazı zeytin çeşitlerinin çiçek tozlarının çimlendirme ortamında kullanıldıklarında çiçek tozu çimlenme oranını azaltmıştır (Viti ve ark., 1990).

Thioure ve benziladenin her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenme oranını düşürmüştür. Çiçek tozları birinci yıl thioure ortamında %50.43 çimlenme gösterirken ikinci deneme yılında bu oran 37.21 olmuştur.

Genel olarak 2005 yılında yapılan çimlendirme denemelerinde 2004 yılına göre daha yüksek sonuçlar alınmıştır. Bunun nedeninin çiçek tozlarının alınma zamanı, morfolojik homojenliği vb. özelliklerinin yanında çiçek tozu ekiminin daha iyi olması olarak düşünülmektedir. Bundan dolayı CaNO₃ ve IBA her iki deneme yılında da farklı sonuçlar vermiştir. İlk yıl CaNO₃, Türemiş ve Derin'in (2000), çalışmasında olduğu gibi çiçek tozu çimlenmesini azaltırken ikinci yıl çiçek tozu çimlenmesinde istatistiksel olarak önemli bir artış sağlamıştır. Sahar ve Roy (1984), avokado da yaptıkları çiçek tozu çimlendirme denemelerinde CaNO₃'ü teşvik

edici olarak tespit etmişlerdir. Her iki deneme yılında farklı sonuç gösteren kimyasallardan birisi de IBA'dır. IBA, denemenin ilk yılında çiçek tozu çimlenmesini azaltırken ikinci yılda arttırmıştır.

Çiçek tozu ekiminden 24 saat sonra kullanılan tüm ortamlarda, çeşitlerin çim

borusu uzunlukları ölçülmüştür. Her iki deneme yılının sonuçları paralellik göstermiştir. '0900 Ziraat', 'Stella' ve 'Vista' çeşitleri en uzun çiçek tozu çim borusuna sahip olmuşlar, diğer çeşitler de bunlara yakın değerler almışlardır. En kısa çim borusu uzunluğuna ise 'Bing' çeşidinde rastlanmıştır. Ortama eklenen mineral maddeler ve büyüme düzenleyicilerin çim borusu uzunluğuna etkisi P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kullanılan kimyasalların çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkileri her iki yılda da birbirine çok yakın değerler almıştır (Çizelge 3-4).

KNO₃ ve GA₃, her iki deneme yılında da çiçek tozu çimlenmesinde olduğu gibi çiçek tozu çim borusu uzunluğuna etkileri bakımından da stimülatör olarak tespit edilen kimyasallardan olmuşlardır. KNO₃, çiçek tozlarında 243.65 µm çim borusu uzunluğu sağlarken, GA₃, uygulanan çimlendirme ortamında çiçek tozu çim borusu uzunluğu 271.56µm olarak ölçülmüş olup, bu değer her iki yılda da denemede elde edilen en uzun çim borusu uzunluğudur. KNO₃'ün çiçek tozu çim borusu uzunluğuna pozitif etkisi Sahar ve Roy (1984)'un çalışmalarında da gözlenmiştir. Bolat ve Pırlak (1998) kiraz ve vişnede çiçek tozu çimlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada 50 ppm GA₃'ün çiçek tozu çim borusu uzunluğunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Denemenin her iki yılında da CaNO₃, Thioure, BA ve IBA, çiçek tozu çim borusu uzunluğuna negatif bir etki yaparak kontrol ortamına göre daha kısa çim borularının oluşmasına neden oldukları görülmüştür.

Çizelge 3. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi (μM) Üzerine Etkileri (2004)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	167.5	207.2	247.50	107.25	123.0	140.50	126.00	159.85d ^y
Bing	14.75	211.0	241.5	81.5	102.0	99.50	161.5	148.39c
Noble	183.25	261.0	263.25	104.0	120.75	114.5	155.75	171.78bc
Starks Gold	188.00	244.5	260.50	92.00	125.10	116.25	154.00	168.60cd
Stella	195.75	255.75	296.75	91.50	136.75	151.50	152.00	183.28ab
Van	169.25	250.00	263.75	97.5	122.75	147.50	63.75	173.50bc
Vista	160.25	267.00	289.00	83.50	150.75	149.75	155.5	179.5ab
0900 Ziraat	203.00	243.65	310.25	25.50	147.75	133.46	162.00	186.50a
Ortalama	176.09c ^z	243.65b	271.56a*	92.81f	128.59e	133.46e	153.81d	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

Çizelge 4. Bazı Büyüme Düzenleyici ve Mineral Maddelerin Kirazlarda Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi (μM) Üzerine Etkileri (2005)

Çeşit	Kontrol	KNO ₃	GA ₃	BA	Thioure	CaNO ₃	IBA	Ortalama
B. Gaucher	177.00	210.00	235.00	107.00	131.00	165.50	104.00	161.53d ^y
Bing	147.00	206.25	203.50	87.75	119.00	98.75	136.75	142.82e
Noble	143.00	209.50	249.50	107.75	137.75	121.50	159.00	161.14d
Starks Gold	185.75	245.00	247.50	97.75	130.75	124.75	159.00	170.00cd
Stella	187.00	234.75	300.00	92.25	139.00	152.50	152.50	179.82bc
Van	151.75	248.50	263.00	98.00	123.75	142.25	168.00	170.75cd
Vista	147.75	252.00	313.25	154.00	154.00	148.25	163.50	190.39ab
0900 Ziraat	192.75	234.75	304.00	155.75	155.75	133.25	197.50	196.00a
Ortalama	166.65c ^z	230.12b	264.46a	112.59e	136.40d	135.84d	155.09c	

^z: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

^y: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemlidir (Duncan çoklu karşılaştırma testi, P<0.05).

İnhibitörler arasında CaNO₃, Thioure ve IBA birbirine yakın değerler almışlardır Her iki yılda da en kısa çim borularına BA eklenen ortamda rastlanmıştır. (2004, 92.81 μm ; 2005, 112.59). Türemiş ve Derin (2000), bizim çalışmamızda olduğu gibi CaNO₃'ı çiçek tozu çim borusu oluşturmada inhibitör olarak tespit etmişlerdir.

Farklı büyüme düzenleyici ve mineral maddelerin, çiçek tozu çimlenmesine ve tüp büyümesine etkileri, kullanılan çeşide, kullanım dozuna göre değişiklik göstermektedir. Örneğin çileklerde Jasmonik asit çiçek tozu çimlenmesini ve çim borusu uzunluğunu arttırırken, etephon azaltmıştır (Yıldız ve Yılmaz 2002).

Sonuç olarak; kullanılan kimyasalların çiçek tozu çimlenmesine ve tüp büyümesine etkileri farklı olsa da tüm kimyasallar ve çeşitler için ortak olan nokta; inkübasyon süresiyle çiçek tozu çimlenmesinin artmasıdır.

Çalışmamızda KNO₃ ve GA₃, çiçek tozu çimlenme oranı ve çiçek tozu çim borusu uzunluğunu arttırırken, thioure ve BA inhibitör olarak tespit edilmiştir. CaNO₃ ve IBA'in ise her iki deneme yılında farklı sonuçlar vererek kararsız etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çiçek tozu çimlenmesi ve tüp gelişimi döllemenin ve meyve tutumunun temel unsurudur (Taylor ve Hepler, 1997). Bu durum özellikle ıslah çalışmaları olmak üzere birçok araştırma için çok önemlidir (Ottavia, 1992).

Çalışmamızın bu yönüyle meyvecilik pratiğine, *in vitro* koşullarda yapılan çimlendirme denemelerinde de araştırmacılara ışık tutacağı kanısındayız.

Kaynaklar

Aşkın, A., 1989. Ege Bölgesinde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde

- Biyolojik Çalışmalar (Doktora Tezi). Ege Üniv. Zir.Fak. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir
- Bolat, I., Pırlak, L. ve Karayannis, I., 1999. Effects of Some Chemical Substances on Pollen Germination and Tube Growth in Apricoti Acta Horticulturae 488 Volume-1, 341-344.
- Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Dergisi 5, 4: 49-58.
- Gerçekçioğlu, R., Güneş, M. ve Özkan, Y., 1999. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Bahçe Dergisi 28 (1-2): 57-64.
- Janick, J. and Moore, N., J. 1996. Fruit Breeding, Tree and Tropical Fruits. Volume 1. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Koyuncu, F., Yılmaz, H. ve Aşkın, M. A., 2000. Bazı Çiçek Çeşitlerinde Çiçek tozu Üretim Miktarları ve Çimlenme Oranının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türk. J. Agriculture and Forestry, 4: 99-703.
- Koyuncu, F., 2006. Response of *in vitro* Pollen Tube Growth of Strawberry Cultivars to Temperature. European J. of Horticultural Science 71(3): 125-128.
- Ottavio E., 1992. Angiosperm Pollen and Ovules, Springer-Verlag. ISBN 038797887 Inc Newyork.
- Öz, F., 1977. Marmara Bölgesinin Yerli Kiraz Çeşitlerinin Meyve Pomolojileri, Çiçek Morfolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar (Uzmanlık Tezi). Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Pırlak, L. Ve Bolat, I., 1998. Kiraz ve Vişnede Bazı Büyüme Düzenleyicilerin ve Borik Asidin Polen Çimlenmesi ve Tüp Gelişimine Etkileri.
- Sahar, N., and Spiegel-Roy, P., 1984. In Vitro Germination of Avocado Pollen. Hort.Science ,19(6): 886-888.
- Taylor L.P. and Hepler PK., 1997. Pollen germination and tube growth. Ann Rev of Plant Physiol and Plant Mol. Biol., 48: 461-491.
- Thompson M., 2004. Flowering, pollination and fruit set. in: A.D. Webster and N.E. Looney (ed.), Cherries, Crop Physiology, Production and Uses.p.223-243 CABI Publishing, USA.
- Türemiş, N. ve Derin, K., 2000. Bazı Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşitlerinin Çiçek Tozu Canlılık Düzeyleri ve Üretim Miktarları ile Uygun Çiçek Tozu Çimlendirme Ortamlarının Saptanması. Turk J. Agric For Tubitak 24: 637-642.
- Ülger, M., 1988. Salihli Kirazının (*Prunus avium* cv. Salihli) Pomolojik Özellikleri ve Dölleyicilerinin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Bornova İzmir.
- Ünal, M., 1988. Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No:11. Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi İstanbul.
- Vasilakasis, M. and Porlingis, I. C., 1985. Effect of Temperature on Pollen Germination, Polen Tube Growth, Effective Pollination Period and Fruit Set of Pear. HortScience 20:733-735.
- Viti, R., Bartoloni, S. and Vitagliano, C., 1990. Growth Regulators on Polen Germination in Olive. Acta-Horticulturae. No:286, 227-230.
- Voyiatzis, D. G. and Paraskevopoulou- Paroussi, G., 2002. Factors Affecting The Quality and In Vitro Germination Capacity of Strawb'rry Pollen. Horticulture Science and Biotechnology, 77(2); 200-203.
- Yıldız, K. ve Yılmaz, H., 2002. Effect of Jasmonic Acid, ACC and Ethephon On Polen Germination in Strawberry. Plant Growth Regulation 38: 145-148.
- Young, H. J., and Stanton M. L., 1990. Influences of Floral Variation on Pollen Removal and Seed Production in Wild Radish. Ecology 71: 536-547.
- Zhang, W. H., Rengel, Z., Kuo, J. and Yan, G., 1999. Alüminyum Effects on Pollen Germination and Tube Growth of *Chamelaucium uncinatum*. A Comparison With Ca²⁺ Antagonists Annals of Botany, 84:559-564.

KINALI KEKLİKLERDE (*Alectoris chukar*) BAZI YUMURTA ÖZELLİKLERİNİN VE CANLI AĞIRLIKLARIN BELİRLENMESİ

Sezai ALKAN^{1a} Kemal KARABAĞ¹ M. Soner BALCIOĞLU¹ Aşkın GALİÇ¹
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 24 Eylül 2007

Özet

Bu araştırmada kınalı keklıklar (Alectoris chukar) bazı yumurta özellikleri ile canlı ağırlıkların saptanması amaçlanmıştır. Araştırmada yumurta özellikleri olarak yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu ve yumurta şekil indeksi incelenmiştir. Yumurta ağırlığı, yumurta eni, yumurta boyu, yumurta şekil indeksi ve çıkış ağırlıkları sırasıyla 21,40±0,057 g; 30,90±0,030 mm; 41,54±0,053 mm; 0,74±0,00105 ve 13,40±0,111 g olarak belirlenmiştir. 22 haftalık yaşta keklıklar ortalama olarak 532,81±8,54 g canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Üzerinde durulan özellikler arasında önemli ilişkiler bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ile yumurta eni ve boyu arasında sırasıyla 0,773 ve 0,729 gibi oldukça yüksek sayılabilecek pozitif ilişki bulunmuştur. Ayrıca, yumurtanın eni ve boyu arasında da pozitif yönlü önemli bir ilişki (0,399) belirlenmiştir. Buna karşın, yumurta şekil indeksi ile yumurta boyu ve yumurta ağırlığı arasında ise sırasıyla -0,759 ve -0,215 gibi negatif yönlü ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kınalı Keklik (*Alectoris chukar*), Yumurta Özellikleri, Canlı Ağırlık

Determination of Some Egg Traits and Body Weights in Chukar Partridge (*Alectoris chukar*)

Abstract

The aim of this research is determine the some egg traits and body weights in chukar partridge. Egg weight, egg length, egg width, egg shape index were investigated in this research. Egg weight, egg width, egg length, egg shape index and hatching weight were determined as 21.40±0.057 g; 30.90±0.030 mm; 41.54±0.053 mm; 0.74±0.00105 and 13.40±0.111 g, respectively. The partridges have reached 532.81±8.54 g average body weight at age of 22 weeks. There were found a significant correlations among the these traits. There were found a significant positive correlations between the egg weight with egg width (0.773) and with egg length (0.729). Also, there was found significant correlation between the egg width and egg length as 0.399. But, there were found negative significant correlations between the egg shape index with egg length (-0.759) and with egg weight (-0.215).

Key Words: Chukar Partridge (*Alectoris chukar*), Egg traits, body weights

1.Giriş

Dünyada hem yabani hem de evcilleştirilmiş bir çok keklık türü vardır. Bu keklıklar ticari üretime en iyi adapte olanı kınalı keklıklardir. Kınalı keklık adı altında toplanan keklıklar; Kınalı keklık (A. Chukar), Kaya keklığı (A. graeca), Arap keklığı (A. Melanocephala), Avrupa keklığı (A. Rufa) ve Berberi keklığı (A. berbery) dir (Kızıroğlu, 1983; Turan, 1990; Kırıkçı ve ark., 2002). Bu keklıklar en çok üzerinde çalışılmış olanlar Kınalı ve Kaya keklıklaridir (Woodard ve ark.,1982; Yannakopoulos, 1992; Çetin ve ark.,1997; Kırıkçı ve ark. 1999). Keklikler günümüzde av turizmüne materyal olmalarından dolayı ekonomik önem taşımaktadırlar. Üretilen ve

özel avlalara salınan keklıklar en önemli miktarlarda gelir elde edilmektedir. Böyle avlalarda Türkiye'de kurulmaya başlanmıştır (Çetin ve ark.,2001). Keklik yetiştiriciliğinin ekonomik olmasında uygun barınak, yeterli hayvan sayısı ile bir erkekle çiftleştirilecek ideal damızlık dişi hayvan sayısı önemli yer tutmaktadır. Bu etmenler hem işletmede teknik başarıyı artıracak hem de yem giderlerindeki azalmayla birlikte işletme karlılığını artıracaktır (Çetin ve Kırıkçı, 2001). Türkiye'de en yaygın olarak bulunan keklık, Kınalı keklıktır. Ancak, aşırı avlanma ve çevre kirliliği gibi nedenlerle Kınalı keklıkların nesillerinin tükenme noktasına gelmesi, bu hayvanın av sektörüne sokulmasından ziyade

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

korunmasını gerekli hale getirmiştir.

Kınalı kekliklerde erkekler ayaklarında bulunan mahmuzlarla dişilerden ayırtedilebilmektedir. Bununla birlikte, bazı dişilerde küçük ve zayıf mahmuzlara raslanabilmektedir (Çetin ve ark.,1997). Keklikler sadece ilkbahardan yaz sonuna kadar yumurtlarlar. Yumurtlama periyodu yaklaşık 10 hafta kadar devam eder. Kınalı keklikler 16 haftalık yaşta cinsi olgunluğa ulaşırlar.

Bu çalışmada, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilen Kınalı kekliklerin bazı yumurta özelliklerinin ve canlı ağırlıklarının belirlenmesi ve ayrıca bu kekliklerden et hayvanı olarak yararlanma imkânlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilen Kınalı keklikler (*Alectoris chukar*) kullanılmıştır.

2.1.2. Yem materyali

Kekliklere büyüme döneminde enerjisi 2850 Kcal/kg metabolik enerji ve

proteni %24, gelişme döneminde ise enerjisi 2800 kcal/kg metabolik enerji ve proteini %21 olan karma yem serbest olarak verilmiştir (Çizelge 1). Yem karması hazır alınmayıp gerekli yem hammaddeleri satın alınarak işletmede bulunan yem ünitesinde hazırlanmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan yumurtalar işletmede bulunan Kınalı kekliklerden Mart- Ağustos ayları arasında toplanmış ve numaralanmıştır. Toplanan yumurtalar öncelikle dijital terazi ile tartılmış, daha sonra ise tartılan yumurtaların enleri ve boyları dijital kumpas ile ölçülmüştür. Daha sonra ise yumurtalar kuluçka makinesine konulmuştur. Kuluçka makinesinin sıcaklık ve nem değerleri giriş ve çıkış bölümlerinde sırasıyla 37.8⁰C ; % 60-65 ve 37.2⁰C ve %75-80 olarak ayarlanmıştır. Kuluçka süresinin sonunda çıkan civcivler bireysel olarak tartılmış ve kanat numarası takılmıştır. İki hafta arayla keklikler 22. haftaya kadar bireysel olarak tartılmıştır.

Elde edilen veriler Minitab for Windows paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Anonim, 2000).

3. Bulgular

Yumurta özelliklerine ait veriler ve bu veriler arasındaki ilişkiler Çizelge 2 ve 3'de özetlenmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere, yumurta ağırlığı (g), yumurta eni (mm), yumurta boyu (mm) ve yumurta şekil

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Karma Yemin Bileşimi

Büyütme Yemi		Gelişme Yemi	
Hammadde	Oranı (%)	Hammadde	Oranı (%)
Mısır	53.6	Mısır	57.32
Soya Fasulyesi Küspesi	25.94	Soya Fasulyesi Küspesi	19.35
Ayçiçeği Küspesi	10.0	Ayçiçeği Küspesi	9.0
Et-Kemik Unu	8.0	Et-Kemik Unu	9.0
Bitkisel Yağ	1.85	Bitkisel Yağ	1.14
Vitamin	0.2	Vitamin	0.4
Lisin	0.16	Lisin	0.19
Metiyonin	0.10	Metiyonin	0.14
Mineral	0.10	Mineral	0.20
Tuz	0.05	Tuz	0.10
		Mermer Tozu	3.16

indeksi sırasıyla 21.40 ± 0.057 g, 30.90 ± 0.03 mm, 41.54 ± 0.053 mm ve 0.74 ± 0.0010 olarak hesaplanmış olup yumurta özellikleri arasında önemli ilişkiler saptanmıştır ($P < 0.01$). Çizelge 4’de görüldüğü gibi, kekliklerin çıkış ağırlıkları ortalama olarak 13.40 ± 0.111 g ve 22. hafta ağırlıkları ise ortalama olarak 532.81 ± 8.54 g olarak belirlenmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada elde edilen yumurta ağırlığı, Yannakopoulos, (1992) (20.4g), Kırıkçı ve ark., (1999) (20.38-21.20 g) ve Çetin ve ark., (1997) (18.99-19.31 g) tarafından bildirilen değerlerden daha yüksek, buna karşın Çetin ve ark., (2001) (21.67 g) ve Woodard ve ark., (1982) tarafından bildirilen değerlerden (22.5 g) ise daha düşük bulunmuştur. Çizelge 3’te verildiği gibi, yumurta şekil indeksi ile yumurta boyu

arasında negatif yönde önemli ve yüksek bir ilişki saptanmıştır (-0.759). Yani, yumurta boyu arttıkça, yumurta şekil indeksi azalmaktadır. Benzer ilişki yumurta şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasında da belirlenmiştir (-0.215). Yumurta ağırlığı ile yumurta eni (0.773) ve yumurta boyu arasında (0.729) yüksek ve pozitif yönlü ilişki saptanmıştır. Yumurtanın eninin ve boyunun artması, yumurta ağırlığının artmasına neden olmaktadır. Yine, yumurta eni ile yumurta boyu arasında önemli ilişki saptanmıştır (0.399). Yumurta eninin artmasına bağlı olarak yumurta boyu da artmaktadır. Çizelge 4’ten de anlaşıldığı gibi çıkış ağırlığı ortalama olarak 13.40 ± 0.111 g olarak bulunmuştur. Bu değer Çil keklikler için bildirilen $7.96-8.78$ g değerlerinden daha yüksek bir değerdir (Monetti ve ark., 1988). Araştırmada elde edilen civcivlerin canlı ağırlıkları dördüncü haftada 104.74 ± 1.12 grama ulaşmış olup bu

Çizelge 2. Kınalı Kekliklerin Bazı Yumurta Özellikleri

Özellikler	N	Ortalama	Minimum	Maksimum
Yumurta ağırlığı (g)	689	21.40 ± 0.057	15.30	31.20
Yumurta eni (mm)	689	30.90 ± 0.03	28.43	33.20
Yumurta boyu (mm)	689	41.54 ± 0.053	36.74	47.58
Yumurta şekil indeksi	689	0.74 ± 0.0010	0.52	0.84

Çizelge 3. Yumurta Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Özellikler	Yumurta eni	Yumurta boyu	Yumurta ağırlığı
Yumurta boyu	0.399**		
Yumurta ağırlığı	0.773**	0.729**	
Yumurta şekil indeksi	0.258**	-0.759**	-0.215**

** : ($P < 0.01$)

Çizelge 4. Kınalı Kekliklerin Haftalara Göre Ortalama Canlı Ağırlık Değerleri

Haftalar	N	Ortalama	Minimum	Maksimum
Çıkış	325	13.40 ± 0.111	10.10	18.80
İkinci hafta	283	35.51 ± 0.457	15.00	63.50
Dördüncü hafta	256	104.74 ± 1.12	13.80	154.30
Altıncı hafta	205	189.66 ± 2.15	89.80	281.70
Sekizinci hafta	193	254.95 ± 4.13	82.90	429.00
Onuncu hafta	179	330.35 ± 5.52	104.20	487.50
Onikinci hafta	178	409.71 ± 4.37	173.10	590.40
Ondördüncü hafta	158	414.18 ± 6.39	233.00	545.00
Onaltıncı hafta	162	439.09 ± 4.62	251.70	642.20
Onsekizinci hafta	149	475.19 ± 5.12	298.40	692.40
Yirminci hafta	143	508.91 ± 6.63	345.10	766.10
Yirmiikinci hafta	141	532.81 ± 8.54	319.50	761.50

canlı ağırlık ortalaması Hermes ve ark., (1984)'nın Taş keklığı civcivlerinde dördüncü haftada elde ettikleri ortalama 150 gramlık canlı ağırlıktan daha düşüktür. Aynı araştırmacılar, 16 haftalık erkek keklıkların canlı ağırlıklarını 556-583 g, dişilerin ise 464-484 g olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada aynı haftadaki ortalama canlı ağırlık ise 439.09 ± 4.62 g olup daha düşük bulunmuştur. Bu araştırmada yirmiikinci haftada keklıklar ortalama olarak 532.81 ± 8.54 g canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Çetin ve ark., (1997) tarafından Kıvalı keklıklar için yirmidördüncü haftada bildirilen 445.86 g'lık canlı ağırlık değeri, bu çalışmada yirmiikinci haftada elde edilen 532.81 ± 8.54 gramlık değerden oldukça düşüktür. Hermes ve ark., (1984) tarafından Kaya keklıkları için 20. haftada bildirilen 595-630 gramlık canlı ağırlık değerleri bu çalışmada 22. haftada elde edilen ortalama canlı ağırlık değerinden daha yüksektir.

Türkiye'de son yıllarda entansif keklık yetiştiriciliği yavaş da olsa giderek artmaktadır. Bu sürecin yavaş olmasında, bu hayvanların entansif yetiştiriciliğine dair bilgilerin istenilen düzeyde olmaması, evcilleştirilme işleminin özellikle tavuk ve bıldırcına göre daha az olması, araştırma kurumlarının bu hayvanların yetiştiriciliğiyle yeterince ilgilenmemesi ve ayrıca keklıktan bıldırcınlarda olduğu gibi bir çiftlik hayvanı olarak yararlanılabileceğinin yeterince düşünülmemesi, düşünülse bile istenilen düzeyde faaliyete geçirilememesi gibi sebepler sayılabilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Keklikler av ya da et hayvanı olarak değerlendirilmek isteniyorsa, 20-22 haftalık yaşın canlı ağırlık açısından uygun bir yaş olduğu söylenebilir. Kıvalı keklık üzerinde entansif şartlarda bakım-besleme, davranış özelliklerinin ve aydınlatma programlarının belirlenmesi, duyarlı oldukları hastalıkların araştırılması ve özellikle yumurta verimlerini arttırıcı yönde seleksiyon çalışmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

- Anonim, 2000. Minitab Release 13.0. Minitab Inc.
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Gülşen, N., 1997. Farklı bakım şartlarında kıvalı keklıkların (A. Chukar) bazı verim Özellikleri. Veteriner Bil.Der. 13, 2:5-10
- Çetin, O., Kırıkçı, K. 2001. Farklı erkek:dişi oranlarında çiftleştirilen kaya keklıklarında (A. *Graeca*) yumurta verim ve kuluçka özellikleri. I.Doğuanadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, sayfa:174-178, 21-24 Mayıs, 2001, Van.
- Çetin, O., Kırıkçı, K., Günlü, A., Yılmaz, A. 2001. Kaya keklıklarının (A.A. *graeca*) 2. yaş verim performansları. I.Doğuanadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, sayfa:179-183. 21-24 Mayıs, 2001, Van.
- Hermes, J.C., Woodard, A.E., Vohra, P., Snyder, R.L. 1984. The effect of light intensity, temperature and diet on growth in Red-legged Partridge. Poultry Science, 63, 871-874.
- Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Günlü, A., Yılmaz, A. 1999. Farklı barındırma ve aydınlatma şartlarında kaya keklıklarının (A. *graeca*) bazı verim özellikleri. Vet.Bil.Derg. 15, 1: 15-22.
- Kırıkçı, K., Tepeli, C., Çetin, O., Yılmaz, A. 2002. Kekliklerin (A. *graeca*) yumurta ve bazı kuluçka verimleri üzerine farklı ham protein içeren rasyonların etkisi. Vet.Bil.Derg. 18, 1-2:53-55.
- Kızıroğlu, İ. 1983. Türkiye kuşları. T.O.K.B. Tabii hayatı koruma genel müdürlüğü yayınları.
- Monetti, P.G., Benassi, M.C., Berardelli, C., Gubellini, M. 1988. Effect of the amount of protein in feeds on reproductive performance of partridges reared in captivity. Anim. Breed. Abstr., 58,2, 1217.
- Turan, N. 1990. Türkiye'nin av ve yaban hayvanları: Kuşlar. Orman Gen.Müd. Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Woodard, A.E., Abplanalp, H., Snyder, L., 1982. Inbreeding depression in the red-legged partridge. Poultry sci. 61, 1579-1584.
- Yannakopoulos, A.L., 1992. Greek experiences with game birds. Anim. Breed. Abstr., 60, 3375.

MİKRODENETLEYİCİ VE RADYO FREKANSI KULLANILARAK ALTERNATİF İKLİM KONTROL SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK BİR ÇALIŞMA

Ahmet KÜRKLÜ^a Nuri ÇAĞLAYAN

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 07059 - Antalya

Kabul Tarihi: 27 Eylül 2007

Özet

Bu araştırmada, plastik bir serada kelebek tipi havalandırma sisteminin mikrodenetleyici kullanılarak otomasyonunun sağlanabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, sera iç ortam havası sıcaklığı ve bağıl nemi ile dış ortam sıcaklığı, rüzgar hızı, rüzgar yönü ve yağmur gibi iklimsel faktörler bir mikrodenetleyici tarafından irdelenip, havalandırma pencerelerinin kademeli olarak kontrolü sağlanmıştır. Duyargalardan alınan iklimsel veriler aynı zamanda uzaktaki bir kontrol binasına kablosuz olarak iletilmiş ve buradaki bir bilgisayarda da kayıt altında tutulması sağlanmıştır. Denemeler için, 192 m² (9,6 m x 20 m) taban alanına sahip, model bir sera kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sera, Otomasyon, Mikrodenetleyici, Duyarga, Sıcaklık

A Study on the Development of an Alternative Climate Control System Utilizing A Microcontroller and Radio Frequency Waves

Abstract

The aim of this study is to develop an automatic system for a butterfly ventilation system in a plastic tunnel type greenhouse. For this purpose, climatic factors such as inside and outside air temperatures and relative humidities, and outside wind speed, wind velocity and rain, were evaluated by a microprocessor and then the ventilators were operated accordingly. The data obtained from the sensors were transferred to a control room for recording, through a wireless data acquisition system. A model greenhouse with the ground area of 192 m² (9,6 m x 20 m) were erected and trials were conducted in this greenhouse.

Keywords: Greenhouse, automation, microcontroller, sensor, temperature

1. Giriş

Sera iç ortamındaki sıcaklık ve oransal nem durumu, bitki yetiştiriciliği açısından önem taşımaktadır. Bitkiler belli bir sıcaklık değeri altında (örneğin patlıcan için bu değer 10°C) güneş ışınımı ve diğer etmenler sabit kabul edildiğinde büyümektedir (Kürklü, 1995). Ortam havasının sıcaklığı, bitki büyüme ve gelişmesinde etkili değişik metabolik işlemlerin gerçekleşmesinde etkin rol oynamaktadır. Ortamın hava sıcaklığı kontrol edilerek, bitki yaprakları ve bünyesinde gerçekleşen ısı geçişi ve enerji dengesi kontrol edilebilir. Benzer şekilde kontrollü ortamlardaki havanın bağıl nem oranı, terleme nedeniyle bitki yapraklarından ısı geçişini de etkilemektedir. Bağıl nem oranı, bitki yaprakları ve ortam havası arasındaki buhar basıncı farkını

etkilediğinden, terleme işlemi için önemli olmaktadır (Başçetinçelik ve Öztürk, 1998).

Sıcaklık ve nemin uygun sınırlar içinde tutulabilmesi için kullanılan yöntemlerden biri doğal havalandırmadır. Doğal havalandırma, içerde oluşan sıcak ve nemli havanın belli aralıklarla değiştirilmesinin sağlandığı en ucuz ve en kolay havalandırma yöntemidir.

Havalandırma ihtiyacının belirlenmesi ve giderilmesi belli metodlara göre çalışan bilgisayar kontrollü ya da mikrodenetleyici tabanlı gelişmiş sistemlerle istenilen düzeyde sağlanabilmektedir. Bu iklim kontrol sistemleri ülkemizde sadece büyük sera işletmelerinde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, iklim kontrol sistemi bulunmayan küçük sera işletmeleri ile birlikte modern sera işletmelerinin de

^a İletişim: A. Kürklü, e-posta: ahmetkurklu@akdeniz.edu.tr

kullanabileceği, ucuz, kullanımı kolay, isteğe cevap verebilecek yapıda bir iklim kontrol sistemi tasarlanmış ve model bir sera üzerinde denenmiştir. Uygulamada kullanılan kablosuz iletişim sistemiyle ise uzak mesafelerde kablolu iletişime göre daha ucuz, kurulumu ve arıza tesbiti kolay, daha dinamik bir sistem amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Denemeler, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde, 192 m² (9,6 m x 20 m) taban alanına, 4,5 m oluk altı yüksekliğine sahip kelebek tipi, gotik çatılı, plastik örtülü ısıtma sistemi olmayan model bir serada yürütülmüştür (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Denemede kullanılan model sera

Sera pencerelerinin hareketi, üç fazlı, 400 watt gücünde ve 5 d/d devir hızına sahip redüktörlü asenkron motorlar tarafından sağlanmaktadır. Sera içeresindeki ve dışarıdaki iklim verileri ile sera kontrol sistemlerinin hareketlerinin izlenmesi seraya 300 m uzaktaki bir kontrol odası içerisinden ve kablosuz olarak gerçekleştirilmektedir.

Duyargalardan alınan örneksel ve sayısal formdaki verilerin toplanması ve kontrol işleminin gerçekleştirilmesi için PIC

(Peripheral Interface Controller), mikrodenetleyiciler kullanılmıştır (Şekil 2.2). Çalışmada kullanılan mikrodenetleyicilere ait bazı özellikler Çizelge 2.1' de verilmiştir.



Şekil 2.2. PIC mikrodenetleyici (Microchip Technology Inc.)

Verilerin uzaktaki bir noktaya gönderilmesi için alıcı ve verici görevi gören iki adet radyo modemden yararlanılmıştır. Tercih edilen radyo modemler, RS232 veya RS485 arabirimi kullanarak iletişim sağlamaktadır. Cihaz aynı zamanda radyo sinyalleri kullanarak da kablosuz olarak birbirleriyle veya bir merkez ile iletişim sağlayabilmektedir. Çalışmada kullanılan cihazlar frekans atlamalı geniş spektrum (FHSS) ve lisansa tabi olmayan 2.4 GHz ISM bandında çalışmaktadır (Şekil 2.3). Cihaz havada 19200 baud hızıyla haberleşebilmekte, RS232 arabirim kullanılması halinde ise 57600 baud hızına kadar çıkabilmektedir. Modem entegre anteni ile, şehir ortamında 100-500 m, açık alanda ise 2 km mesafeye kadar veri iletmek mümkündür.



Şekil 2.3. Radyo modem (UKS elektronik)

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan PIC mikrodenetleyicileri ve özellikleri

Özellikler	PIC18F452 ve PIC18F442	PIC16F877	PIC16F876
Çalışma hızı	DC-4Mhz	DC-20Mhz	DC-4Mhz
Program Belleği	16Kx8192 (PIC18F442) 32Kx16384 (PIC18F452)	8Kx14bit Flash ROM	8Kx14bit Flash ROM
EEPROM	256 byte	256 byte	256 byte
Kullanıcı RAM	1536 byte (PIC18F452) 768 byte (PIC18F442)	368 byte	368 byte
Giriş/Çıkış Portları	PortA, PortB, PortC, PortD, PortE	PortA, PortB, PortC, PortD, PortE	PortA, PortB, PortC
Timer	Timer0,Timer1, Timer2,Timer3	Timer0, Timer1, Timer2	Timer0, Timer1, Timer2
Kesme kaynağı	20 adet	14 adet	13 adet
A / D çevirici	13 kanal 10 bit	8 kanal 10 bit	5 kanal 10 bit
Seri arayüz	PSP, I ² C, SPI	SPI, I ² C, SPI	SPI, I ² C, SPI

Çalışmada, sera iç ortam havası sıcaklığının ve neminin algılanması için SHT11 (Sensirion Inc.) duyargası tercih edilmiştir. SHT11, sıcaklığı ve nemi birlikte algılayabilmektedir. SHT11, -40°C ile $+128^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkları arasında $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ hata ile sıcaklık ölçümü ve $\pm \%3,5$ hata ile de bağıl nem ölçümü yapabilmektedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. SHT11 sıcaklık ve nem duyargası

Rüzgar hız duyargası olarak bir cup anemometresi (DELTA-T Devices) kullanılmış olup, anemometrenin ölçme eşik değeri $0,5 \text{ m/s}$ ve doğruluğu $\%0,5$ 'tir. (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Rüzgar hız duyargası

Dış ortam hava sıcaklığı ölçümü için TC77 (Microchip Technology Inc.) sayısal işaret verebilen sıcaklık duyargası kullanılmıştır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. TC77 sıcaklık duyargası

TC77 sıcaklık duyargası, seri veri alış verişi yapabilmekte ve PIC mikrodenetleyicilerle uyumlu olarak çalışabilmektedir. TC77 sıcaklık duyargasına ait özellikler Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. TC77 sıcaklık duyargasının başlıca özellikleri

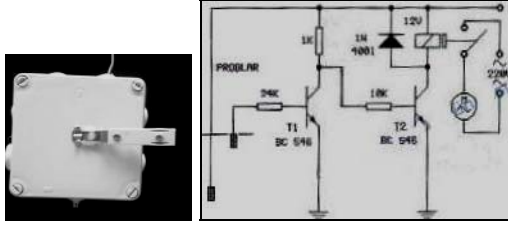
Özellik	Değer
Çalışma sıcaklığı	$-55^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$
Max.doğruluk	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
Veri haberleşmesi	3-wire SPI
Çalışma gerilimi	$2,7 \text{ V} \dots 5,5 \text{ V}$
Çalışma anında çektiği akım	$50 \mu\text{A}$
Çözünürlük	0.0625°C
ADC birimi	Dahili

Meteoroloji istasyonundaki bir diğer ölçme elemanı olan rüzgar yön duyargası ise rüzgarın hangi yönden estiğini sisteme bildirmektedir. Rüzgar yönün algılanması, 8 adet optik duyurga tarafından sağlanmaktadır. Bu optik duyurgalardan dördü ana yönü temsil ederken diğer dördü de ara yönleri temsil etmektedir. Merkeze yerleştirilmiş bir milin ucunda bulunan kapatici, rüzgarın yön değiştirmesiyle optik duyurgaların önünü kesmekte ve böylece optik iletimin olup olmamasına göre 1 veya 0 işaretleri üretilmektedir. 1 işaretinin alındığı duyurga o andaki yönü bildirmektedir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Rüzgar yön duyargasının iç yapısı

Yağmur duyargası, yağmurun olup olmamasına göre "var" veya "yok" anlamına gelen 1 ve 0 işaretlerini üretmektedir. Bu duyurga, suyun iki metal çubuk arasında iletkenlik oluşturması esasına göre çalışmaktadır. Elde edilen 1 işareti yağmurun yağdığını, 0 işareti ise yağmurun olmadığını belirtmektedir. Bu işaretler mikrodenetleyicinin sayısal giriş portlarına gönderilmektedir (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Yağmur duyargası ve elektronik devre şeması

Gösterge olarak 4x20 matris düzenindeki HD44780 (Hitachi Inc.) kontrol tümdevresine sahip LCD (Liquid Crystal Display) tercih edilmiştir. HD44780 model LCD, LSI, alfanümerik karakterleri, kana karakter ve sembolleri gösterebilmektedir. 4 bit ya da 8 bit bağlantı ile mikrodenetleyici tarafından kontrol edilebilmektedir.

Sistemde saat ve takvim işlemleri için gerçek zamanlı tarih ve saat tümdevresi (DS1302 RTC) kullanılmıştır. Devreye bağlanan 3Vdc'lık bir batarya ile sistemin enerjisi kesilse dahi saat ve takvim bilgisini tam zamanlı olarak devam ettirebilmektedir.

Mikrodenetleyiciler ve elektronik sistemler standart olarak 5 Vdc ve 12 Vdc gerilim kullanarak çalışırlar. Kontrolü sağlanacak cihazlar ise 220 Vac ve 380 Vac alternatif gerilim ile çalıştığından otomasyon sistemi içerisinde rölelerin ve kontaktörlerin kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada 24 Vac gerilim ile kontrol edilen röleler ve kontaktörler kullanılmıştır. Röle ve diğer kontrol elemanlarının sürülebilmesi için mikrodenetleyici çıkışlarına MOC3020 optik yalıtıcı devre elemanları ve 600Vac, 12A'lık BTA12 triyaklar konulmuştur.

Bu çalışmada, sistemin bütünü oluşturulan mikrodenetleyici devre şemaları çizilmiş ve devre düzeni önce laboratuvar ortamında, bakır yüzü delikli kartlar üzerinde denenmiştir. Denemelerden sonra devre şemaları üzerinde gerekli değişiklikler yapılarak Boardmaker v2.0 devre çizim programıyla yeniden çizilmiştir. Elde edilen yeni devre şemaları pozitif 20 yöntemi kullanılarak bakır yüzü plakalar üzerine aktarılmış ve baskılı devreler oluşturulmuştur. Elektronik devre elemanları oluşturulan bu baskılı devre plakaları üzerine yerleştirilmiştir ve lehimlenmiştir.

Sera iç ortam sıcaklığı ve oransal nem

değerlerinin algılanıp işlenmesinde PIC16F876 mikrodenetleyicisi, dış ortam sıcaklığı, yağmur durumu, rüzgar hızı ve yönü ile ilgili örneksel ve sayısal verilerin işlenmesinde PIC18F442 mikrodenetleyicisi kullanılmış, duyargalar tarafından algılanan örneksel sinyaller 13 bitlik sayısal sinyallere dönüştürülmüştür. Bu iki mikrodenetleyici işledikleri verileri RS485 haberleşme arabirimi yardımıyla sera kontrol biriminde bulunan PIC18F452 mikrodenetleyicisine göndermektedirler. PIC18F452 tüm sistemin kontrolünden sorumlu olup, program belleğine yerleştirilen karar algoritmasıyla pencerelerin açıklık oranını belirlemekte ve verileri radyo modem aracılığıyla uzaktaki kontrol ve izleme odasına göndermektedir. Kontrol odasındaki izleme biriminin mikrodenetleyicisi ise PIC16F877'dir. Bu birimin sera sistemleri üzerinde kontrol yeteneği yoktur ancak kendisine iletilen iklim ve pencere konum bilgilerini ekranında anlık olarak gösterdiği gibi verilerin maximum, minimum ve ortalama değerlerini günlük ve haftalık olarak da saklayabilmektedir. Bilgi saklama kapasitesi en fazla iki haftadır. Bu birimin en önemli özelliği ise, üzerinde bulunan RS232 portu sayesinde bir bilgisayar ile haberleşebilmesi ve seradan gelen verileri bu bilgisayara aktarabilmesidir. Tüm bu işlemlerin gerçekleştirilmesi özel bir yazılımla mümkün olmaktadır. Bu yazılım DELPHI 6.0 görsel programlama diliyle yazılmış ve denenmiştir. Bu yazılım sayesinde iklim verilerinin kaydı çok daha büyük kapasitelerde yıllık olarak tutulabildiği gibi gelen verinin anlık olarak grafiksel değişimi de gözlenebilmektedir. İstenildiğinde veriler MS Excel tablolama programına doğrudan aktarılabilmektedir.

Havalandırma pencereleri, %0-%100 arasındaki her %10'luk kademelerde açılmakta ya da kapanmaktadır. Pencere konumlarının belirlenmesindeki en önemli etkenler, sera içi sıcaklık ve nem durumu, yağmur, rüzgar yönü ve hızıdır. Bütün bu etkenler sera içerisindeki kontrol birimi tarafından her 120 saniyelik periyotlarda incelenmekte ve sera içi iklim durumuna göre pencerelerin konumları belirlenmektedir. Pencereler, rüzgar korunaklı taraf (lee side) ve rüzgar karşıtı

taraf (wind side) olacak şekilde gruplandırılmıştır. Böylece iyi bir havalandırma için rüzgarın yönüne bakılarak, rüzgar korunaklı pencere tarafı, rüzgar karşıtı penceresine göre daha fazla açılmakta ve sera içerisindeki nemli ve sıcak hava kitlesi emme etkisiyle kolaylıkla dışarı atılabilmektedir.

Bazen rüzgarlı ya da yağmurlu günlerde pencerelerin tamamen kapatılması yerine istenilen oranlarda kısmen açık bırakılması gerekebilmektedir. Bu durum özellikle sera içerisindeki nem durumunun tehlikeli boyutlara ulaştığı zamanlarda gerekli olmaktadır. Kötü hava şartlarına rağmen sera içerisindeki havalandırılabilmesi için pencerelerin %5-%10 gibi oranlarda açık bırakılması sağlanabilmekte ve bu durum ikaz sistemiyle görsel ve sesli olarak kullanıcıya bildirilmektedir.

Sistemde otomatik kontrolün yanında el ile kontrol seçeneği de bulunmaktadır. Böylece otomatik sistem devre dışı kaldığında veya istenildiği zaman pencereler, bir kumanda panosundan el ile kontrol edilebilmektedir. Sistemin genel yapısı Şekil 2.9'da görülmektedir.

2.1. Sera Kontrol Birimi

Tüm sistemi denetleyen ve yöneten birimdir. Kontrol biriminin üzerinde gösterge, tuş takımı, pencerelerin konumunu ve ikaz durumunu gösteren led göstergeler bulunmaktadır (Şekil 2.10).



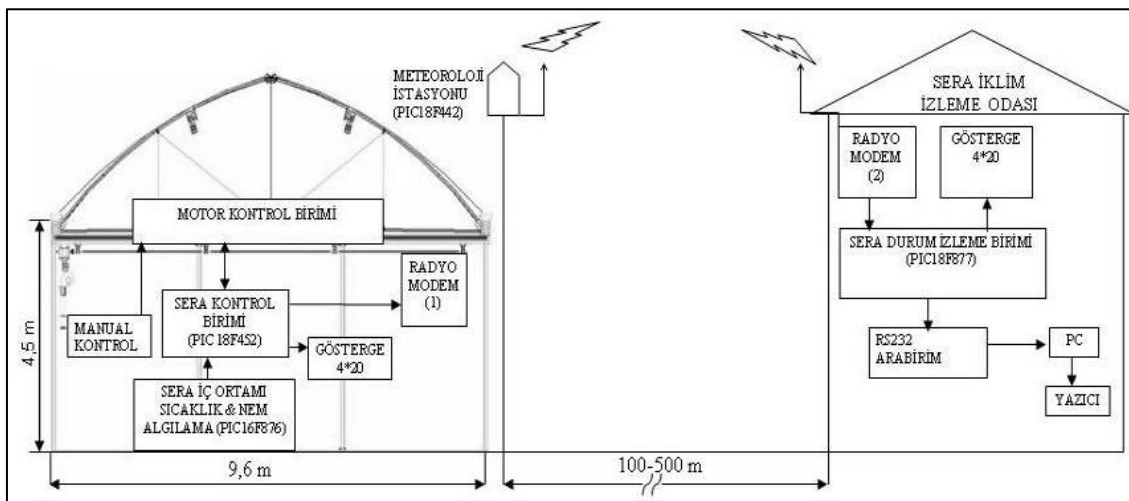
Şekil 2.10. Sera kontrol birimi

Ana ekranda tarih, saat, iç ortam sıcaklık değeri (Ti), bağıl nem değeri (Rh), dış ortam sıcaklık değeri (Td), Rüzgar hızı ve yönü (R), yağmur durumu (Yg), güney penceresinin (G) ve kuzey penceresini (K) açıklık oranı ile 1-BİLGİ ve 2-AYAR menüleri bulunmaktadır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Kontrol biriminin ana ekranı

BİLGİ menüsü: İç sıcaklık, dış sıcaklık ve nem verilerinin maximum, minimum ve ortalama değerlerini göstermektedir (Şekil 2.12). Değerler her 3 dakikalık aralıklarla alınmakta ve ekrana sadece o ana kadar alınan en yüksek ve en düşük değerler ile bunların ortalaması yazılmaktadır.



Şekil 2.9. Sera iklim kontrol sisteminin genel yapısı



Şekil 2.12. BİLGİ menüsü ekranı

AYAR menüsü: Sistemin düzgün çalışması için gerekli parametrelerin ve değişkenlerin ayarlandığı kısımdır (Şekil 2.13).



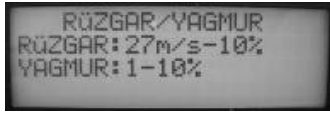
Şekil 2.13. AYAR menüsü ekranı

Ayar menülerinden bazıları şunlardır:
Sıcaklık/Nem: Sera içinde olması istenilen sıcaklık ve nem değerleri bu kısımdan girilerek yapılmaktadır (Şekil 2.14). Bu değerler gündüz ve gece olmak üzere ayrı ayrı girilmektedir.



Şekil 2.14. Sıcaklık ve nem menüsü

Rüzgar/Yağmur: Tehlikeli rüzgar hızı için girilmesi gerekli sınır değeri ile yağmur durumunun belirlendiği kısımdır (Şekil 2.15).

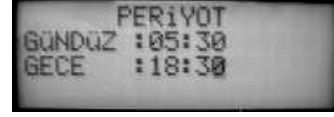


Şekil 2.15. Rüzgar/yağmur sınır değerleri

Rüzgar hızının üst sınır değeri m/s cinsinden rüzgar satırına yazılmaktadır. Yağmur durumunun sistem içerisinde aktif olabilmesi için yağmur satırının karşısına 1 rakamının girilmesi gerekmektedir. Bu değerler karşısına yazılacak oranlar ise o şartlardaki olabilecek en fazla pencere açıklık oranını belirtmektedir. Bu oran değeri %0 (tam kapalı) ile %10 arasında seçilebilmektedir.

Tarih/Saat: Sistemin tarih ve saat bilgisinin güncellendiği bölümdür.

Periyot: Gündüz ve gece periyodunun başlama zamanının girildiği bölümdür. (Şekil 2.16).



Şekil 2.16. Periyot ekranı

Pencere konumu: Bu alt menüde, pencerelerin yüzde olarak açılma ve kapanma oranları belirlenmektedir. Sistem, pencerelerin o an hangi konumda olması gerektiğini bu kısma girilecek değerlere göre belirlemektedir. Pencerelerin konumunu belirleyen iki önemli parametre vardır:

- Sıcaklık
- Rüzgarın geliş yönü

Pencere konumlarının ayarlandığı ekranda, rüzgar karşıtı taraf (W) ve rüzgar korunaklı taraf (L) olmak üzere iki farklı değişkenler satırı görülmektedir. Rüzgar korunaklı taraf ve rüzgar karşıtı pencereleri yön duyargasından alınan işaretlere göre belirlenip ilgili pencerenin otomatik olarak konum değiştirmesi sağlanmaktadır (Şekil 2.17)



Şekil 2.17. Pencere konum ekranı

Pencere konumlarının belirlendiği ekrandaki ifadeler şunlardan oluşmaktadır;

L: %A_L - SET%B_L - %C_L - %D_L
W: %A_w - SET%B_w - %C_w - %D_w
DÜZELTME: SET-E °C

Sera içi hava sıcaklığı 22°C'de muhafaza edilmek istendiğinde, bu değer ayar menüsündeki sıcaklık/nem sekmesinden girilmekte ve ayar noktası değeri olarak alınmaktadır. Sistem, sera içi sıcaklığını bu değere yakın derecelerde muhafaza etmeye çalışmaktadır. Sistem çalıştırıldığında, öncelikle pencereleri tamamen kapatmakta ve ilk konum için beklemeye başlamaktadır.

Pencerelerin açılmaya başlaması, sıcaklık set değerinin (22°C) DÜZELTME olarak adlandırılan bir değer kadar öncesinde olmaktadır. Bu değer ekranda DÜZELTME satırının karşısına girilmektedir. Örneğin; A_L , A_w , B_L , B_w , C_L , C_w , D_L , ve D_w için aşağıdaki değerler ve düzeltme için 2°C girilmiş olsun. Bu durumda denklem;
 L: %20-SET%40-%80-%100
 W: %10-SET%20-%40-%70
 DÜZELTME: SET- 2°C olmaktadır.

Denklemlere göre rüzgar korunaklı taraf penceresi (L) şu şekilde açılacaktır:
 Kapalı $<22^{\circ}\text{C}-2^{\circ}\text{C}=20^{\circ}\text{C} <$ %20 açık
 $20^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}(\text{SET}) <$ %40 açık
 $24^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}=24^{\circ}\text{C} <$ %80 açık
 $26^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}+2 \times (2^{\circ}\text{C})=26^{\circ}\text{C} <$ %100 açık

Rüzgar karşıtı taraf penceresi (W) ise şu şekilde açılacaktır:
 Kapalı $<22^{\circ}\text{C}-2^{\circ}\text{C}=20^{\circ}\text{C} <$ %10 açık
 $20^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}(\text{SET}) <$ %20 açık
 $24^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}=24^{\circ}\text{C} <$ %40 açık
 $26^{\circ}\text{C} < 22^{\circ}\text{C}+2 \times (2^{\circ}\text{C})=26^{\circ}\text{C} <$ %70 açık

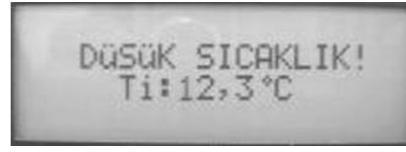
Deneme serasında yürütülen çalışmada, pencereler, %0'dan %100'e kadar açıldığında, 130 cm'lik havalandırma açıklığı oluşmaktadır. Pencerelerin tam açılması veya tam kapanması için geçen süreler aynı olup, 156 saniyedir. Pencereler sera içi iklim durumuna göre %10'luk oranlarda veya bu oranın tam katlarında hareket etmektedir. Bir pencerenin %10'luk açılma oranı karşılığında 13 cm havalandırma açıklığı oluşmaktadır.

İkaz: İstenilen iklim değer aralıklarının dışına çıkılması halinde kullanıcının sesli ve görüntülü olarak uyarılması için kullanılmıştır (Şekil 2.18). Sistem, rüzgar hızının tehlikeli boyutlara ulaşması, yağmurlu hava koşulları, sera içi sıcaklık ve nem değerlerindeki aşırı düşme ve yükselme gibi hallerde ikaz vermektedir.



Şekil 2.18. İkaz sınırları

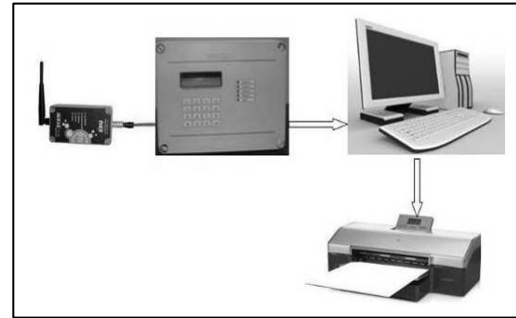
İkaz durumu oluştuğunda, ses ve ledli göstergelerle beraber ortaya çıkma nedeni de ekranda görüntülenmektedir (Şekil 2.19)



Şekil 2.19. Düşük sıcaklık için ikaz uyarısı

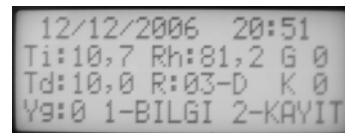
2.2. Uzaktan İzleme Birimi

Uzaktan izleme birimi, sera içerisinde bulunan kontrol birimiyle kablosuz ve tek yönlü haberleşerek, iklim değerlerini almakta, ekranında görüntülemekte ve kaydetmektedir. Bu işlem için PIC16F877 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır ve dış görünüşü kontrol biriminin görüntüsüyle aynıdır. Ayrıca üzerinde bulunan RS232 seri arabirim ile bir bilgisayara da bağlanabilmektedir (Şekil 2.21). Böylece daha fazla verinin bilgisayar sabit diskine kaydedilebilme olanağı sağlanmıştır.



Şekil 2.20. Uzaktan izleme birimi

Ana ekranda görülen veriler kontrol birimi ekranındaki gibi olup tek fark, AYAR menüsü yerine KAYIT menüsünün bulunuyor olmasıdır (Şekil 2.21).



Şekil 2.21. Uzaktan izleme birimi ekranı

BİLGİ menüsü: Kontrol biriminde olduğu gibi son 24 saatlik verilerin maximum, minimum ve ortalama değerlerinin kaydı görüntülenmekte ve gün içerisindeki değişimler bu ekrandan izlenebilmektedir.

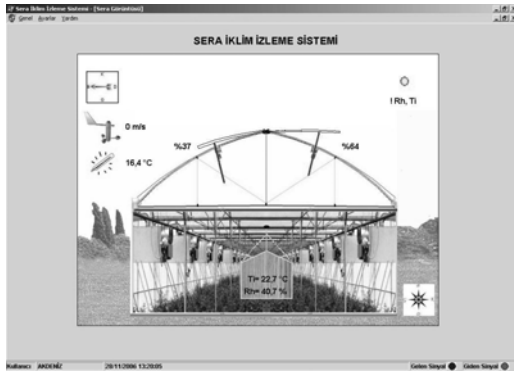
KAYIT menüsü: Son 14 günlük kayıt bilgilerine bu ekran aracılığıyla ulaşılmaktadır (Şekil 2.22).



Şekil 2.22. KAYIT menüsü ekranı

İklim verileri DELPHI 6.0 görsel programlama dilinde yazılmış özel bir program aracılığıyla da izlenebilmektedir. Program, “Genel”, “Ayarlar” ve “Yardım” sekmeleri ile onların alt menülerinden oluşmaktadır.

Program ilk çalıştırıldığında açılan pencerede tüm iklimsel veriler ile pencerelerin konumları ve ikaz durumları görülmektedir (Şekil 2.23).



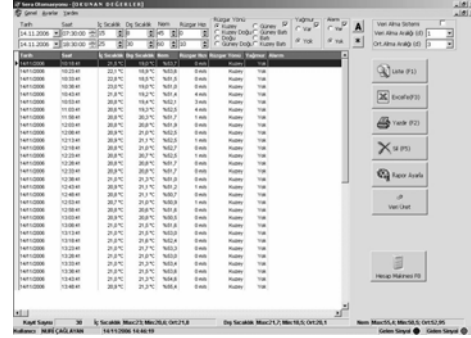
Şekil 2.23. Sera iklim izleme programı

Ekranın sol üst kısmında rüzgar yönü, rüzgar hızı ve dış ortam hava sıcaklığı bulunmaktadır. Eğer bir ikaz durumu oluşmuş ise pencerenin sağ üst köşesinde yanıp sönen bir ikaz göstergesi belirmektedir. İkazın hangi durumdan ötürü çıktığını bildiren göstergeler de burada görülebilmektedir.

Pencerelerin önünde yazan sayısal değerler, pencerelerin açılma ve kapanma konumlarını % olarak ifade etmektedir. Sera iç sıcaklık ve nem durumu göstergeleri ise sera içindeki iklim kutusu şeklinin üzerine yerleştirilmiştir. Program arayüzü, havanın yağmurlu olduğu zamanlarda, hareketli bir yağmur bulutunun sera üzerinde belirmesi

ve yağmur yağması gibi bazı animasyonlarla da desteklenmiş olup, her durumun aynı anda izlenebilmesi sağlanmıştır.

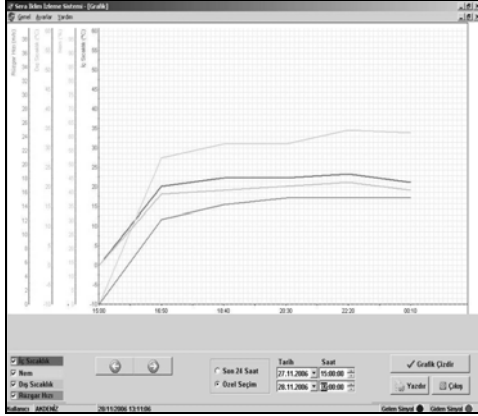
Veri kayıt penceresi: Veri kayıt penceresi, programın iklim verilerinin tarih ve zamana göre kayıtlarının tutulduğu kısımdır (Şekil 2.24).



Şekil 2.24. Veri kayıt penceresi

Kayıtların başlaması için kayıt aralıkları, başlangıç ve bitiş zamanları girilmesi gerekmektedir. Kaydedilen veriler istenildiğinde MS Excel tablolama ve hesaplama programına doğrudan aktarılabilir. Bunun için öncelikle tablo başlığının ve tabloda hangi değerlerin olması gerektiği belirtilmelidir. Bu işlem ekrandaki “Rapor Ayarla” kısmına girilerek yapılabilmektedir. Kayıtları tutulan verilerden, iç sıcaklık, dış sıcaklık ve nem değerlerinin o ana kadar tutulmuş sayısı, en düşük ve en yüksek değerleri ile ortalamaları ekranın en altındaki durum çubuğu üzerinden de izlenebilir. Buradaki değerler veri kaydedildikçe değişmektedir.

Grafik penceresi: Kaydedilen veriler, ayrı bir programa gerek duyulmadan kolayca grafik haline getirilebilmektedir. Böylece eş zamanlı olarak iklim verilerinin karşılaştırılması daha kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmesi sağlanmıştır. Bunun için grafik ekranında, grafikte görülmek istenen iklim faktörleri (iç sıcaklık, dış sıcaklık, nem ve rüzgar hızı) birlikte ya da tek tek seçilmesi ve tarih, saat aralığının girilmesi yeterlidir. Grafik görüntüsü istenirse bir yazıcı aracılığıyla kağıt üzerine de yazdırılabilmektedir (Şekil 2.25).



Şekil 2.25. Grafik penceresi

Ayarlar penceresi: Seradan sisteme ulaşan bilgilerin okunma aralıkları ile iklim faktörlerine ait ikaz alt ve üst sınır değerleri bu pencerede ilgili yerlere girilerek ayarlanmaktadır (Şekil2.26).

Parametre Adı	Değeri
Bilgi Okuma Aralığı (Sn)	300
Kayıt Tutma Aralığı (Sn)	25
Kritik Hızgar Hızı (m/s)	27
Düşük Sıcaklık (°C)	18
Yüksek Sıcaklık (°C)	20
Yüksek Nem (%)	85

Şekil 2.26. Ayarlar penceresi

3. Bulgular

Bu çalışmada güvenilir bir kontrol sisteminin tasarımıyla beraber kablosuz iletişim sistemi kullanılarak, kablo çekme işlemi, işçilik maliyeti ve bunlara bağlı zaman kaybının ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Ayrıca uzun vadede kablodan kaynaklanabilecek kopma çürüme gibi sorunlar da ortadan kalkmaktadır. Sistemin kurulumu kablolu sistemlere göre daha kolay ve hızlı olabilmektedir. Böyle bir sistemin kablo ile yapılması halinde özellikle uzun mesafelerde ve kablunun çekileceği yer bakımından (karayolu, demiryolu, bataklık arazi vb.) zor, bazende mümkün değildir. Kablosuz sistemlerin bazı olumsuzlukları, gerekli çalışma uzaklığı

hesaplanıp, uygun anten ve çıkış gücüne sahip sistemlerin tercih edilmesiyle rahatlıkla giderilebilmektedir. Çalışmada, 2.4 GHz frekansa ve 300 mW çıkış gücüne sahip radyo modemler kullanılmıştır. Cihazlar dahili antenleri ile 300 m mesafeye kadar sorunsuz olarak veri iletimi sağlayabilmektedir. 12 dBi kazançlı yagi antenler kullanılması halinde ise uzaklığın boş alanda kilometrelerce mesafeye kadar çıkarılabileceği görülmüştür. Kullanılan radyo modemler ile 25 kanal ve 65 000 ayrı adres tanımlanabilmektedir. Bu sayede birden fazla sera sistemi ile sinyal karışıklığı olmadan haberleşilebilmektedir. Veri paketlerinin şifrelenerek gönderilmesi veri iletimindeki güvenilirliği artıran faktörlerden biri olmaktadır.

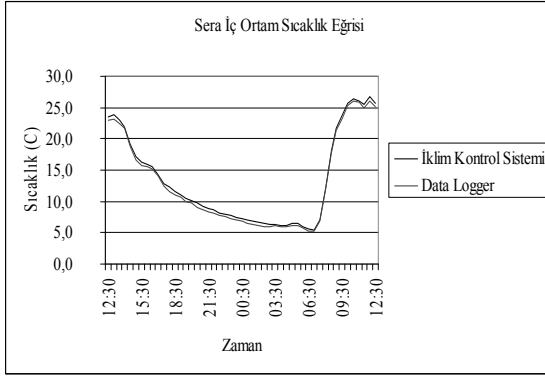
Geliştirilen bilgisayar yazılımı ile sera üzerindeki sistemlerden anlık veriler alınmakta, bunlar sade ve anlaşılır bir arayüz sayesinde görüntülenebilmektedir. Bu veriler aynı zamanda kayıt altında tutulabilmekte istenildiği zaman kağıda dökülebilmektedir. Böylece haftalık, aylık ya da yıllık olarak kaydedilebilen bu veriler üreticinin bir sonraki yıl için bazı iklim tahminlerinde bulunabilme olanağı sağlanmış olmaktadır. Kullanılan yazılım ihtiyaca göre geliştirilmeye açık olup, yeni sera sistemlerinin eklenmesine de olanak vermektedir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

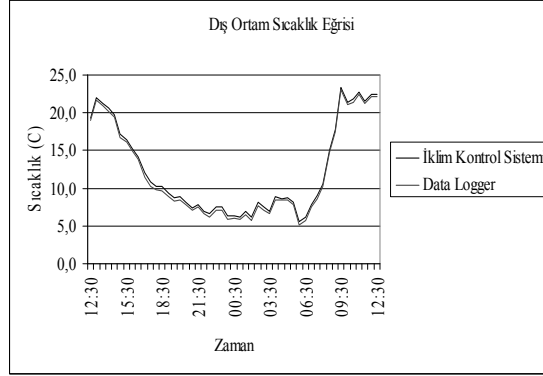
09/12/2006 - 10/12/2006 tarihleri arasında bir data logger ile beraber alınan veriler 24 saat boyunca, 30 dakika aralıklarla kaydedilmiş ve iki sistem karşılaştırılmıştır. Verilere ait grafikler Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'de verilmiştir. Denemeye başlamadan önce sera içerisinde olması istenilen iklim şartları şu şekilde belirlenmiş ve sisteme girilmiştir:

Gündüz istenilen sera içi sıcaklığı: 22°C
 Gündüz istenilen oransal nem: %65
 Gece istenilen sera içi sıcaklığı: 15°C
 Gece istenilen sera içi nemi: %75

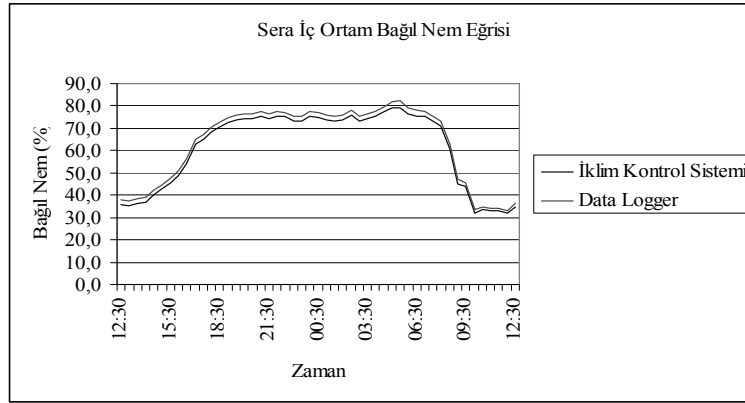
Sera iklim izleme sistemi ve data logger verileri karşılaştırıldığında, sıcaklık verilerinde yaklaşık 0,3°C - 0,5°C ve bağlı



Şekil 4.1. Sera kontrol sistemi ile data logger kayıtlarının sera iç ortamı sıcaklık verilerine ait grafik



Şekil 4.2. Sera kontrol sistemi ile data logger kayıtlarının sera dış ortamı sıcaklık verilerine ait grafik



Şekil 4.3. Sera kontrol sistemi ile data logger kayıtlarının sera iç ortamı oransal nem verilerine ait grafik

nem verilerinde %3 civarında farklar görülmüştür. Bu farkların data logger ve yapılan sistemde kullanılan duyargaların tolerans ve ölçme eşiklerinin farklı olmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. Grafiklerde, gece alınan verilerde, ısıtma sistemi olmadığı için iç ortam sıcaklığının, dış ortam sıcaklığı ile yakın değerlerde seyrettiği görülmektedir. Bu çalışmanın diğer sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

1. Yapılan çalışmada kullanılan sistem kelebek tipi havalandırma penceresine sahip ve ısıtması olmayan bir serada denenmiştir. Kış aylarında yapılan denemelerde özellikle nem kontrolünün rahatlıkla sağlanabildiği görülmüştür. Sisteme dahil edilecek fan sistemiyle de özellikle yaz aylarında sıcaklık ve nem kontrolünün daha etkin olarak yapılabileceği düşünülmektedir.

2. Kötü hava şartlarında kablosuz sistemden daha etkin bir veri iletimi sağlanabilmesi için uygun şekilde konumlandırılmış en az 12 dBi kazançlı yagi antenlerin kullanılması uygun görülmüştür.
3. Uzak mesafelerde veri iletimi gerçekleştirilmesi düşünüldüğünde internet dışındaki en uygun çözüm yolu radyo dalgalarının kullanılmasıdır.
4. Sera iklim kontrol ve izleme sisteminin geliştirilmesi halinde, benzer sistemlere göre fiyat ve kullanım kolaylığı sağlayabilecektir.
5. Çalışmada kullanılan elektronik devre elemanları kolaylıkla bulunabilen ucuz elemanlardır. Mikrodenetleyiciler ise bu alandaki teknik desteği en bol denetleyicilerdir. Sistemin düzgün çalışmasında mikrodenetleyici yazılımı kadar kullanılan duyargaların seçimide

- önemlidir. Bu bakımdan duyurga seçiminde güvenilirlik ve hassasiyete önem verilmiştir.
6. Sistem için geliştirilen yazılım, eş zamanlı kayıt ve grafik çizibilme özelliği ile farklı çalışmalar ve araştırmalar için de geliştirilip kullanılabilir yapıdadır.
 7. Rüzgar yönü, yağmur, sıcaklık ve nem duyurgaları ile örnekselden sayısal çeviriciler sisteme özel tasarlanmış ve yapılmıştır. Bunlar gibi daha pek çok duyarganın da ülkemizde rahatlıkla yapılabileceği görülmüştür. Bu tür çalışmalar dışa bağımlılığımızın ortadan kalkması için önemlidir.
 8. Bu çalışmanın sonraki aşamasında, uzaktaki noktadan ve internet üzerinden sera sistemlerinin izlenebilmesi yanında bulanık mantık (fuzzy logic) gibi daha karmaşık ileri düzey kontrol yöntemlerinin kullanılması ve geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

9. Sistem, kablosuz alt yapısı geliştirilerek, tarımın seracılık dışındaki bir çok uygulamasında da (kuyu pompalarının uzaktan kontrolü ve izlenmesi, hayvan barınaklarının iklim kontrolü, soğuk hava depolarının kontrolü gibi) rahatlıkla kullanılabilir özelliktedir.

Kaynaklar

- Altınbaşak, O., 2000. Mikrodenetleyiciler ve PIC Programlama, Altaş Basım Yayım Dağıtım. S:11-12, İstanbul.
- Başçetinçelik, A., Öztürk, H. H., 1998. Kontrollü Ortamlarda Yapılan Bitki Denemeleri İçin İklim Etmenlerinin Ölçülmesi. 2. Sebze Tarımı Sempozyumu 28-30 Eylül 1998 Bildiri Kitabı, Gaziosmanpaşa Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, S: 349-354, Tokat.
- Çetin, K., 1991. Elektronik Projeler, Yeni Yol Matbaası, İzmir.
- Gülyüz V., 1994. Kendi kendine Elektronik, Yüce Yayınları, İstanbul.
- Kürklü, A., 1995. Güneş ışınımı ve Hava Sıcaklığı Açısından Bitki-Çevre İlişkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8, S:225, Antalya.
- Taşbaşı A., Altınbaşak O., 1995. Bilgisayarla Elektronik Devre Şeması ve Baskı Devre Çizimi. Birsan Yayınevi, İstanbul, 256 s.

ANTALYA İLİ SERALARINDA KULLANILAN HAVALANDIRMA ve ISITMA SİSTEMLERİ*

Murad ÇANAKCI^{1a}

İbrahim AKINCI²

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - Antalya

² Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü - Antalya

Kabul Tarihi: 27 Eylül 2007

Özet

Antalya ili, ülkemizin önemli tarım merkezlerinden biridir. İlin coğrafik ve iklim yapısının uygun olması, sahil şeridi boyunca seracılığın yayılmasında önemli bir etken olmuştur. Sera alanlarında, sebze üretimi başta olmak üzere süs bitkileri, fide ve meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu araştırmada, Antalya ilinde yaygın olarak faaliyet gösteren ve geleneksel yöntemlerle sebze üretiminin gerçekleştirildiği çiftçi seraları dikkate alınmıştır. Araştırmada, seralarda bulunan havalandırma ve ısıtma sistemi özellikleri belirlenmiştir. Bu amaçla 13 köye ait toplam 116 işletmede anket çalışması yürütülmüştür ve işletmelere ait 688 adet sera incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, seraların % 48'i cam ve % 52'si plastik seradır. Seralarda doğal havalandırma sistemleri bulunmaktadır. Çatı havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı cam seralarda % 2.2, plastik seralarda % 0.8 olarak belirlenmiştir. Bu değerler dikkate alındığında seralarda yer alan doğal havalandırma sistemlerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Seralarda ısıtma işlemi, yalnızca bitkileri don tehlikesinden koruma amaçlı yapılmaktadır. Bölgede en yaygın kullanılan ısıtıcı tipi odun sobalarıdır ve 1000 m²'lik alan için ortalama 3 adet odun sobası kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sera, Havalandırma, Isıtma, Antalya

Ventilation and Heating Systems Used in Greenhouses of Antalya Province

Abstract

Antalya province is one of the important agricultural centers of Turkey. The widespread greenhouse cultivation through the shore band has been caused by suitable geographical and climatic characteristics of the province. In greenhouse areas, mostly vegetables, plants, ornamental plants and fruits are cultivated. In this research, farmer greenhouses which are common in Antalya and in which traditional vegetable production are made were taken into consideration. Ventilation and heating system properties of the greenhouses were determined. For this purpose, a questionnaire study was applied to 116 farmers from 13 villages, and total 688 greenhouses belonged to the farms were investigated.

According to the results, the ratios of glass and plastic film greenhouse are 52% and 48% respectively. Natural ventilation systems are used in the greenhouses. In glass and plastic film greenhouses, the ratios of roof ventilation spaces to greenhouse floor area were determined as 2.2% and 0.8% respectively. Taken into consideration of these values, it is seen that ventilation systems of the greenhouses are insufficient. The heating operations have been carried out only for protection of frost hazards. In the province, the most widespread heating system types are wood stoves and average three stoves are used for heating of 1000 m² greenhouse area.

Keywords: Greenhouse, Ventilation, Heating, Antalya

1. Giriş

Seralar, iklim koşullarının açıkta bitki yetiştirmeye elverişli olmadığı dönemlerde, kültür bitkilerinin ekonomik olarak yetiştirilmesini olanaklı kılan, bitkisel üretim için gerekli olan gelişim etmenlerini sağlayabilen içinde hareket edilebilir yapılardır (Sevgican ve ark. 2000).

Türkiye'de toplam örtüaltı yetiştiriciliği alanı 46 934 ha'dır. Antalya ili ülkemiz sera yetiştiriciliğinin merkezi konumundadır. İlde, ekolojik koşulların uygun olması nedeniyle sahil şeridi boyunca yaygın olarak sera sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Antalya ili sera tarımında, geleneksel yöntemlerle sebze yetiştiriciliği oldukça yaygındır. Bununla birlikte son

* Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen Doktora tez projesinin bir bölümüdür.

^a İletişim: M. Çanakçı, e-posta: muradcanakci@hotmail.com

yıllarda, kurulan iklim kontrollü modern sera sayılarında artış gözlenmektedir. İlde 5 469 ha cam sera, 8 192 ha plastik sera ve 2 709 ha plastik tünel olmak üzere toplam 16 370 ha alanda örtüaltı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu değerler dikkate alındığında ülkemiz cam sera alanlarının % 81.3'ü, plastik sera alanlarının % 47.9'u, plastik tünel alanlarının % 11.7'si ve toplam örtüaltı alanlarının % 34.9'u Antalya ilinde yer almaktadır. İlin toplam örtüaltı alanlarının yaklaşık % 95'inde sebze üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim 2005, TÜİK, 2005).

Sera içi iklimin aydınlık, sıcaklık, havalanma ve nem açılarından üretilen bitkiler için en uygun değerlerde olması, üretimin başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, sera içi iklimin düzenlenmesi için çeşitli çalışmalar ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar sera iklimlendirme mekanizasyonu şeklinde tanımlanmaktadır (Yağcıoğlu 1999). Özmerzi ve Kürklü (1989), çalışmalarında plastik ve cam seralarda doğal ve zorunlu havalandırma yöntemlerini incelemişlerdir. Yöntemlerin birbirine göre avantajları ve dezavantajlarının olduğu bildirilmiştir Kürklü ve Başçetinçelik (1990) çalışmalarında, seralarda kullanılan ısıtma sistemlerini açıklamışlar ve bu sistemleri Antalya bölgesi seralarında kullanılan sistemler ile kıyaslamışlardır. Bölgede, oldukça elverişli olmasına rağmen güneş enerjisinden yararlanılmadığı açıklanmıştır. Sallanbaş (1992), Antalya bölgesi seralarında iklim kontrolünü araştırmıştır. Araştırmada ürün yetiştirmede çevre faktörleri, havalandırma, ısıtma, soğutma ve nem kontrolü konuları incelenmiştir.

Bu araştırmada, Antalya ilinde sebze yetiştiriciliğinin yapıldığı geleneksel işletme seraları dikkate alınmıştır. Araştırma kapsamında, işletme ve seraların genel özellikleri, seralarda yer alan havalandırma ve ısıtma sistemleri ve uygulama şekilleri belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana materyalini, Antalya ilinde geleneksel yöntemlerle sera sebze

yetiştiriciliğinin gerçekleştirildiği seraları oluşturmaktadır. Seracılık sahil şeridi boyunca Merkez, Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Kemer, Kumluca, Finike, Demre ve Kaş ilçelerinde yapılmaktadır.

Araştırmada kapsamında elde edilen veriler anket çalışması yöntemi ile belirlenmiştir. Anket çalışması için, araştırma bölgesinde gayeli olarak 5 ilçe ve bu ilçelere ait 13 köy veya mahalle seçilmiştir. Anket yapılacak örnek hacmin belirlenmesinde tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmış ve Neyman eşitliklerinden yararlanılmıştır (Özkan 1993; Işık ve Altun 1998). Anket çalışması, Merkez, Gazipaşa, Kumluca, Demre ve Kaş ilçelerine ait toplam 116 işletmede yürütülmüştür.

Anket kapsamında; işletmelerin genel özellikleri, sera alanları, sera özellikleri ile seralarda yer alan havalandırma ve ısıtma sistemleri özellikleri belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. İşletmelerin Genel Özellikleri

Bölgede çiftçi düzeyinde sera sebze yetiştiriciliği 1960'lı yılların sonlarına doğru yaygınlaşmaya başlamıştır. Günümüzde ise seracılık, ikinci ve üçüncü kuşak aile bireyleri tarafından yapılmaktadır. Anket yapılan işletmelere ait bazı özellikler Çizelge 1'de, işletme sahiplerinin eğitim düzeyleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Anket Yapılan İşletmelerle İlgili Genel Özellikler

İlçeler	Deneyim Süresi (yıl)	Ortalama Deneyim Süresi (yıl)	Ailedeki Kişi Sayısı (adet)
Merkez	7-35	17.8±1.6	4.5±0.3
Gazipaşa	10-30	20.2±1.7	4.5±0.2
Kumluca	5-37	19.4±1.3	4.2±0.2
Demre	3-31	17.6±2.1	4.4±0.3
Kaş	5-30	19.6±1.5	4.4±0.3
Araştırma bölgesi	3-37	18.8±0.7	4.4±0.1

İşletme sahiplerinin deneyim süreleri 3-37 yıl arasında değişmektedir ve ortalama deneyim süresi yaklaşık 19 yıl'dır. İşletmelerdeki aile bireyleri sayısı ortalama

Çizelge 2. Anket Yapılan İşletme Sahiplerinin Eğitim Düzeyleri

İlçeler	İlköğretim		Lise		Üniversite		Toplam (adet)
	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	
Merkez	19	76.0	4	16.0	2	8.0	25
Gazipaşa	16	94.1	1	5.9	-	-	17
Kumluca	30	78.9	5	13.2	3	7.9	38
Demre	13	68.4	5	26.3	1	5.3	19
Kaş	15	88.2	2	11.8	-	-	17
Araştırma bölgesi	93	80.2	17	14.7	6	5.2	116

4-5 kişidir (Çizelge 1). Ankete katılan işletme sahiplerinin yaklaşık % 80'i ilköğretim, % 15'i lise ve % 5'i üniversite mezunudur (Çizelge 2).

İşletmelerde sera sebze yetiştiriciliğinin yanında farklı ürünlerde yetiştirilmektedir. İşletmelerin % 55.2'sinde yalnız sera sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Yalnız sera sebze yetiştiriciliği yapan işletmelerin oranı en fazla sahil şeridinin batı kesiminde yer alan Kaş, Demre ve Kumluca İlçelerinde belirlenmiştir. Bu ilçelerdeki işletmelerin % 65-70'i yalnızca sera sebzesi yetiştirmektedir. Diğer işletmeler; sera sebze yetiştiriciliği ile birlikte tarla, meyve ve açıkta sebze üretimi gerçekleştirmektedirler. İşletmelerde, sera sebzeleri dışında toplam 126.7 ha açık alanda buğday, mısır, portakal, domates, kavun gibi farklı ürünler yetiştirilmektedir.

3.2. İşletmelere Ait Sera Alanları

Bölgede işletmelere ait seraların tümüne yakını mülk seralardan oluşmaktadır. Toplam sera alanlarının % 98.8'i mülk, % 1.2'si ise kiralık olarak kullanılmaktadır. Araştırma kapsamında incelenen 116 adet işletmeye ait toplam 99.55 ha sera alanı belirlenmiştir. Sera alanlarının büyüklük gruplarına göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi; anket kapsamında incelenen işletmelerin % 16.4'ü 0.20 ha'dan küçük, % 37.1'i 0.21-0.50 ha, % 23.3'ü 0.51-1.00 ha, % 10.3'ü 1.01-2.00 ha arası ve % 12.9'u 2.00 ha'dan büyük sera alanına sahiptir. Anket yapılan işletmelere ait seraların ağırlıklı ortalama değeri 0.39 ha olarak belirlenmiştir.

İşletme seralarında yetiştirilen sebzelerin üretim alanlarına göre dağılımları Çizelge 4'de verilmiştir. Bölgede yılda tek ürün yetiştiriciliğinin yanı sıra, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde olmak üzere çift ürün yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Gazipaşa ilçesinde toplam sera alanlarının % 96.3'ünde çift ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Demre ve Kaş ilçelerinde ise sadece yılda tek ürün yetiştiriciliğinin yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde biber ve patlıcan tek ürün olarak yetiştirilmektedir. Domates ve hıyar, tek ürün yetiştiriciliğinin yanı sıra sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde de üretilmektedir. Ayrıca, fasulye ve kavun ise sadece ilkbahar döneminde yetiştirilmektedir.

Yetiştirilen ürünler dikkate alındığında ilçeler arasında bazı farklılıklar görülmektedir. Merkez, Gazipaşa ve Kumluca ilçelerinde ürün çeşitliliği daha fazladır. Domates yetiştiriciliği ise tüm bölgede yapılmaktadır. Diğer ürünler belirli ilçelerde yoğunlaşmaktadır. Örneğin; biber üretimi Kumluca ve Demre ilçelerinde, ilkbahar döneminde, fasulye üretimi Gazipaşa ilçesinde, kavun üretimi ise Kumluca ilçesinde yoğunlaşmıştır. İşletmelerde toplam sera alanı 99.55 ha olmasına karşın, çift ürün yetiştiriciliği nedeniyle yılda toplam 125.92 ha alanda üretim gerçekleştirilmektedir (Çizelge 4). İşletmelerde 73.18 ha'lık alanda tek ürün, 26.37 ha'lık alanda çift ürün yetiştiriciliğinin yapıldığı belirlenmiştir. Sera sebzeciliği işletmelerinde yetiştiricilik şekli ve ürün seçimine etkili en önemli faktörün, Karataş ve Talay (1992) tarafından da bildirildiği gibi, ekolojik isteklerden önce yetiştiricilik tecrübelerinin olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 3. İşletmelere Ait Sera Alanlarının Büyüklük Gruplarına Göre Dağılımı

İlçe	Özellik	Sera Alanlarının Büyüklük Grupları (ha)					Genel
		≤0.20	0.21-5.0	0.51-1.0	1.01-2.0	2.0<	
Merkez	Ort. sera alanı (ha)	0.14	0.34	0.62	1.34	-	0.27±0.07
	İşletme sayısı (adet)	8	10	5	2	-	25
	İşletme sayısı (%)	32.0	40.0	20.0	8.0	-	100.0
	Toplam sera alanı (%)	10.6	33.4	30.0	26.0	-	100.0
Gazipaşa	Ort. sera alanı (ha)	0.17	0.35	0.64	1.53	2.83	0.37±0.17
	İşletme sayısı (adet)	3	8	3	2	1	17
	İşletme sayısı (%)	17.6	47.1	17.6	11.8	5.9	100.0
	Toplam sera alanı (%)	4.5	25.0	17.4	27.6	25.5	100.0
Kumluca	Ort. sera alanı (ha)	0.17	0.37	0.60	1.28	3.29	0.48±0.24
	İşletme sayısı (adet)	2	11	8	4	13	38
	İşletme sayısı (%)	5.3	28.9	21.1	10.5	34.2	100.0
	Toplam sera alanı (%)	0.6	7.2	8.4	9.0	74.9	100.0
Demre	Ort. sera alanı (ha)	0.19	0.37	0.69	1.13	3.18	0.43±0.15
	İşletme sayısı (adet)	3	6	7	2	1	19
	İşletme sayısı (%)	15.8	31.6	36.8	10.5	5.3	100.0
	Toplam sera alanı (%)	4.3	17.0	37.1	17.2	24.3	100.0
Kaş	Ort. sera alanı (ha)	0.16	0.33	0.66	1.09	-	0.31±0.07
	İşletme sayısı (adet)	3	8	4	2	-	17
	İşletme sayısı (%)	17.6	47.1	23.5	11.8	-	100.0
	Toplam sera alanı (%)	5.9	33.1	33.5	27.5	-	100.0
Araştırma bölgesi	Ort. sera alanı (ha)	0.16±0.01	0.35±0.01	0.64±0.02	1.27±0.25	3.25±0.34	0.39±0.10
	İşletme sayısı (adet)	19	43	27	12	15	116
	İşletme sayısı (%)	16.4	37.1	23.3	10.3	12.9	100.0
	Toplam sera alanı (%)	3.0	15.2	17.4	15.4	49.0	100.0

Çizelge 4. Seralarda Yetiştirilen Sebzelerin Üretim Alanlarına Göre Dağılımı

Ürün	Merkez		Gazipaşa		Kumluca		Demre		Kaş		Araştırma bölgesi		
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Tek Ürün	Domates	6.07	47.7	-	-	4.94	7	3.79	29	7.01	88.4	21.81	17.3
	Biber	0.65	5.1	-	-	24.59	34.9	7.36	56.3	0.64	8.1	33.24	26.4
	Patlıcan	1.12	8.8	0.36	1.7	11.94	16.9	-	-	0.16	2	13.58	10.8
	Hıyar	-	-	0.05	0.2	2.45	3.5	1.93	14.7	0.12	1.5	4.55	3.6
	<i>Toplam</i>	<i>7.85</i>	<i>61.6</i>	<i>0.41</i>	<i>1.9</i>	<i>43.91</i>	<i>62.3</i>	<i>13.08</i>	<i>100</i>	<i>7.93</i>	<i>100</i>	<i>73.18</i>	<i>58.1</i>
Sonbahar	Domates	2.35	18.4	7.59	34.9	7.78	11	-	-	-	-	17.72	14.1
	Hıyar	0.1	0.8	3.07	14.1	5.48	7.8	-	-	-	-	8.65	6.9
	<i>Toplam</i>	<i>2.45</i>	<i>38.4</i>	<i>10.66</i>	<i>98.1</i>	<i>13.26</i>	<i>37.7</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>26.37</i>	<i>41.9</i>
İlkbahar	Domates	1.93	15.1	2.53	11.7	9.17	13	-	-	-	-	13.63	10.8
	Hıyar	0.52	4.1	5.46	25.1	3.27	4.6	-	-	-	-	9.26	7.4
	Fasulye	-	-	2.66	12.3	-	-	-	-	-	-	2.66	2.1
	Kavun	-	-	-	-	0.81	1.2	-	-	-	-	0.81	0.6
<i>Toplam</i>	<i>2.45</i>	<i>38.4</i>	<i>10.66</i>	<i>98.1</i>	<i>13.26</i>	<i>37.7</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>26.37</i>	<i>41.9</i>	
Genel Toplam	12.74	100	21.73	100	70.44	100	13.08	100	7.93	100	125.92	100	

3.3. Seraların Yapısal Özellikleri

Seralarda örtü malzemesi olarak cam veya plastik malzeme kullanılmaktadır. Araştırma bölgesinde yaygın olarak kullanılan cam ve plastik seraların görünümü sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Bölgede Yaygın Olarak Kullanılan İkizkenar Beşik Çatılı Cam Sera



Şekil 2. Bölgede Yaygın Olarak Kullanılan Yay Çatılı Plastik Sera

Çizelge 5'de sera alanlarının ve sera sayılarının örtü malzemesine göre dağılımları görülmektedir. Çizelge 6'da direkli ve direksiz cam seraların dağılımı, Çizelge 7'de plastik seraların çatı özelliklerine göre dağılımı verilmiştir. Çizelge 8'de ise seraların kuruluş yönlerine göre dağılımı görülmektedir.

Çizelge 5'de görüldüğü gibi, işletmelerde toplam 688 adet serada üretim gerçekleştirilmektedir. İlçeler düzeyinde seraların sayısal değerleri ile alan değerleri oransal olarak benzerlik göstermektedir. Ancak, il genelinde toplam sera alanlarının % 45.5'ini oluşturan 359 adet cam sera, toplam sera sayısının % 52.2'sini oluşturmaktadır.

Toplam alanların % 54.5'ini kapsayan 329 adet plastik sera toplam sera sayısının % 47.8'ini oluşturmaktadır. Ortalama olarak bir cam sera alanının, bir plastik sera alanından daha düşük olması bu farklılığa neden olmaktadır. Bölgede ortalama cam sera büyüklüğü 1263 m², ortalama plastik sera büyüklüğü 1648 m² olarak belirlenmiştir. Tüm seralar dikkate alındığında ortalama sera büyüklüğü 1447 m²'dir.

Çizelge 5. Sera Alanlarının Örtü Malzemesine Göre Dağılımı

İlçeler	Cam				Plastik				Toplam	
	(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(adet)
Merkez	7.47	72.5	61	81.3	2.83	27.5	14	18.7	10.30	75
Gazipaşa	10.37	93.7	121	95.3	0.70	6.3	6	4.7	11.07	127
Kumluca	15.31	26.8	90	27.0	41.87	73.2	243	73.0	57.18	333
Demre	7.06	54.0	54	54.5	6.02	46.0	45	45.5	13.08	99
Kaş	5.13	64.7	33	61.1	2.80	35.3	21	38.9	7.93	54
Araştırma bölgesi	45.34	45.5	359	52.2	54.21	54.5	329	47.8	99.55	688

Çizelge 6. Direkli ve Direksiz Cam Seraların Dağılımı

İlçeler	Direkli				Direksiz				Toplam	
	(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(adet)
Merkez	7.22	96.7	59	96.7	0.25	3.3	2	3.3	7.47	61
Gazipaşa	10.37	100.0	121	100.0	-	-	-	-	10.37	121
Kumluca	14.22	92.9	87	96.7	1.09	7.1	3	3.3	15.31	90
Demre	6.50	92.0	51	94.4	0.57	8.0	3	5.6	7.06	54
Kaş	4.51	88.1	29	87.9	0.61	11.9	4	12.1	5.13	33
Araştırma bölgesi	42.93	94.5	347	96.7	2.52	5.5	12	3.3	45.34	359

Çizelge 7. Plastik Seraların Çatı Özelliklerine Göre Dağılımı

İlçeler	Yay Çatılı								Beşik Çatılı				Toplam	
	Yan yüzey plastik				Yan yüzey cam				(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(adet)
	(ha)	(%)	(adet)	(%)	(ha)	(%)	(adet)	(%)						
Merkez	2.83	100.0	14	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	2.83	14
Gazipaşa	0.62	89.2	5	83.3	0.08	10.8	1	16.7	-	-	-	-	0.70	6
Kumluca	41.06	98.1	239	98.4	0.82	1.9	4	1.6	-	-	-	-	41.87	243
Demre	4.12	68.5	36	80.0	0.83	13.8	4	8.9	1.07	17.7	5	11.1	6.02	45
Kaş	1.37	48.9	8	38.1	-	-	-	-	1.43	51.1	13	61.9	2.80	21
Araştırma bölgesi	49.99	92.2	302	91.8	1.72	3.2	9	2.7	2.50	4.6	18	5.5	54.21	329

Çizelge 8. İşletme Seralarının Kuruluş Yönüne Göre Dağılımı

İlçeler	KG		DB		KB-GD		KD-GB		Toplam (adet)
	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	
Merkez	51	68.0	19	25.3	5	6.7	-	-	75
Gazipaşa	-	-	105	82.7	20	15.7	2	1.6	127
Kumluca	313	94.0	18	5.4	1	0.3	1	0.3	333
Demre	63	63.6	31	31.3	5	5.1	-	-	99
Kaş	16	29.6	38	70.4	-	-	-	-	54
Araştırma bölgesi	443	64.4	211	30.7	31	4.5	3	0.4	688

KG:Kuzey-Güney, DB:Doğu-Batı, KB:Kuzey-Batı, GD:Güney-Doğu, KD:Kuzey Doğu, GB:Güney-Batı

Seralarda kullanılan örtü malzemesi dağılımları ilçelere göre değişmektedir. Örneğin; cam sera alanlarının, toplam sera alanlarına oranı Merkez ve Gazipaşa ilçelerinde sırasıyla % 72.5 ve % 93.7 gibi oldukça yüksek değerlerdedir. Kumluca ilçesinde ise plastik sera alanları, toplam sera alanının % 73.2'sini oluşturmaktadır. Bölge geneli dikkate alındığında, toplam alanın % 45.5'ini cam sera, % 54.5'ini plastik sera alanları oluşturmaktadır.

Plastik sera yapım maliyetleri cam seralara göre daha ekonomiktir. Bu nedenle, üreticilerin yeni kurdukları ve kurmayı planladıkları seralarda plastik örtü malzemesini daha çok tercih ettikleri gözlenmiştir.

Bölgedeki cam seraların tümü ikizkenar beşik çatılı sera tipindedir. Toplam sera sayısının % 84'ü tek, % 16'sı blok seradır. Cam seralarda iskelet malzemesi olarak demir kullanılmaktadır. Sera genişlikleri; 12, 18 veya 24 m'dir. Mahya yüksekliği 4.5-6.5 m ve yan yükseklikler 1.8-2.2 m arasında değişmektedir. Direkli

olarak adlandırılan seralarda yan yüzeye paralel olarak 3 veya 6 m'de bir dizilmiş direkler bulunmaktadır. Direkler arası uzaklık 2.5 m'dir. Direksiz seralar, insan ve makina ile çalışma koşulları açısından olumlu özellik göstermektedir. Ancak bu tip seraların daha fazla yapı malzemesi gerektirmesi yapım maliyetini artırmaktadır. Ayrıca direkli sera yapımı bölgede alışkanlık durumuna gelmiştir. Bu nedenlerle; direkli seraların yaklaşık % 97 gibi büyük bir oran ile üreticiler tarafından tercih edildiği belirlenmiştir (Çizelge 6).

Bölgedeki plastik seralar çoğunlukla yay çatılıdır. Yay çatılı plastik seraların tümü blok sera tipinde olup, iskelet malzemesi olarak demir kullanılmaktadır. Ayrıca, yay çatılı seraların bir bölümünde çatı örtü malzemesi olarak plastik kullanılırken, yan yüzeyler cam ile kaplanmaktadır. Yay çatılı blok seralarda blok genişliği 5-6 m, yan yükseklik 1.8-3 m ve çatı yüksekliği 3-4 m arasında değişmektedir. Beşik çatılı plastik seralar yapısal olarak cam seralara benzemektedir. Ancak; yan yükseklikler 1.5-2 m ve mahya

yüksekliği 3.5-4 m'dir. Bu tip seralarda iskelet malzemesi olarak genellikle ahşap kullanılmaktadır.

Bölgede plastik seraların yaklaşık % 95'i yay çatılı seralardır. Beşik çatılı plastik seraların oranı yaklaşık % 5 düzeyindedir. Bölge içinde yay çatılı plastik seralar tüm ilçelerde yer almasına karşın, beşik çatılı plastik seralar Kaş ve Demre ilçelerinde belirlenmiştir (Çizelge 7). Bu tip seraların ortam koşulları olumsuzdur ancak yapım maliyetleri diğer tip seralara göre daha düşüktür. Beşik çatılı plastik seraların bu nedenle tercih edildikleri söylenebilir.

Seraların kuruluş yönü; seranın bulunduğu arazi koşullarına, güneş ışığından daha fazla yararlanma isteğine ve hakim rüzgar yönüne göre değişmektedir. Merkez, Kumluca ve Demre ilçelerinde en fazla (% 68, % 94 ve % 64) kuzey-güney yönünde kurulmuş sera bulunmaktadır. Gazipaşa ve Kaş ilçelerinde doğu-batı yönünde kurulmuş seraların oranı sırasıyla % 83 ve % 70'dir (Çizelge 8).

3.4. Havalandırma Sistemleri

Araştırmada incelenen seraların tümünde, doğal havalandırma sistemleri bulunmaktadır. Cam seralarda yer alan doğal havalandırma sistemlerinin yapısal özellikleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Cam seralarda parça ve bütün pencereli olmak üzere iki tip yan havalandırma sistemi bulunmaktadır. Parça pencereli sistemde, pencereler yan yüzeylere ortadan mafsallı olarak yerleştirilmiştir. Pencere boyutları yaygın olarak 1.0×1.1 m'dir ve yan yüzeylerde 1.5 m veya

2.0 m aralıklarla yerleştirilmektedir. Pencereler seranın yan yüzeylerine tek sıralı, ön ve arka yüzeylerine iki ya da üç sıralı olarak dizilmişlerdir. Üç farklı kademede açılabilen bu pencerelerin kontrolü elle sağlanmaktadır. Bütün pencereli sistemlerde pencereler, seraların yan yüzeylerine saçak altı boyunca yerleştirilmiştir. Üstten menteşeli olarak yerleştirilen pencerelerin genişliği 1.1-1.2 m'dir. Bütün pencereler düşeyle 45°'lik açı değerine kadar açılmaktadır. Bu tip pencerelerin kontrolü, sonsuz vida-milli veya redüktörlü-krameyer dişli mekanizmaları ile sağlanmaktadır. Ancak, bölgede krikolu olarak adlandırılan sonsuz vida-milli sistemlerinin kullanımı daha yaygındır. Pencerelerin açılmasını ve kapanmasını sağlayan mile hareket elle verilmektedir. Yan yüzeylerde kullanılan iki sistem kıyaslandığında; parça pencereli sistemin bazı olumsuz özellikleri görülmektedir. Bu olumsuzluklar; havalandırma açıklığının azlığı ve tüm pencerelerin açılıp kapanması için gerekli sürenin fazla olmasıdır.

Araştırma bölgesindeki cam seraların yan yüzey havalandırılma sistemleri yaklaşık % 57 oranında parça pencereli sistemlerdir (Çizelge 9).

Cam seraların çatı havalandırmasında parça pencere, bütün pencere ve bacalı sistemler kullanılmaktadır. Parça pencerelerin boyutları çoğunlukla 0.5×0.7 m'dir. Pencereler, çatıya mahya boyunca 1.5-2.0 m aralıklarla yerleştirilmiştir. Bu tip sistemlerde tüm pencereler bir tele bağlıdır. Pencerelerin hareketi, telin bir kol ile makaraya sarılması ile gerçekleştirilmektedir. Bütün pencereli

Çizelge 9. Cam Seralarda Yer Alan Doğal Havalandırma Sistemlerinin Yapısal Özelliklerine Göre Dağılımı

İlçeler	Yan				Çatı						Toplam (adet)
	Parça Pencere		Bütün Pencere		Parça Pencere		Bütün Pencere		Baca		
	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	
Merkez	40	65.6	21	34.4	38	62.3	7	11.5	16	26.2	61
Gazipaşa	101	83.5	20	16.5	68	56.2	17	14.0	36	29.8	121
Kumluca	27	30.0	63	70.0	68	75.6	22	24.4	-	-	90
Demre	33	61.1	21	38.9	36	66.7	18	33.3	-	-	54
Kaş	5	15.2	28	84.8	5	15.2	24	72.7	4	12.1	33
Araştırma bölgesi	206	57.4	153	42.6	215	59.9	88	24.5	56	15.6	359

çatı havalandırma sistemlerinde pencereler mahya boyunca yer almaktadır. Pencere genişlikleri 0.7-1.0 m'dir.

Pencereler mahyanın bir veya her iki yanına da yerleştirilebilmektedir. Mahyanın her iki yanına yerleştirilmiş pencere sistemleri kelebek sistemi olarak adlandırılmaktadır. Bütün pencereler 0-35° arasında açılıp kapanmaktadır. Bu tip sistemlerin açılıp kapanması, yan pencerelerdeki sistemler ile aynıdır. Ancak, pencerelere hareket veren mil, kol yerine sera içindeki zincir mekanizması ile kontrol edilmektedir. Bacalı sistemlerde mahya boyunca 1.5-2.0 m aralıklarla bacalar bulunmaktadır. Silindir şeklindeki bacaların çapı 0.3-0.4 m, boyu 0.2-0.3 m'dir. Bacalar galvanizli sacdan yapılmıştır, üzerlerinde belirli bir uzaklıkta sabit kapak (şapka) bulunmaktadır ve sürekli açıktır. Baca boyutlarının küçük olması, bu sistemlerin olumsuz bir özelliğidir. Bacalı havalandırma sistemlerinde, önemli bir kriter olan çatı havalandırma açıklıkları oldukça düşük düzeydedir. Ancak, maliyetlerinin düşük olması ve rüzgarlı yörelerde rüzgar şiddetinden daha az etkilenmesi nedeniyle tercih edildikleri belirlenmiştir.

Araştırma bölgesi cam seralarında bulunan parça pencere, tam pencere ve bacalı çatı havalandırma sistemleri oranları sırasıyla yaklaşık % 60, % 25 ve % 16 olarak belirlenmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 10'da plastik seralarda yer alan doğal havalandırma sistemleri görülmektedir.

Plastik seralarda yan havalandırma

pencereleri, seranın kenarları boyunca 1.0-1.2 m açıklık bırakma şeklindedir. Pencerelerin açılıp kapanması tümüyle elle, bütün pencere veya döner milli (rulolu) sistemlerle sağlanmaktadır. Elle açma-kapatmalı sistemlerde herhangi bir mekanizma bulunmamaktadır. Açıklıklarda perde şeklinde bulunan plastik örtü insan işgücüsüyle belirli aralıklarla kaldırılıp yan yüzey ile çatının birleşme noktalarına sabitlenmektedir. Bütün pencereli sistemler cam seraların yan pencere havalandırma sistemleri ile aynı özellik göstermektedir.

Merkez ve Kumluca ilçelerinde uygulanan diğer bir sistem de döner milli yan pencere havalandırma sistemidir. Bu sistemde plastik örtü bir mile sarılarak açılmaktadır. Plastik örtünün üzerine sarıldığı mile bir çıkırcık düzeneği ile elle hareket verilmektedir.

Plastik seralarda bulunan elle açma kapatma, bütün pencere ve döner milli yan pencere havalandırma sistemleri oranları sırasıyla yaklaşık % 68, % 19 ve % 13 olarak belirlenmiştir.

Anket kapsamında incelenen plastik seraların % 70.5'inde çatı havalandırması bulunmamaktadır. Bütün pencereli veya döner milli çatı havalandırma sistemleri kullanım oranı % 29.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 10). Bu tip seralarda çatı havalandırma açıklıkları genişliği 0.5-1.0 m'dir.

Doğal havalandırma sistemlerinde yeterli bir havalandırmanın sağlanabilmesi için hava giriş ve çıkış açıklıklarının büyüklüğü oldukça önemlidir. Çizelge 11 ve

Çizelge 10. Plastik Seralarda Yer Alan Doğal Havalandırma Sistemlerinin Yapısal Özelliklerine Göre Dağılımı

İlçeler	Yan						Çatı						Toplam (adet)
	Elle Açma - Kapatma		Bütün Pencere		Döner Milli		Açıklık Yok		Bütün Pencere		Döner Milli		
	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	(adet)	(%)	
Merkez	3	21.4	4	28.6	7	50.0	12	85.8	1	7.1	1	7.1	14
Gazipaşa	3	50.0	3	50.0	-	-	3	50.0	3	50.0	-	-	6
Kumluca	161	66.3	46	18.9	36	14.8	162	66.7	64	26.3	17	7.0	243
Demre	36	80.0	9	20.0	-	-	36	80.0	9	20.0	-	-	45
Kaş	19	90.5	2	9.5	-	-	19	90.5	2	9.5	-	-	21
Araştırma bölgesi	222	67.5	64	19.4	43	13.1	232	70.5	79	24.0	18	5.5	329

Çizelge 12’de cam ve plastik seralarda havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı verilmiştir.

Çizelge 11’de görüldüğü gibi, yan havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı ortalama % 11.7’dir. Çatı havalandırması için ise bu değer % 1.2-%3.4 değişmektedir ve ortalama % 2.2’dir. Cam seralarda bulunan parça pencere ve bacalı çatı havalandırma sistemleri, bu oranın oldukça düşük değerlerde çıkmasına neden olmaktadır. Cam seralarda toplam havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı yaklaşık % 14 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 11. Cam Seralarda Havalandırma Açıklıklarının Sera Taban Alanına Oranı (%)

İlçeler	Yan	Çatı	Toplam
Merkez	10.9±0.4	1.2±0.2	12.1±0.5
Gazipaşa	12.1±0.4	1.7±0.2	13.8±0.5
Kumluca	11.4±0.3	2.0±0.3	13.4±0.5
Demre	11.1±0.4	2.7±0.4	13.7±0.6
Kaş	13.1±0.6	3.4±0.4	16.5±0.8
Araştırma bölgesi	11.7±0.4	2.2±0.4	13.9±0.7

Çizelge 12. Plastik Seralarda Havalandırma Açıklıklarının Sera Taban Alanına Oranı (%)

İlçeler	Yan	Çatı	Toplam
Merkez	11.4±0.4	0.5±0.3	11.8±1.4
Gazipaşa	16.6±0.4	1.5±0.7	18.1±2.5
Kumluca	12.9±0.3	1.0±0.1	14.0±0.3
Demre	16.3±0.4	0.8±0.3	17.1±1.2
Kaş	16.2±0.6	0.3±0.2	16.6±0.9
Araştırma bölgesi	14.7±0.4	0.8±0.2	15.5±1.1

Plastik seralardaki yan havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı, cam seralara göre daha yüksek olup % 11.4-16.6 arasında değişmektedir. Plastik seralarda yan havalandırma açıklıklarının tüm sera kenarları boyunca olması, bu oranı artırmaktadır. Çatı havalandırması için bu değer % 0.3-1.5 arasında değişmektedir ve ortalama % 0.8’dir (Çizelge 12). Plastik seraların yaklaşık % 70’inde çatı havalandırma sisteminin bulunmaması bu oranın düşük değerlerde çıkmasına neden olmaktadır.

Çatı havalandırma sistemlerinin yer aldığı seralar dikkate alındığında, açıklık-alan oranı % 3.1’e çıkmaktadır. Bölgedeki plastik seralarda, toplam havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı ilçelere göre % 11.8-18.1 arasında değişmektedir. Bu değer ortalama % 15.5 olarak belirlenmiştir (Çizelge 12).

Doğal havalandırma sistemlerinde yeterli havalandırmanın sağlanabilmesi için çatı pencereleri toplam açıklığının sera taban alanına oranı en az % 15 olmalıdır (Yüksel 1995, Yağcıoğlu 1999). Bu oran dikkate alındığında, araştırma kapsamında incelenen işletme seralarında, çatı havalandırma açıklıklarının yetersiz olduğu görülmektedir. Antalya ili seraları için benzer değerlendirmeler Sallanbaş (1990) ve Yağcıoğlu (1999) tarafından da yapılmıştır.

3.5. Isıtma (Don Tehlikesinden Koruma) Sistemleri

Araştırma kapsamında incelenen seralarda bitki isteklerine uygun ısıtmanın yapılmadığı gözlenmiştir. Yapılan ısıtma işlemi don tehlikesinden koruma amaçlıdır.

Don tehlikesinden koruma sistemlerinin dağılımı Çizelge 13’de, seralarda kullanılan ısıtıcı sayıları ve ortalama ısıtma alanları Çizelge 14’de verilmiştir.

Çizelge 13’de görüldüğü gibi, bölgede don tehlikesinden koruma amaçlı farklı sistemler kullanılmaktadır. Merkez ve Gazipaşa ilçelerinde bulunan seraların sırasıyla yaklaşık % 35 ve % 30’unda herhangi bir ısıtma sistemi bulunmamaktadır. Bu seralarda ısı kaçığını engellemek amacıyla ince bir plastik örtü (0.2 mm-PE) kullanılmaktadır. Plastik örtü soğuk dönemlerde bitkilerin ipe alındığı tellerin üzerine örtülmektedir. Tel üstü perde olarak da adlandırılan bu örtü, gündüz ısınan toprak ve bitkilerden gece dış ortama yayılan ısı ışınımının sera içerisinde kalmasını sağlamaktadır (Kürklü, 2004). Isıtıcıların yer almadığı don tehlikesinden koruma yöntemlerinden biri de yağmurlama sistemidir. Bu sistemin Kumluca ilçesinde bulunan plastik seralarda % 5.4 oranında kullanıldığı belirlenmiştir.

Bu tip seralarda, don tehlikesinin olduğu günlerde sera çatısı üzerine kurulmuş yağmurlama sistemleri çalıştırılmaktadır.

Bölgede en yaygın kullanılan ısıtıcı tipi odun sobalarıdır. Satınalma bedellerinin düşük olması ve kolay yakıt bulunabilirliği, bölgede odun sobası kullanımını artırmaktadır. Soba malzemesi, yapım maliyetlerinin düşük olması nedeniyle sac (tam veya yarım varil) malzemedir. Sobalarda 2, 3 veya 4 adet boru çıkışı bulunmaktadır. Soba tipleri ve boru çıkış sayıları bölgelere göre değişmektedir. Kaş İlçesi'nde odun sobası kullanım oranı % 100, Demre İlçesi'nde yaklaşık % 93 olarak belirlenmiştir (Çizelge 13).

Kumluca ilçesinde seraların yaklaşık yarısında yağmurlama sistemiyle birlikte odun sobası kullanılmaktadır. Bu tip seralarda yağmurlama sisteminin yetersiz kaldığı koşullarda odun sobaları kullanılmaktadır.

Yanık yağ, LPG ve sıcak havalı sistemlerin kullanımı % 2 gibi oldukça düşük düzeydedir. Sıcak havalı sistemlerde

dizel yakıtlı ısıtıcılar kullanılmaktadır. Sistemde ısınan hava bir üfleç yardımıyla ana kanala gönderilmekte ve sera tabanına serilmiş delikli plastik borularla sera içerisine yayılmaktadır. Anket çalışmasında, geçmiş dönemlerde LPG'li ve dizel yakıtlı ısıtma sistemleri kullanımının daha fazla olduğu, ancak işletme giderlerinin artması sonucu bu sistemlerden vazgeçildiği belirlenmiştir.

Bölgede birim (1000 m²) alan için kullanılan odun sobası sayısı 2-4 arasında değişmektedir. Gazipaşa İlçesi'nde 1 adet odun sobası ortalama 252 m²'lik sera alanı için kullanılmakta iken, bu değer Kumluca İlçesi'nde 406 m² olarak belirlenmiştir. Bölge genelinde, 1 adet soba ortalama 332 m²'lik alan için kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle, 1000 m² alan için 3 adet odun sobası kullanılmaktadır. Kumluca ilçesinde yağmurlama sistemi ile birlikte kullanılan odun sobaları ortalama 420 m² alan ısıtmaktadır (Çizelge 14).

Çizelge 13. Seralarda Kullanılan Isıtma (Don Tehlikesinden Koruma) Sistemlerinin Dağılımı

İlçeler	Isıtmasız				Isıtma Sistemleri								Toplam		
	Plastik Örtü		Yağmurlama Sistemi		Odun Sobası		Yağmurlama Sistemi + Odun Sobası		Yağ Sobası		LPG Sobası			Sıcak Havalı Isıtıcı	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%		Adet	%
Merkez	26	34.7	-	-	44	58.7	-	-	2	2.7	-	-	3	4.0	75
Gazipaşa	38	29.9	-	-	89	70.1	-	-	-	-	-	-	-	-	127
Kumluca	-	-	18	5.4	150	45.0	162	48.6	-	-	3	0.9	-	-	333
Demre	1	1.0	-	-	92	92.9	-	-	-	-	6	6.1	-	-	99
Kaş	-	-	-	-	54	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Araştırma bölgesi	65	9.4	18	2.6	429	62.4	162	23.5	2	0.3	9	1.3	3	0.4	688

Çizelge 14. Seralarda Kullanılan Isıtıcı Sayıları ve Ortalama Isıtma Alanları

İlçeler	Odun Sobası		Yağmurlama Sistemi + Odun Sobası		Yağ Sobası		LPG Sobası		Sıcak Havalı	
	Adet	m ² /adet	Adet	m ² /adet	Adet	m ² /adet	Adet	m ² /adet	Adet	m ² /adet
	Merkez	160	334±6	-	-	12	150±3	-	-	2
Gazipaşa	289	252±1	-	-	-	-	-	-	-	-
Kumluca	604	406±3	709	420±3	-	-	34	274±20	-	-
Demre	342	353±4	-	-	-	-	41	254±7	-	-
Kaş	259	317±2	-	-	-	-	-	-	-	-
Araştırma bölgesi	1654	332±1	709	420±3	12	150±3	75	264±2	2	2160±20

Seralarda bulunan ısıtma sistemlerinin ortalama yıllık kullanım süreleri Çizelge 15’de verilmiştir.

İşletmelerde ısıtma işlemi, sıcaklığın 0°C’ye yaklaştığı saatlerde başlamaktadır. Isıtma sistemlerinin yıllık kullanım süreleri, seraların coğrafik konumları ve yıllara göre farklılık göstermektedir.

Yılda ısıtma yapılan gün sayısının en fazla olduğu ilçe 26.1 gün/yıl ile Merkez ilçedir. Merkez ilçeyi Kumluca ve Kaş ilçeleri 14.7 ve 14.6 gün/yıl ile izlemektedir. Isıtma yapılan gün sayısının en az olduğu ilçeler 7.3 gün/yıl ve 5.5 gün/yıl değerleri ile Gazipaşa ve Kumluca ilçeleridir (Çizelge 15).

Çizelge 15. Isıtma Sistemlerinin Ortalama Yıllık Kullanım Süreleri

İlçeler	Isıtma yapılan gün sayısı (gün/yıl)
Merkez	26.1±1.8
Gazipaşa	7.3±0.4
Kumluca	14.7±0.9
Demre	5.5±0.8
Kaş	14.6±0.9
Araştırma bölgesi	13.6±3.6

4. Sonuçlar

Antalya ili seralarında kullanılan havalandırma ve ısıtma sistemlerinin araştırılmasına yönelik yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Araştırma bölgesinde, çiftçi düzeyinde geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen sera sebze yetiştiriciliğinde yılda tek ürün yetiştiriciliğinin yanı sıra, sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde olmak üzere çift ürün yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Bölgede ortalama sera alanı yaklaşık 1500 m² olarak belirlenmiştir.

Araştırmada incelenen seraların tümünde, doğal havalandırma sistemleri bulunmaktadır.

Anket kapsamında incelenen plastik seraların yaklaşık % 70’inde çatı havalandırması bulunmamaktadır.

Cam seralarda çatı havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı % 1.2-%3.4 değişmekte olup ortalama

% 2.2’dir. Plastik seralardaki çatı havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı, % 0.3-1.5 arasında değişmektedir ve ortalama % 0.8’dir. Plastik seraların yaklaşık % 70’inde çatı havalandırma sisteminin bulunmaması bu oranın düşük değerlerde çıkmasına neden olmaktadır. Çatı havalandırma sistemlerinin yer aldığı seralar dikkate alındığında, açıklık-alan oranı % 3.1’e çıkmaktadır.

Doğal havalandırma sistemlerinde yeterli havalanmanın sağlanabilmesi için çatı pencereleri toplam açıklığının sera taban alanına oranı en az % 15 olması istenmektedir. Bu oran dikkate alındığında, araştırma kapsamında incelenen işletme seralarında, çatı havalandırma açıklıklarının oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle yeni kurulan seralarda iyi bir havalandırmanın sağlanabilmesi için yeterli oranda çatı havalandırma açıklıkları bırakılmalıdır.

Seralarda havalandırma sistemlerinin hareketi ve kontrolü insan işgücüsüyle gerçekleştirilmektedir. Bölgede yer alan uygun seralarda, havalandırma sistemlerinin mekanizasyonuna yönelik yayım çalışmalarına önem verilmelidir.

Seralarda ısıtma işlemi, kış döneminde yalnızca don tehlikesinden koruma amaçlı yapılmaktadır. Seraların yaklaşık % 62’sinde odun sobası, % 24’ünde odun sobası ile birlikte yağmurlama sistemleri kullanılmaktadır. Yanık yağ, LPG ve sıcak havalı sistemlerin kullanımı % 2 gibi oldukça düşük düzeydedir. Seralarda ısıtma yapılan gün sayısı ortalama 13.6 gün/yıl’dır.

Ayrıca seraların % 12’sinde ise ısıtma sistemi bulunmamaktadır. Bu seralarda don tehlikesinden koruma amaçlı tel üstü perde veya yağmurlama sistemleri kullanılmaktadır.

Isıtma işleminin bitki istekleri yerine yalnızca don tehlikesinden koruma amaçlı yapılması, ürünlerde verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bölge seralarında modern ısıtma sistemlerinin uygulanmasına gereksinim duyulmaktadır. Ancak ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması ve genellikle sera büyüklüklerinin yetersiz olması nedeniyle istenilen gelişme sağlanamamaktadır.

Bölge ile ilgili yapılacak planlama, iyileştirme, teşvik ve destekleme çalışmalarında araştırmada elde edilen bulgular dikkate alınabilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen 2002.0121.07 no'lu Doktora tez projesinin bir bölümüdür.

Kaynaklar

- Anonim, 2005. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Işık, A., ve Altun, İ. 1998. Şanlıurfa-Harran Ovasında Tarımsal Yapı ve Mekanizasyon Özellikleri. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Dergisi, 22:151-160.
- Karataş, H. and Talay, R. 1992. Crop Selection in Protected Cultivation in the Antalya Region. Expert Consultation Workshop on Greenhouses in the Antalya Region. Greenhouse Crops Research Institute, 13-17 January, Antalya, Turkey, 39-44.
- Kürklü, A. ve Başçetinçelik, A. 1990. Greenhouse Heating Methods and Comparison With Those Which Are Used in Antalya Region. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3: 91-106.

- Kürklü, A. 2004. Sera plastikleri (PE) ve kullanırken dikkat edilecek hususlar. Verim Plastik. Broşür No:2004/PL-1
- Özkan, B. 1993. Aksu Sulama Projesi Alanına Giren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Ürün Desenini Etkileyen Faktörler (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Adana.
- Özmerzi, A., Kürklü, A. 1989. Seralarda Havalandırma Yöntemleri ve Zorunlu Havalandırma Sistemlerinin Hesaplanması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 101-120.
- Sallanbaş, H. 1992. Climate control in the greenhouses of the region. Expert Consultation Workshop on Greenhouses in the Antalya Regions, Greenhouse Crops Research Institute, 13-17 January, Antalya, Turkey, 63-80
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z. 2000. Türkiye'de Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği. V. Türkiye Ziraat Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 17-21 Ocak, Ankara, Cilt II:679-707.
- TÜİK, 2005. Tarımsal Yapı, Değer. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu
- Yağcıoğlu, A. 1999. Sera Mekanizasyonu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, 287s.
- Yüksel, A.N. 1995. Sera Yapım Tekniği. Hasat Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 335 s.

A STUDY ON DETERMINATION OF ACCOUNTANCY APPLICATIONS' PROBLEMS OF PER ANNUAL PLANTS IN THE GREENHOUSE ENTERPRISES AND SOLUTIONS IN TURKEY

Nilufer TETİK^a

Akdeniz University, School of Tourism and Hotel Management Campus-07058 ANTALYA/TURKEY

Kabul Tarihi: 02 Ekim 2007

Abstract

Greenhouse plant production in Turkey started in 1950's and rapidly increased after 1970's. Various groups of plants such as vegetables, flowers and some fruits are commonly cultivated in the greenhouse nowadays. Most of the crops grown in the greenhouses are annuals and a limited number of them are per annuals. Economic life span of per annuals varies from 2 to 8 years. Production costs of these plants consist of all the expenses until harvesting period. These expenses include; starting materials such as seedlings, irrigation systems, pesticides, fertilizers along with labor costs, food, social security payments, which are all considered direct expenses beside indirect ones which include electricity, water, maintenance, communication, insurance so on. All these expenses should be activated and kept into depreciation during economical cultivation period of the plants.

The purpose of this study was to determine the problems encountered during the valuation, activation and depreciation separation of the per annual greenhouse plants and also to suggest legitimate solutions. Panel method was used in this study. The panel group was formed by related units of Akdeniz University, owners and associated bookkeepers of the greenhouse enterprisers and accountants. The group indicated that there was not any valid example of accountancy application to per annual greenhouse plants, so far. In this paper as a result of the research and investigations conducted it is found that neither the legal regulations nor the uniform account plans are enough in the capitalization and depreciation of per annual plants in the green house enterprises which is a form of agricultural enterprises.

Keywords: Greenhouse Enterprises, Per Annual Plants, Accounting Problems, Valuation, Activation

Türkiye'de Seracılık İşletmelerinde Çok Yıllık Bitkilerde Muhasebe Uygulama Sorunları Ve Çözüm Önerileri

Özet

Türkiye'de seracılık işletmeciliği 1950'lerden sonra başlamış ve 1970'li yılların sonundan itibaren de hızlı bir gelişme eğilimi göstermiştir. Günümüzde meyve, sebze ve süs bitkilerinde örtüaltı yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Seralarda yetiştirilen bitkilerin çoğunluğu yıllık ve az bir kısmı ise çok yıllıktır. Çok yıllık bitkilerin ömürleri 2-8 yıl arasında değişmektedir. Bu bitkilerin yetiştirilme maliyetleri ürün alınıncaya kadar geçen sürede yapılan harcamalardan oluşur. Bu harcamalar; fide, bitki soğanları, kimyasal ilaçlar ve gübreler vb gibi direkt ilk madde ve malzeme giderleri, esas üretim gider yerlerinde çalışan işçiler için ödenen normal ve fazla çalışma ücretleri, yemek, sosyal güvenlik primleri vb gibi direkt işçilik giderleri ile endirekt malzeme ve işçilikler, elektrik, su, bakım-onarım, haberleşme, sigorta, amortisman vb gibi genel üretim giderleridir. Söz konusu yetiştirme maliyetlerinin aktifleştirilmesi ve bitkinin ekonomik ömür süresince amortismanına tabi tutulması gerekir.

Bu çalışmada çok yıllık bitkilerin değerlendirilmesi, aktifleştirilmesi ve amortisman ayırma işlemlerinde karşılaşılan muhasebe uygulama sorunları tespit edilmiş ve çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada araştırma yöntemi olarak panel yöntemi uygulanmıştır. Akdeniz Üniversitesinin ilgili birimleri, işletmelerin sahipleri ve muhasebeden sorumlu yetkilileri ve muhasebecilerden oluşan panel grubu üyeleri; ülkemizde çok yıllık bitkilerin muhasebe uygulamalarında bir örnekliğin olmadığını ifade etmişlerdir. Çalışmada yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda bir tarım işletmesi olan seracılık işletmelerinde çok yıllık bitkilerin değerlendirilmesi, aktifleştirme ve amortisman konusunda hem yasal düzenlemelerin hem de tek düzen hesap planının yeterli olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seracılık İşletmeleri, Çokyıllık Bitkiler, Muhasebe Problemleri, Değerleme, Aktifleştirme

1. Introduction

Greenhouse crop production and management gained a good momentum in the southern Turkey after 1970's and

expanded rapidly in too many parts of Turkey. According to the recent statistics, Turkey has more than 60000 hectares of

^a İletişim: N. Tetik, e-posta: niltetik@akdeniz.edu.tr

greenhouses, excluding low tunnels, of which 90% is located in the Mediterranean shore (DİE, 2003; Baktır, 2003: 25; Titiz, 2004: 13). Growing some important horticultural crops such as vegetables, flowers, and fruits are becoming widespread in various regions of the country. Per annual crop producing in the greenhouses is very limited compared to annuals. Examples of per annuals grown under cover are gypsophila, strelitzia, roses, eucalyptus, banana, peach, grape, loquat and some aromatic and medicinal plants (DİE 2003, Titiz, 2004: 23-28).

Life spans of per annuals grown in the greenhouses vary from 2 to 8 years. However, economic life is generally shorter than 8 years. For these plants, all the expenses from beginning of plantation or sowing to harvesting time should be activated as cultivation or starting material costs and should also be changed to production cost through the depreciation method during the cultivation period. Production cost is increasing especially during the first few months because of the intensive use of pesticides and fertilizers imported and starting materials (ex. plantlets, seedlings, bulbs) of some ornamentals. The aim of this study is to determine the problems encountered during the cultivation period of per annual crops grown in the greenhouses in relation to valuation of production costs, activations and application of depreciation and also to suggest legitimate solutions to the problems.

2. Method

Firstly literature works were done. In this respect, present internet pages, books and booklets, research papers and studies dealing with or related to the subject were searched and studied in detail. Meanwhile, legitimate and present tax regulations were carefully overviewed.

Panel method was used in this study. The researchers from two departments of Akdeniz University whom are involved or related to the research topic were invited to the panel and the subject was discussed in details with each panelist individually.

The researchers, officials and private units, organizations and enterprises involved in the formed panel are given below.

- Some researchers from the departments of Agricultural Economics and Horticulture at Akdeniz University,
- Project and Statistics Units of Agriculture Department in Antalya, belongs to the Ministry of Agriculture and Rural Affairs
- Owners, managers, and bookkeepers of two big and well organized private greenhouse farms in Antalya,
- Antalya Tax Office
- An accountant and a certified public accountant

The reason why all the panelists and the greenhouse enterprises were chosen in Antalya is that most of the greenhouses in Turkey are located in Antalya province and the greenhouse enterprises are intensively employee hiring units beside the incomes of the greenhouses are much higher than the other sectors of agriculture or more specifically even more than other sub-sectors of horticulture.

The following titles for the problems of per annual plants were chosen for the study by the panelists.

- Valuation of the per annual plants,
- Activation of the per annual plants, and
- Applying depreciation for the per annual plants

3. Accountancy Applications for the Per Annual Plants

3.1. Valuation of the Per Annual Plants

The first products (flowers, fruits etc.) are harvested at least three months after planting or sowing the per annual plants and harvesting lasts not less than 2 years in the greenhouses (Gübbük et al, 2004: 250; Korkut,1998: 40). The cost of the greenhouse crop production is much higher than open field crop production because of intensive use of fertilizers, pesticides, and

especially heating expenses. Therefore, valuation of production cost is becoming very important in relation to the need of capitalization for these plants.

Valuation for per annual plants can be done in various ways. The following valuation methods will be discussed briefly.

a) The value of production costs

Cost of per annual crop production consists of the items indicated below; Starting material and application expenses such assurance of seedlings or plantlets, soil preparation, use of fertilizers and pesticides beside production site expenses namely wages of workers, overtime payments, food, social security payments all together are considered direct and indirect expenses. In addition to indicated ones above, overhead expenses such as necessary equipments and machineries, electricity, water, maintenance, communication, insurance, depreciation etc. also take a big share in production costs. All these expenses are valued during the economical production period and then subjected to depreciation. Pesticide and fertilizer applications, irrigation, pruning, harvesting, grading and similar some other cultural practices are valued as production costs of commodities (Tetik, 2002: 64).

b) Production cost value calculation including the interest

In this valuation method, the interest which is not obtained from the money invested for the production is taken into account during the calculation of commodity cost (Erdamar, 1985: 62-63). Because of high inflation rate ,relative share of plants takes places in active part of balance sheet is lessen in comparison with the other items and information given in financial statements can be misleading in case of using cost value in appraisal since the economic life span of per annual plants is longer than a year. Therefore, interest rate should be included during the valuation of production value of commodities in the mentioned method.

An alternative way to the one given method above is revaluation of the plants. The total value of revaluation is close to the real value of the commodities on revaluation

time. Net book value is figured out by subtracting accumulated depreciation subjected to revaluation from this value. If revaluation is done at regular intervals, significant differences can not occur between the net book value of the plants and appropriate values in balancing date (No 16 Türkiye Muhasebe Standartları(TMS): 459).

c) Production value

The main purpose of this valuation is to calculate the value of commodities during the economical period of the production (Erdamar, 1985: 64-67). In order to calculate the value of a plant, it is essential to predict total yield and possible market prices of it in forthcoming years. For instance, the yield of cut roses in the 1st year is relatively low and it is considerably increasing in the following 2-4 years. A deviation in the yield is not common in the greenhouse crop production because of intensive cares and precautions, thus it is not difficult to predict the yield in general.

d) The Fair Value

In the IAS article coded 41 the fair value is accepted as a valuation method for the living entities. In the 8th article of the standards the fair value is described as the “value which should be formed as a result of exchange of a good or a payment of a debt in between the informed and volunteer groups in a cross-market media . However in the standards it is noticed for the goods like living things or per annual plants which don’t have active market prices or the estimations on the fair value are not clearly reflecting the actual case; the actual value is measured by reducing the cumulative depreciation and the value increases from the actual cost

3.2. The activation of Per Annual Plants

Although there is not any clear application of uniform system to per annual plants in Turkey, growers can get good yield for 2 or more years if appropriate ecological conditions and maintaining cultural practices are provided. The commodities of per annual plants can possibly be considered as a machine or as a factory from a production

point of view. Nevertheless, it should be kept in mind that these plants do not have the features of well equipped machines (Tetik, 2002: 66). Under these circumstances, it will not be appropriate to follow the active side of balance sheet for per annual plants.

The Private Depletable Assets which is referred in the uniform account plan in the number 2 asset groups as "including the costs which have a life span limited with the time and density of the productive affords for assets which are totally depletable or related very closely to a particular asset" could also be suitable for the per annual plants (Akdoğan and Sevilengül, 2000: 277). However when the description is inspected, it is seen to suit more to the under-land resources like mines, petroleum, etc and not to the per annual plants. Thus it is crucial that in the uniform account plan there should be a sub account formed as the living assets under the main group of fixed assets. In the living assets sub account group, the growth costs of the per annual plants that occurs until harvest shall be good to be collected in a manner like the Conducted Living Assets Investments for the living animals (Deran 137-196). Yet at the phase of harvest, it should be transferred to the accounts for example 210 per annual plants, 210-01 Rose Seedlings which will still be opened under the same group of accounts. In this way the capitalization matter of the per annual plants in the green house enterprises which is a type of agricultural enterprises is overstepped.

3.3. Depreciation of Per Annual Plants

The fixed assets which are recorded in assets are used in activities which lose their value in time due to some physical reasons such as technological obsolescent, aging or corrosion excluding the land in use and construction sites (Meigs et al., 1996: 514). The indicated losses which directly or indirectly affects the cost of agricultural commodities is not the same in every item, it differs. Therefore, it is necessary to allocate the values of such assets on costs of the commodities during the period of their

usage; this is the main area of depreciation (Needles et al., 1999: 98).

There are different definitions for depreciation. In the 6nd article of TMS no 16, depreciation is described as value decrease of detained assets and machines due to aging, deformation and obsolescent because of use and technological improvements in time. In other words, allocating the total value which is considered in depreciation to the period of service (TMS, 2006: 451).

When we examine the definition, it is easily seen that the depreciation process is not a valuation; rather it is an operation of allocating it in the years in a ratio which regards its cost of assets in its economical life span. In order to allocate and also to calculate the cost of depreciation in a given period: some criteria such as cost of existence, economical life span, residual value, preferred depreciation method, etc are needed (TMS, 2001: 191-192).

There are a number of depreciation valuation methods for calculation of annual cost of depreciation both in accountancy theory and application. These methods can be put in four groups (Meigs et al., 1996: 514-517);

- The straight –line method
- The declining-balance method
- The variable -depreciation method
- The progressive- depreciation method

Among these methods, there has been no chance of using progressive depreciation method because of high inflation rates experienced for years in Turkey. The first three methods can be used in the greenhouse enterprises. However, it is more appropriate to use variable amortizing method for per annual plant production in the greenhouse enterprises. Because these plants have more than one year economical life span, and meantime they give less yield in the first and last years of their life compared to the other years. Therefore, giving lesser shares to production cost of the commodities from the cost of beginning materials such as young plants and plantlets in the first year will let accountants to calculate the cost value much closer to fair value.

This method is also known as a method of depreciation for working period or quantity of commodities. In this method, total cost of depreciation is calculated according to yield quantity of the assets. An example of variable depreciation method for yield value of per annual plants is given below.

Example: The production cost of 2000 m² greenhouse roses is 58.460\$. Approximately 980.000 roses are cut in 2000 m² green house in a 4 year period (T.K.B., Cost Table of Years 2004-2005). In the first year, 170.000 rose cuts were obtained.

Depreciation cost =

Starting material cost (58.460\$)
Amount of cut roses (980.000)

Depreciation cost of one cut rose $\approx 0.06\$$

When we multiply this cost with the number of rose cuts produced in the first year, we get the total cost of depreciation as given in the calculation below.

Depreciation cost = $0.06\$ \times 170000 = 10200\$$

3.4. Accountancy Application Problems of Per Annual Plants in Turkey

Valuation of production cost is an example of valuation ways for per annual plants. This way is very much reasonable by uniform system and also by legal arrangements. As it is known uniform system has been used since 1994. The production value obtained after the calculation of nominative production value and its interests together can be used by the enterprises during their management decisions. Although these three valuation methods are theoretically especially when high inflation rate is experienced, it can not be applicable in respect to legal arrangements. A specially for the fair value to be applied there should be a market of the per annual plants actively. On the other hand there is no market for the per annual plants unless they have the properties of a tree. And in general these plants are either removed and thrown out or sold with very low prices for gardening when the fair life

span is over. However the method of valuation from the beginning which was applied to the assets subjected to the depreciation in 1983-2003 in Turkey and was cancelled because of high inflation which can be applied to per annual greenhouse plants (Pekdemir and Selvi, 2004: 20). After discussing with panel group members, it was noticed that the valuation method over again from the beginning was never used for activated per annual plants from accountancy point of view.

On the other hand, to apply the truthful value which declared in the 41 numbered standard, the accounts, concerned with increase and fall in value on live assets should be opened in Turkish Uniform Account Plan. There are different methods which have been used on activation of per annual plants in accountancy applications in Turkey. In application using different accounts make comparing the statements of accounts difficult. On this head Turkish Uniform Accounting System is not adequate. The following calculations were found by one by one discussion with panel group members about these plants: 280-Prepaid Expenses (Expenses of Forthcoming Years), 151-Work-in-Process, 253-Machinery and Equipments and An Account which opened in The Private Depletable Assets Groups)

Using Work-in-Process Account for activation of per annual plants in accountancy application will lead over calculations of the first year's total assets as well as net enterprise capitals. This situation will cause mistakes both in analysis which will be realized (ex analysis of liquidity of enterprises) and also on decisions will be made by administrations. Therefore, these plants should not be into current asset groups of active parts of balance sheet. On the other hand, this calculation method is not suitable for the control of other expenses like the Machinery and Equipments, the Private Depletable Assets beside Prepaid Expenses which will be done in forthcoming years, due to special characteristics of the plants. Panel members claimed that the reason why this accountancy system is used, that is because there is no harmony between actual life span of some per annual plants

and over legitimate tax collection system. This disharmony is results in depth of tax assessments. Meantime, Antalya Tax Office agrees that there is still an uncertainty on accountancy of per annual greenhouse plants, and the department also informed us that the case was conveyed to the Ministry of Treasury in Ankara.

Under the frame of suggested arrangements based on economical life of the plants (V.U.K.Md.315), it is indicated that the enterprises are responsible to depreciation their existences, subject to depreciation, according to the ratio(s) on a list which will be released by the Ministry of Treasure (<http://www.muhasabenet.net/amortismanoranlari.htm>, 15.08.2006). It is also indicated that the ratio(s) for the existence which are not taken a place in the legislation can be freely determined by the enterprises unless the ratio(s) will not exceed 20% of the depreciation. It is known that per annual greenhouse plants are not put on the list. This situation causes problems in calculation of depreciation of the plants such as roses which have more than 2- year economical life-span- Antalya Agricultural Department, is also panel member, is using economical life method for calculating depreciation, too.

4. Conclusion

According to 2005 census, nearly 29,9% of the Turkish population is working in agriculture (http://www.sendika.org/yazi.php?yazi_no=5957, 17.10.2006). The share of agriculture in the Gross National Products was realized as 11,5% in the same year (http://www.sendika.org/yazi.php?yazi_no=5957, 17.10.2006). In recent years, the importance of greenhouse enterprises in national economy has been steadily increased. In reality, cash crops such as cut roses and vegetables are easily produced in the greenhouses wherever the climate is suitable even in smaller land pieces (250m²). Therefore, the effect of greenhouse enterprises in the national economy can not be overlooked.

There is an intimate relation between

the success of the enterprises and management system along with applied accountancy system and use of data and knowledge already available in the system itself. Low educational levels of the farmers, being small size enterprises which put the interest of their capitals into incomes and finally the lack of clear evidences in accountancy systems and legality of the greenhouse enterprises are creating problems in accountancy applications. Panel members often indicated that they frequently encountered with problems in per annual plants grown in the greenhouses. Necessary precautions have not been taken to overcome the uncertainties in the greenhouse activities, legitimacy and accountancy applications even though there has been considerable increment in greenhouse products in export since 1980.

The purpose of this study was to find out solutions to the accountancy problems encountered in the greenhouse enterprises and also to discuss the problems with growers, exporters and responsible officers and to draw their attentions to the problems. This purpose was very much realized. It was also intended to find out legitimate and applicable solutions to the accountancy problems encountered by emphasizing the necessity of re-arrangement. The financial statements in use were submitted to people and enterprises (take advantage of them) according to similar principles. Thus, the knowledge presented by the greenhouse enterprises which are considered as agricultural activities was evaluated and put into an uniformity and submitted to public. In this study, the problems encountered in activation, depreciation and valuations were examined and also tried to eliminate the differences in applications and to establish uniformity in accountancy records. In addition, the need of legitimate arrangements of the subject and opening new accounts for the biological assets in the uniform chart of accounting was taken to The Ministry of Treasury as well.

In this paper as a result of the research and investigations conducted it is found that neither the legal regulations nor the uniform account plans are enough in the capitalization and depreciation of per annual

plants in the green house enterprises which is a form of agricultural enterprises.

Considering that the E.U. countries apply the IFRS standards since 2005 in the international operations, it would obviously be a necessity that legal regulations should be made for the application of the TAS which was published in parallel with the IFRS by the Council of Accountancy Standards and new accounts should be opened in the Uniform Chart of Accounting related to the operations of the agricultural enterprises in Turkey as well.

References

- Akdoğan N. and Sevilengül O., 2000. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliğine Göre Tekdüzen Muhasebe Sistemi Uygulaması. Gazi Kitapevi Ankara
- Baktır İ., 2003. Developments in the greenhouse technologies in Turkey: Its specific problems and solutions. Greenhouse Technologies, Conference Proceedings, November 5, Amsterdam, RAI Europoint, The Netherland: 25-28
- Bayçın Korkut A., 1998. Çiçek Yetiştiriliciliği. Hasad Yayıncılık, İstanbul
- Deran A., 2005. Meyve Bahçelerinde Maliyetlerin Muhasebe Kuramı Çerçevesinde Hesaplanması Ve Uygulamaları, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Die (Devlet İstatistik Enstitüsü). 2003
- Erdamar C., 1985. Tarım İşletmeciliğinde Muhasebe Düzeni. İstanbul Üniversitesi Yayın No:3343, İstanbul
- Ertoy N., 2003. Antalya'da Örtüaltında Erkenci Şeftali Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya
- Gubbuk, H., Pekmezci, M. and Erkan, M., 2004. M. Production Potential Of Cavendish Cultivars (Musa Spp. Aaa) Under Greenhouse And Field Conditions In Subtropical Areas Of Turkey. Acta Agriculture Scandinavica, Section B- Plant Soil Science, 54 (4): 249-253
- Meigs R. F., Meigs M. A., Bettner M. and Whittington R., 1996. Accounting: The Basis For Business Decisions Tenth Edition. The Mc Graw-Hill Companies Inc., New York
- Needles B. E., Powers M., Milss S. K. and Anderson H. R., 1999. Principles Of Accounting. Houghton Mifflin Company, Boston
- Pekdemir R., Selvi Y., 2004. Örneklerle Enflasyon Düzeltmesi Muhasebesi (5024 Sayılı Kanun). Antalya SMMM Odası Yayın No:1, Antalya
- Robinson J.C., 1996. Bananas And Plantains. Cabi Publishing, New York
- Tetik N., (2002). Seracılık İşletmelerinde Çok Yıllık Bitkilerde Ve Özel Maliyet Bedelinde Yeniden Değerleme Uygulaması. Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı: 14, Nisan 2002: 68-73
- Tetik N. 2002. Sera Çiçekçiliği İşletmelerinde Muhasebe: Antalya'daki İşletmeler Üzerine Bir Araştırma, Gazi Kitapevi, Ankara
- Titiz S., 2004. Modern Seracılık: Yatırımcıya Yol Haritası. ANSIAD (Antalya Sanayici Ve İşadamları Derneği), Antalya
- Uzun İ. H., 2003. Seralarda Sık Dikim Asma Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim Ve Kaliteye Etkisi. Proje No: Togtag-2230, Antalya
- Depreciation List, <http://www.Muhasebenet.Net/Amortismanoranlari.Htm>, 15.08.2006
- T.K.B. Antalya İl Müdürlüğü, Örtüaltı Gül Yetiştiriciliği 2004-2005 Dönemi Maliyet Cetveli
- TMS Türkiye Muhasebe Standartları TFRS, 2006, TMSK Yayınları-1, Grup Matbaası, Ankara
- Türkiye Muhasebe Standartları, 2001. TÜRMOB Yayınları-166, Ankara
- International Accounting Standards 41. Agriculture
- International Accounting Standards 16: Property, Plant, and Equipment
- V.U.K
- http://www.sendika.org/yazi.php?yazi_no=5957, 17.10.2006
- <http://www.muhasabenet.net/amortismanoranlari.htm>, 15.08.2006

KONYAALTI KENTSEL ALANINDA BİR YEŞİL ALAN SİSTEM ÖNERİSİ GELİŞTİRİLMESİ*

Ebru MANAVOĞLU Veli ORTAÇEŞME^a
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 09 Ekim 2007

Özet

Bu çalışmada Antalya kentinin batısında, kent turizmi açısından önemli bir konumda bulunan Konyaaltı kentsel alanı içerisindeki açık ve yeşil alanlar ayrıntılı olarak incelenmiş ve bölgenin fiziksel konumu, açık ve yeşil alan planlama ilkeleri, bilimsel araştırmalar ve diğer ülkelerdeki açık-yeşil alan sistem uygulamaları doğrultusunda bir yeşil alan sistem önerisi geliştirilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda Konyaaltı kentsel alanı genelinde kişi başına 6.9 m² aktif yeşil alan düştüğü saptanmıştır. Bu değer bölgenin imar planının yapıldığı 1995 yılında yürürlükte olan imar mevzuatında öngörülen 7 m² standardına çok yakındır. Ayrıca Antalya kentinin diğer alt belediyeleri ve ülkemizdeki diğer kentlere oranla oldukça yüksek bir değerdir. Bununla birlikte kentsel alanda yer alan 14 mahallenin yeşil alan varlıkları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Bu da yeşil alanların kentsel alan bünyesinde düzenli dağılmadığını göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç, bölgenin imar planında bir yeşil alan sistem yaklaşımının öngörülmemiş olduğudur. Ancak, bölgeyi çevreleyen tarım ve orman alanları, Akdeniz'e dökülen Boğaçay Deresi ve doğal vadiler gibi fiziksel unsur nedeniyle, bölge bir yeşil alan sisteminin geliştirilmesi için uygun özellikler taşımaktadır. Bu çalışmada geliştirilen yeşil alan sisteminin, gelecekteki imar planları açısından yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kent, Yeşil Alan, Planlama, Konyaaltı, Antalya

A Green Space System Proposal for the Konyaaltı Urban Area

Abstract

In this study, open and green spaces of Konyaaltı urban area of Antalya city of Turkey were examined. A green space system which is based on the physical characteristics of the area, open and green space planning principles, scientific researches and green structure applications in other countries was proposed. Active green space per capita was determined 6.9 m² in the area. This is a very close figure to the 7 m² standard ordered by the construction legislation which was in force in 1995 when the structural plan of the region was prepared. This value is also higher than the other urban areas of Antalya city. However, there are considerable differences between 14 quarters of the area concerning the green space presence. This shows that existing green spaces are not distributed in a homogeneous setting in the urban area. No green space system approach in the structural plan of the area was determined despite its good potential for a green structure considering the surrounding agricultural and forest areas and its physical elements such as Bogacay stream, natural valleys etc. The green space system proposal developed in this study may be helpful for future structural plans of the area.

Keywords: City, Green Space, Planning, Konyaaltı, Antalya

1. Giriş

Yeşil alanlar, kentsel mekanlarda insan yaşamı ve gereksinimleri açısından büyük önem taşımaktadır. Bu alanlar, değişik kentsel kullanımlar arasında sirkülasyonu ve fiziksel konfor sağlama, kente estetik değer kazandırma, rekreasyon fırsatları sunma, gürültü ve kirliliği azaltma gibi birçok fiziksel ve ekolojik işleve sahiptirler. Bu işlevleri tam olarak yerine

getirebilmeleri için kent planlamada bir sistem dahilinde planlanmalı ve belirli standartlara uygun olmalıdırlar. Açık ve yeşil alanlar kentliye sağladıkları olanakların yanı sıra, bir kentin şekillenmesinde de önemli rol oynamaktadırlar (Karagüzel ve ark., 2000).

Günümüze kadar geçen süreçte çeşitli yeşil alan sistem yaklaşımları ortaya

* Bu makale, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenen "Konyaaltı Kentsel Alanında Bir Yeşil Alan Sistem Önerisi geliştirilmesi" isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının bir ürünüdür.

^a İletişim: V. Ortaçeşme, e-posta: ortacesme@akdeniz.edu.tr

konulmuştur. Bunlar arasında İngiliz kent plancısı Ebenezer Howard'ın 1900'lü yılların başında ortaya koyduğu yeşil kuşak modelinin yanı sıra, ışınal sistem modeli, yeşil ağ modeli yeşil kama modeli, doğrusal sistem modeli gibi modeller yer almaktadır (Çalışkan, 1990; Çulcuoğlu, 1997; Değirmencioğlu, 1998). Ayrıca, çeşitli ülkelerde farklı yeşil alan planlama yaklaşımları bulunmaktadır. Nyhuus (1992) Norveç kentlerindeki hiyerarşik yeşil alan düzeni; Meriggi (2003) turistik İtalyan kentleri için öngörülen ek yeşil alan miktarı; Martinez (2003) İspanyol kentleri için öngörülen kent büyüklüğüyle orantılı yeşil alan miktarı; Harrison (2003) Almanya'da uygulanan yürüme mesafesini temel alan yeşil alan konumlandırması gibi planlama yaklaşımlarını açıklamaktadır. Hollanda'da da yeşil alanların planlanmasında, yürüyerek ya da çeşitli ulaşım araçlarıyla kat edilebilecek mesafe esas alınmaktadır (Karakoç, 1996).

Türkiye'de yeşil alan planlamasını yönlendiren yasal unsur, imar mevzuatıdır. Bu mevzuatta yeşil alanlara yönelik yaklaşım, kişi başına belirli büyüklükte (m^2) yeşil alanın sağlanmasıdır. 1985 yılında çıkarılan ve halen yürürlükte olan 3194 sayılı İmar Kanunu'nda kişi başına yeşil alan miktarı $7 m^2$ olarak öngörülmüştür. 2 Eylül 1999 tarih ve 23804 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan İmar Planı Yapılması ve Değişikliklerine Ait Esaslara Dair Yönetmelik'le kişi başına yeşil alan miktarı $10 m^2$ 'ye çıkarılmıştır. Bu rakamsal belirleyicilerin ötesinde, yeşil alan planlamasını yönlendiren bir öngörü bulunmamaktadır

Ancak, yasal mevzuatta öngörülen bu yeşil alan miktarları uygulamada gerçekleşmemektedir. Kentlerimizde mevcut yeşil alan durumları incelendiğinde, İstanbul'da kişi başına $1.9 m^2$, Ankara'da $2.3 m^2$, Isparta'da $3 m^2$, Antalya'da $4.4 m^2$ aktif yeşil alan düştüğü görülmektedir (Gül ve Küçük 2001; Aksoy, 2004; Ortaçşme, 2005). Diğer birçok kentimizde ise, öngörülen standardın oldukça altında olan bu rakamlara bile ulaşamamaktadır.

Rakamsal düzeydeki yetersizliklerin yanı sıra, kentlerimizdeki yeşil alanlara ilişkin diğer bazı sorunlar da bulunmaktadır.

Bunların en önemlilerinden birisi yeşil alanların bir sistem dahilinde planlanmamasıdır. Mevcut imar mevzuatında kentlerimizde bir yeşil alan sistemi oluşturulmasına ilişkin öngörü bulunmaması; makro ölçekten mikro ölçeğe giden bir yeşil alan planlama stratejisinin oluşturulamamış olması; parçalı planlarla oluşturulan ve değiştirilen yeşil alan kararları, bugün kentlerimizin yeterli yeşil alandan yoksun oluşunun en önemli nedenleri arasındadır.

Antalya kenti, ülkemizin en popüler kentlerinden birisidir. Sahip olduğu tarihsel, doğal, kültürel varlıkları ile gerek yerli gerekse yabancı turistlerin en çok rağbet ettiği yöreler arasındadır. Halen Türkiye'ye gelen yabancı turistlerin % 30'u Antalya'ya gelmektedir. Ancak, kent son 20 yılda turizmin gelişimine paralel olarak, hızlı bir değişim göstermiştir. Son iki (1990 ve 2000) nüfus sayımı sonuçlarına göre Antalya ülkemizin nüfusu en hızlı artan kentidir. Bu hızlı nüfus artışı ve belediyelerin yapılaşmayı yeterince denetleyememesi, Antalya'da çarpık kentleşmeyi gündeme getirmiştir. Bu çarpık kentleşmeden yeşil alanlar da etkilenmiştir. Antalya'da kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı $4.4 m^2$ 'dir (Ortaçşme, 2005). Buna ek olarak, diğer kentlerimizdeki yeşil alan sorunlarına benzer şekilde kent dokusunda düzensiz dağılım, alansal yetersizlik, donanım eksikliği gibi sorunlar da bulunmaktadır.

Konyaaltı kentsel alanı, Antalya kentinin gelişim ve değişim sürecinin çarpıcı şekilde mekana yansıdığı bir bölgedir. Bölgenin temel fiziksel unsurları olan ve bölgeyi kuzey-güney doğrultusunda ikiye bölerek Akdeniz'e dökülen Boğaçay Deresi; kıyı bölgesinde yer alan ve gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde tanınan Konyaaltı Plajı; bölgenin batısından yer alan Olimpos-Beydağları Sahil Milli Parkı; bölgenin güneybatı ucunda yer alan Antalya Limanı ve Antalya'daki tek yükseköğretim kurumu olan ve bölgenin kuzey doğusunda yer alan Akdeniz Üniversitesi Kampüsü bu kentsel alanın sınırları içinde yer almaktadır.

Bu çalışmada Konyaaltı kentsel alanındaki yeşil alanlar ayrıntılı olarak incelenmiş; imar planlama sürecinde bir

açık-yeşil alan sistem kurgusunun bulunup bulunmadığı araştırılmış; bilimsel çalışmalar, yeşil alan sistem yaklaşımları ve standartlar doğrultusunda bir yeşil alan sistem önerisi geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

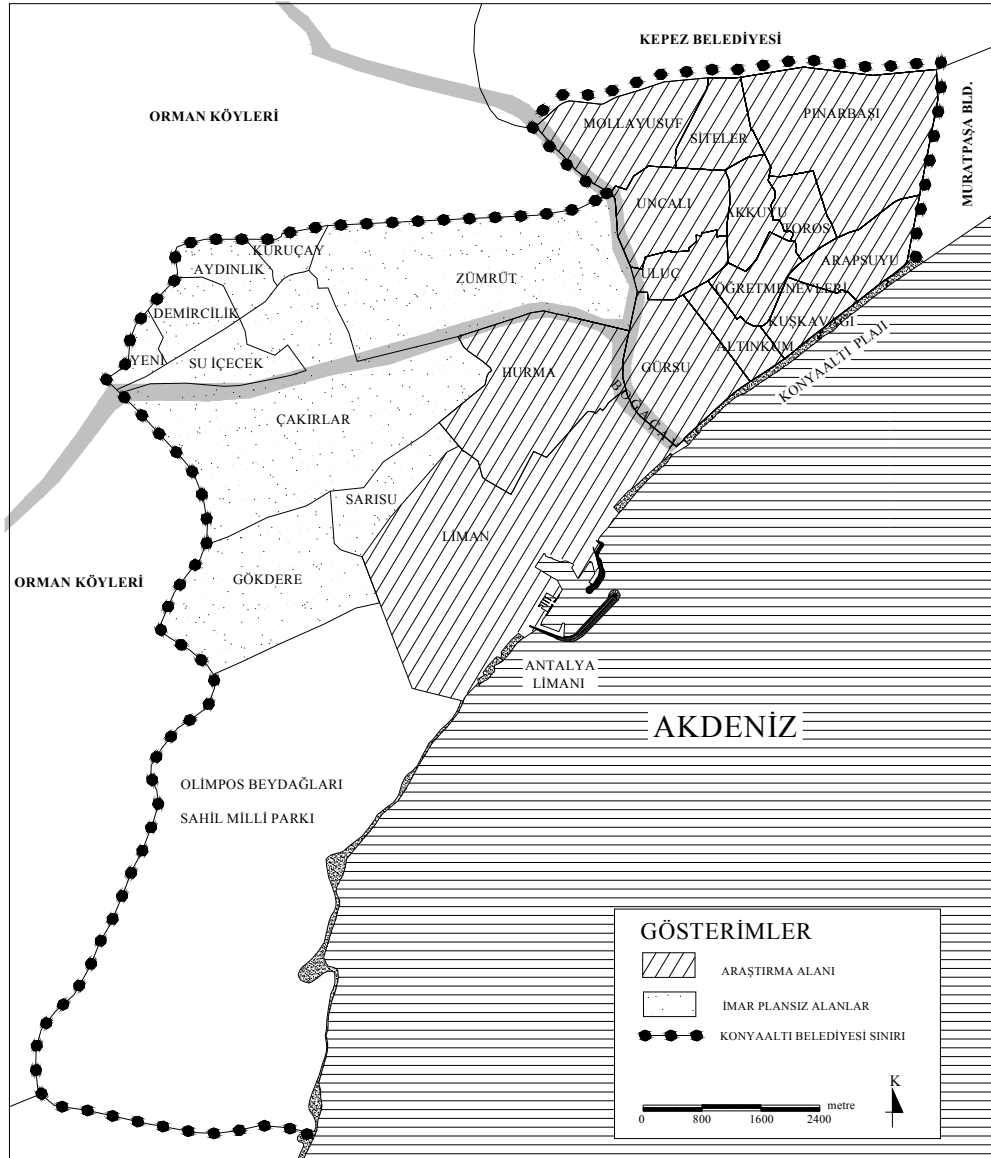
2.1. Materyal

Araştırma alanını, Antalya kentsel yerleşimin güney batı kısmında yer alan, Konyaaltı Belediyesi'nin imar çalışmaları tamamlanmış kentsel bölümü

oluşturmaktadır (Şekil 1).

Konyaaltı Belediyesinin doğal sınırını güneyde Akdeniz; batıda Tünek Tepe'den Demircilik Tepesi'ne kadar uzanan ormanlık alan; kuzeyde Güllük Dağı ve Kepez sırtları; doğuda ise Arapsuyu Vadisi oluşturur. Konyaaltı, 1994 yılında Antalya kentinin büyükşehir statüsü kazanmasından sonra belediye olmuştur. 2000 yılı nüfus sayımına göre nüfusu 34.797 kişi, belediye yüzölçümü 9.341 km² olup, 23 mahallesi bulunmaktadır.

Konyaaltı bölgesinin temel fiziksel unsurları, bölgeyi kuzey-güney doğrultusunda ikiye bölen ve Akdeniz'e dökülen Boğaçay Deresi; kıyı boyunca



Şekil 1. Konyaaltı Kentsel Alanının Konumu.

uzanan Konyaaltı Plajı ve onun batısında yer alan Antalya Limanı ve Akdeniz Üniversitesi kampüs alanıdır. Konyaaltı bölgesinin fiziki coğrafyasını sahildeki plaj (Konyaaltı plajı) şeridi, kıyı ovaları, akarsu vadileri, plato ve sekiler, dağlar ve tepeler oluşturmaktadır.

Bölgenin arazi kullanımı incelendiğinde, kuzey ve doğu bölümlerinin Kepez ve Konyaaltı kentsel alanları, batı bölümünün tarım, orman ve topoğrafik eşiklerle sınırlandırıldığı görülmektedir. İmar planı sınırları içerisindeki alanlar bölgenin doğusunda ve güneydoğusunda konumlanmış, yerleşim amaçlı planlanmıştır. Bu alanlarda altyapı çalışmaları ve yapılaşma sürmektedir. Bölgenin batısında sulama alanları, Boğaçayı ve Arapsuyu vadileri yer almaktadır. Antalya Limanı çevresinde askeri alan ve güvenlik bölgeleri ile NATO boru hattı bulunmaktadır. Alan içerisinde yer yer orman statüsünde alanlar da bulunmaktadır. Liman'ın güneybatısındaki orman alanı 1. derece doğal sit ve milli park (Olimpos-Beydağları Sahil Milli Parkı) statüsündedir.

Tipik Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgede yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Hakim rüzgarlar kıyı kesiminin batı bölümünde kuzey yönlerden, doğu bölümünde ise güney yönlerden esmektedir. İklimin elverişliliği nedeniyle çok çeşitli bitki örtüsüne rastlanır. Akdeniz Üniversitesi Kampüsü'nde makî formasyonu tüm özellikleri ile izlenebilmektedir (Mansuroğlu ve ark., 2003).

Konyaaltı Plajı ve kıyısı, orman alanlarının yayılımı ve yarattığı biyoçeşitlilik, milli park alanının varlığı, iklim koşullarının turizme olanak sağlaması, antik yerleşmeler, arkeolojik sitler, kentsel doku ve kentsel sitlerin yarattığı kültürel birikim, bölgede turizmin gelişmesinin başlıca kaynaklarını oluşturmaktadır.

Araştırmada, Antalya kenti ve Konyaaltı bölgesi ile ilgili bugüne kadar yapılan 1/25000, 1/5000 ve 1/1000 ölçekli imar planları ve bu planlara ilişkin açıklama raporları, hava fotoğrafları ve yazılı ve sözlü kaynaklardan materyal olarak yararlanılmıştır. Kentsel açık ve yeşil alan kavramları, kentsel yeşil alan hiyerarşisi ve

yeşil alan sistemiyle ilgili kitap, makale ve bilimsel araştırma sonuçları da yararlanılan diğer materyalleri oluşturmaktadır.

2.2. Yöntem

Araştırma analiz, sentez, yeşil alan sistem önerisi geliştirilmesi ve sonuçların tartışılmasından oluşan dört aşamada yürütülmüştür.

Analiz aşamasında, Antalya kenti ve Konyaaltı bölgesine ilişkin olarak yapılan imar planları etüd edilmiş ve açık ve yeşil alanlara ilişkin öngörüler ortaya konulmuştur. Ayrıca, Konyaaltı kentsel alanında planlanmış olan yeşil alanlar ile mevcut yeşil alanların tipleri, büyüklükleri, mahallelere göre dağılımı büro ve arazi çalışmaları ile tespit edilmiş, planlanan yeşil alanların ne kadarının uygulandığı ortaya konulmuştur.

Sentez aşamasında, planlama ve uygulama açısından sorunlar ortaya konulmuştur. Mevcut ve planlanan yeşil alanlar arasındaki büyüklük ve işlevsel ilişkiler saptanmış, yeşil alanların yapımına ilişkin sorunlar irdelenmiştir. Mevcut ve planlanan yeşil alanlarda işlevsellik bakımından bir yeşil alan sistem kurgusunun bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

Yeşil alan sistem önerisi geliştirilmesi aşaması, çalışmanın en önemli aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamada, ilk iki aşamada elde edilen verilerden yararlanılarak, Konyaaltı kentsel alanı için bir yeşil alan sistem önerisi geliştirilmiştir. Bu süreçte, bir kentin yeşil alan sistemini belirleyici nitelik taşıyan bölgedeki kentleşme tipi (ışınsal, doğrusal, ızgara gibi), mevcut ve planlanan açık alan kullanımları (yeşil alanlar, koruma alanları, cadde-bulvarlar gibi), komşu alanlardaki arazi kullanımları (tarım, orman gibi), yeşil alanların "etki alanları", bölgenin turizm potansiyeli ve nüfusun yapısı ve gelişimi gibi ölçütler esas alınmıştır.

Araştırmanın son aşamasında, bu çalışma ile belirlenen kentsel yeşil alan sisteminin uygulanabilme olanakları tartışılmış ve Konyaaltı kentsel alanının çağdaş bir yeşil alan sistemine sahip olabilmesine yönelik öneriler sıralanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Antalya Kentinin Yeşil Alan Varlığı

Antalya'nın çevresini oluşturan dağlar, tarım alanları, ormanlar, kıyılar, vadiler ve akarsular, çevresel ekosistemi oluşturan doğal yapı elemanları olarak kentin makroformunun oluşmasında olduğu kadar yeşil alan sisteminin belirleyicisi ve doğal imaj elemanı olarak da önem kazanmaktadır (Dampo, 2004).

Antalya'nın kent ölçeğinde yapılan ilk imar planı 1956-1959 dönemini kapsamakta olup, İller Bankası Genel Müdürlüğü'nce hazırlanmıştır. Bu plan tarihi kent çekirdeğini oluşturan Kaleiçi ve çevresiyle birlikte, batıda Bahçelievler, kuzeyde Şarmpol, doğuda Yenikapı bölgesini kapsamaktadır (Anonim 1996). Planda tutarlı bir gelişme stratejisi ve sosyal donatı alanlarının dengeli dağılımı öngörülmekle birlikte, göç ve nüfus artışı yeterince değerlendirilememiştir. Ayrıca planda, kentin özgün dokusu ve iklim özelliklerinin göz önünde bulundurulmayışı, kentsel mekanda geri dönülemez bir imar sürecini başlatmıştır. İmar planlarının hazırlanmasında esas alınacak 7 m²/kişi yeşil alan standardı yasalarımıza 1972 yılında girdiğinden bu dönemde yapılan İmar Planı çalışmaları yeşil alanlar yönünden standartlara dayanmamış, plancılar kendi kabulleriyle planlama çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir.

1977 yılında Antalya İmar Planı çalışmaları özel bir planlama bürosu tarafından yapılmaya başlanılmıştır. 2000 yılı nüfus projeksiyonuna göre öncelikle nazım imar planı çalışmaları yapılmış ve Antalya Belediyesi Planlama Bürosu ile birlikte hazırlanan nazım imar planı 1980 yılında onanmıştır. Nazım imar planından sonra uygulama imar planları yapılmıştır. 1994 yılına kadar bu nazım plan sınırlarında revizyon ve ilave planlar yapılarak, kentleşme devam etmiştir (Anonim 1996). 1981 yılında kentin büyümesi sonucunda sınırlarının değişmesine bağlı olarak 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı çalışmaları başlatılmış ve plan 1982 yılında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından onanmıştır. Bu süreçte yeşil alanların

gelişimine ilişkin bilgi bulunmamaktadır.

Antalya'nın 1995-2015 yılları arasındaki gelişimini yönlendirecek imar planının yapımı işi, 1995 yılında UTTA Planlama Grubuna verilmiştir. 1/25000 ölçekli Antalya Nazım İmar Planı 21.11.1995 tarihinde; 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı 08.11.1996 tarihinde Büyükşehir Belediye Meclisi tarafından onanmıştır. Nüfus hedefleri ile plan kapasitesi arasındaki tutarsızlıklar, kentsel sosyal ve teknik altyapı-nüfus ilişkisinde yetersizlikler, kentin gelişimine koşut ulaşım planının bulunmayışı, tarım alanlarının yerleşime açılması, teknik sorunlar, haritaların yetersizlikleri gibi gerekçelerle ve meslek odalarının itirazları sonucunda 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Antalya İdare Mahkemesi tarafından 14.05.1998 tarihinde; 1/25 000 ölçekli Nazım İmar Planı Danıştay 6. Dairesi'nin 2002/1706 no'lu kararı ile 13.03.2002 tarihinde iptal edilmiştir. 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planında iptale gerekçe oluşturan bölgeler (Çakırlar, Bahtılı, Kırca) yeniden irdelenmek üzere onama dışı bırakılmış ve plan 30.07.1998 tarihinde Büyükşehir Belediye Meclisi tarafından yeniden onanmıştır.

Karagüzel ve ark., 2000 yılında yaptıkları bir çalışma ile Antalya'daki aktif yeşil alanları incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, kişi başına düşen yeşil alan miktarı Konyaaltı Belediyesi sınırları içerisinde 3 m², Muratpaşa'da 3.2 m², Kepez'de 2.9 m², Büyükşehir genelinde ise 3.1 m² olarak belirlenmiştir. 2005 yılında yapılan bir başka çalışmada ise, aynı değerler sırasıyla 6.3 m², 3.0 m², 5.7 m² ve 4.4 m² olarak gerçekleşmiştir (Ortaçeşme, 2005). Her iki çalışmanın sonuçları, son dönemde Antalya genelinde ve özellikle Konyaaltı bölgesinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarının önemli ölçüde arttığını göstermektedir.

3.2. Konyaaltı'nın Yeşil Alan Varlığı

3.2.1. İmar Planında Öngörülen Yeşil Alan

1995 yılında UTTA tarafından hazırlanan imar planına göre, Konyaaltı Belediyesi'nin toplam planlama alanı 38.000.000 m² civarındadır. Bu alanın

19.742.080 m²'sini kentsel donatı alanları oluşturmaktadır. Yeşil alanlar toplamı, donatı alanları toplamının % 16.90'ına (3.335.427 m²) karşılık gelmektedir. (Çizelge 1).

Çalışma alanı sınırlarında kalan 14 mahalle için imar planında öngörülen yeşil alan miktarları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre, Konyaaltı kentsel alanı yüzölçümünün % 10.09'unun aktif, % 1.56'sinin pasif olmak üzere, toplamda % 11.65'inin yeşil alan olarak öngörüldüğü anlaşılmaktadır. Öngörülen yeşil alan miktarları mahallelere göre değişiklik göstermekle beraber, ortalamada mahalle yüzölçümlerinin toplam yeşil alanlar (aktif

ve pasif) yönünde % 14.5'inin, aktif yeşil alanlar yönünden ise % 12.5'inin yeşil alan olması öngörülmüştür.

3.2.2. Mevcut Yeşil Alan

Mevcut yeşil alanların mahalleler ölçeğinde dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere, Konyaaltı kentsel alanında % 0.82'i aktif, % 3.74'ü pasif olmak üzere toplam % 4.56 oranında yeşil alan bulunmaktadır. Özellikle halkın doğrudan yararlanmasına açık olan aktif yeşil alanların, imar planında öngörülen miktarın % 10'undan daha az gerçekleştiği görülmektedir. Mevcut yeşil alan varlığı

Çizelge 1. Konyaaltı İmar Planındaki Donatı Alanlarının Dağılımı (Konyaaltı Belediyesi, 2005)

İmar Planındaki Donatılar	Alan (m ²)	Oran %
Konut Alanları	7 528 662	38.14
Sosyal Donatı Alanları	2 007 588	10.17
Orman Alanları	115 139	0.58
Eğitim Tesisleri Alanı	3 763 916	19.06
Ticaret Alanları	1 059 605	5.37
Turizm- Günöbirlik Alanları	498 203	2.52
Tarımsal Niteliği Korunacak Alanlar	711 185	3.60
Askeri Alanlar	722 355	3.66
Yeşil Alanlar	3 335 427	16.90
Toplam	19 742 080	100.00

Çizelge 2. İmar Planında Öngörülen Aktif ve Pasif Yeşil Alanların Mahallelere Göre Dağılımı* (Konyaaltı Belediyesi, 2005)

Mahalle	Mahalle yüzölçümü (m ²)	Aktif yeşil alan miktarı (m ²)	Aktif yeşil alan oranı (%)	Pasif Yeşil alan miktarı (m ²)	Pasif Yeşil alan oranı (%)	Toplam yeşil alan miktarı (m ²)	Toplam yeşilalan oranı (%)
Akkuyu	879 719	93 883	10.67	3831	0.44	97 714	11.11
Altinkum	712 111	45 520	6.4	5121	0.72	50 641	7.12
Arapsuyu	1 281 379	442 273	34.51	17763	1.39	460 036	35.90
Gürsu	2 311 221	428 713	18.55	6847	0.30	435 560	18.85
Hurma	4 002 390	325 771	8.15	59736	1.49	385 507	9.64
Kuşkavağı	744 482	72 842	9.79	32	-	72 874	9.79
Liman	11 640 012	734 885	6.31	66365	0.57	801 250	6.88
Mollayusuf	2 148 487	302 570	14.09	338286	15.75	640 856	29.84
Öğretmenevleri	843 805	89 123	10.56	1412	0.17	90 535	10.73
Pınarbaşı	4 345 718	233 086	5.36	6469	0.15	239 555	5.51
Siteler	1 028 558	147 908	14.37	-	-	147 908	14.37
Toros	696 175	131 772	18.93	645	0.99	132 417	19.92
Uluç	755 019	91 050	12.06	3550	0.47	94 600	12.53
Uncalı	1 666 344	196 031	11.77	4274	0.26	200 305	11.53
TOPLAM	33 055 420	3 335 427	10.09	514 331	1.56	3 849 758	11.65

*Aydınlık, Çakırlar, Demircilik, Gökdere, Kuruçay, Sarısu, Suiçecek, Yeni ve Zümrüt mahalleleri imar planı sınırları dışında yer aldığı için bu çizelgede yer almamıştır.

Cizelge 3. Mevcut Aktif ve Pasif Yeşil Alanların Mahallelere Göre Dağılımı
(Konyaaltı Belediyesi, 2005).

Mahalle	Mahalle yüzölçümü (m ²)	Aktif yeşil alan miktarı (m ²)	Aktif yeşil alan oranı (%)	Pasif yeşil alan miktarı (m ²)	Pasif yeşil alan oranı (%)	Toplam yeşil alan miktarı (m ²)	Toplam yeşil alan oranı (%)
Akkuyu	879 719	-	-	-	-	-	-
Altinkum	712 111	9 780	1.37	8 960	1.25	18 740	2.62
Arapsuyu	1 281 379	7 550	0.58	2 650	0.19	10 200	0.77
Gürsu	2 311 221	25 040	1.08	2 650	0.11	27 690	1.18
Hurma	4 002 390	8 900	0.21	-	-	8 900	0.21
Kuşkavağı	744 482	3 200	0.42	-	-	3 200	0.42
Liman	11 640 012	17 780	0.15	18 500	0.16	36 280	0.31
Mollayusuf	2 148 488	4 275	0.20	-	-	4 275	0.20
Öğretmenevleri	843 805	9 510	1.12	3 925	0.46	13 435	1.58
Pınarbaşı	4 345 718	4 800	0.11	-	-	4 800	0.11
Siteler	1 028 559	24 475	2.38	6 500	0.63	30 975	3.01
Toros	696 175	29 100	4.18	-	-	29 100	4.18
Uluç	755 019	125 019	16.56	-	-	125 019	16.56
Uncalı	1 666 344	2 250	0.14	-	-	2 250	0.14
TOPLAM	33 055 420	271 679	0.82	43 185	3.74	314 864	0.95

mahallelere göre farklılık göstermekle birlikte, büyük çoğunluğunda mahalle yüzölçümlerinin sadece % 1'i civarında yeşil alan bulunmaktadır.

4. Yeşil Alan Sistem Önerisi

Kentleşme tipleri ile kentsel yeşil alan sistemleri arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Antalya'nın daha önceki ve 1995 yılında yapılan imar planında böyle bir amaç güdülmemesine rağmen, Konyaaltı bölgesinde ızgara (grid) ve doğrusal (linear) kentleşme tiplerine yakın bir kentleşme görülmektedir ve bu kentleşme tiplerine uygun yeşil alan sistemleri bulunmaktadır.

Izgara formlu kentler için geliştirilen yeşil ağ sisteminde hedef, yeşil alanların kent bünyesinde eşit dağılımının sağlanmasıdır. Bu sistemde yeşil alanlar yeşil koridorlarla birbirine bağlanmaktadır. Doğrusal formlu kentler için geliştirilen yeşil alan sistemi ise, kentin topoğrafik yapısı ile doğrudan ilişkili olup, bir vadi ya da dere yatağı boyunca yeşil alanların geliştirilmesini öngörür. Doğrusal hatlar kentin hakim rüzgar yönüne paralel olduklarında doğal havalandırma işlevi de görürler.

Antalya gibi sıcak kentlerde kentin planlanmasında iklimsel veriler büyük önem

taşımaktadır. Gerek ızgara, gerekse doğrusal kentleşme tiplerinde yeşil koridorlar doğal havalandırma işlevi de gördüğü için kentin mikroklimasına, dolayısıyla insan konforuna önemli katkı sağlamaktadır. Bu nedenle Konyaaltı bölgesinde önemli bir doğal unsur ve doğrusal eleman olan Boğaçayı Deresi'nin ve doğal vadilerin bu amaçla değerlendirilme potansiyeli bulunmaktadır. Gerek Boğaçay Deresi, gerekse doğal vadilerin çoğu kuzey-güney doğrultusunda uzanmaktadır. Antalya'da hakim rüzgarların yönü de güney-kuzeydir.

Cadde ve bulvarlar gerek ızgara formlu ve gerekse doğrusal formlu kentlerin önemli yeşil alan sistem unsurlarıdır. Bunlar da vadi, dere gibi doğrusal unsurların sağladığı yeşil koridor işlevini görebilirler. Ancak, bu işlevi yerine getirebilmeleri için yeterli genişlikte planlanmış ve ağaçlandırılmış olmaları gerekmektedir. Nyhuus (1991), yeşil alanları birbirine bağlama işlevi gören yeşil koridorların (cadde ve bulvarlar) en az 30 m. genişlikte olması ve bunların orta refüjlerinin ya da her iki yanlarının ağaçlandırılmış olması gerektiğini ifade etmiştir. Konyaaltı kentsel alanında yeşil koridor niteliğine sahip cadde ve bulvarlar bulunmaktadır. Akdeniz Üniversitesi Kampus alanının kuzeyinden geçen Hürriyet Caddesi, Siteler mahallesinin güneyinden geçen 35. Cadde, Konyaaltı

Plajına paralel uzanan Atatürk Bulvarı ve Akdeniz Bulvarı önemli doğu-batı koridorlarını; Konyaaltı bölgesinin doğu sınırını oluşturan Dumlupınar Bulvarı'nın yanı sıra, Mustafa Kemal Bulvarı, Uncalı Caddesi, 7. Cadde, 14. Cadde ve şu anda planda öneri halde bulunan 60 m. genişliğindeki arter, bölgenin kuzey-güney koridorlarını oluşturmaktadır. Özellikle 60 m'lik ulaşım arteri, Konyaaltı bölgesinin gelecekteki yeşil alan sistemi içinde kuzey ve güneyi birbirine bağlayan önemli bir ekolojik koridor olabilecektir.

Kentsel yeşil alan planlama ilkeleri bakımında, kentsel alanda yer alan yeşil alanların yeşil koridorlarla birbirlerine bağlanmalarının yanı sıra, kentsel alana komşu yeşil alanlara (ormanlar, tarım alanları gibi) bağlanmaları da sistem işlevleri yönünden büyük önem taşır. Bu bağlantılar vasıtasıyla kentsel yeşil alanlar, onları çevreleyen doğal alanlarla organik bağ içerisinde olabileceklerdir. Konyaaltı kentsel alanını çevreleyen geniş tarım ve orman alanları bulunmaktadır. Bölgenin güneybatısında yer alan Beydağları ve batısında yer alan geniş tarım alanları bu anlamda önemli olanaklar sunmaktadır.

Konyaaltı kentsel alanı için yeşil alan sistem önerisi aşağıdaki yaklaşımlar çerçevesinde geliştirilmiş olup, söz konusu sistem Şekil 2'de verilmiştir:

1. Bölgedeki doğal (dere, vadi) ve yeterli genişliğe (30 m.) sahip yapay (cadde ve bulvarlar) doğrusal hatlar ağaçlandırılarak, bunlara ekolojik koridor niteliği kazandırılacaktır.
2. Ekolojik koridorların birbirlerini kestiği noktalarda yeşil alanlar oluşturulacaktır.
3. Aktif ve pasif tüm yeşil alanlarla, bölgeyi çevreleyen tarım ve orman alanları arasında yeşil koridorlar vasıtasıyla organik bağ kurulacaktır.

Önerilen yeşil alan sisteminde mahalle ölçeğinden konut ölçeğine inen yerleşme hiyerarşisi çerçevesinde yeşil alanların oluşturulması bu sistemi destekleyecektir. Çocuk bahçeleri, semt spor sahaları ve mahalle parklarının çeşitli yaş gruplarına hizmet edecek şekilde donatılması yeşil alan sistem kurgusu bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca, aktif yeşil alanların

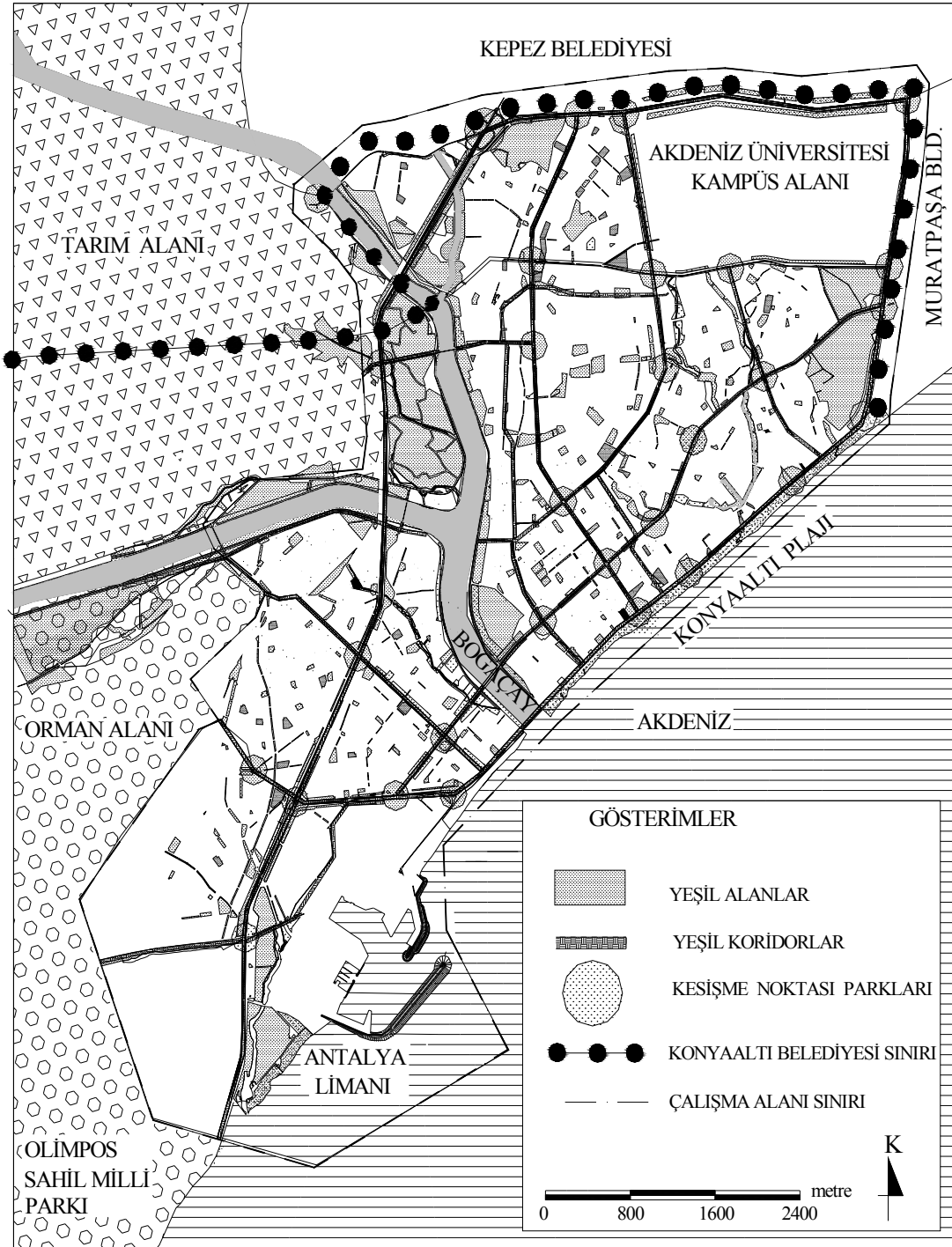
etki alanlarının bölgeyi kapsamaması gerekmektedir.

5. Tartışma ve Sonuç

Konyaaltı kentsel alanında bir yeşil alan sistem önerisi oluşturulmasını amaçlayan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, bölgede bir dizi yeşil alan sorununun varlığını ortaya koymuştur. Kişi başına düşen aktif yeşil alan yönünden yetersizlik, yeşil alanların kent dokusundaki dağılımında dengesizlik, mevcut yeşil dokuda bir sistem kurgusunun olmayışı bu sorunların en önemlileridir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Konyaaltı bölgesinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 6.9 m^2 'dir. Bu değer, bölgenin imar planının yapıldığı 1995 yılında yürürlükte olan imar mevzuatının öngördüğü 7 m^2 standardına çok yakındır. Ancak, mevcut aktif yeşil alan miktarının 2.9 m^2 si imar planında öngörülmemen, daha sonraki süreçte orman arazisinden tahsis yoluyla sağlanan bir mesire alanının sağladığı katkıdır. Dolayısıyla imar planı öngörülere gözetildiğinde kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 4 m^2 olmaktadır. Bu da Konyaaltı bölgesi için 1995 yılında hazırlanan imar planıyla hedeflenen 9.4 m^2 değerinin oldukça altında kalmaktadır.

Mevcut aktif yeşil alanların kent dokusundaki dağılımlarında bir dengesizlik göze çarpmaktadır. Konyaaltı kentsel alanı kapsamında yer alan ve imar planı yapılmış 14 mahallenin yeşil alan varlıkları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Akkuyu mahallesinde hiç yeşil alan bulunmazken, Liman mahallesinde 8 adet yeşil alan bulunmaktadır. Mahalle başına ortalama 5 adet yeşil alan düşmektedir, ancak mahallelerin çoğu ortalamanın altında yeşil alana sahiptir. Mahallelerdeki yeşil alan sayılarında görülen dengesizlik, kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarına da yansımaktadır. Uncalı mahallesinde kişi başına 125.8 m^2 , Toros mahallesinde kişi başına 17.7 m^2 düşerken, diğer mahallerde kişi başına düşen yeşil alan miktarı mevzuatın öngördüğü 7 m^2 standardının altında kalmıştır.



Şekil 2. Konyaaltı Kentsel Alanı için Yeşil Alan Sistem Önerisi.

Mevcut yeşil alanlar “etki alanları” yönünden değerlendirildiğinde, bazı bölgelerin etki alanlarının kapsamı dışında kaldığı görülmektedir. Bu durum mevcut yeşil alanların kent dokusunda homojen dağılmadıklarının bir diğer göstergesidir. Örneğin; Hurma, Mollayusuf, Uncalı, Pınarbaşı, Akkuyu ve Kuşkaşağı

mahallelerinin büyük bölümü mevcut aktif yeşil alanların etki alanlarının dışında yer almaktadır. Bir diğer ifadeyle, bu mahallelerde oturanlar, kabul edilebilir bir yürüme mesafesiyle yeşil alanlara ulaşamamaktadırlar. Bu durum Konyaaltı sakinlerine yeşil alanlardan yararlanma

bakımından fırsat eşitliği sağlanamadığını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen önemli sonuçlardan biri de Konyaaltı kentsel alanında bir yeşil alan sistem kurgusunun bulunmayışıdır. 1995 yılında yapılan imar planında yeşil alanlara ilişkin kararlar alınırken, bir yeşil alan sisteminin oluşturulma amacı güdülmemiştir. Yürürlükteki imar mevzuatında bunu zorlayıcı bir madde de bulunmamaktadır. Bunun sonucunda, genel olarak birbiriyile bağlantısız, alan bakımından yetersiz, dolayısıyla bir kent ortamında kendilerinden beklenen işlevleri gerçekleştirmekten uzak yeşil alan parçaları ortaya çıkmıştır. Halbuki, imar planında öngörülme bile Konyaaltı bölgesi bir yeşil alan sisteminin oluşturulması için doğal potansiyele sahiptir. Doğal fiziksel unsurlar olan ve genellikle kuzey-güney doğrultusunda uzanan Boğaçay Deresi ve diğer küçük dere ve vadilerin varlığı; bölgeyi çevreleyen geniş açık ve yeşil alanlar olan batıda Beydağlar ile turuncgil bahçeleri ve tarım alanları, doğuda Akdeniz Üniversitesi kampus alanı, güneyde ise deniz ve Konyaaltı plajı, bir yeşil alan sistemi için önemli olanaklar sunmaktadır. Bu alanların yeşil koridorlar vasıtasıyla birbirine bağlanması ile bir yeşil alan sistemi oluşturulabilecektir.

Konyaaltı kentsel alanı Antalya kenti içinde ayrıcalıklı konuma sahip bir kentsel alandır. Yalnız bölge sakinlerine değil, yerli ve yabancı turistlere de hitap etmektedir. Bu nedenle Konyaaltı kentsel alanına ilişkin uygulamalarda yerel ölçeği aşan, ulusal ve hatta uluslar arası ölçeği gözetilen yaklaşımlara gereksinim bulunmaktadır. Antalya kenti için sıkça dile getirilen "Dünya Kenti" olma durumu, Konyaaltı kentsel alanı için de söz konusudur. Ancak, dünya kenti olmanın özelliklerinden birisi de çağdaş fonksiyonları barındıran, çeşitli gereksinimlere cevap veren ve bir sistem kurgusuna sahip yeşil alanlara sahip olmaktır. Nitekim bugün birer dünya kenti olarak kabul edilen Brüksel'de kişi başına 29 m², Viyana'da 25 m², Lahey'de 20 m², Münih'te 16 m² aktif yeşil alan düşmektedir. Bu kentlerdeki yeşil alanlar, tasarım ve bakımlarıyla turistlerin en fazla ziyaret ettikleri alanlar arasında yer almaktadır.

Konyaaltı Bölgesinde oluşturulacak yeşil alan sistem yaklaşımının başarıya ulaşması için aşağıdaki koşulların sağlanması gerekmektedir:

1. Konyaaltı kentsel alanı dışında kalan dokuz belediyeye ilişkin imar planlama çalışmalarının tamamlanması, bir tarım bölgesi olan bu alanın tarımsal potansiyelinin sürdürülebilirliği çerçevesinde, doğal alanlara duyarlı bir planlama çalışmasının ivedilikle yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar yapılırken parçacıl bir yaklaşım değil, Konyaaltı kentsel alanıyla entegrasyonu ve yeşil alanların sürekliliğini amaçlayan bütüncül bir yaklaşım benimsenmelidir.

2. Makro ölçekten, mikro ölçeğe doğru tasarlanacak sistemde, ekolojik yönden hassas alanların korunması, Olimpos-Beydağları Milli Park alanının sürdürülebilir kullanımının sağlanması, çeşitli kültür varlıklarının korunması ilkesiyle, yeşil bağlantıların bir sistem içinde uygulamaya geçmesi sağlanmalıdır.

3. Önemli bir plaj alanına sahip Konyaaltı kentsel alanında kıyı-kent birlikteliğinin sağlanabilmesi için bu araştırmada önerilen yeşil alan sistemindeki kuzey-güney akslı yeşil koridorlar oluşturulmalıdır.

4. Bu çalışmada yeşil koridor olarak önerilen cadde ve bulvarlar çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının yetki alanına girmektedir. Bir kısmı Konyaaltı Belediyesi yetki alanına girerken, bir kısmı Büyükşehir Belediye'sinin, bir kısmı da Karayolları Bölge Müdürlüğü'nün yetki alanına girmektedir. Söz konusu yeşil koridorların gerçekleştirilebilmesi için farklı kurumların çalışmalarında eşgüdüm sağlanmalıdır.

5. Boğaçayı ve kolları Konyaaltı Bölgesi için büyük önem taşımaktadır. 1994 yılında başlatılan çevre düzenleme çalışmaları devam etmektedir. Önemli bir doğal eşik olan bu derenin kentlinin ve turistlerin rekreasyonel ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde, kent vizyonu açısından önem taşıyacak bir anlayışla, promenad alanı olarak düzenlenmesi ve uygulanması gerekmektedir.

6. Akdeniz Üniversitesi kampus alanı mevcut durumuyla geniş bir yeşil alan içermektedir. Konyaaltı bölgesindeki yeşil

alanların yeşil koridorlar vasıtasıyla kampus alanına bağlanması bir strateji olarak benimsenmelidir.

7. Yeşil alanlar uygulanırken yeşil alan kademelenmesine uyulmalı, konut, komşuluk, ilköğretim birimi ve mahalle gruplarına hitap eden yeşil alanlar oluşturulmalıdır.

8. Yeşil alan uygulamalarında parklar ve semt spor sahaları standart bir kalıp veya tip projeler halinde tasarlanmamalı; farklı yaş gruplarının, engellilerin istek ve ihtiyaçları çerçevesinde yeni tasarımlar geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, Konyaaltı bölgesi yeşil alanlarının geniş kapsamlı bir planlama çerçevesinde yeniden ele alınması gerekmektedir. Gelecekteki Konyaaltı vizyonunu oluşturacak, kent ölçeğinden bölge ölçeğine, mahalle ve konut ölçeğine kadar entegre bir yeşil sistem bölgeyi estetik bakımdan daha cazip hale getireceği gibi, geleceğin yeşil alan sorunlarına şimdiden çözüm getirecek ve yeni uygulamalara ışık tutacaktır. Hızla yapılaşan Konyaaltı Bölgesinin ve Antalya kenti'nin geleceği açısından yeşil alanların bir sistem dahilinde planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı, sahip olunan değerlerin gelecek kuşakların da yararlanmasına olanak sağlayacak şekilde kullanılmasını gerektirmektedir.

Konyaaltı kentsel alanında yapılan bu çalışmanın sadece Konyaaltı bölgesi için değil, Antalya anakenti için de faydalar sağlaması için bu sistemin kent ile bütünleştirilmesi gerekmektedir. Antalya anakentinin diğer iki alt belediyesi olan Muratpaşa ve Kepez belediyeleri sınırları içerisinde de Konyaaltı bölgesinde görülen yeşil alan sorunlarına benzer sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunların en aza indirilebilmesi için kent bütünü için bir yeşil alan planlamasına ihtiyaç vardır. Antalya kent bütünü için oluşturulacak yeşil alan sistemi, gelecekte oluşacak kent vizyonu açısından önemli yararlar sağlayacaktır.

Kaynaklar

Aksoy, Y. 2001. İstanbul'un Yeşil Alan Durumu. www.peyzaj.org

- Anonim, 1996. Antalya Kıyı Yerleşmeleri Planlama Yapılanma Kullanma ve Sorunları. TMMOB Mimarlar Odası Antalya Şubesi Yayınları, Antalya.
- Çalışkan, M.A. 1990. 3194 Sayılı İmar Yasası Açısından Kentlerimizde Açık-Yeşil Alan Sisteminin Geleceği ve Ankara-Çankaya İlçesi Örneği. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çulcuoğlu, G.K. 1997. Ankara Kenti Yeşil Kuşak Çalışmalarının Yabancı Ülke Örnekleri Açısından İrdelenmesi ve Yeşil Kuşak Sistemi İçin Öneriler Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı A.B.D. Doktora Tezi, Ankara.
- Dampo, 2004. Antalya Büyükşehir Bütünü Çevre Düzeni Planı Planlama Raporu Ö: 1/50 000, Antalya Büyükşehir Belediyesi İmar İşleri Daire Başkanlığı Nazım Plan Bürosu, Antalya, 85 s.
- Değirmencioglu, A., 1998. 1923'ten Günümüze Ankara İmar Planlarının Açık ve Yeşil Alanlar Açısından İrdelenmesi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Peyzaj Mimarlığı A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Gül, A. Küçük, V. 2001. Kentsel Açık ve Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde irdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Sayı 2, Sayfa 27-48, Isparta.
- Harrison, C., 2003. The English Planning System. . <http://www.map21ltd.com/COSTC11/uk-planning.htm>
- Karagüzel, O., Ortaçesme, V., Atik, M. 2000. Planlama ve UygulamaYönünden Antalya Kenti Yeşil Alanları Üzerinde Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya.
- Karakoç, S. 1996. İmar Planlarında Alınan Yeşil Alan Kararları ve Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, KDZ. Ereğli Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Mansuroğlu, S., Ortaçesme, V., Karagüzel, O., Yıldırım, E., Baytekin, C. 2003. Antalya Kentinde Ekolojik Açıda Önemli Biyotopların Haritalanması Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Proje No: 21.04.0104.12, Antalya.
- Martinez C., J., 2003. Greenstructures and Urban Planning- Green areas in Spanish urban legislation. <http://www.map21ltd.com/COSTC11/spain.htm>
- Meriggi, M., 2003. Italian System of Environmental Planning. <http://www.map21ltd.com/COSTC11/italy.htm>
- Nyhuus, S., 1992. Green Structure Planning of Norwegian Cities. Proceedings of Eco City 2 Conference (April 1992), Australia, 14 pp.
- Ortaçesme, V., 2005. Planning, Implementation and Legislation Problems of Green Spaces in the Case of Antalya City, Turkey. AESOP 2005 Congress, Book of Abstracts p.222, Vienna University of Technology, Austria.
- Utta, 1995. Antalya Anakenti Yapısal Planı- 1/25.000 Raporu, Antalya Büyükşehir Belediyesi, Antalya

ANTALYA İLİ KUMLUCA İLÇESİNDEKİ SERALARIN MEVCUT DURUMU, SORUNLARI VE UYGUN ÇÖZÜM ÖNERİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Nefise Yasemin EMEKLi^a Ruhi BAŞTUĞ Kenan BÜYÜKTAŞ
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Antalya

Kabul Tarihi: 30 Ekim 2007

Özet

Bu çalışmada, Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların mevcut durumlarının ve yapısal sorunlarının belirlenmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma, seracılığın yoğun olarak yapıldığı Antalya ili Kumluca ilçesindeki sera işletmelerinde anket uygulanması biçiminde yürütülmüştür. Anket çalışması ile yöredeki seralarda yapılan bitkisel üretim, seraların yapısal özellikleri, boyutlandırma ve planlama kriterleri, sera içi çevre koşullarının yeterliliği ve sera işletmelerinin araştırma konusuyla ilgili sorunları hakkında bilgi edinilmiştir. Elde edilen bulgulara göre seraların % 82.9'unu yetiştirme seraları, % 17.1'ini üretim seraları oluşturmaktadır. Araştırmada özel işletmelere ait fide üretim seraları dışındaki diğer tüm sebze üretim seralarının boyutlandırma ve planlama kriterleri açısından yörenin ekolojik koşullarına uygun olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, incelenen sebze üretim seralarında çevre koşullarının denetiminde önemli rol oynayan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemlerinin de yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu nedenlerle, Kumluca yöresinde seracılığın modern bir görünüme sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonunda, yörenin ekolojik koşullarına uygun olarak taban alanı 432 m² olan 9×48 m boyutlarında beşik çatılı bir cam sera ile taban alanı 416 m² olan 8×52 m boyutlarında gotik çatılı bir plastik sera olmak üzere alternatif iki sera projesi önerilmiştir. Önerilen sera projeleri ile yöre seracılığının yapısal gelişimine ve modern seracılığın yaygınlaşmasına katkı sağlanacağı umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Seralar, Yapısal Özellikler, Çevre Koşulları, Kumluca

Current State, Problems and Suitable Solution Suggestions of The Greenhouses in Kumluca Province of Antalya

Abstract

The aims of this study were to determine current status and structural properties of greenhouses in Kumluca district of Antalya, and to find solutions for problems concerning to the greenhouses. This research was conducted in Kumluca district of Antalya, where intensive greenhouse growing are made. The study was realized using questionnaire survey. The questionnaire contained questions regarding plant production in the greenhouses, structural properties, design and planning criteria, adequacy of inside environmental conditions and greenhouse growers' problems. According to results, 82.9 % and 17.1 % of the whole greenhouses were growing greenhouses and production greenhouses, respectively. The whole greenhouses were not planned and designed according to the region's climatic conditions except production greenhouses of private companies. Also, ventilation, heating and cooling systems of vegetable production greenhouses were not sufficient. For these reasons, it could be concluded that greenhouse growing in Kumluca was not modern. At the end of the study, prototype greenhouses were developed as a glass covered saddle roof and PE film covered gothic arched roof and their floor areas were 432 m² (9×48) and 416 m² (8×52), respectively. These prototype greenhouses were suggested to improve structural properties of the greenhouses and expansion of modern greenhouse growing in the region.

Keywords: Greenhouses, Structural Properties, Environmental Conditions, Kumluca

1. Giriş

Günümüzde tarım alanlarının genişletilmesi mümkün olmadığından birim alandan daha fazla ürün alınması için, sertifikalı tohum kullanılması ve mevcut tarım alanlarındaki üretimin sürekli hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaca ulaşmada, bitkisel üretim için gerekli olan

gelişim etmenlerini tüm yıl boyunca sağlayabilen, içinde hareket edilebilir yapı elemanları olarak tanımlanan seralar kullanılmaktadır (Üstün ve Baytorun 2003). Birim alandan daha çok verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine ve aynı zamanda

^a İletişim: N. Y. Emekli, e-posta: nytezc@akdeniz.edu.tr

düzenli bir işgücü kullanımına olanak veren seracılık, ülkemizde önemli tarımsal faaliyetlerden birini oluşturur (Kendirli 2002). Ülkemizde seralar çoğu zaman yöre koşulları dikkate alınmadan, statik ve mukavemet hesaplamaları yapılmadan inşa edilmektedir. Bunun sonucunda, ya gereğinden çok ya da gereğinden az yapı malzemesi kullanılmaktadır. Gereğinden çok malzeme kullanıldığında sera içi gölgeleme oranı artmakta, gereğinden az malzeme kullanılması durumunda ise kötü hava koşullarında yıkılmalar meydana gelmektedir (Üstün ve Baytorun 2003). Seraların modern bir biçimde tasarlanması, ekonomik olması dikkate alınarak solar radyasyon geçirgenliğinin maksimize, ısı kaybının ise minimize edilmesi esasına dayanır (Swinkels ve ark. 2001).

Ülkemizde seracılığın en yaygın olarak yapıldığı bölgeler Marmara ve Ege bölgeleri ile Akdeniz kıyı şerididir. Bu bölgeler içerisinde yer yer yoğun üretim alanları doğmuştur. En kuzeyde Yalova çevresindeki iklimada görülen seracılık, batıda İzmir ve Muğla çevresinde, güneyde Mersin ve Antalya dolaylarında yoğunlaşmakta ve Hatay ilinin Samandağ ilçesine kadar uzanmaktadır (Olgun ve ark. 1997). Son yıllarda, sıcak su kaynaklarının sağladığı ucuz ısıtma olanağı nedeniyle Kütahya-Simav, Aydın-Nazilli gibi iç bölgelerde ve tarım alanlarının sulamaya açılması nedeniyle de Güney Doğu Anadolu

Projesi yöresinde seracılıkta hızlı gelişmeler görülmektedir (Çolak 2002). Ülkemizde örtüaltı alanlarının yıllara göre gelişimi Çizelge 1’de verilmiştir (Anonim 2007).

Antalya ili ülkemizde örtüaltı yetiştiriciliğinin hem miktar hem de oransal olarak en fazla yapıldığı yerdir. 2004-2005 üretim sezonu itibarıyla Antalya ilindeki 163693 dekar olan örtüaltı alanlarının miktarı, Türkiye’deki toplam 469340 dekar olan örtüaltı alanlarının % 35’ini oluşturmaktadır. Sera alanlarında, sebze üretimi başta olmak üzere süs bitkileri ve fide yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sebze üretimi, Kumluca ilçesi ve çevresinde diğer ilçelere göre daha yoğundur (Çanakçı 2005). Kumluca ilçesinde yapılan örtüaltı sebze yetiştiriciliğinin Antalya ili ve Türkiye geneli ile (1999 yılı verilerine göre) oransal karşılaştırılması Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim 2001).

Çizelge 2’de görüldüğü gibi Kumluca ilçesi Türkiye’deki toplam örtüaltı alanının % 18’ini, Antalya ilinin ise % 31’ini oluşturmaktadır. Yöre hem ülke genelinde hem de Antalya ilinde seracılık faaliyetleri bakımından önemli bir paya sahiptir. Bu çalışmada, Antalya İli Kumluca İlçesindeki seraların teknik ve yapısal yönden özellikleri ile sera içi çevre koşullarının yeterliliği belirlenerek yöredeki seraların mevcut durumları ve sorunlarının saptanması; söz konusu sorunlara ilişkin çözüm önerileri ile yöre koşullarında uygulanabilecek alternatif sera tiplerinin önerilmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 1. Türkiye’de Örtüaltı Alanlarının Yıllara Göre Gelişimi

Yıllar	Cam Sera Alanı (da)	Plastik Sera Alanı (da)	Yüksek Plastik Tünel Alanı (da)	Alçak Plastik Tünel Alanı (da)	Toplam Alan (da)
2000-2001	60876	153610	52889	167088	434472
2001-2002	63513	210094	159971	33236	466815
2002-2003	71604	178763	62179	184113	496659
2003-2004	71695	169257	66242	170545	477739
2004-2005	67227	171043	66916	164154	469340

Çizelge 2. Kumluca İlçesindeki Örtüaltı Alanlarının Türkiye ve Antalya İli ile Oransal Karşılaştırılması

Sera Tipi	Türkiye (da)	Antalya (da)	Kumluca (da)	Ülke Geneline Oranı (%)	İl Geneline Oranı (%)
Cam	52989	43064	5570	10.5	13.0
Plastik	140561	66766	28530	20.0	43.0
Toplam	193350	109830	34100	18.0	31.0

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada ilk olarak, Kumluca yöresindeki sera işletmelerinin teknik ve yapısal yönden mevcut durumunu, sorunlarını ortaya koymak ve bu sorunlara uygun çözüm önerilerini belirlemek amacıyla; seraların konstrüksiyon özellikleri, yük taşıyan yapı elemanlarının boyutları, yapı malzeme cinsi, uygulanan havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemleri, sulama ve drenaj koşulları, ürün desenini ve üreticilerin karşılaştığı sorunlar hakkında ayrıntılı bilgileri kapsayan bir anket formu hazırlanmıştır. Araştırmada yapılan anket çalışmasının yöreyi temsil edebilmesi amacıyla araştırma bölgesinde faaliyet gösteren Kumluca Tarım İlçe Müdürlüğü yetkilileri ile görüşmeler yapılmış ve yörede seracılığın yoğun olarak yapıldığı yerler ve seraların alan büyüklük değerleri kaydedilmiştir. Alınan bilgiler doğrultusunda yörede seracılığın yoğun olarak yapıldığı Kumluca ilçesi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışmada anket uygulanacak işletme sayısının saptanmasında “Tabakalı Örneklem Yöntemi” kullanılmıştır. Bu yöntemde temel ilke, ana kitleyi homojen tabakalara ayırıp varyansı azaltmaktır. Bu şekilde daha az örnekle, daha sağlıklı ve ayrıntılı bir çalışma mümkün olabilmektedir (Güneş ve Arıkan 1988). Tabakalı Örneklem Yöntemi kullanılarak anket uygulanacak örnek işletme sayısı aşağıda belirtilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır (Çiçek ve Erkan 1996).

$$n = \frac{\left(\sum N_h \times S_h \right)^2}{\left(N^2 D^2 + \sum N_h \times S_h^2 \right)}$$

$$D^2 = \frac{d^2}{z^2}$$

Eşitliklerde;

n=Örnek hacmi

N=Ana kitledeki toplam birim sayısı

N_h =h. tabakadaki birim sayısı

S_h =h. tabakadaki standart sapma

S_h^2 =h. tabakadaki varyans

d=Ana kitle ortalamasından izin verilen hata miktarı olup % 5 olarak alınmıştır.

z=İzin verilen güvenlik sınırının (% 95) dağılım tablosundaki değeri.

Örnek işletmelerin tabakalara göre dağıtımı ise “Neyman Yöntemi” ile yapılmıştır. Yönteme ilişkin formül aşağıda verilmiştir (Çiçek ve Erkan 1996).

$$n_h = \left[\frac{(N_h \times S_h)}{\left(\sum N_h \times S_h \right)} \right] \times n$$

n_h =h. tabakadaki örnek hacmi’dir.

Örnek işletme hacminin belirlenmesinde, sera işletmeleri alan büyüklüklerine göre 5 tabakaya ayrılmıştır. Buna göre 1-750 m² arası işletmeler I. grup, 751-1500 m² arası işletmelere II. grup, 1501-3000 m² arası işletmeler III. grup, 3001-4500 m² arası işletmeler IV. grup, 4501 ve daha büyük taban alanına sahip seralar V. grup olarak tanımlanmıştır. Yukarıdaki formüllere göre çalışmanın örnek hacmi % 95 güvenilirlik payı ile 58 işletme olarak belirlenmiştir.

Çalışmada anket uygulanan işletmelerin seçimi, tesadüfi olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında tutarlı olmayan anketlerin değerlendirilmeye alınmayacağı öngörüsüyle belirlenen örnek hacmi % 30 oranında arttırılarak çalışmada, toplam 76 adet sera işletmesinde anket çalışması yapılmıştır (Çanakçı 2005). Anket uygulanacak işletme seçimi ise tamamen tesadüfi olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verileri değerlendirmek için SPSS 11.0, Microsoft-Excel bilgisayar programlarından, çizimler için ise Auto-CAD programından yararlanılmıştır. Bilgisayar ortamında değerlendirilen sonuçlar aritmetik ortalama, yüzde oranları ve çizelgeler şeklinde ifade edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmadan elde edilen bulgular; sera işletmelerinin genel özellikleri, yapısal ve planlama özellikleri, yapı elemanlarının değerlendirilmesi ve sera içi çevre koşullarının yeterliliğinin belirlenmesi başlıkları altında değerlendirilmiştir.

3.1. İncelenen Sera İşletmelerinin Genel Özellikleri

İncelenen seralar yararlanma şekillerine göre değerlendirildiğinde % 82.9'unu yetiştirme seraları, % 17.1'ini üretim seraları oluşturmaktadır. Araştırma alanındaki yetiştirme seralarında bitkisel üretim için gerekli tüm tarımsal faaliyetlerin yürütülmesi aile bireyleri tarafından yapılmaktadır. Yetiştirme seralarında yetiştirilen ürünler arasında % 42.8 ile domates birinci sırada yer almakta ve bunu sırası ile biber (% 28.6), patlıcan (% 19.0), kabak (% 3.2), kavun (% 3.2) ve hıyar (% 3.2) izlemektedir. Üretim seralarında ise tarımsal faaliyetlerin kontrollü ve zamanında yürütülmesini sağlayan mühendis, teknisyen ve işçiler çalıştırılmaktadır. Üretim seralarının tümünde, bitki yetiştirme masaları üzerinde domates, patlıcan, biber, hıyar gibi çeşitli sebzelerin ilkbahar ve sonbahar üretim dönemleri için fideleri yetiştirilmektedir.

Araştırmada ele alınan 76 adet sera işletmesinin kapladığı alan yaklaşık 167990 m²'dir. Toplam sera alanının 47511 m²'ini cam seralar, 120479 m²'ini plastik seralar oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında incelenen toplam 76 adet işletmeye ait sera alanlarının büyüklük gruplarına göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Sera İşletmelerin Taban Alanı Büyüklüğüne Göre Dağılımı

Sera Büyüklük Grubu (m ²)	İşletme Sayısı		Ortalama Sera Alanı (m ²)
	Adet	%	
≤750	5	6.6	537
751-1500	30	39.5	1173
1501-3000	25	32.9	2047
3001-4500	4	5.3	3604
>4500	12	15.7	5378

Çizelge 3'de görüldüğü gibi seraların büyük bir kısmını, taban alanı 751-3000 m² olan seralar oluşturmaktadır. İncelenen seralarda ortalama sera alanı ise 2200 m² olarak belirlenmiştir.

3.2. İncelenen Seraların Yapısal Özellikleri ve Planlama Kriterleri

Araştırma alanındaki sera işletmelerinde yapı malzemesi olarak ahşap+çelik ve çelik profil malzeme

kullanılmaktadır. Ahşap+çelik malzeme sadece yay çatılı plastik seralarda yapı malzemesi olarak kullanılırken, çelik malzeme hem cam hem de plastik seralarda kullanılmaktadır. Yörede incelenen seraların % 17.1'ini oluşturan ve özel işletmelere ait olan üretim seralarının tümünde, sıcak daldırma galvanizli çelik aksam kullanılarak malzemenin korozyona karşı korunduğu, bunun dışındaki yetiştirme seralarının büyük bir çoğunluğunda yapı malzemesinin korozyona karşı korunmadığı çok az bir kısmında ise malzemenin boyanarak korunduğu gözlemlenmiştir. Korozyona karşı korunmamış yapı malzemelerinde dış hava koşullarının etkisiyle oksidasyon hızlı oluşmakta ve zamanla çürüme ile paslanmaya bağlı olarak yapı elemanlarının mukavemeti azalmaktadır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak için seralarda kullanılan yapı malzemelerinin mutlaka korozyona karşı galvanizleme ve boyama ile dış hava koşullarına karşı korunması gerekmektedir (Öneş 1986, Baytorun 1995).

Araştırma alanındaki seralarda örtü malzemesi olarak cam ve plastik malzeme kullanılmaktadır. Çizelge 4'de sera işletmelerinin örtü malzemesine göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 4. İncelenen Sera İşletmelerinin Örtü Malzemesine Göre Dağılımı

Sera Örtü Malz.	İşletme Sayısı		Sera Alanı		Ort. Sera Alanı (m ²)
	Adet	%	m ²	%	
Cam	27	35.5	47511	28.3	1760
Plastik	49	64.5	120479	71.7	2459
Topl.	76	100.0	167990	100.0	2210

Çizelge 4'de görüldüğü gibi yörede plastik sera alanı daha fazla olup üreticilerin plastik seraları ilk yatırım giderlerinin düşük olması nedeni ile tercih ettikleri gözlemlenmiştir.

İncelenen cam seralarda, örtü malzemesi olarak boyutu 50×60 cm kalınlığı 3 mm olan cam panellerin kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen seralarda, cam örtü yüzeyi temizliğine özen gösterilmediği ayrıca bazı seralarda da camlarda kırılmalar meydana geldiği gözlemlenmiştir. Seraların

ışık geçirgenliği üzerinde sera konstrüksiyonu, örtü malzemesinin kirliliği ve seranın kuruluş yönü etkili olmaktadır (Demir ve ark. 1997). Tekinel ve Baytorun (1990)'a göre, ülkemizdeki cam seralarda örtü malzemesi olarak genellikle 50×55 veya 50×60 cm ebatlarında cam malzeme kullanılmakta olup cam boyutlarının büyütülmesi ile kullanılan yapı elemanlarını azaltmak ve bu sayede sera içine ulaşan ışık miktarını arttırmak olasıdır. Kohlmeier ve Baytorun (1990), ise örtü malzemesi üzerinde biriken tozun camın ışık geçirgenliğini % 6 oranında azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu koşullarda yöredeki cam seralarda kullanılan örtü malzemesinin boyutlarının büyütülmesi, bunun yanı sıra cam malzemenin yıkama ile ışık geçirgenliğinin iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılabilir.

Yöredeki plastik seralarda ise polietilen, ucuz olması nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Araştırma alanındaki plastik seraların % 67.3'ünde UV katkı polietilen, % 4.1'inde UV+IR katkı polietilen, % 28.6'inde UV+IR+AF+AV katkı polietilen örtü malzemesi kullanıldığı saptanmıştır. Görüldüğü üzere yöre çiftçilerinin büyük bir çoğunluğu, sadece UV katkı polietilen plastik çeşidini tercih etmektedir. Halbuki bu örtü materyali, sadece güneş ışınlarının zararlı ultraviyole ışınlarını sera içerisine girmesini engelleyen bir materyaldir.

Baytorun ve ark. (1994), çalışmalarında kullanılan farklı sera örtü malzemelerinin (normal PE, UV+IR katkı PE, UV+IR+AF katkı) ışık geçirgenliğinin % 75-80 arasında değişim gösterdiğini ayrıca UV+IR+AF katkı örtü malzemesi ile kaplı serada iç sıcaklık değerinin diğer seralara oranla 0.5 °C daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Geoola ve ark. (2004) ise AF katkı plastik filmin ıslak ve kuru koşullarda AF katkısız plastiklere göre daha yüksek ışık geçirgenliğine sahip olduğunu, AF katkısız plastiklerin ıslak koşullarda % 14-19 oranında ışık geçirgenliğinde azalma meydana geldiğini ve tüm plastik filmlerin ışık geçirgenliğinin zamanla azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu koşullarda üreticilerin sadece UV katkı polietilen örtü materyalinin yerine daha geniş kapsamlı

olan UV+IR+AF+AV katkı polietilen örtüyü tercih etmeleri sağlanmalıdır.

Araştırma alanındaki seralar çatı şekillerine göre incelendiğinde, % 35.5'nin beşik çatılı, % 64.5'nin yay çatılı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, incelenen beşik çatılı cam seraların çatı eğim açısı ise ortalama olarak 22.05° olarak saptanmıştır. Alkan (1977), beşik çatılı seralarda çatı şeklinin uygunluğunun çatı eğim açısı ile değerlendirilmesi gerektiğini ve bu tip çatılarda en uygun çatı eğim açısının 26-27° kadar olduğunu, beşik çatılı seralarda bu eğimde güneş ışınlarından faydalanma kaybının % 14, yay çatılı seralarda ise yaklaşık % 10 dolaylarında olduğunu bildirmiştir. İncelenen seralarda güneş ışınlarından faydalanma kaybının beşik çatıya göre daha az olduğu yay çatı şekli uygulanmaktadır. Ancak bu çatı tipinde birçok araştırmacının da belirttiği gibi çatı iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin bitkiler üzerine akması durumu söz konusudur. Beşik çatılı seralarda ise çatı şekli ile güneş ışınlarından maksimum bir şekilde yararlanabilmek için en uygun çatı eğim açısı dikkate alınarak projelendirilmelidir. Ancak yöredeki söz konusu seraların çatı eğim açılarının yeterli olmadığı söylenebilir.

Araştırma alanındaki seralar kuruluş yönlerine göre değerlendirildiklerinde % 10.5'i doğu-batı yönünde, % 89.5'i kuzey-güney yönünde yönlendirilmişlerdir. İncelenen seraların kuruluş yönlerinde tekil veya blok olma durumları göz önüne alındığında ise seraların % 15.8'ini oluşturan bireysel seraların % 16.7'i doğu-batı % 83.3'ü kuzey-güney yönünde, incelenen seraların % 84.2'sini oluşturan blok seraların ise % 9.4'ü doğu-batı % 90.6'sı kuzey-güney yönünde yönlendirilmiştir.

Mastalerz (1977), uzun eksenli doğu-batı yönünde konumlandırılmış bireysel seralarda sera üzerine gelen güneş enerjisinin daha üniform dağıldığını; ayrıca, bu biçimde kurulan seralarda kuzey-güney doğrultusunda kurulanlara göre güneş ışınlarından yazın % 3 az, kışın % 48 fazla yararlanma söz konusu olduğunu bildirmiştir. Papadakis ve ark. (1998), bireysel model bir serada toprak yüzeyinde solar radyasyon geçirgenliğinin dağılımını ölçtükları ve ortalama ışık geçirgenliğini

analiz ettikleri çalışmalarında 37° 58" kuzey enlemlerinde, seraların kış sezonu boyunca ışık geçirgenliği bakımından doğu-batı yönünde konumlandırılması gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

İncelenen seralarda yörenin ekolojik koşulları, bireysel ve blok şeklinde inşa edilmeleri göz önüne alındığında uygulanan sera yönünün blok seralarda uygun olduğu söylenebilir. Ancak bireysel seralarda özellikle kış aylarında güneş ışınımdan daha fazla yararlanma açısından yeni kurulacak seralarda doğu-batı yönlendirmesi önerilir.

İncelenen sera işletmelerinin kuruluş şekillerine göre dağılımı Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'de görüldüğü gibi yörede beşik çatılı tekil ve blok seralar ile yay çatılı blok sera tiplerinin yaygın bir şekilde uygulandığı saptanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yörede, incelenen beşik çatılı tekil cam seraların genişliğinin 15.0-26.5 m arasında değiştiği ve ortalama sera genişliğinin 18.2 m olduğu belirlenmiştir. Seraların uzunlukları ise 54.0-100.0 arasında değişmekte olup ortalama sera uzunluğu 76.0 m olarak saptanmıştır. Hakgören ve Kürklü (2004), eşlenik çatılı bireysel seralarda sera genişliğinin 3-23 m arasında planlanabileceğini ancak bu tip seralarda 45-50 m'den uzun sera boyunun işçilik masraflarını arttırması nedeniyle önerilemeyeceğini bildirmişlerdir. İncelenen seralarda sera yan duvar yüksekliğinin 1.80 ile 2.20 m arasında değiştiği ve ortalama sera yan duvar yüksekliğinin 2.11 m olduğu saptanmıştır. Yüksel (2004), seraların ısı kaybı göz önüne alındığında, en uygun sera yan duvar yüksekliği, soğuk bölgelerde 2.0-2.2 m, ılık bölgelerde 2.2-2.5 m arasında, sıcak bölgelerde ise 2.5 m'den basık olmaması gerektiğini bildirmiştir. Ayrıca sera üzerine gelen güneş ışığında önemli bir etkiye sahip olan çatı eğim açısının

incelenen tekil cam seralarda 13.50° ile 26.0° arasında değiştiği, ortalama sera çatı eğim açısının ise 20.59° olduğu saptanmıştır. Yüksel (2004), ülkemiz seralarında çatı eğim açısının ortalama bir değerle 26-27° kadar olması gerektiğini bu eğimde güneş ışığı kaybının %14 dolayında olduğunu bildirmiştir.

Yöredeki tekil cam seralar değerlendirildiğinde, sera genişliğinin genel olarak yeterli olduğu ancak bazı seralarda gereğinden fazla açıklık verildiği, bunun yanı sıra sera uzunluklarının ise fazla olduğu, dolayısı ile serada tarımsal faaliyetler için gerekli işgücü gereksinimi ve işçilik masraflarının artacağı, ayrıca sera yan duvar yüksekliğinin ise yöre koşulları için yetersiz olduğu söylenebilir.

İncelenen blok cam seraların tamamının bölmeli olduğu, 2'li blok şeklinde inşa edildikleri, ve bir blok genişliğinin 12.0-16.5 m, toplam sera genişliğinin ise 24-33 m arasında değişmekte olduğu saptanmıştır. Günay (1980), blok seralarda genişliğin isteğe göre ayarlanabileceğini bununla beraber 6, 9, 12 ve 18 m genişlikteki tekil seraların bir araya getirilmesi ile oluşan blok seralarda 100-200 m'yi geçmeyecek genişliklerin ideal kabul edilebileceğini, sera uzunluğunun ise arazinin durumuna ve yetiştirici isteğine bağlı olmakla birlikte, genellikle 50 m'yi geçmemesi gerektiğini ancak bu değer 100 m'ye kadar çıkarılabileceğini bildirmiştir. İncelenen blok cam seraların yan duvar yüksekliğinin 2.0-2.4 m arasında değiştiği ortalama 2.2 m olduğu, yan duvar yüksekliği ile çatı yüksekliğinin toplamını içeren mahya yüksekliğinin 4.5-6.0 m arasında değiştiği ortalama 5.2 m olduğu saptanmıştır. Yine, anılan seralarda çatı eğiminin 16.17-26.5° arasında olup ortalama 23.5° olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. İncelenen Seraların Kuruluş Şekillerine Göre Dağılımı

Örtü Malz. Göre Sera Tipi	Kuruluş Şekline Göre Sera Tipi						Toplam	
	Tekil Sera		Bölmesiz Blok Sera		Bölmeli Blok Sera			
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Cam	12	44.4	-	-	15	55.6	27	100.0
Plastik	-	-	6	12.2	43	87.8	49	100.0
Toplam	12	15.8	6	7.9	58	76.3	76	100.0

Araştırma alanında bulunan blok seraların genişlik, uzunluk gibi boyutlarının çeşitli araştırmacılar tarafından önerilen sınırlar arasında olduğu ancak yan duvar yüksekliklerinin ve çatı eğim açılarının yetersiz olduğu görülmektedir.

Araştırma alanında, incelenen yay çatılı blok seralar bölmeli ve bölmesiz olmak üzere iki farklı şekilde inşa edilmiştir. İncelenen yay çatılı bölmesiz blok seraların tamamını yetiştirme seraları oluşturmaktadır. Yay çatılı bölmeli blok seraların % 22.46'sını modern yöntemlerle çeşitli sebze türlerinin fide yetiştiriciliğini yapan üretim seraları diğer kısmını ise yine yetiştirme seraları oluşturmaktadır.

Yöredeki yay çatılı bölmesiz blok seralarda blok sayısı 4 olup sera içerisinde blok birleşim yerlerinde yan duvarlar bulunmamakta, sadece çatı ağırlığını taşımak üzere iki seranın birleştiği yerde taşıyıcı oluklar yer almaktadır. Filiz (1988), bölmesiz blok seralarda havalandırmanın daha etkin olduğunu, sıcaklık ve nem dengesinin daha kolay sağlanabildiğini, aynı zamanda bloktan bloğa geçme ve sera tarım işçiliğinin daha serbest ve kesintisiz yapıldığını bildirmiştir. İncelenen yay çatılı bölmesiz blok seralarda bir bölmenin genişliği 5.0-5.5 m arasında olup ortalama 5.4 m'dir. Seraların uzunluğunun ise 50-72 m arasında olup ortalama 63 m olduğu belirlenmiştir. Toplam sera genişliği 20-22 m arasında değişmekte ve ortalama 21.6 m'dir. Söz konusu seraların yan duvar yüksekliği ise 1.5-3.5 m arasında değişmekte ve ortalama 2.2 m; mahya yüksekliği ise 3-5 m arasında değişmekte ve ortalama 3.7 m'dir. Yüksel (1989), sera içerisinde alçak boylu bitkilerin yetiştirilmesi planlansa bile, sera yan duvar yüksekliğinin 1.80 m'den, sebze yetiştirme seralarında ise 2.0 m'den az olmaması gerektiğini, ancak seraların ısı kaybı göz önüne alındığında en uygun sera yan duvar yüksekliğinin sıcak bölgeler için 2.5-3.0 m'den az olmaması gerektiğini bildirmiştir.

Yöredeki yay çatılı bölmeli blok seraların yetiştirme seraların içeren kısmı incelendiğinde bu tip seraların 2-15 blokta meydana geldiği belirlenmiştir. Serada bir blok genişliği 5-8 m arasında olup ortalama 5.5 m'dir. Toplam sera genişliği ise 11-83 m

arasında değişmektedir. Seraların uzunluğu ise 22-130 m arasında olup ortalama 59.0 m olarak belirlenmiştir. İncelenen yay çatılı bölmeli blok seralarda yan duvar yüksekliğinin 1.5-2.8 m arasında değiştiği ortalama 2.1 m olduğu saptanmıştır.

Fide yetiştiriciliğinin yapıldığı üretim seralarının yay çatılı bölmeli blok seraları incelendiğinde, seraların 3-11 arasında bloklardan meydana geldiği saptanmıştır. Söz konusu seralarda bir blok 7.0-9.0 m genişliğinde, 45-105 m uzunluğundadır. Ortalama sera genişliği 8.3 m, uzunluk 76 m olarak belirlenmiştir. İncelenen seraların yan duvar yüksekliğinin 2.5-4.0 m arasında değiştiği ve ortalama 3.4 m olduğu saptanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre yöredeki üreticilerin kendi imkanlarıyla kurdukları yetiştirme serası şeklinde planlanan yay çatılı bölmeli ve bölmesiz tipteki seraların modern görünümünden uzak bir yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tip seralarda sera genişliği kısa tutularak (ortalama 5.5 m) fazla sayıda blok oluşturulduğu, bunun yanı sıra yan duvar yüksekliklerinin yörenin ekolojik koşullarına göre yetersiz olduğu söylenebilir. Ancak özel işletmelere ait fide üretiminin yapıldığı yay çatılı bölmeli seraların boyutlandırma kriterlerinin yöre koşullarına uygun olduğu belirlenmiştir.

3.3. İncelenen Seraların Yapı Elemanlarının Değerlendirilmesi

Yörede incelenen seraların konstrüksiyonunda kullanılan yapı elemanlarının değerlendirilmesinde, seralarda kullanılan örtü malzemesine göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu amaçla cam ve plastik seraların yapı elemanları ayrı ayrı incelenmiştir.

İncelenen cam seraların mertekleri T 40 (% 74'ü) ile T 50 (% 26'ı) çelik profillerinden yapılmış ve 50 cm ara ile yerleştirilmiştir. Aşıklar mahyada, ortada ve damlalık aşığı olmak üzere L 40, 40, 5 çelik profilinden yapılmıştır. İncelenen cam seralarda çatı makası 2.5 m ara ile kafes çerçeveli ankastre yapı şeklinde uygulanmış olup, kapı ve havalandırma pencerelerinde L 30, 30, 3 profil çelik malzeme kullanılmıştır. Araştırma alanında incelenen cam seraların,

toprak üstü temel duvarları 0.2-0.45 m derinlikte olup ortalama 0.34 m'dir. Temel duvar genişlikleri ise 0.15-0.30 m arasında olup ortalama 0.24 m'dir. Öneş (1986), serada tarım için doğal zemin kullanılıyorsa su basman duvarlarını fazla yükseltmenin içerde gölgeleme yapacağı için doğru olmayacağını ve serada su basman duvarlarının 0.15-0.30 yükseklikte, 0.2-0.3 m genişliğinde olması gerektiğini bildirmiştir. Buna göre, yöredeki cam seraların toprak üstü temel duvar genişliğinin yeterli olduğu ancak derinliğinin biraz yüksek olduğu belirlenmiştir. Cam seraların toprak altı temel duvarları 0.4-0.6 m arasında olup ortalama 0.47 m'dir. Anonim (1984), seralarda toprak altı temel kısmının en az 60 cm olması gerektiğini bildirmiştir. Araştırma alanında plastik seraların yapı elemanlarının değerlendirilmesinde seralardan yararlanma şekli dikkate alınmıştır.

Yetiştirme amacı ile planlanan yay çatılı plastik seraların % 31'i ortalama 24×37 cm boyutlarında bireysel temel, % 49'u ise ortalama 21×36 cm boyutlarında bireysel temel ile ortalama 21×30 cm boyutlarında perde duvarı içerecek şekilde temel sistemine sahip olup % 20'inde temel kullanmamış, sera kolonları 35-40 cm toprak derinliğine gömülmüştür. Sera kolonlarının temel olarak kullanıldığı seralarda, işletme sahipleri üretim sezonu içinde özellikle kış yağışlarının fazla olduğu dönemlerde seralarını su bastığını bildirmişlerdir. Yüksel (2004), plastik seralarda her dikmenin altına 20-30 cm çapında, 30-40 cm derinliğinde silindirik beton dökmenin yeterli olacağını bildirmiştir. İncelenen yay çatılı yetiştirme seralarının kolonlarında L 40, 40, 4; L 50, 50, 4 ve I 80 profil çelik dikmeler kullanılmış ve bu dikmelere T 30 profil çeliğin yay şeklinde bükülmesiyle elde edilen çerçeveler bağlanmıştır. Dikmeler 2 m veya 2.5 m ara ile yerleştirilmiştir. Ayrıca seralarda yağın yağmur sularını boşaltmak için her bir bloğun arasına toplayıcı oluklar konmuştur. Araştırma alanında fide üretim seralarının ortalama 25×50 cm boyutlarında bireysel temel ile bunları çevreleyen ortalama 25×30 cm boyutlarında toprak üstü temel duvarlar üzerine inşa edildikleri belirlenmiştir. Bu tip seralarda 3 inç çapında

galvenizli çelik boru profilden yapılmış dikmeler kullanılmış ve bu dikmelere 2 inç çapında çelik boru profilinin yay şeklinde bükülmesiyle elde edilen çerçeveler yerleştirilmiştir. Bazı işletmelerde ise kolon olarak, iki adet L 80, 80, 6 çelik profilinin birleştirilmesiyle oluşan kare kutu profiller kullanılmıştır. Bu dikmeler üzerine ise 2 inç kalınlığında yay şeklinde çelik profiller yerleştirilmiştir. Dikmeler sera uzun kenarı boyunca 2, 3 veya 4 m ara ile monte edilmiştir.

İncelenen cam ve plastik seraların konstrüksiyonunda kullanılan çelik profillerin (aşıklarda kullanılan L çelik profil, merteklerde kullanılan T çelik profil, kolonlarda kullanılan I, kare kutu ve boru profil) literatür bilgilerine uygun olarak seçildiği söylenebilir.

3.4. İncelenen Seralarda Sera İçi Çevre Koşullarının Yeterliliği

Seralarda bitkisel üretim için çevre koşullarının sağlanabilmesi, özellikle sıcaklık ve nemin optimal düzeylerde tutulabilmesi ayrıca bitkilerin fotosentez olayına bağlı olarak O₂ oranı yüksek olan sera iç havasının dış ortam havası ile değiştirilebilmesi için seralarda uygun bir havalandırma, ısıtma ve soğutma sistemlerinin planlanması gerekmektedir.

Araştırma alanında bulunan seralarda ticari amaçlı fide yetiştiriciliğinin yapıldığı modern seralar dışında, sebze üretim seralarının tamamında havalandırma doğal yollarla yapılmaktadır. Doğal havalandırma sera içerisindeki sıcak ve nemli havanın iç ve dış ortam sıcaklık farkı ve rüzgar etkisinden oluşan hava akımı ile dışarı atılması esasına dayanır. Serin ve kuru hava ise, seranın yan yüzeylerinde bulunan açıklıklardan girmektedir. İncelenen seralarda uygulanan havalandırma yöntemleri ve havalandırma kapaklarının konumları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi, yöredeki plastik seraların yarısından fazlasında çatı havalandırması bulunmamaktadır. Bu durum sera iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin damlacıklar şeklinde bitkiler üzerine akmasına ve bitkilerde çeşitli mantari hastalıkların meydana gelmesine bunun

Çizelge 6. İncelenen Sera İşletmelerinde Uygulanan Havalandırma Yöntemleri ve Havalandırma Kapaklarının Konumları

Örtü Malzemesine Göre Sera Tipi	Doğal Havalandırılmalı Seralar						Mekanik Havalandırılmalı Seralarda		Toplam	
	Yan Duvarda		Çatı-Yan Duvarında		Toplam		Adet	%	Adet	%
	Adet	%	Adet	%	Adet	%				
Cam	-	-	25	92.6	25	92.6	2	7.4	27	100.0
Plastik	27	55.1	11	22.4	38	77.5	11	22.4	49	100.0
Toplam	27	35.5	36	47.3	63	82.9	13	17.1	76	100.0

sonucunda da istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamasına ayrıca örtü malzemesinin ışık geçirgenliğinin azalmasına yol açmaktadır.

Nitekim Demir ve ark. (1998), seralarda çatı havalandırmasının mutlaka yan duvar havalandırması ile birlikte düşünülmesi gerektiğini, çünkü bu sayede seralarda önemli bir sorun olan yüksek nemin azaltılabileceğini ve böylece bitkilerin daha uzun ömürlü ve sağlıklı olabileceğini bildirmişlerdir.

Yörede incelenen plastik seralarda doğal havalandırma; yan duvar örtü malzemesinin bir kol yardımı ile yukarı doğru sarılması, örtünün bağlantı kolu ile yana doğru açılması, hava çıkış açıklıklarının çatı yan yüzeylerine yerleştirilmesi gibi farklı şekillerde uygulanmaktadır. Yörede incelenen cam seralarda ise hava giriş açıklıkları sera yan yüzeyine saçak altı boyunca, hava çıkış açıklıkları ise mahya aşığının her iki tarafına sera uzunluğu boyunca veya tek kanatlı pencere şeklinde yerleştirilmektedir. İncelenen seraların büyük bir çoğunluğunda herhangi bir havalandırma açma kapama mekanizması bulunmamaktadır. Bu tip seralarda plastikler sera uzun kenarı boyunca belirli bölgelerden kaldırılıp bağlanarak veya çatı kısmındaki plastikler daire şeklinde kesilerek havalandırma yapılmaktadır. Bunun sonucunda, yeknesak olmayan bir havalandırma söz konusu olmakta ve örtü malzemesinde yırtılmalar meydana gelmektedir. İncelenen seralardaki havalandırma açıklığının sera taban alanına oranının % 3.20-24.54 arasında değiştiği ortalama % 12.73 olduğu saptanmıştır.

Zabeltitz (1990), yaptığı çalışmada Akdeniz iklim kuşağının egemen olduğu seralarda, havalandırma açıklığı alanının

sera taban alanına oranının % 18-25 arasında olması gerektiğini, Nicalaus (1990), bu oranının % 25 olması gerektiğini, Hakgören ve Kürklü (2004), toplam pencere alanının sera taban alanına oranının % 30 olması gerektiğini, Özmerzi ve Kürklü (1989), eğer sadece çatı havalandırması yapılıyor ise bu durumda toplam pencere alanı sera taban alanının % 33'ü kadar olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Antalya ili Kumluca ilçesindeki incelenen sera işletmelerinin % 63'de bu oranın % 15'in altında olduğu dolayısı ile yöredeki seralarda doğal havalandırma sistemlerinin yeterli olmadığı söylenebilir.

Yörede doğal+mekanik havalandırmanın uygulandığı sera işletmelerinde (incelenen tüm seraların % 17.1'ini oluşturan 13 adet fide üretim serasında) doğal havalandırmanın yeterli olmadığı durumlarda mekanik havalandırma yapılmaktadır. Dolayısı ile sera içi çevre koşulları kontrollü bir şekilde optimum koşullarda düzenli olarak sağlanmaktadır.

Araştırma alanındaki incelenen seralarda kullanılan ısıtma sistemlerinin dağılımı incelendiğinde yörede üreticilerin % 82.9'u bitkileri sadece don tehlikesinden korumaya yönelik farklı lokal ısıtma yöntemleri kullanmaktadır. Söz konusu olan üreticilerin % 55.3'ü sobalı ısıtma, % 14.5'i yağmurlama ile dondan koruma, % 13.1'i yağmurlama ile dondan koruma+sobalı ısıtma sistemini uygulamaktadır. Bunun yanı sıra seraların % 17.1'i merkezi ısıtma sistemi ile ısıtılmaktadır.

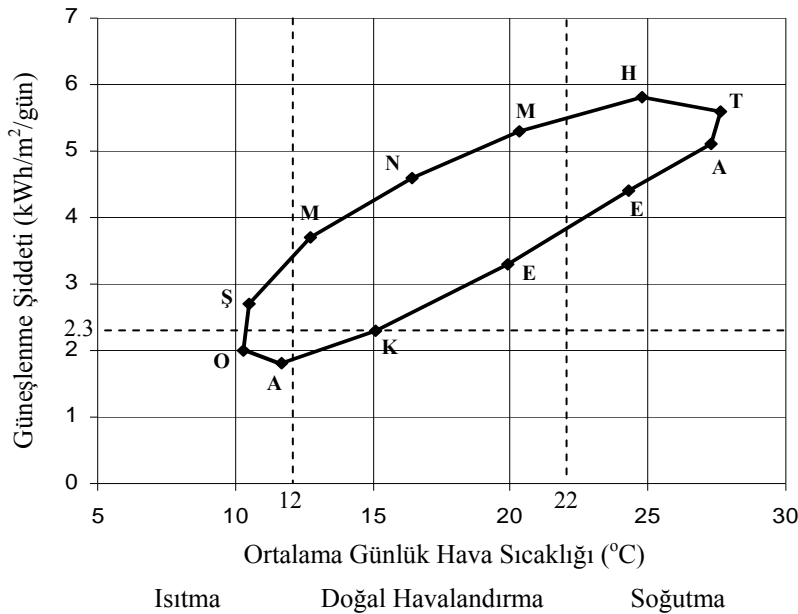
Elde edilen bulgulardan anlaşılacağı üzere yöredeki seralarda ısıtma, bitkilerin gereksinim duyduğu sıcaklığı üretim sezonu boyunca sağlamaktan çok, don tehlikesi görülen gecelerde bitkileri soğuktan korumak amacıyla yapılmaktadır. Seraların

soba ile ısıtılmasının en önemli sakıncası, serada sobanın yakınında yüksek, sobadan uzaklaştıkça gittikçe düşen bir sıcaklık oluşması dolayısı ile sera içerisinde homojen bir sıcaklık dağılımının sağlanamamasıdır.

Alkan (1977), sera içinde fazla sıcak kısımların bulunmasının transpirasyon ve evaporasyon hızını yükselterek, sera içindeki nem dengesini bozabileceğini; soğuk kısımların bulunmasının ise bitki gelişmesini etkileyebileceğini, donmaya neden olabileceğini, serada hastalık problemlerini artırabileceğini bu nedenle seraların homojen bir ısıtma sağlayacak ısıtma sistemleri ile ısıtılması gerektiğini bildirmiştir. Yağmurlama ile dondan koruma yöntemi daha çok plastik seralarda uygulanmaktadır. Araştırma alanında, sobalı ısıtma yönteminin uygulandığı seralarda, birim sobaya düşen ısıtma alanının 427 m² olduğu saptanmıştır. Yörede yağmurlama

sistemleri ile birlikte kullanılan odun sobalarında ise birim sobaya düşen ısıtma alanı 379 m² olarak belirlenmiştir. Yüksel (1989), sera ısıtmasında sobalı ısıtma yönteminin kullanılması durumunda güney kıyı bölgelerimizde her 50-60 m² sera taban alanı için bir sobaya gereksinim olduğunu, kuzeye doğru bu değer 30-40 m² olarak azaltılması gerektiğini bildirmiştir. Bu nedenle incelenen seralarda kullanılan soba sayılarının yetersiz olduğu dolayısı ile bu tip seralarda uygun bir sıcaklık-nem dengesinin sağlanamayacağı ayrıca sıcaklığın sürekli ve sera içine üniform bir şekilde verilemeyeceği söylenebilir.

Antalya ili Kumluca ilçesinin uzun yıllık iklim verilerinden yararlanılarak hazırlanan günlük sıcaklık ve günlük toplam radyasyon değerlerinin yıl içerisinde dağılımını gösteren grafik Şekil 1'de verilmiştir (Anonim 2006).



Şekil 1. Antalya İli Kumluca İlçesinin Ortalama Günlük Sıcaklık ve Toplam Radyasyon Değerleri

Şekil 1'de görüldüğü gibi Antalya ili Kumluca ilçesinin Aralık ayından Şubat ayının son haftasına kadar günlük ortalama sıcaklık değerinin 12 °C'in (Baudoin ve Zabeltitz 2002) altına düştüğü dolayısı ile seralarda bitkisel üretimden beklenen kaliteli ve yüksek verimin alınması için belirtilen dönemlerde ısıtılması gerektiği saptanmıştır.

Yine Şekil 1'de görüldüğü gibi bitki gelişimi için günlük toplam radyasyonun kritik sınır değeri 2.3 kWh/m²gün (Cemek ve ark. 2006) olarak kabul edilirse yörede Kasım, Aralık ve Ocak aylarında bu değer düşük olduğu dolayısı ile Kasım ayında bitkisel üretimi optimum koşullarda yerine getirebilmek için sadece yapay aydınlatmaya, Aralık ve Ocak

aylarında ise ısıtma ile birlikte yapay aydınlatmaya gereksinim duyulduğu belirlenmiştir

Yöredeki seralarda ısı korunumu amacıyla yapılan bir uygulama ise, ısı perdesi kullanımudur. Isı perdeleri gündüzleri açıldığında, seranın aydınlanma koşulları en az oranda engellenirken, geceleri bu perdelerin kapatılması ile sera iç ortamından dış ortama ısı akışı azalır. Bu şekilde sera iç ortamında ısı korunumu sağlanarak enerji tüketimi en düşük düzeye indirilebilir (Hakgören ve Kürklü 2004). Yörede incelenen seraların ısı perdesi kullanımına göre dağılımları Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. İncelenen Sera İşletmelerinin Isı Perdesi Kullanımına Göre Dağılımı

Isı Perdesi	İşletme Sayısı	
	Adet	%
Kullanılıyor	27	35.5
Kullanılmıyor	49	64.5
Toplam	76	100.0

Çizelge 7’de görüldüğü gibi üreticilerin % 35.5’i ısı perdesi kullanmakta, % 64.5’i ise ısı perdesi kullanmamaktadır. Isı perdesi kullanmayan üreticiler, ısı perdesi hakkında bilgilerinin olmadığını bildirmişlerdir. Isı perdesi kullanan üreticilerin % 77.8’i normal PE, % 22.2’i UV katkılı PE örtü malzemesini ısı perdesi olarak tercih etmektedirler.

Hakgören ve Kürklü (2004), ısı perdelerinin ömrünün güneşe maruz kalma süresine bağlı olduğunu ve iyi bir UV katkılı PE filmin bu amaçla üç yıl kullanılabilceğini, bunun yanı sıra normal PE’nin kullanım ömrünün 1 yıl olduğunu ayrıca bu filmin zamanla uzun dalga boylu radyasyonu yüksek düzeyde geçirmeleri nedeni ile bitkilerde hastalıkların ortaya çıktığını bu sakıncanın UV katkılı PE film kullanımı ile giderildiğini bildirmişlerdir.

Ayrıca yörede ısı perdesi kullanan üreticiler ısı perdelerini sadece yan duvarlar üzerine elle yerleştirdiklerini belirtmişlerdir. Dolayısı ile ısı perdelerinin uygun bir açma kapama mekanizmasına sahip olmadığı bunun sonucu olarak da bu perdelerden beklenen faydanın sağlanamayacağı söylenebilir. Hakgören vd (1992),

üreticilerin ısı perdelerini bu şekilde uygulamaları sonucu perdelerin alt kısmında bitkilerin bulunduğu sıcak ortam ile çatı boşluğundaki soğuk ortam arasında önemli ısı kayıpları oluşacağını bu durumda da ısı perdelerinden beklenen yararın elde edilemeyeceğini bildirmişlerdir.

Antalya ili Kumluca ilçesindeki seralar sonbahar ve ilkbahar üretim sezonu içinde kullanılmakta, soğutma yönünden bir önlem alınmadığı için yaz aylarında kullanılmamaktadır. Ancak çoğu seralarda sera içerisinin aşırı ısınmasını önlemek amacıyla gölgeleme yapılmaktadır. Yörede incelenen sera işletmecilerinin % 96.1’nin gölgeleme yaptığı, % 3.9’nun ise gölgeleme yapmadığı belirlenmiştir. Yörede gölgeleme yapılan seraların % 83.6’ı kireç veya boyayı sera dış yüzeyine püskürterek sürekli gölgeleme yöntemini uygulamaktadır. Gölgeleme yapılan seraların % 16.4’ü ise, serayı kısa süreli olarak gölgeleyen bez materyaller kullanılmaktadır. İncelenen seralarda sera iç sıcaklığının yükselmesini önlemek amacıyla yapılan boya ve kireçleme yönteminin gölgeleme için nispeten uygun bir yöntem olduğu söylenebilir. Ancak bu yöntemin dış hava şartlarından etkileneceği göz önüne alınırsa bu tür uygulamalar yerine kısa süreli gölgeleyicilerin tercih edilmesi önerilebilir

4. Sonuç ve Öneriler

Antalya ili Kumluca ilçesindeki seraların teknik ve yapısal yönden mevcut durumları saptanarak, sorunları ortaya konmuş ve uygun çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Antalya ili Kumluca ilçesinde Tabakalı Örnekleme Yöntemine göre belirlenen toplam 76 adet sera işletmesinde anket çalışması yapılmıştır. Antalya ili Kumluca ilçesi ülkemizde seracılığın yoğun olarak yapıldığı yörelerin başında gelmektedir. Bu nedenle yörenin seracılık açısından önemli bir potansiyeli sahip olduğu belirtilebilir. Araştırma alanında toplam sera alanının % 17.1’ini oluşturan fide üretim seraları dışındaki seraların boyutlandırma ve planlama kriterlerinin oldukça ilkel olduğu, literatür bilgileri ile uyumlu olmadığı ve

özellikle sera yan duvar yüksekliklerinin, yörenin ekolojik koşullarına göre yetersiz olduğu söylenebilir. Bu durum sera hacmini daralttığı gibi tarımsal faaliyetleri kısıtlamakta özellikle blok şeklinde inşa edilen seralarda havalandırmanın etkin bir şekilde yapılmasını engellemektedir. Yapılan çalışmada yörede havalandırma açıklık alanının sera taban alanına oranı ortalama % 12.7 olarak belirlenmiştir. Ayrıca yöredeki plastik seraların büyük bir çoğunluğunda çatı havalandırması bulunmamaktadır. Yörede, ileride kurulacak seralarda havalandırma açıklıklarının sera taban alanına oranı % 25 olmalıdır ve mutlaka çatı havalandırması yan duvar havalandırması ile birlikte düşünülmelidir. Yörede fide üretim seraları dışındaki sera işletmelerinde ısıtma, bitkileri dondan korumaya yönelik lokal ısıtma biçimindedir. Bunun sonucu olarak istenilen kalite ve miktarda ürün alınamamakta ve ürünlerin dışsıtım değeri düşmektedir. Kumluca ilçesinde özellikle de sebze üretim seralarında daha kontrollü bir sera ortamı yaratmak amacıyla, ülkemizde seracılıkta kullanımı yeni gündeme giren temiz ve ekonomik bir enerji kaynağı olarak doğal gazın ve kullanımının yaygınlaştırılması yoluyla sıcak sulu ısıtma sistemlerinin geliştirilmesi önerilebilir.

Çalışmanın sonunda araştırmadan elde edilen bulgular, incelenen seraların mevcut durumları, yöre koşulları ve literatür bilgilerine (Alkan (1977), Öneş (1986), Aldrich ve Bartok (1989), Arıcı (1990),

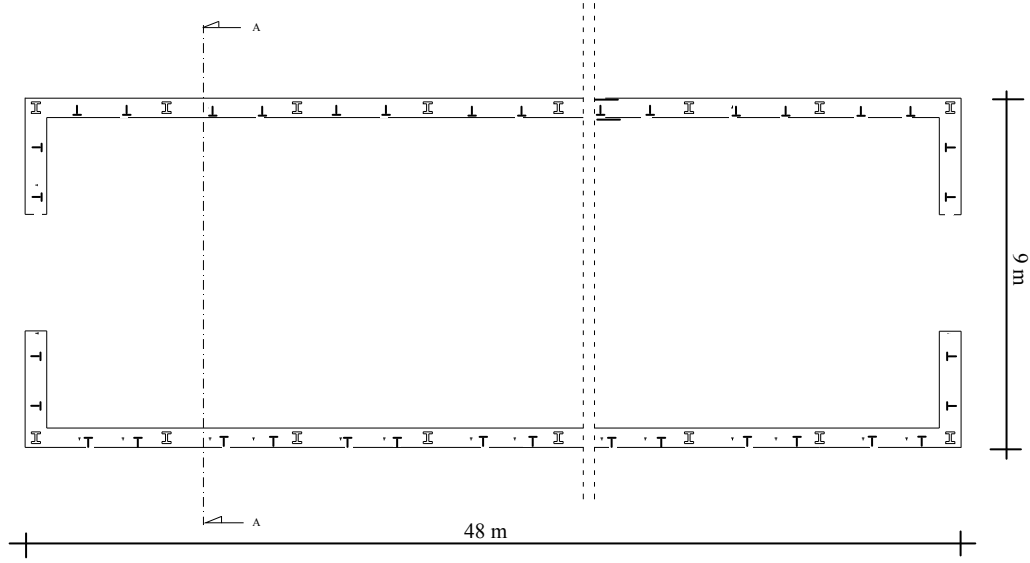
Baytorun (1988), Zabeltitz (1992), Baytorun (1995), von Elsner ve ark. (2000), Yüksel (2004), Havgören ve Kürklü (2004)) dayanılarak 9×48 m boyutlarında beşik çatılı cam sera ile 8×52 m boyutlarında gotik çatılı bir tekil plastik sera olmak üzere iki alternatif sera projesi geliştirilmiştir.

Geliştirilen sera projeleri, daha çok sebze üretimine yönelik aile işletmesi dikkate alınarak, özellikle serada tarımsal faaliyetlerin daha rahat bir şekilde yürütülmesi ve havalandırmanın daha etkin bir şekilde yapılmasını sağlayacak, ayrıca üzerine gelen yüklere karşı gerekli mukavemete sahip mümkün olan en küçük kesitli profillerden oluşacak şekilde projelenmiştir. Antalya ili Kumluca ilçesi için önerilen beşik çatılı cam seraya ilişkin detaylar Şekil 2’de, anılan seranın 2006 yılı birim fiyatlarına göre yaklaşık maliyeti Çizelge 8’de verilmiştir. Antalya ili Kumluca ilçesi için alternatif olarak önerilen gotik çatılı plastik seraya ilişkin detaylar Şekil 3’de, anılan seranın 2006 yılı birim fiyatlarına göre yaklaşık maliyeti ise Çizelge 9’da verilmiştir.

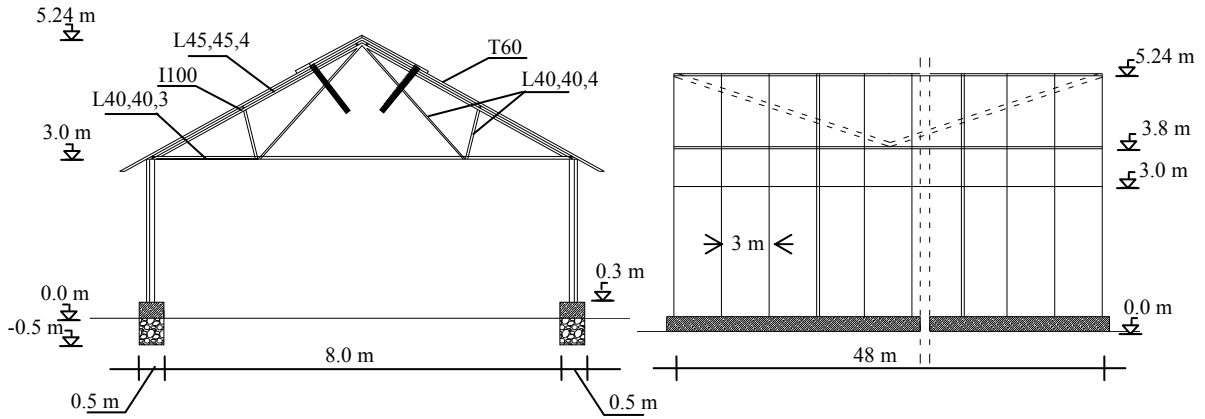
Önerilen sera projelerinin yörede uygulanması durumunda yörenin ekolojik koşullarına uygun sera konstrüksiyon tiplerinin yaygınlaşacağı böylece sera içi çevre koşullarının kontrolünde karşılaşılan sorunların giderilebileceği, dolayısıyla bitkisel üretimde ürün kalitesi ve veriminde artış sağlanacağı ve tüm bunlara bağlı olarak yörede seracılığın daha modern bir görünüm kazanacağı beklenmektedir.

Çizelge 8. Antalya İli Kumluca İlçesi için Önerilen Beşik Çatılı Cam Seranın Yaklaşık Maliyeti

Poz No.	Yapılan İşin Cinsi	Birimi	Miktar	Birim Fiyatı (YTL)	Tutar (YTL)
14.001/2	El ile yumuşak ve sert toprakta dar, derin kazı	m ³	28,50	12.33	351.41
17.002	200 Doz harç ile taş duvar örülmesi	m ³	34,20	69.48	2376.22
21.001	Seri kalıp yapılması	m ²	46,00	4.93	226.78
16.022/1	Demirli B160 betonu ile betonarme hatıl yapılması	m ³	11,40	75.75	863.55
23.071	Profil demirlerin birleşik olarak hazırlanması ve yerine konması	kg	10300,59	1.672	17222.59
23.152	Demir kapı ve pencere yapılması, yerine konması	kg	2057,16	4.20	8640,07
28.042	3 mm camın çelik konstrüksiyona macunla takılması	m ²	810,00	11.44	9266.40
TOPLAM					38947.02

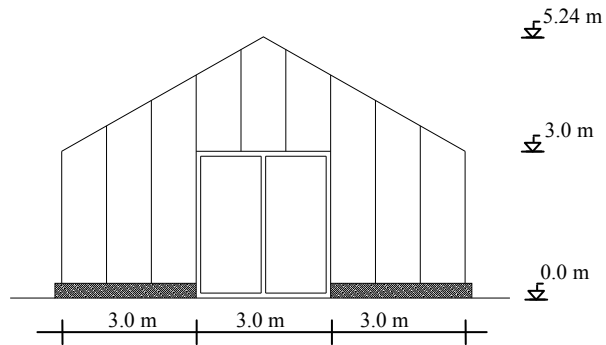


(a) Beşik Çatılı Cam Seranın Temel Planı



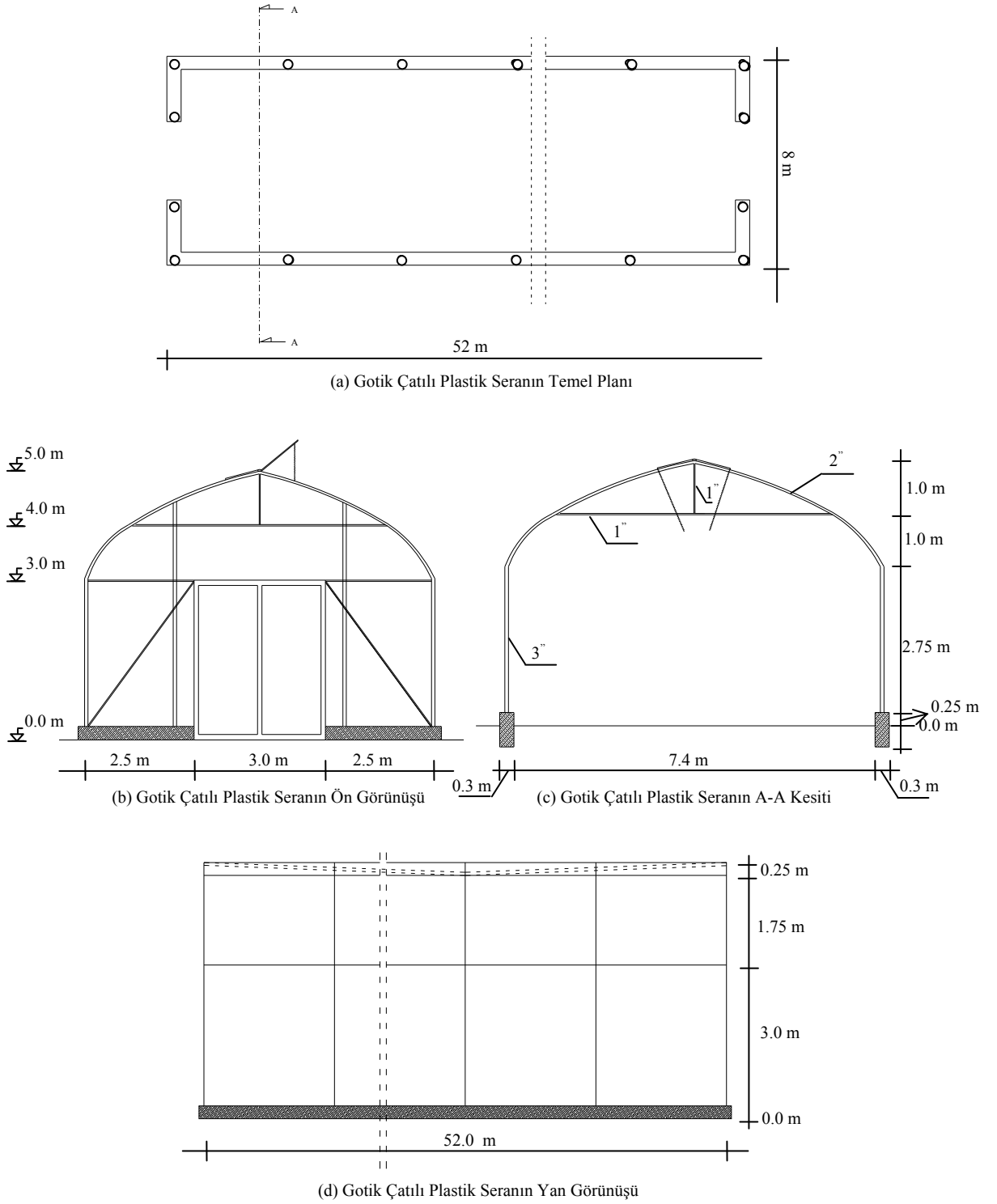
(b) Beşik Çatılı Cam Seranın A-A kesiti

(c) Beşik Çatılı Cam Seranın Yan Görünüşü



(d) Beşik Çatılı Cam Seranın Ön Görünüşü

Şekil 2. Antalya İli Kumluca İlçesi için Önerilen Beşik Çatılı Cam Seraya İlişkin Detaylar



Şekil 3. Antalya İli Kumluca İlçesi için Önerilen Gotik Çatılı Plastik Seraya İlişkin Detaylar

Çizelge 9. Antalya İli Kumluca İlçesi için Önerilen Gotik Çatılı Plastik Seranın Yaklaşık Maliyeti

Poz No.	Yapılan İşin Cinsi	Birimi	Miktar	Birim Fiyatı (YTL)	Tutar (YTL)
14.001/2	El ile yumuşak ve sert toprakta dar, derin kazı	m ³	1,00	12.33	12.33
16.002	200 Doz demirsiz beton	m ³	1,00	65.36	65.36
21.001	Ahşaptan seri kalıp hazırlanması	m ²	72,70	4.93	358.41
16.057	BS14 betonu ile hatıl yapılması	m ³	8,70	75.75	659.02
23.071	Profil demirlerin birleşik olarak hazırlanması ve yerine konması	kg	251,68	1.67	420.30
23.220	Galvenizli borudan kaynakla imalat	kg	1433,77	3.36	4817.47
04290/3c	1 inç boru	kg	883,28	1.73	1528.07
23.152	Demir kapı ve pencere yapılması, yerine konması	kg	192,24	4.20	807.41
TOPLAM					8668.37

5. Kaynaklar

- Aldrich, R.A. and Bartok, J.W. 1989. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Cooperative Extension, New York, pp203.
- Alkan, Z. 1977. Sera Planlama ve İnşa Tekniği. Ege Üniv. Mühendislik Bilimleri Fakültesi Denizli Ön Lisans Yüksek Okulu, Denizli, 205ss.
- Anonim, 1984. Serler (Seralar) Yapım Kuralları. TS 4110, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 12ss.
- Anonim, 2001. Antalya İli Kumluca İlçesinde Tarım. Kumluca Tarım İlçe Müdürlüğü, Kumluca, 45ss.
- Anonim, 2007. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Anonim, 2006. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Anonim, 2007. Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü Kayıtları. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarım İl Müdürlüğü, Antalya.
- Arıcı, İ., 1990. Sera Yapım Tekniği. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notları. No:44, 112ss.
- Baytorun, N.A. 1988. Doğal Olarak Havalandırılan Seralarda Havalandırma Açıklıklarının Belirlenmesi. III. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, Cilt 2, s.538-550, 20-23 Eylül, İzmir.
- Baytorun, N.A., Kanber, R., Önder, S. ve Köksal, H. 1990. Seralarda Kullanılan Bazı Yeni Sulama Teknikleri. *Ç. Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 5(3):107-120.
- Baytorun, N.A., Abak, K., Tokgoz, H. ve Altuntas, O. 1994. Effect of Different Greenhouse Covering Materials on Inside Climate and on The Development of Tomato Plants. *Acta Horticulturae*, Vol.366, pp125-132.
- Baytorun, N.A. 1995. Seralar. *Ç. Ü. Zir. Fak. Genel Yayın No: 110*, Adana, 402ss.
- Baudoin, W.O. and Zabeltitz, C. 2002. Greenhouse Constructions For Small Scale Farmers in Tropical Regions. *Acta Horticulturae*, Vol.578, pp171-179.
- Cemek, B., Karaman, S. ve Ünlükara, A. 2006. Tokat Yöresinde Seraların İklimlendirme Gereksinimleri. *G. O. P. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 23 (1):25-37.
- Çanakçı, M. 2005. Antalya İli Sera Sebzeçiliğinde Mekanizasyon İşletmeciliği Verilerinin Belirlenmesi ve Optimum Seçim Modellerinin Oluşturulması Üzerine Bir Çalışma. Doktora Tezi. Akd. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Antalya.
- Çiçek, A. ve Erkan, O. 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Tokat, 118ss.
- Çolak, A. 2002. Sera İçi Kliması ve Otomasyon. Muğla Üniversitesi Yayın No. 31, Ortaca Meslek Yüksekokulu Yayın No. 01, Muğla, 154ss.
- Demir, Y., Cemek, B., ve Uzun, S. 1997. Seralarda Yönlendirme İle Çatı Eğim Açısının Önemi ve Bitki Verimine Etkisi. *O. M. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 12 (1): 157-172.
- Demir, Y., Uzun, S., Cemek, B. ve Özkaraman, F. 1998. Samsun Ekolojik Koşullarında Farklı Havalandırma Açıklıklı Plastik Seralarda Çevre Faktörlerinin İncelenmesi. *O. M. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 13(2):87-103.
- Filiz, M. 1988. Sera Yapım Tekniği. Ege niv. Zir. Fak. Ders Notları, İzmir, 232ss.
- Geoola, F., Kashti, Y., Levi, A. and Brickman, R. 2004. Quality Evaluation of Anti-Drop Properties of Greenhouse Cladding Materials. *Polymer Testing*, 23(2004) 755-761.
- Günay, A. 1980. Tanımı, İnşası ve Kliması İle Serler. *Çağ Matbaası*, Cilt I, Ankara, 389ss.
- Güneş, T. ve Arıkan, R. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049, Ankara, 305ss.
- Hakgören, F. ve Kürklü, A. 2004. Sera Planlaması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya (Baskıda).
- Hakgören, F., Baştuğ, R. ve Büyüktaş, D. 1992. Antalya-Kumluca İlçesindeki Seraların Yapısal Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Topraksu Dergisi*, Yıl 1, Sayı 3:25-29.
- Kendirli, B. 2002. Ülkemizde Seraların Isıtılmasında Jeotermal Enerji Kullanımı. Türk-Koop Ekin

- ISSN-1301-515X Tarım Kredi Kooperatifleri Merkezi Birliği Yayın Organı, 6(19) 20-25.
- Kohlmeier, D. ve Baytorun, N. 1990. Seralarda Kullanılan Değişik Örtü Malzemesinin Dış İklim Koşullarında Zamana Bağlı Olarak Işık Geçirgenliğinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye V Seracılık Sempozyumu, s.35-44, İzmir.
- Mastalerz, J.W., 1977. The Greenhouse Environment. Department of Horticulture The Pennsylvania State University, John Wiley and Sons Inc., New York, pp89.
- Nicolaus, A. 1990. Ventilation Methodologies in Greenhouses. *Acta Horticulturae*, Vol.263, pp299-306.
- Olgun, M., Kendirli, B. ve Çelik, M.Y. 1997. Yalova İlinde Farklı Özelliklerdeki Seralar İçin Isıtma Gereksinimlerinin Belirlenmesi. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 3(3):1-7.
- Öneş, A. 1986. Sera Yapım Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No:970, Ankara, 123ss.
- Özmerzi, A. ve Kürklü, A. 1989. Seralarda Havalandırma Yöntemleri ve Zorunlu Havalandırma Sistemlerinin Hesaplanması. *Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 2(2) 101-120.
- Papadakis, G., Manolakos, D., and Kyritsis, S., 1998. Solar Radiation Transmissivity of A Single Span Greenhouse Through Measurements on Scale Models. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 71 (4): 331-338.
- Swinkels, G.L.A.M., Sonneveld, P.J. and Bot, G.P.A., 2001. Improvement of Greenhouse Insulation with Restricted Transmission Loss through Zigzag Covering Material. *J. Agric. Engng. Res.*, 79 (1): 91-97.
- Tekinel, O. ve Baytorun, N.A. 1990. Seracılıkta Yeni Teknolojiler. Türkiye V Seracılık Sempozyumu, s.11-19, İzmir.
- Üstün, S. ve Baytorun, A.N., 2003. Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 6 (1) 168-176.
- Von Elsner, B., Briassoulis, D., Waaijenberg, D., Mİstriotis, A., Zabeltitz, Chr. Von, Gratraud, J., Russo, G. And Suay-Cortes, R. 2000b. Review of Structural and Functional Characteristics in European Union Countries, Part II: Typical Designs. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 75 (2): 111-126.
- Yüksel, A.N. 1989. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 335ss.
- Yüksel, A.N., 2004. Sera Yapım Tekniği. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 287ss.
- Zabeltitz, C. 1990. Greenhouse Construction in Function of Better Climate Control. *Acta Horticulturae*, Vol.263, pp357-374.
- Zabeltitz, C. 1992. Technologies For Climate Control in Greenhouses. Expert Consultation Workshop on Greenhouses in The Antalya Region, pp10-22, 13-17 Ocak, Antalya.

PLASTİK SERADA YETİŞTİRİLEN TRAKYA İLKEREN ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI TERBİYE SİSTEMİ VE ASMA ŞARJI UYGULAMALARININ ERKENCİLİK, VERİM ve KALİTE FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İlknur POLAT^{1a}

H. İbrahim UZUN²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Antalya

²Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Antalya

Kabul Tarihi: 7 Kasım 2007

Özet

Plastik sera içerisinde yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde, 4 farklı terbiye sisteminde (tek kollu kordon, bükülü tek kollu guyot, dikey kordon ve Y sistemi), 3 farklı salkım şarjı (4, 6 ve 8 salkım/asma) ve 3 farklı göz sarjı (12, 15 ve 18 göz/asma) uygulamalarının, erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Farklı terbiye sistemleri ve asma şarjlarının erkencilik üzerinde çok fazla etkisi görülmemiştir. Bununla birlikte, terbiye sistemleri içerisinde en yüksek verim, 18 gözlü Y ve tek kollu kordon sistemlerinden sağlanmıştır. Salkım esas alınarak yapılan şarjlarda, toplam verim 8 salkımlı asmalarda, 4 ve 6 salkımlılara göre daha fazla olmuştur. Genelde, salkım ve tane özellikleri üzerinde göz ve salkım şarjlarının istatistiksel etkisi saptanamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Asma, Terbiye Sistemleri, Asma Şarjı, Erkencilik, Verim

Effects of Crop Loading and Training Systems on The Earliness, Yield and Quality Factors of Trakya İlkeren Cultivar Grown in Greenhouse

Abstract

The effects 4 different training systems (unilateral cordon, unilateral guyot, vertical cordon and Y system), 3 different cluster loading (4, 6 and 8 cluster/vine), 3 different bud loading (12, 15 and 18 bud/vine) on the earliness, yield and quality factors of Trakya İlkeren variety in greenhouse were investigated.

Different training systems and grape loading did not effect on earliness. The highest yield was obtained with 18 bud Y and unilateral cordon training systems. Cluster loading based, the yield of 8 cluster treatment was higher than that of 4 and 6 cluster treatment. Generally, different cluster and bud loading did not statistical effect on cluster and berry quality.

Keywords: Grape, training systems, crop loading, earliness, yield

1. Giriş

Örtüaltı, kültür bitkilerinin mevsimleri dışında yetiştirilmesine olanak sağlayan yapay yetiştirme ortamıdır (Sevgican, 1989). Örtüaltında üzüm yetiştiriciliğinin amaçları, asmayı olumsuz hava koşullarından korumak, hasat tarihini öne alarak veya hasat periyodunu genişleterek piyasaya farklı zamanlarda ürün sunmak ve dolayısıyla daha iyi kazanç sağlamaktır (Avenant, 1997; Antonacci, 1986).

Asma sürgünlerinin doğal gelişimi, açılmış bir şemsiyeyi andırmakta ve sürgünler gelişmelerini yerde sürünerek devam ettirmektedirler. Günümüz bağcılığında terbiye sistemi veya şekli

denildiğinde, omcalara verilen şekil ve bu şekli oluşturan organların üzerine yetiştirildiği dayanak (destek) sisteminin oluşturduğu kombinasyon anlaşılmaktadır (Çelik ve ark. 1998a). Bağlarda uygulanan terbiye sistemlerinin seçilmesi konusunda belirleyici faktörler asmanın budama şekli, maliyeti, asmanın gelişimi, iklim, yer, yöney ve çeşit özellikleridir (Uzun, 2004).

Terbiye sistemlerinin üzüm verim ve kalitesine etkisi oldukça fazladır. Açık arazide, farklı bölgelerde, birçok üzüm çeşidi üzerinde terbiye sistemleri denenmiş ve en uygun olanları tespit edilmeye çalışılmıştır. Muscat Hamburg üzüm çeşidinde, baş, kniffin ve çardak sistemi

^a İletişim: İ. Polat, e-posta: i_polat@hotmail.com

(Bindra ve Brar, 1979); Kalecik Karası üzüm çeşidinin 12 nolu klonu için, üç telli duvar şeklinde guyot, kordon, lenz moser, guyot + T ve lenz moser + T terbiye sistemleri (Çelik ve ark. 1998b); Hasandede üzüm çeşidinde, üç değişik gövde yüksekliğinde (60, 80,100 cm) çift kollu guyot ve çift kollu kordon (Çelik ve ark. 1995); Hamburg Misketi ve Beyaz Çavuş çeşitleri için, sabit kordon, guyot'un tek ve çift kollu uygulamaları ile lenz moser ve çift kollu guyot'un Y ve T kombinasyonları (Uslu ve Samancı, 1998); Hönüsü ve Dökülgen üzüm çeşitleri üzerinde, serpene, telli goble, guyot, royat, sylvoz, lenz moser terbiye şekilleri (Arpacı ve ark., 1995); Sangiovese üzüm çeşidinde, geleneksel terbiye sistemi (CP) ile minimal budama (MP) sistemleri denenmiştir (Intrieri ve ark., 2001).

Şarj denemelerinde genelde göz sayısı dikkate alınmış ve farklı terbiye sistemlerinde uygulanarak verim ve kalite yönünden en uygun olanlar tespit edilmiştir. Hamburg Misketi ve Hafızali sofralık üzüm çeşitlerinde omca başına 12, 18 ve 24 göz bırakılan üç farklı budama düzeyinde, çift kollu kordon, T, çift kollu guyot ve çift kollu guyot + T şekilleri (Çelik ve Çelik, 1998); Yuvarlak Çekirdeksiz bağlarında, m² 'deki göz sayısının (10, 15, 20 göz/m²) ve çubuk uzunluğunun (10, 14, 18 göz) üzer seviyesi (İlhan ve İltter, 1992); Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, 15 göz bulunan 4, 5, 6 bayrak bırakılarak, asma başına 60, 75 ve 90 göz/omca olacak şekilde budama (Çelik ve Kısmalı, 2003) denemeleri yapılmıştır.

Bu çalışmada, plastik serada yetiştirilen Trakya İlkeren üzüm çeşidinde dikey kordon, bükülü tek kollu guyot, tek kollu kordon ve Y sistemi olmak üzere 4 farklı terbiye sistemi uygulanmıştır. Asmalar üzerinde 12, 15, 18 göz ve 4, 6, 8 salkım bırakarak, iki farklı asma şarjının erkencilik, verim ve kalite faktörleri üzerine etkisi incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Trakya İlkeren sofralık üzüm çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Trakya

İlkeren; Alphonse Lavallée x Perlette melezidir. Çok erkenci bir çeşittir. Taneleri yuvarlak, siyah renkli, yumuşak çekirdekli ve orta iridir (5gr). Tane kabuğu orta kalınlıktadır. Tane sap bağlantısı kuvvetlidir. Yola dayanımı iyidir. Erken olgunlaşmasına rağmen asma üzerinde bozulmadan uzun süre kalabilmektedir. Hasat tarihindeki SÇKM değeri serada yetiştirildiğinde 14.7-14.8, açık arazide ise 13.4-14.4 arasında değişmektedir (Gürnil ve ark., 1998, Uzun ve ark., 2003). Bu değerler, çeşidin erkencilik özelliğinden yararlanabilmek için yetiştirildiğinde, hasat edilebilir alt sınırlar olarak kabul edilebilir.

Denemeler, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan plastik serada yapılmıştır. Sera; kuzey-güney yönünde, yaklaşık olarak denize 3 km uzaklıkta, 40 m rakımda, 18x56 m boyutlarında, yay çatılı ve yan yüksekliği 2.50 m, tepe yüksekliği 3.70 m olacak şekilde inşa edilmiştir. Seralarda yan ve çatı havalandırması bulunmaktadır. Serada kullanılan polietilen örtü 0.3 mm kalınlığında ve UV+IR katkılıdır.

Tek kollu kordon, bükülü tek kollu guyot, Y sistemi ve dikey kordon olmak üzere 4 farklı terbiye sistemi üzerinde, iki farklı asma şarjının erkencilik, verim ve kalite üzerine etkisi araştırılmıştır. Asma şarjların birincisinde, asma başına göz sayısına göre 12, 15 ve 18 göz; ikincisinde, salkım sayısına göre 4, 6 ve 8 salkım bırakılmıştır. Budamalar, denemenin birinci yılında (2003) 31 aralık'ta, ikinci yılında (2004) 5 ocak'ta yapılmıştır. Budamadan hemen sonra, sadece çubuklara gelecek şekilde, %5 oranında Dormex (%49 hidrojen siyanamid (H₂CN₂)) uygulanmıştır. H₂CN₂ asmalarda dormansiye kırarak erken uyanma sağlar ve buna bağlı olarak üzümlerin hasat zamanını öne alır (Or ve ark., 1999). %5 dozu daha önce yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Uzun ve ark., 2003, Polat ve Eski, 2004).

Sulama ve gübreleme damla sulama sisteminden yapılmıştır. Asmaların fenolojik evrelerinin takibi için; uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme, hasat tarihleri OIV ve UPOV tarafından oluşturulan kriterler esas alınarak saptanmıştır. Salkım

büyüklüğü (ağırlık), salkımdaki tane sayısı (normal, boncuk), tane büyüklüğü (ağırlık, en, boy), tane eti sertliği, tane sapının meyveden kopma kuvveti (Chatillon marka dijital bir dinamometre ile), tanedeki titre edilebilir asit (tartarik asit), suda çözünebilir kuru madde değerleri ve verim ayrı ayrı saptanmıştır. Sıcaklık değerlerini elde etmek için termohigrograflar kullanılmıştır.

Asmalar, 2 faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 5'er asma olacak şekilde dikilmiştir. Asmalar, 1 X 1 m mesafeyle 1999 yılında dikilen 99 R anacı üzerine 2000 yılında aşılanmıştır. 99 R anacı, yurdumuzda özellikle sıcak yörelerde en yaygın kullanılan anaçlardandır, %17 aktif kirece dayanır (Uzun, 2004).

İncelenen özelliklere ait ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde TARIST bilgisayar programı kullanılmış ve % 5 önemlilik sınırları içinde LSD testi seçilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Plastik serada, sofralık üzüm çeşitlerinden Trakya İlkeren ele alınarak, dikey kordon (DK), bükülü tek kollu guyot (BTKG), tek kollu kordon (TK) ve Y terbiye sistemleri, fenolojik evreler, salkım ve tane özellikleri açısından karşılaştırılmıştır. Terbiye sistemlerinin erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri 2 farklı asma şarjı esas alınarak incelenmiştir. Bunlar toplam göz sayısına (12, 15 ve 18 göz/asma) ve toplam salkım sayısına (4, 6 ve 8 salkım/asma) göre yapılan şarjlardır.

Toplam göz sayısı esas alınarak bir budama yapılırsa, daha sonra asma üzerinde farklı sayıda salkım oluşacaktır. Bu ise şarj ile terbiye sistemleri arasındaki ilişkiyi tam olarak ortaya konmasını engelleyecektir. Bu nedenle, şarj olarak asma üzerinde bırakılan salkım sayısı esas alınır, daha sağlıklı sonuçlar elde edilecektir. Böylece, salkım ve tane özelliklerine terbiye sisteminin etkisi daha belirgin ortaya konacaktır. Bu düşünceyle her iki şarj şeklinin etkisi ayrı ayrı incelenmiştir.

3.1. Toplam göz sayısına göre yapılan asma şarjı

3.1.1. Fenolojik evreler

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi, 2003 yılında, en erken uyanma tarihi 19/2 olarak tespit edilmiş ve toplam 12 göz bırakılarak budama yapılan dikey kordon terbiye sisteminde görülmüştür. En geç uyanma tarihi, 18 toplam gözlü tek kollu kordon terbiye sisteminde görülmüş ve 6/3 olarak tespit edilmiştir. 2004 yılında, düşük sıcaklıklar nedeniyle bir önceki yıla göre gecikmeler olmuştur. En erken uyanma, 12 gözlü dikey kordon ve bükülü tek kollu guyot terbiye sistemlerinde (4/3), en geç uyanma 18 gözlü bükülü tek kollu guyot terbiye sistemlerinde (8/3) görülmüştür. 2004 yılında, çiçeklenme tarihinde (Çizelge 1), uyanmada olduğu kadar bir gecikme görülmemiş, hemen hemen aynı tarihlerde çiçek açımı olmuştur. Hasat tarihleri (Çizelge 2), her iki yılda da terbiye sistemleri ve göz sayılarına göre değişiklik göstermemiştir.

Çizelge 1. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, Uyanma ve Çiçeklenme Tarihleri (gün/ay)

Terbiye Sistemleri	UYANMA (gün/ay)						ÇİÇEKLENME(gün/ay)					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	19/2	24/2	2/3	4/3	6/3	6/3	6/4	6/4	5/4	6/4	7/4	6/4
Y	25/2	24/2	2/3	6/3	6/3	7/3	5/4	5/4	5/4	8/4	9/4	9/4
BTKG	25/2	21/2	23/2	4/3	6/3	8/3	7/4	6/4	6/4	4/4	4/4	6/4
TK	27/2	5/3	6/3	5/3	6/3	6/3	5/4	7/4	5/4	6/4	7/4	6/4

Çizelge 2. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, İlk ve Son Hasat Tarihleri (gün/ay)

Terbiye Sistemi	İLK HASAT						SON HASAT					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	11/6	11/6	11/6
Y	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	11/6	11/6	11/6
BTKG	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	11/6	11/6	11/6
TK	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	11/6	11/6	11/6

3.1.2 Verim ve salkım özellikleri

2003 yılında, toplam verimde (Çizelge 3), bükülü tek kollu guyot terbiye sisteminde 15 göz, dikey kordonda 18 göz, Y sisteminde 15 ve 18 göz, tek kollu kordon sisteminde 15 göz bırakılan asmalarda en yüksek verim sağlanmıştır. Toplam göz sayılarını kendi içerisinde değerlendirdiğimizde, ilk hasatta 15 ve 18 gözlü asmalarda, Y terbiye sisteminde verim en fazla olmuştur. Dikey kordon, tüm göz şarjları içerisinde en düşük verimin elde edildiği terbiye sistemi olmuştur. 2004 yılı verileri incelendiğinde, en yüksek verim, tek kollu kordon ve Y terbiye sistemlerinde 18 gözlü asmalardan; bükülü tek kollu guyot ve dikey kordon terbiye sistemlerinde ise 15 gözlü asmalardan elde edilmiştir.

Polat ve Uzun (2005)'nin yapmış oldukları denemede, Y terbiye sistemli Trakya İlkeren çeşidinde farklı budama zamanları uygulanmış ve 24 göz/asma olacak şekilde budama yapılmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmayla aynı budama zamanına tekabül gelen I. budama zamanı karşılaştırıldığında, toplam verim 2003 yılında 9.3 kg/asma, 2004 yılında 8.4 kg/asma olmuştur. Dekara düşen toplam verim terbiye sistemleri ve asma şarjları denemesinde daha az olmuştur. Nitekim, 2003 yılında; budama zamanları denemesinde 4.1 ton/da iken terbiye sistemi ve asma şarjları uygulamasında 18 gözlü asmalarda 2.5 ton/da, 2004 yılında; sırasıyla 3.7 ton/da ve 2.5 ton/da olmuştur. Bu önemli derecede olan verim farkı, iklim koşullarından olabilir. Fakat en önemlisi, dikim mesafelerinin ve asma üzerindeki toplam göz sayısının farklı olması olabilir.

Terbiye sistemleri ve asma şarjları uygulaması yaptığımız denemede dikim mesafesi 1x1 m, budama zamanlarında 1.5x1.5 m'dir. Dikim mesafesinin çok sık olması, göz verimliliğini, dolayısıyla toplam verimi düşürmektedir. Yine, dikim mesafesine bağlı olarak, asma üzerinde bırakılacak toplam göz sayısı da düşmektedir. Bu durumda yine toplam verim düşmektedir.

Asmalarda uygulanacak olan terbiye sistemi ve asma şarjları, çeşide ve çevre koşullarına göre değişmektedir. Asma sürgünlerinin hem güneşten en etkili şekilde yararlanacak, hem de salkımları güneşin yakıcı etkisinden koruyacak, aynı zamanda verim ve kalitede kayıp verilmeyecek, terbiye şekillerinin ve bu şekillere uygun budama sistemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Örtüaltı yetiştiricilikte bu tip çalışmalar oldukça azdır. Bu nedenle karşılaştırma yapma imkanı çok sınırlıdır. Fakat, açık arazide terbiye sistemleri ve asma şarjlarıyla ilgili daha fazla literatür mevcuttur. Bu nedenle elde etmiş olduğumuz deneme sonuçları, açık arazide yapılan çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Manisa koşullarında Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yapılan çalışmalarda da göz sayısı üzüm verimi üzerinde oldukça etkili olmuştur. 1 m² alanda 10, 15, 20 göz bırakılarak yapılan asma şarjında, verim 20 göz bırakılan asmalarda (27.6 kg/omca) 10 gözlü (21 kg/omca) ve 15 gözlü (26.1 kg/omca) asmalara göre daha fazla olmuştur (İlhan ve İlter, 1992).

Aydın'da Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, 15 göz bulunan 4,5,6 bayrak bırakılarak, asma başına 60, 75 ve 90

Çizelge 3. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, Toplam Verim ve Salkım Ağırlığı Değerleri *

Terbiye Sistemi	Toplam Verim (g/asma)						Salkım Ağırlığı (g)					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	1100b B *	1108b C	1448a C	1583b B	2080a A	1960ab B	83 a B	89 a B	134 a A	240a A	243a A	198a B
Y	1810b A	2680a A	2559a A	2177b A	2474ab A	2587a A	146 a A	76 b B	135 a A	243a A	237a A	228a AB
BTKG	1507c A	2010a AB	1838b B	2470ab A	2703a A	1832b B	127 a AB	154 a A	106 a A	279a A	251a A	297a A
TK	1552b A	1852a B	1710a b B	2273b A	2307b A	2930a A	134 a AB	105 a AB	120 a A	232a A	193a A	237a AB

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

göz/omca olacak şekilde budama yapıldığında, yüksek şarjda verim fazla elde edilmiştir. 90 gözlü omcalardan 18.1 kg verim elde edilirken, 75 gözlü omcalardan 15.8 kg, 60 gözlü omcalardan 15.3 kg verim elde edilmiştir (Çelik ve Kısmalı, 2003).

Ankara'nın susuz ekolojik koşullarında yetiştirilen Hamburg Misketi ve Hafızali üzüm çeşitlerinde T, çift kollu kordon, çift kollu guyot, T + çift kollu guyot terbiye sistemleri ve 12, 18, 24 gözlü asma şarjları uygulanmıştır. En yüksek verim, Hamburg Misketi için çift kollu kordon terbiye şekli ile 18 göz/omca; Hafızali'de ise T ve çift kollu guyot terbiye şekillerinde 24 göz/omca uygulamalarından elde edilmiştir (Çelik ve Çelik, 1998).

Salkım ağırlığı (Çizelge 3), 2003 yılında, göz sayısına göre, dikey kordon, bükülü tek kollu guyot ve tek kollu kordon terbiye sisteminde değişiklik göstermemiştir. Y terbiye sisteminde ise en yüksek salkım ağırlığı 12 (146 g) ve 18 (135 g) gözlü asmalardan elde edilmiştir. 18 gözden budanan asmalarda, salkım ağırlığı üzerine terbiye sistemlerinin etkisi görülmemiştir. Fakat, 12 gözlü asmalarda Y terbiye sistemi (146 g), 15 gözde ise bükülü tek kollu guyot (154 g) salkım ağırlığının en fazla olmasını sağlamıştır. 2004 yılında, terbiye sistemleri içerisinde göz şarjları değerlendirildiğinde istatistiki yönden bir farklılık tespit edilememiştir. Aynı şekilde göz şarjları

içerisinde terbiye sistemlerini değerlendirdiğimizde 12 ve 15 gözlü asmalarda terbiye sistemlerinin salkım ağırlığı üzerine bir etkisi görülmemiştir. Fakat, 18 gözlü asmalarda en fazla salkım ağırlığı bükülü tek kollu guyot terbiye sisteminden (297 g) elde edilmiştir.

Manisa koşullarında açık arazide, Yuvarlak Çekirdeksizi çeşidinde asma üzerinde bırakılan göz sayısı arttıkça salkım ağırlığının azaldığı belirlenmiştir. 1 m² alanda 10 göz bırakılan asmalardan, 365 g salkım ağırlığı elde edilirken; 18 gözlülerden 329 g, 20 gözlülerden 320 g salkım ağırlığı elde edilmiştir (İlhan ve İlter, 1992). Aydın'da Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yapılan araştırmada da asma üzerindeki göz sayısı arttıkça salkım ağırlığında matematiksel olarak azalmalar tespit edilmiştir. Asma üzerinde 60 göz bırakıldığında 270.7 g salkım ağırlığı elde edilirken, 75 göz bırakılan asmalardan 247.7 g, 90 gözlü asmalardan ise 259.9g salkım ağırlığı elde edilmiştir. Fakat asma şarjı arttıkça salkım ağırlığının azalması istatistiki olarak tespit edilememiştir (Çelik ve Kısmalı, 2003).

3.1.3 Tane özellikleri

2003 yılında, tane ağırlığı açısından terbiye sistemlerine göre göz sayılarını karşılaştırdığımızda; uygulamalar arasında

önemli bir fark saptanmamıştır (Çizelge 4). Sadece 15 göz bırakılan Y sisteminde tane ağırlığı daha düşük elde edilmiştir.

2004 yılında, 12 gözlü asmalar içinde tane ağırlığı en fazla olan terbiye sistemleri Y (4.2 g) ve dikey kordon (4.2 g) olmuştur. 15 ve 18 gözlü asmalarda terbiye sistemlerinin istatistiki bir etkisi görülmemiştir. Aynı şekilde, Y, bükülü tek kollu guyot ve tek kollu kordon terbiye sistemlerinde göz sayılarının istatistiki bir etkisi görülmemiştir. Fakat, dikey kordon terbiye sisteminde 12 ve 18 gözlü asmalarda daha yüksek tane ağırlığı elde edilmiştir. Genel olarak 2004 yılındaki tane ağırlığı değerleri 2003 yılına nazaran daha yüksek olmuştur.

İlhan ve İter (1992)'in yapmış oldukları çalışmada, Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin açık arazide yetiştiricilikte, asma üzerinde bırakılan göz sayısı arttıkça I. bağ alanında tane ağırlığı üzerinde istatistiki bir etkisi bulunmazken, II. bağ alanında, etkisi olmuştur. 1 m² alandaki göz sayısı 10 olduğunda, tane ağırlığı 1.62 g iken, 15 gözde 1.60 g, 20 gözde ise 1.54 g olarak tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada, (Çelik ve Çelik, 1998), Hamburg Misketi çeşidinde tane ağırlığı üzerine, terbiye sistemleri ve asma şarjlarının istatistiki etkisi görülmemiştir. Fakat, Hafızali çeşidinde ilk yılda terbiye sistemleri ve asma şarjlarının

istatistiki etkisi görülmezken, ikinci yılda az da olsa bir etki görülmüştür. Hafızali çeşidinde tane ve salkım ağırlığının daha yüksek olmasından dolayı, budama şiddetindeki artış, verim artışına daha yüksek oranda yansıdığı belirtilmiştir.

2003 ve 2004 yılları verilerine göre, normal tanelerin toplam tane sayısına göre oranı % olarak incelendiğinde (Çizelge 4), genel olarak göz şarjlarının terbiye sistemleri üzerinde istatistiki bir etkisi görülmemiştir. Sadece 2004 yılında, toplam 18 gözden budanan, bükülü tek kollu guyot sisteminde en düşük (% 80.6) sonuç elde edilmiştir.

2003 ve 2004 yıllarında, titre edilebilir asit miktarı (Çizelge 5), göz sayısı ele alınarak incelendiğinde, tüm terbiye sistemlerinde önemli bir fark bulunmamıştır. Benzer durum SÇKM değerleri (Çizelge 5) açısından 2004 yılında görülmüştür. Tüm uygulamalar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Ancak 2003 yılı verileri incelendiğinde, 15 gözden şarj edilen asmalarda dikey kordon ve Y sistemi, diğer sistemlerden daha düşük değerlere sahip olmuştur.

12 ve 18 gözlü asmalarda ise terbiye sistemlerine göre önemli bir fark saptanmamıştır. Tane eti sertliği (Çizelge 6), 2003 yılında, bükülü tek kollu guyot sisteminde 18 göz (533 g), dikey kordon

Çizelge 4. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı Ve Terbiye Sistemlerinde, Tane Ağırlığı Ve Normal Tane Sayısının Toplam Tane Sayısına Oranı Değerleri *

Terbiye Sistemi	Tane Ağırlığı (g)						Normal Tane Sayısının Toplam Tane Sayısına Oranı (%)					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	2.6 a*	2.3 a	2.9 a	4.2a	3.3b	4.1a	87.3a	87.7a	83.6a	87.0a	85.6a	87.0a
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	AB
Y	3.0 a	2.3b	3.0a	4.2a	3.8a	3.6a	78.3a	87.6a	79.3a	91.6a	90.3a	91.3a
	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
BTKG	3.0 a	2.9 a	3.0 a	3.5a	3.5a	3.5a	84.3a	78.6a	87.0a	93.4a	88.3ab	80.6b
	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	B
TK	2.8 a	3.0a	2.9 a	3.6a	3.8a	4.1a	86.6a	81.3a	89.0a	91.0a	87.0a	89.3a
	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	AB

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

Çizelge 5. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, Titre Edilebilir Asit Miktarı ve SÇKM Değerleri *

Terbiye Sistemi	Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)						SÇKM (%)					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	0.8a* A	0.9a A	0.9a AB	0.8a A	0.7a A	0.7a A	13.4a A	12.4a B	12.5a A	14.5a A	15.6a A	14.6a A
Y	0.8a A	0.9a A	0.8a A	0.8a A	0.8a A	0.8a A	12.5a A	12.0a B	12.5a A	15.2a A	15.1a A	14.6a A
BTKG	0.9a A	0.9a A	0.8a A	0.7a A	0.8a A	0.8a A	12.9b A	14.7a A	12.9b A	15.1a A	15.1a A	13.4a A
TK	0.8a A	0.9a A	0.9a A	0.9a A	0.8a A	0.8a A	12.6b A	14.2a A	12.6b A	17.7a A	14.1a A	14.2a A

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

Çizelge 6. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Göz Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, Tane Eti Sertliği ve Tanenin Saptan Kopma Kuvveti Değerleri *

Terbiye Sistemi	Tane Eti Sertliği (g)						Tanenin Saptan Kopma Kuvveti (g)					
	2003			2004			2003			2004		
	Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)			Göz Sayısı (göz/asma)		
	12	15	18	12	15	18	12	15	18	12	15	18
DK	493a* A	458ab A	405b B	402a A	339b A	367ab A	234ab A	284a A	220b B	244a A	226a A	235a A
Y	441a A	406a A	441a B	403a A	352ab A	331b AB	248a A	240a A	244a AB	201a B	196a B	178a C
BTKG	448b A	452b A	533a A	347a B	355a A	286b B	281a A	259a A	257a AB	235a A	189ab B	317b AB
TK	457a A	449a A	412a B	406a A	346b A	350b A	268a A	260a A	281a A	191a B	207a AB	194a BC

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

terbiye sisteminde 12 göz (493 g) en yüksek değerleri sağlamıştır. Y ve tek kollu kordon terbiye sistemlerinde farklılık görülmemiştir

Ancak 2004 yılı verileri incelendiğinde, bir önceki yıldan farklı olarak tüm terbiye sistemlerinde, önemli farklar görülmemiştir. Göz sayılarına göre, genel olarak 12 gözlü asmalarda daha yüksek tane eti sertliği saptanmıştır.

Tanenin saptan kopma kuvveti (Çizelge 6), 2003 yılı verilerine göre incelendiğinde, dikey kordon terbiye sisteminde 15 göz (284 g) en yüksek değer sağlamıştır. Diğer terbiye sistemlerinde göz sayılarının etkisi görülmemiştir. 12 ve 15 göz, hem tane eti sertliğinde hem de tanenin saptan kopma kuvveti değerlerinde, terbiye

sistemlerine göre istatistiki fark yaratmamıştır. Fakat, 18 gözlü asmalarda, tanenin saptan kopma kuvvetinin en yüksek olduğu değer, tek kollu kordon (281 g) terbiye sisteminden sağlanmıştır. 2004 yılı verileri incelendiğinde, genelde tanenin saptan kopma kuvvetinin en yüksek olduğu değerler, tüm göz şarjlarında, dikey kordon terbiye sisteminden elde edilmiştir.

Polat ve Uzun (2005)'in budama zamanları denemesine göre, terbiye sistemi ve asma şarjlarında salkım ve tane değerleri genel anlamda daha düşük olmuştur. Bunun sebepleri arasında iklim koşulları olduğu gibi, dikim mesafesi ve asma üzerinde bırakılan toplam göz sayısı oldukça önemli olabilir.

3.2. Toplam salkım sayısına göre yapılan asma şarjı

3.2.1. Fenolojik evreler

2003 yılında, ben düşme tarihlerinde 1-2 günlük bir farklılık görülmekle beraber, hasat tarihleri tüm uygulamalarda (ilk hasat 5 haziran, ikinci hasat 18 haziran) aynı olmuştur. 2004 yılında da bir önceki yılda olduğu gibi ben düşme tarihleri arasında çok büyük farklar görülmemiştir. Terbiye sistemleri üzerinde uygulamış olduğumuz göz sayısı ile salkım sayılarının ben düşme tarihi üzerinde çok fazla etkisi görülmemiştir.

Hasat tarihlerine baktığımızda (Çizelge 7), toplam göz sayısına göre yapılan asma şarjında olduğu gibi (Çizelge 2), bir önceki yıla göre ilk hasat tarihinde 3 günlük, son hasat tarihinde 7 günlük erkencilik gözlenmiştir. Ben düşme tarihlerinde görülen birkaç günlük farklılıklar hasatta kapanmıştır. Göz şarjı uyguladığımız asmalarda da, ben düşme tarihlerinde görülen birkaç günlük farklılıklar hasada yansımamıştır.

İlk hasat tarihinde, her iki yılda da terbiye sistemleri ve salkım sayılarının etkisi görülmemiştir. Fakat, son hasat tarihi 2003 yılında, tüm terbiye sistemleri ve salkım sayılarında yapılırken; 2004 yılında 4 salkım bırakılan, tek kollu kordon, Y ve dikey kordon terbiye sistemlerinde son hasada gerek kalmadan, tüm salkımlar aynı anda olgunlaşmış ve tek seferde hasat edilmiştir.

Terbiye sistemleri üzerinde, gerek göz gerekse salkım sayıları uygulamalarında hasat tarihi bir önceki yıla göre daha erken olmuştur. İkinci yıl, her ne kadar gözlerin uyanma zamanında düşük sıcaklıklar görülmüş olsa da vegetasyon döneminde sıcaklıkların yüksek olması üzümlerin daha çabuk olgunlaşmasına neden olabilir. Asmaların üzerindeki salkımların hepsi aynı tarihte olgunlaşmaz. Asmalarda genellikle 1-2 hafta arayla 2 hasat yapılır. Sıcak bölgelerde veya asmalardaki üzüm miktarının az olması durumunda, hasatlar arasındaki zaman farkı azalır. Hatta bazen tek hasat bile yapılır (Uzun, 2004). Seralardaki asmaların daha sıcak bir ortamda yetişmesi ve açıktaki asmalara nazaran verimlerinin daha düşük olması nedeniyle, örtüaltı üzüm yetiştiriciliğinde tek hasat yapmak da mümkün olabilmektedir.

3.2.2. Verim ve salkım özellikleri

Toplam verimde (Çizelge 8), 2003 yılında, en yüksek değerler tek kollu kordon terbiye sisteminde, 8 salkımlı asmalardan (2269 g/asma) elde edilmiştir.

En düşük verim ise, bükülü tek kollu guyot terbiye sisteminde, salkım sayısı 4 olan asmalardan elde edilmiştir. 2004 yılında, 8 salkımlı asmalardan tek kollu kordon terbiye sisteminde en yüksek verim elde edilmiştir. Tüm terbiye sistemlerinde 4 salkımlı asmalar en az verimi sağlamıştır.

Çizelge 7. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin Farklı Salkım Şarjı ve Terbiye Sistemlerinde, İlk ve Son Hasat Tarihleri (gün/ay)

Terbiye Sistemi	İLK HASAT						SON HASAT					
	2003			2004			2003			2004		
	Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
DK	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	-	11/6	11/6
Y	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	-	11/6	11/6
BTKG	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	11/6	11/6	11/6
TK	5/6	5/6	5/6	2/6	2/6	2/6	18/6	18/6	18/6	-	11/6	11/6

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

Çizelge 8. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Salkım Sayısı ve Terbiye Sistemlerinde, Toplam Verim ve Salkım Ağırlığı Değerleri *

Terbiye Sistemi	Toplam Verim (g/asma)						Salkım Ağırlığı (g)					
	2003			2004			2003			2004		
	Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
DK	1195b* B	1543a A	1568a C	1220b A	1613a AB	1699a C	77b A	147a A	101ab A	213b A	295a A	252ab A
Y	1095c BC	1530b A	1830a B	1163b A	1505a B	1565a C	118a A	82a B	130a A	214a A	219a A	242a A
BTKG	1035b C	1590a A	1440a C	1216b A	1809ab A	2053a B	121a A	120a AB	105a A	223a A	255a A	233a A
TK	1480b A	1423b B	2269a A	1195c A	1700b AB	3207a A	113a A	115a AB	103a A	221a A	230a A	254a A

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

Terbiye sistemleri üzerinde göz sayıları uygulamasıyla salkım sayıları uygulamasını karşılaştırdığımızda, gerek ilk hasat gerekse son hasatta salkım sayısının azlığından dolayı verim düşük olmuştur. Bu nedenle asma üzerinde 4 salkım bırakmak, 4 terbiye sistemi için de uygun bulunmamıştır. Genel olarak asma üzerinde 8 salkım bırakmak, terbiye sistemlerine göre değişmekle birlikte, toplam verimi arttırmıştır. Bununla birlikte, asma üzerinde daha fazla salkım bırakmanın ne gibi etkileri olacağı üzerinde çalışmalar yapılmasına gerek vardır. Verim artışı ile birlikte kalite kriterleriyle de uyum içerisinde olmalı optimum salkım sayısı tespit edilmelidir. Ayrıca örtüaltında yetiştiricilik yapılacağı için, erkencilik durumunu da göz ardı edilmemelidir.

2003 ve 2004 yıllarında, salkım ağırlığı (Çizelge 8), dikey kordon terbiye sisteminde, 6 salkımlı asmalarda (sırasıyla 147 ve 295 g) yüksek olmuştur. Diğer terbiye sistemlerinde salkım sayılarının istatistiki yönden etkisi görülmemiştir. Herbir salkım şarjı, terbiye sistemlerine göre incelendiğinde, 2003 yılında 6 salkım bırakılan asmalarda en yüksek dikey kordonda (147 g) saptanmıştır. Diğer terbiye sistemlerinde hem 2003 hem de 2004 yılında önemli bir fark bulunamamıştır. Genel olarak denemenin ikinci yılında salkım ağırlığı birinci yıl elde edilen değerlerden daha fazla olmuş ve dolayısıyla toplam verim artmıştır. Bu durum göz sayısına göre yapılan asma

şarjında da gözlenmiş olup, asmaların bir yıl daha yaşlanması dolayısıyla tam verim yaşına yaklaşması olabilir.

3.2.3. Tane özellikleri

Tane ağırlığı terbiye sistemlerine göre kıyaslandığında, 2003 yılında, bükülü tek kollu guyot terbiye sisteminde, 6 salkımlı (3.1 g) ve Y sisteminde, 8 salkımlı (3.1 g) asmalarda yüksek olmuştur (Çizelge 9). Diğer terbiye sistemlerinde istatistiki yönden farklılık görülmemiştir. 2004'de, 4 ve 8 salkımlı asmalarda terbiye sistemlerinin istatistiki etkisi görülmezken 6 salkımlı asmalarda Y terbiye sisteminden yüksek tane ağırlığı (4.3 g) elde edilmiştir.

2003 ve 2004 yıllarında normal tane sayısının toplam tane sayısına oranı incelendiğinde (Çizelge 9), her iki yıl için de, terbiye sistemleri üzerinde salkım sayılarının istatistiki etkisi görülmemiştir. Fakat, 6 ve 8 salkım sayılarına göre terbiye sistemleri istatistiki açıdan önemli olmuştur.

2003 ve 2004 yılları verileri incelendiğinde, titre edilebilir asit miktarı ve SÇKM bakımından, tüm terbiye sistemleri ve salkım sayılarında istatistiki yönden farklılık görülmemiştir (Çizelge 10). Bu durum, daha önceki çalışmalarla tespit edilen, asit ve SÇKM değerlerinde hasat edilmesinden kaynaklanmaktadır. Yine, 2003 ve 2004 yılları verileri incelendiğinde, tane eti sertliği ve tanenin

Çizelge 9. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Salkım Sayısı ve Terbiye Sistemlerinde, Tane Ağırlığı ve Salkımdaki Normal Tanelerin Sayısı ve Toplam Tane Sayısına Oranı*

Terbiye Sistemi	Tane Ağırlığı Değerleri (g)						Normal Tane Sayısının Toplam Tane Sayısına Oranı (%)					
	2003			2004			2003			2004		
	Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
DK	2.3a* AB	2.8a A	2.5a B	3.8a A	3.8a B	4.1a A	84.3a A	85.0a A	88.3a A	91.3a A	84.0a B	90.0a A
Y	2.7a AB	2.8a A	3.1a A	3.5b A	4.3a A	4.1a A	82.0a A	85.3a A	80.0a AB	90.6a A	84.6a AB	90.0a A
BTKG	2.5b B	3.1a A	2.7ab AB	3.7a A	3.7a B	3.7a A	83.0a A	83.0a A	80.0a AB	89.6a A	91.6a A	91.0a A
TK	3.0a A	2.8a A	2.8a AB	3.7a A	4.0a AB	4.1a A	70.0a A	83.6a A	71.0a B	90.6a A	91.3a AB	91.6a A

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

Çizelge 10. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Salkım Sayısı ve Terbiye Sistemlerinde, Titre Edilebilir Asit Miktarı ve SÇKM Değerleri*

Terbiye Sistemi	Titre Edilebilir Asit Miktarı(%)						SÇKM (%)					
	2003			2004			2003			2004		
	Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
DK	0.9a *A	0.8a A	0.9a A	0.8a A	0.6a A	0.9a A	11.6a A	12.5a A	11.4a A	15.8a A	13.4a A	14.4a A
Y	0.9a A	0.8a A	0.7a A	0.8a A	0.6a A	0.7a A	12.4a A	12.9a A	13.5a A	14.3a A	14.8a A	15.2a A
BTKG	0.7a A	0.8a A	0.9a A	0.6a A	0.6a A	0.7a A	13.3a A	11.5a A	12.4a A	15.9a A	14.0a A	15.0a A
TK	0.9 A	0.8a A	0.9a A	0.7a A	0.9a A	0.9a A	12.3a A	13.5a A	12.1a A	13.6a A	13.8a A	14.8a A

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

saptan kopma kuvveti bakımından, tüm terbiye sistemleri ve salkım sayılarında istatistik yönden farklılık görülmemiştir (Çizelge 11).

Terbiye sistemleri üzerinde uygulamış olduğumuz şarj denemeleri, incelenen kalite kriterleri üzerinde (tane ağırlığı, tane eni, tane boyu, titre edilebilir asit miktarı, SÇKM, tane eti sertliği ve tanenin saptan kopma kuvveti) önemli bir etkiye sahip olmamıştır.

İncelenen asma başına salkım sayısı açısından, kalite faktörlerinde önemli bir

farkın olmayışı, verim ve erkencilik açısından da bir sorun yok ise, en yüksek salkım sayısını seçmemize olanak tanır. Bu açıdan irdelendiğinde en iyi sonuçlar 8 salkım içeren tek kollu kordon terbiye sisteminden sağlanmıştır. Daha fazla salkım sayısının ne gibi etkileri olabileceği üzerinde de araştırma yapılması gerekmektedir. Asma üzerinde bırakılan salkım sayısının erkencilik, verim ve kaliteye etkisi ile ilgili bir literatüre ulaşılmadığı için, karşılaştırma yapma imkanı bulunamamıştır.

Cizelge 11. Plastik Sera İçerisinde Yetiştirilen Trakya İlkeren Çeşidinin, Farklı Salkım Sayısı ve Terbiye Sistemlerinde, Tane Eti Sertliği ve Tanenin Saptan Kopma Kuvveti Değerleri*

Terbiye Sistemi	Tane Eti Sertliği (g)						Tanenin Saptan Kopma Kuvveti (g)					
	2003			2004			2003			2004		
	Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)			Salkım Sayısı (salkım/asma)		
	4	6	8	4	6	8	4	6	8	4	6	8
DK	521a* A	486a A	480a A	339a A	326a A	345a A	275a A	247a A	248a A	198a A	198a A	208a A
Y	483a A	461a A	486a A	350a A	352a A	379a A	294a A	269a A	248a A	218a A	243a A	218a A
BTKG	479a A	480a A	469a A	368a A	364a A	363 A	257a A	285a A	275a A	206a A	203a A	213a A
TK	473a A	464a A	439a A	334a A	367a A	332a A	279a A	284a A	264a A	203a A	200a A	180a A

(*) : Herhangi bir uygulama için satırlarda aynı küçük harfler ve sütunlarda aynı büyük harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiki açıdan LSD 0.05 düzeyinde önemsizdir

4. Sonuç

Tek kollu kordon, bükülü tek kollu guyot, dikey kordon, Y terbiye sistemleri üzerinde 3 farklı salkım şarjı (4, 6 ve 8 salkım/asma) ve 3 farklı göz şarjı (12, 15 ve 18 göz/asma) uygulamasının, kalite faktörlerinden salkım ve tane özellikleri ile ilgili yapılan incelemelerde, genelde istatistiki olarak önemli bir etki yaratmamıştır. Böylece, verim ve erkencilik yönünden en iyi sonuç veren göz ve salkım sayısına dayanılarak, terbiye sisteminin seçimi yapılmıştır.

Bu durumda ele aldığımız salkım sayılarına göre en iyi sonuç, 8 salkımlı tek kollu kordon terbiye sisteminden, göz sayılarına göre 18 gözlü Y ve tek kollu kordon terbiye sistemlerinden elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Antonacci, D., 1986. L'uva da Tavola in Coltura Protetta. Frutticoltura, 2: 19-25.
- Arpacı, S., Atlı, H. S., Öztürk, H. ve Aksu, Ö., 1995. Güneydoğu Anadolu Bağ Bölgeleri İçin Uygun Terbiye Şekillerinin Araştırılması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt II: 485-489.
- Avenant, J.H., 1997. The Influence of Overhead Plastic Covering on Advanced Ripening of

Table Grapes in the Northern Summer Rainfall Area. Deciduous Fruit Grower: 218-225.

- Bindra, A.S. and Brar, S. S., 1979. Influence of Various Training Systems on Yield and Quality of Muscat Hamburg Grapes. Vitis 18: 234-237.
- Çelik, H., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Göktürk, N., Ağaoğlu, Y.S., ve Fidan, Y., 1995. Hasandede Üzüm Çeşidinde Farklı Terbiye Şekli ve Gövde Yüksekliğinin Gelişme, verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt II: 475-479.
- Çelik, H., Ağaoğlu, S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998a. Genel Bağcılık. SUNFİDAN A.Ş. Mesleki Kitapları Serisi:1 Ankara. 253s.
- Çelik, H., Ergül, A., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., Fidan, Y., Ağaoğlu, Y.S., Göktürk, N. ve Karlı, A., 1998b. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi İçin En Uygun Terbiye Sisteminin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. 4. Bağcılık Simpozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova: 108-113.
- Çelik, G. ve Çelik, H., 1998. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Hamburg Misketi ve Hafızalı Üzüm Çeşitlerinde Değişik Telli Terbiye Şekillerine Uygulanan Farklı Budama Şiddetinin Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. 4. Bağcılık Simpozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova: 34-39.
- Çelik, M. ve Kısmalı, İ., 2003. Aydın İlinde Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Budama Şarjı ve Tepe Alma Uygulamalarının Üzüm Verim, Kalitesi ve Vejetatif Gelişme Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara: 470-471.

- Gürnil, K., Usta, K., Özer, C. ve Kebeli, N., 1998. Bazı Üzüm Çeşitleri Arasında Melezleme Yoluyla Çekirdeksiz Erkenci ve Çekirdeksiz Son Turfanda Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Elde Edilmesi. 4. Bağcılık Simpozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova: 87-96.
- İlhan, İ. ve İltter, E. 1992. Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Bağların Şarjı Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt II: 573-576.
- Intrieri, C., Poni S., Lia G. and Gomez Del Campo, M., 2001. Vine Performance and Leaf Physiology of Conventionally and Minimally Pruned Sangiovee Grapevines. *Vitis* 40 (3): 123-130.
- Or, E., Nir, G. and Vilozny, I., 1999. Timing of Hydrogen Cyanamide Application to Grapevine Buds. *Vitis* 38 (1): 1-6.
- Polat, İ., Eski, H., 2004. Trakya İlkeren, Uslu ve Yalova İncisi Üzüm Çeşitlerinde Hidrojen Siyanamid Uygulamasının Erkencilik, Kalite ve Verime Etkisi. *Derim*, 21 (1): 1-9
- Polat, İ. ve Uzun, H.İ., 2005. Plastik Serada Yetiştirilen Bazı Üzüm Çeşitlerinin Erkencilik, Verim Ve Kalite Faktörleri Üzerine Budama Zamanlarının Etkisi. 6. Bağcılık Simpozyumu, Tekirdağ, Cilt I: 50-56.
- Sevgican, A. 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği, TAV Yay.No: 19. Yalova.
- Uslu, İ. ve Samancı, H., 1998. Beyaz Çavuş ve Hamburg Misketi Üzüm Çeşitlerinde Uygun Terbiye Şekillerinin Saptanması. 4. Bağcılık Simpozyumu, 20-23 Ekim 1998, Yalova, 395-400.
- Uzun, H.İ., Özkan, B. ve Yalçın Elidemir, A., 2003. Serada Sık Dikim Asma Yetiştiriciliğinin Erkencilik, Verim ve Kaliteye Etkisi. TOGTAG-2230. Sonuç Raporu.
- Uzun, H.İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad.

KÖKLENDİRME DÖNEMİNDE YAPRAKTAN UYGULANAN FARKLI GÜBRELERİN KARANFİL (*Dianthus caryophyllus* L.)'İN BESLENME, KARDEŞLENME VE KURU AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ*

Işın KOCABAŞ^a Mustafa KAPLAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 07070 Antalya

Kabul Tarihi: 13 Kasım 2007

Özet

Bu çalışmada; bitki materyali olarak soğuk hava deposunda 4 °C'de 55 gün depolanan ve depolanmadan köklendirme ortamına dikilen sprey karanfil çelikleri kullanılmıştır. Karanfil çeliklerine köklendirme döneminde her gün ve güneşli olmak üzere iki ayrı sıklıkta yapraktan 3 farklı gübre çözeltisi uygulanmıştır. Köklendirme döneminde yapılan uygulamaların fidelerin beslenmesine ve kuru ağırlığına etkisi araştırılmıştır. Bunun yanı sıra köklendirme döneminde yapraktan uygulanan gübrelerin, sera ortamına alınan bitkilerin II. Uç alımına kadar geçen sürede besin içeriğine, kardeşlenme oranına ve kuru ağırlığına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda depolanan çeliklerden elde edilen fidelerin beslenmeleri üzerine gübre çözeltileri; K, Ca, Mg, Zn, Cu içeriklerini; uygulama sıklığı ise; N, P, K, Mg içeriklerini pozitif yönde etkilemiştir. Depolanmayan çeliklerden elde edilen fidelerde, gübre uygulamaları K, Ca, Cu içeriklerini kontrol bitkilerinin besin içeriğine göre arttırırken, uygulama sıklığı ise Mg ve Cu içerikleri üzerinde etkili olmuştur. Ancak, yetiştiricilik aşamasında köklendirme döneminde gübre çözeltileri uygulanan bitkilerin kardeş sayılarının artması ile besin içerikleri kontrollere göre azalmıştır. Gübre çözeltileri, hem köklendirme döneminde hem de yetiştiricilik döneminde bitkilerin kuru ağırlığını arttırmıştır. Sonuç olarak köklendirme döneminde uygulanacak farklı gübrelemelerle fidelerin besin içeriklerinde, kuru ağırlığında ve sonraki performanslarında farklar yaratılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karanfil, Yaprak Gübresi, Besin İçerikleri

The Effects of Different Fertilizer Solution Applied via Foliage on the Nutrition Contents, Dry Weight and New-Shoots of Carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) in Rooting Period

Abstract

In this study, spray carnation cuttings stored at 4°C for 55 days and unstored cuttings were used as plant materials. The effects of 3 different fertilizer solution applied to carnation cuttings in 2 different application frequencies via foliage on the nutrition contents and dry weight of seedlings in rooting period were investigated. In addition, the effects of foliar fertilizer on nutrition contents, number of new- shoots and dry weight of plants planted in greenhouse medium until second pinch period were determined. At the end of the study, fertilizer solutions increased the nutrition contents of seedlings of stored (K, Ca, Mg, Zn and Cu) and unstored (K, Ca and Cu) cuttings with respect to nutrition contents of control plants. However, nutrition contents decreased with respect to controls with the increase in the number of shoots in growing period. Fertilizer solutions increased the dry weight of plants in rooting period and growing period. Application frequency was effective on the nutrition contents of seedlings which were stored (N, P, K, Mg) and unstored (Mg, Cu) in rooting period. Consequently, it was determined that different fertilizations applied in rooting period could make differences in nutrition contents, dry weight and subsequent performances of seedlings.

Keywords: Carnation, foliar fertilizer, nutrient contents.

1. Giriş

Türkiye'de karanfil, 246 milyon adet üretimi ve 18,271,679 ABD \$ üretim değeri ile kesme çiçek türleri arasında birinci sırada yer almaktadır. Karanfil üretiminin en

yaygın olarak yapıldığı iller Antalya ve İzmir'dir. Antalya ilinde ihracat amaçlı kesme çiçek üretimi 1985 yılında 70 dekarlık bir alanda sprey karanfil

* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi tarafından 2005.02.0121.021 no'lu proje olarak desteklenen yüksek lisans tezi'nin bir bölümüdür.

^a İletişim: I Kocabaş, e-posta: isinkocabas@akdeniz.edu.tr

yetiştiriciliği ile başlamış olup 2005 üretim sezonunda bu alan 5018,59 dekara kadar ulaşmıştır (Babadoğan, 2005).

Karanfilde üretim; tohumla, çelikle ve meristem kültürü ile olmak üzere üç yolla yapılmaktadır. Ülkemizde karanfil üreticilerinin büyük bir kısmı çelikle üretim yapmaktadır. Çelikle üretimde anaç bitkilerden alınan çelikler tekrar anaç bitki olarak kullanılmaktadır. Bu işler yıllarca devam etmektedir. Modern karanfil yetiştiriciliği kurallarına aykırı olan bu durum sonucu kalite ve verim düşmektedir (Gürsan, 1988). Ülkemiz genelinde, gerek sera yetiştiriciliği gerekse açıkta yetiştiricilikte birim alandan düşük verim alınmasının nedenlerinin başında kalitesiz fidelerle üretim yapılması gelmektedir. Sağlıklı ve kaliteli fide ile üretim yapmak verimi olumlu yönde etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Kabay, 1999).

Üreticiler bir karanfil anacından iki hafta aralıklar ile 5-6 defa çelik alırlar. Üreticilerin karanfil anaçlıklarından yoğun çelik alımı yapmalarının iki nedeni vardır. Birinci neden karanfil üretim alanlarının fazla olması sonucu fide ve anaçlık için ayrılan alanın sınırlı olmasıdır. İkinci neden ise üreticilerin kesme çiçek fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde pazar payını yakalamak istemeleridir. Bu yüzden üreticiler anaçlıklardan aldıkları ilk çelikleri uzun bir süre soğuk hava depolarında depolandıktan sonra, son alınan çelikleri ise soğuk hava depolarında depolamadan köklendirme ortamına dikmektedirler.

Bu çalışmanın konusunu fide döneminde yapraktan gübre uygulamalarının karanfil fidelerinin ve bu fidelerden elde edilen karanfil bitkilerinin sera koşullarına adaptasyonu süresince besin içeriklerindeki değişimlerin saptanması oluşturmaktadır. Ancak çelikle çoğaltılan fideler üzerine yapılan çalışmaların (Haytaoğlu, 1995; Garido ve ark., 2002; Krisantini ve ark., 2002; Haver ve ark., 2003) sınırlı olması nedeni ile yararlanılan kaynaklar, karanfilde besin uygulamalarının etkisini araştırmaya yönelik çalışmaları içermektedir. Mantrova (1977) karanfil bitkisinin gelişme aşamasına göre optimum besin tüketimi ve gübre uygulama dönemlerini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, karanfillerin besin

tüketimi vejetasyon süresinin çiçeklenme başlangıcında en fazla düzeye ulaştığını belirlemiştir. Aynı araştırmacı karanfilin gelişiminin ilk sürecinde yüksek oranda potasyum ve azot tükettiğini saptamış ve bu dönemde besinlerin optimum oranının N: P₂O₅: K₂O: 43.4: 17.5: 40.1 olduğunu tespit etmiştir. Abduljabbar (1992) karanfilin beslenme açısından toleranslı bir bitki olarak kabul edilmesine rağmen makro elementlerden özellikle azot ve potasyum gereksiniminin oldukça yüksek olduğunu belirtmiştir. Karanlık (1999) artan dozlarda uygulanan potasyum uygulamalarının karanfil bitkisinde N, P, K, Mg, Zn ve Cu içeriklerini arttırırken, Ca, Mn ve Na içeriklerini düşürdüğü sonucuna varmıştır. Potasyum uygulamalarının bitkinin Fe içeriği üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber Uçkan ve Özgümüş (1997) karanfil bitkisine farklı besin çözeltileri uygulayarak beslenme durumunu incelemişler ve Mg içeriği yüksek olan besin çözeltilerinin verim üzerinde daha etkili olduğunu vurgulamışlardır. Lyakh (1986) tarafından yapılan çalışmada; kireçli tında yetiştirilen karanfilin gelişimi üzerine magnezyumlu gübrelemenin etkisi araştırılmış ve 80 ppm'den az Mg içeren yetiştirme ortamında yapılan magnezyumlu gübrelemenin çiçek verimini ve köklendirilmiş çeliklerin sayısını arttırdığı belirlenmiştir. Özzambak ve ark. (1998) tarafından yapılan çalışmada karanfilde Zn uygulamalarının bitki gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine etkili olduğunu tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda sağlıklı bir karanfil yetiştiriciliği için makro ve mikro besin elementi uygulamalarının verim ve kaliteyi arttırdığı saptanmıştır.

Bu çalışmada, Antalya'da yetiştiriciliği geniş bir yer tutan karanfilin, köklenme döneminde yapraktan besin uygulaması yapılarak besin içeriği bakımından zengin ve sağlıklı bir fide elde edilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra köklendirme döneminde yapraktan uygulanan gübrelerin; sera ortamına alınan bitkilerde beslenme, kardeşlenme ve kuru ağırlık üzerine olan etkisi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal, Uygulamalar ve Denemenin Kurulması

Bu çalışmada; bitkisel materyal olarak spreyci karanfil üretiminde yaygın olarak kullanılan "Darling" (kırmızı) çeşidi kullanılmıştır. Çalışmanın köklendirme aşaması, 23.07.05–19.08.05 tarihleri arasında Bircan Tarım A.Ş. Fide Üretim Tesislerinde yürütülmüş, yetiştiricilik aşaması ise Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ndeki güney-doğu doğrultulu 'U' çatılı metal konstrüksiyonlu, yandan havalandırılmalı ısıtmasız plastik serada yürütülmüştür.

Denemede ilk olarak karanfil anaçlığından iki dönemde çelik alınmıştır. Birinci dönemde karanfil anaçlıklarının ilk çelik kırım dönemi olan 26.05.05 tarihinde 3072 adet karanfil çeliği alınarak soğuk hava deposuna konulmuş ve 4°C'de 55 gün soğuk hava deposunda depolandıktan sonra karanfil anaçlığının son kırım dönemi olan 23.07.05 tarihinde alınan 3072 karanfil çeliği ile birlikte 23.07.05'de köklendirme ortamına dikilmiştir.

Karanfil çeliklerinin köklendirilmesinde harç materyali olarak 2/5 torf + 3/5 iri perlit karışımı kullanılmıştır. Köklendirme ortamında bir parselde 96 karanfil çeliği olacak şekilde 3 cm x 3 cm'lik dikim planı uygulanmıştır. Kullanılan karanfil çeliklerinin bazı kimyasal içerikleri ve kuru madde miktarı Çizelge 1'de verilmiştir.

Deneme; kontrol dâhil 4 farklı gübre çözeltisi uygulaması ve 2 farklı uygulama sıklığı olmak üzere 8 konudan oluşan tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Köklendirme ortamında depolanan ve depolanmayan karanfil çelikleri olarak ayrılan her bir blok 32 parselden oluşmaktadır.

Deneme süresince köklendirme serasında gerçekleşen ortalama sıcaklık 30.2°C, nem % 53.9 olarak ölçülmüştür.

Karanfil çelikleri köklendirme ortamına dikildikten 4 gün sonra, 1 kontrol ve 3 farklı gübre çözeltisi her gün ve günaşırı yapraklara püskürtülerek

uygulanmıştır. Köklendirme aşaması süresince bitkiye her gün yapraktan uygulanan gübre çözeltisi miktarı 3.23 ml/bitki, günaşırı uygulanan gübre çözeltisi miktarı 1.92 ml/bitki olarak hesaplanmıştır. Gübre çözeltilerinin kimyasal içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dikim Öncesi Karanfil Çeliklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları ve Kuru Ağırlığı

Kim. ve Fiz. Öz.	Depolanan	Depolanmayan
N (%)	2.59	2.62
P (%)	0.35	0.33
K (%)	3.48	2.77
Ca (%)	2.00	1.81
Mg (%)	0.27	0.28
Na (%)	0.032	0.031
Fe (ppm)	101.10	102.3
Zn (ppm)	59.30	62.00
Cu (ppm)	10.95	11.10
Mn (ppm)	86.70	82.90
Kuru Ağırlık (gr)	0.48	0.30

Çizelge 2. Denemede Kullanılan Üç Farklı Besin Çözeltisinin Kimyasal Özellikleri (mg/100 lt).

Kim. Öz.	1. Çözelti	2. Çözelti	3. Çözelti
NH ₄ -N	18.80	1.80	1.80
NO ₃ -N	56.60	51.90	33.60
P	3.99	3.99	3.99
K ⁺	23.00	34.50	50.00
Ca ⁺⁺	22.40	33.60	33.60
Mg ⁺⁺	6.00	9.00	7.84
S			31.52
Fe	6.25	6.25	6.25
Mn	2.50	2.50	2.50
Zn	2.50	2.50	2.50
Cu	1.25	1.25	1.25
B	1.40	1.40	1.40
Mo	0.14	0.14	0.14
E.C (ms)	2.00	1.50	1.70
pH	5.53	5.18	5.76

27 günlük köklendirme döneminden sonra her parseli temsil edecek şekilde 11 köklü fide sera ortamındaki saksılara aynı deneme planına göre dikilmiştir ve diğer fideler ise kuru ağırlıkları ve besin

içeriklerinin belirlenmesi için kök boğazından kesilerek hasat edilmiştir.

Yetiştiricilik aşamasında kullanılan seranın ortalama sıcaklığı 27.8°C, nem ise % 35.6 olarak ölçülmüştür. Ancak yetiştiricilik aşamasında sera ortamına aktarılan bitkilerde herhangi bir uygulama yapılmamış ve köklendirme döneminde yapılan uygulamaların etkileri incelenmiştir.

Yetiştiricilik aşamasında harç materyalini oluşturan toprak bir önceki yıl domates yetiştirilen seradan alınarak, hava kurusu hale getirilmiş ve 4 mm'lik elekten elendikten sonra her saksıda 6300 g toprak ve 700 g da dişli dere kumu karışımından oluşan 7 kg harç saksılara konulmuştur.

Yetiştiricilik aşamasında saksılarda kullanılan toprak karışımında yapılan analizler neticesinde N içeriği % 0.12, alınabilir P 197.9 ppm, ekstrakte edilebilir K 3.13 meq 100g⁻¹, Ca 32.28 meq 100g⁻¹, Mg 2.05 meq 100g⁻¹, alınabilir Fe 7.12 ppm, Zn 8.59 ppm, Mn 25.95 ppm ve Cu içeriği 11.40 ppm olarak belirlenmiştir. Deneme toprağının N içeriğinin düşük, K içeriğinin yeterli ve P, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu içeriklerinin ise çok yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Karanfil fideleri yetiştirme ortamına dikildikten 21 gün sonra dipten 5. yaprak çiftinin üzeri kırılarak uç alma işlemi yapılmıştır. Bitkilerde birinci uç almadan sonra bitki başına elde edilen kardeş sayıları kaydedilmiş ve seraya dikimden 9 hafta sonra (ikinci uç alma döneminde) bitkiler kök boğazından kesilerek hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerin kimyasal analizleri yapılmıştır.

2.2. Bitki Analiz Yöntemleri

Sera ve köklendirme ortamından hasat edilen bitkiler laboratuvar ortamında üç defa saf su ile yıkanarak 70°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Kacar, 1972). Kuru ağırlıkları belirlendikten sonra öğütülen bitkiler analize hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinin N içeriği modifiye Kjeldahl metotuna göre (Kacar, 1972); P, nitrik- perklorik asit karışımı ile yaş yakılarak elde edilen çözeltide vanadomolibdo fosforik sarı renk metotuna göre analiz edilmiştir (Kacar ve Kovancı,

1982). Aynı çözeltide K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir (Kacar, 1972).

2.3. Toprak Analiz Yöntemleri

Denemede kullanılan toprak örnekleri laboratuvara getirilip kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinin pH'ları Jackson'a göre 1/2.5 toprak/su karışımında (Jackson, 1967), CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evliya, 1964), elektriksel iletkenlik (EC) satürasyon çamurunda (Anonymous, 1982), bünnye; Bouyoucos hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1955), organik madde modifiye Walkey-Black metoduna göre (Black, 1965) belirlenmiştir. Toplam N modifiye Kjeldahl metoduna göre (Black, 1957), alınabilir P, Olsen metoduna göre (Olsen, 1982), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum Asetat (pH=7) metoduna göre (Kacar, 1972) ve alınabilir Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri ise DTPA metoduna göre (Lindsay ve Norwell, 1978) yapılmıştır.

2.4. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Deneme sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesinde MINITAB ve SAS paket programları kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar % 5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Köklendirme Aşamasında Farklı Gübre Çözeltilerinin ve Uygulama Sıklığının Karanfil Fidesinin Besin İçeriği ve Kuru Ağırlığı Üzerine Olan Etkisi

Denemede kullanılan uygulamaların karanfil fidelerinin kuru ağırlıkları ve fidelerin toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn içeriklerine ilişkin ayrı ayrı ortalama değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Karanfil fidelerinde toplam N, P, Fe içeriklerinde gübre çözeltilerinin etkisi

istatistiksel açıdan önemli bir fark yaratmamasına rağmen, besin içeriği bakımından kontrollere göre belirli bir artış gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Bitki örneklerinde K içeriğine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel açıdan depolanan çeliklerden elde edilen fidelerde %5 düzeyinde önemli iken depolanmadan elde edilen fidelerde ise %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama sıklığı ise sadece depolanan çeliklerden elde edilen fidelerde %5 düzeyinde etkili olmuştur. Her iki depolanma durumunda da 3 no'lu gübre çözeltisinin uygulandığı fidelerde K içeriği en fazla artışı göstermiştir (Çizelge 3). Bunun nedeninin 3 no'lu çözeltilerin K içeriği bakımından zengin olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Karanlık (1999) tarafından yapılan bir çalışmada artan dozlarda potasyumun karanfil bitkisine uygulanması ile potasyum içeriğini arttırdığı

saptanmıştır.

Karanfil fidelerinde Ca ve Cu içeriğine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel açıdan depolanan çeliklerden elde edilen fidelerde %1 düzeyinde önemli bulunurken, depolanmayan çeliklerden elde edilen fidelerde %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Her iki depolama durumunda da Cu içeriği en fazla K içeriği bakımından yüksek olan 3 no'lu çözeltilerin uygulandığı fidelerde saptanmıştır. Buna benzer bir sonuç Karanlık (1999), tarafından yapılan çalışmada da tespit edilmiştir. Karanlık (1999), karanfillerde artan K uygulamalarının Cu içeriğinin arttırdığını belirlemiştir.

Depolanan çeliklerden elde edilen fidelerin Mg ve Zn içerikleri üzerine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), depolanmayan çeliklerden elde edilen fidelerde ise

Çizelge 3. Farklı Gübre Çözeltilerinin ve Gübre Uygulama Sıklığının Karanfil Fidesinin Kuru Ağırlığı ve Kuru Maddedeki Toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn İçeriklerine İlişkin Ortalama Değerleri

		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Kuru Ağırlık (gr)
Gübre Çözeltileri	Depolanan										
	Kontrol	2.63 ¹	0.25	1.94 b ²	2.10 b	0.19 b	105.45	228.80 b	18.80 c	254.7	1.62
	1.Çözelti	3.08	0.27	2.12 ab	2.23 a	0.21 ab	112.70	253.55 ab	22.75 bc	257.18	1.65
	2.Çözelti	3.00	0.27	2.14 a	2.26 a	0.20 ab	114.20	269.95 a	26.58 ab	263.4	1.68
	3.Çözelti	3.00	0.27	2.17 a	2.23 a	0.22 a	119.70	285.30 a	33.70 a	278.23	1.68
	Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	P<0.05	P<0.01	P<0.05	Ö.D.	P<0.05	P<0.01	Ö.D.	Ö.D.
	Depolanmayan										
	Kontrol	2.42	0.25	1.71 b	2.16 ab	0.23	118.15	235.6	12.33 b	333.75 a	0.98
	1.Çözelti	2.84	0.27	1.90 ab	2.31 a	0.25	140.05	252.68	13.45 b	275.65 b	0.95
	2.Çözelti	2.74	0.26	1.93 ab	2.17 ab	0.24	140.68	247.23	16.70 ab	260.70 b	1.04
3.Çözelti	2.64	0.25	2.04 a	2.09 b	0.23	131.2	238.83	19.78 a	288.88 ab	1.00	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	P<0.01	P<0.05	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	P<0.05	P<0.05	Ö.D.	
Gübre Uygulama Sıklığı	Depolanan										
	Her gün	3.17 a	0.27 a	2.16 a	2.22	0.21 a	115.08	260.91	26.24	263.27	1.64
	Günaşırı	2.68 b	0.26 b	2.02 b	2.19	0.20 b	110.95	257.89	24.68	263.48	1.67
	Önemlilik	P<0.01	P<0.05	P<0.05	Ö.D.	P<0.05	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
	Depolanmayan										
	Her gün	2.76	0.26	1.92	2.2	0.24 a	134.19	243.28	17.51 a	281.14	1.01
Günaşırı	2.56	0.25	1.87	2.17	0.23 b	130.85	243.89	13.61 b	298.35	0.97	
Önemlilik	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	P<0.05	Ö.D.	Ö.D.	P<0.05	Ö.D.	Ö.D.	

¹: Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır

²: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

Ö.D: Önemli Değil

istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Depolanan çeliklerden elde edilen bitkilerde en fazla Mg ve Zn içeriği K içeriği bakımından en yüksek olan 3 no'lu çözeltilinin uygulandığı fidelerde gözlenmiştir (Çizelge 3).

Depolanmayan çeliklerden oluşan fidelerin Mn içeriğinin %5 önem düzeyinde farklılık yarattığı saptanmıştır. Bitkilerde ki Mn içeriğinin sınır değerlerinin üzerinde çıkmasının nedeni, fide gelişmesi sırasında hastalıklara karşı kullanılan ilaçların mangan içeriğinin yüksek olması ile açıklanabilir.

Besin çözeltilerinin uygulama sıklığı açısından, depolanan bitki örneklerinde toplam N içeriği istatistiksel açıdan %1 düzeyinde önemli bulunurken; P, K ve Mg içeriği bakımından %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Depolanmayan bitki örneklerinde ise Mg ve Cu içeriği bakımından %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Karanfil fidelerinde yapraklardan her gün gübre uygulanması Mn ve Zn (depolanmayan) hariç diğer makro ve mikro elementlerin içeriğini artırmıştır (Çizelge 3).

Araştırmada her iki depolama durumunda da besin çözeltileri ile besin çözeltilerinin uygulama sıklığı arasındaki etkileşim istatistiksel açıdan önemsiz olarak saptanmıştır.

Bitki örneklerinin toplam N, P, Mg ve Fe içeriğine ilişkin elde edilen değerler Reuter ve Robinson (1988), Jones ve ark. (1991) tarafından karanfil için verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında normal sınır değerleri arasında yer alırken; toplam Ca, Zn

ve Mn içerikleri normal sınır değerlerinin üzerinde yer almıştır. Toplam Cu içerikleri ise depolanan çeliklerden oluşan fidelerde 3. Çözelti'nin uygulandığı bitki örneklerinde normal değerlerin üst sınırında yer alırken, diğer çözeltilerin uygulandığı bitki örneklerinde normal sınır değerleri içinde yer almıştır. Toplam K içeriği ise sınır değerleri ile karşılaştırıldığında normal değerlerin alt sınırında yer almaktadır.

Karanfil fidelerinin kuru ağırlıkları ile besin içerikleri arasındaki ilişkilerin seviyesini tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizinin sonuçlarına göre; depolanmayan karanfil çeliklerinden elde edilen fidelerinin kuru ağırlığı ile fidelerin azot ($p<0.05$), kalsiyum ($p<0.05$) ve mangan ($p<0.01$) içerikleri arasında istatistiksel olarak negatif bir korelasyon elde edilirken, fidelerin bakır içeriği arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) pozitif bir korelasyon elde edilmiştir. Depolanan çeliklerden elde edilen fidelerin kuru ağırlığı ile fidelerin bakır içeriği arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) pozitif bir korelasyon elde edilmiştir (Çizelge 4).

3.2. Yetiştiricilik Aşamasında Farklı Gübre Çözeltilerinin ve Uygulama Sıklığının; Karanfil Bitkisinin Besin İçeriğine, Kuru Ağırlığına ve Kardeşlenme Oranına Etkisi

Yetiştiricilik aşamasında bitkilere herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Köklendirme döneminde uygulanan gübre

Çizelge 4. Depolanan ve Depolanmayan Çeliklerden Elde Edilen Fidelerin Kuru Ağırlığı ile Besin Elementleri Arasındaki Korelasyon

	Depolanan		Depolanmayan	
	Kuru Ağırlık	Önemlilik	Kuru Ağırlık	Önemlilik
% N	0.07	Ö.D	-0.41	*
% P	0.22	Ö.D	-0.15	Ö.D
% K	0.03	Ö.D	0.15	Ö.D
% Ca	0.31	Ö.D	-0.43	*
% Mg	0.13	Ö.D	0.06	Ö.D
Fe (ppm)	-0.09	Ö.D	-0.20	Ö.D
Zn (ppm)	0.15	Ö.D	-0.35	Ö.D
Cu (ppm)	0.44	*	0.43	*
Mn (ppm)	0.04	Ö.D	-0.53	**

* : Korelasyon 0.05 düzeyinde önemli

** : Korelasyon 0.01 düzeyinde önemli

Ö.D : Önemli Değil

çözeltilerinin etkisi incelenmiştir. Gübre çözeltilerinin ayrı ayrı ortalama değerleri Çizelge 5’de verilmiştir.

Depolanan bitki örneklerinde toplam N içeriğine göre gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bitkilerin en yüksek ortalama azot içeriği gübre çözeltileri içinde %3.41 ile kontrol bitkilerinde gözlenmiştir (Çizelge 5). Bitki örneklerinin azot içerikleri; Çokuysal (1994) tarafından sprey karanfiller için belirlenen % 1.79–4.17 değerleri arasında yer alırken, James ve Topper (2005) tarafından karanfil için belirlenen sınır değerlerinin 3.20–5.20 altında yer almıştır. Yetiştiricilik aşamasındaki bitkilerin azot içeriklerinin düşük olması bu dönemde herhangi bir gübre uygulamasının yapılmamasının yanı sıra deneme toprağının azot içeriğinin düşük olmasından da kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5’de görüldüğü gibi depolanan bitki örneklerinin Ca içerikleri üzerine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Abduljabbar (1992) tarafından yapılan çalışmada belirlenen karanfillerin kalsiyum içeriği değerleri (% 2.15-4.15) ile karşılaştırıldığında sonuçlar paralellik göstermektedir. Ancak çalışmamızdaki

karanfillerin kalsiyum içeriği bir çok araştırmacının (Dole ve Wilkins 1988; Jones ve ark., 1991; James ve Topper, 2005) karanfillerdeki kalsiyum içeriği için belirlenen sınır değerlerinin üzerinde yer almaktadır. Bu sonucun deneme toprağının kalsiyum bakımından zengin olması ve sulama suyunun kalsiyum içeriğinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hem depolanan hem de depolanmayan bitkilerde gübre çözeltilerinin bitkilerin Mg içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemlidir (Çizelge 5). Bitkilerin Mg içeriği Jones ve ark. (1991) tarafından karanfil için belirlenen sınır değerleri (%0.25-0.70) arasında yer almaktadır.

Depolanan bitki örneklerinin Fe içerikleri üzerine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Çalışmamızdaki karanfillerin demir içeriği, bir çok araştırmacı (Dole ve Wilkins, 1988; Jones ve ark., 1991; James ve Topper, 2005) tarafından belirlenen sınır değerlerinin üzerinde yer almaktadır. Bitkilerin demir içeriği, Abduljabbar (1992)’ın karanfiller üzerinde yaptığı bir çalışmada tespit edilen karanfillerin demir içerikleri (122-1050ppm) ile karşılaştırıldığında paralellik

Çizelge 5. Köklendirme Aşamasında Yapılan Uygulamaların Yetiştiricilik Aşamasındaki Karanfilin Kuru Ağırlığı ve Kuru Maddedeki Toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn İçeriklerine İlişkin Ortalama Değerleri

Gübre Çözeltileri	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Kuru Ağırlık (gr)
Depolanan										
Kontrol	3.41 a	0.39	2.42	3.30 a	0.52 a	509.3 b	72.45 b	29.65	202.53	1.75
1.Çözelti	2.91 ab	0.39	2.34	2.95 ab	0.44 ab	585.0 b	84.48 ab	24.00	176.25	1.82
2.Çözelti	2.63 ab	0.44	2.45	2.64 b	0.39 b	747.8 a	98.53 a	28.00	194.08	1.90
3.Çözelti	2.27 b	0.44	2.56	2.53 b	0.41 b	598.7 b	93.98 a	26.15	198.80	1.78
Önemlilik	P<0.05	Ö.D	Ö.D	P<0.05	P<0.05	P<0.01	P<0.01	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Depolanmayan										
Kontrol	2.62	0.47	3.23	2.56	0.50 a	724.7	85.03 c	26.25	252.50	1.34
1.Çözelti	2.65	0.44	3.12	2.43	0.41 ab	791.5	87.50 bc	27.10	208.40	1.55
2.Çözelti	2.86	0.48	3.08	2.50	0.45 ab	707.5	96.58 ab	30.25	226.00	1.64
3.Çözelti	2.67	0.45	3.18	2.36	0.40 b	711.5	98.73 a	27.98	237.35	1.70
Önemlilik	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	P<0.05	Ö.D	P<0.05	Ö.D	Ö.D	Ö.D

¹: Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır

²: Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

Ö.D: Önemli Değil

göstermektedir. Bitkilerin Fe içeriğinin yüksek olmasının nedeni deneme toprağının Fe içeriği bakımından zengin olması ve karanfilin gelişim evresinde bu elementin topraktan alımının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Örneğin, Çokuysal (1994) tarafından sprey karanfillerin gelişim evrelerine göre besin içeriklerini incelenmiş özellikle Fe içeriklerinde en fazla artışın II. uç alma döneminde gerçekleştiği vurgulanmıştır.

Bitki örneklerinde Zn içeriğine gübre çözeltilerinin etkisi istatistiksel açıdan depolanarlarda %1 düzeyinde önemli iken depolanmayanlarda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Bitkilerin Zn içeriği Jones ve ark. (1991) tarafından karanfil için belirlenen sınır değerleri (25–200 ppm) arasında yer almaktadır.

Gübre çözeltilerinin bitkilerin toplam P, K, Cu ve Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bitkilerin içerdiği toplam P, K, Cu ve Mn değerleri Jones ve ark. (1991) tarafından karanfil için verilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yeterli sınır değerleri arasında yer almıştır.

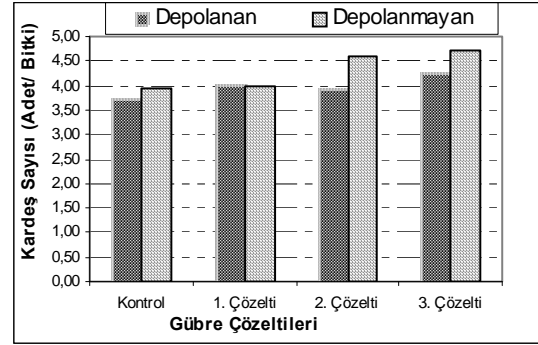
Gübre çözeltilerinin ve gübre uygulama sıklığının yetiştiricilik aşamasında; bitkilerin kuru ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Ancak gübre çözeltileri bitkilerin kuru ağırlıklarında kontrollere göre az da olsa bir artış sağlamıştır.

Yetiştiricilik aşamasında gübre uygulama sıklığı sadece depolanan bitki örneklerinin toplam N içeriği üzerine ($p<0.05$) etkili olmuştur. Bitkilerin en yüksek ortalama azot içeriği %3.11 ile günaşırı gübre uygulananlarda gözlenmiştir.

Depolanan ve depolanmayan çeliklerden elde edilerek yetiştirme ortamına şaşırtılan fidelerde, birinci uç almadan sonra kardeş sayıları istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Ancak gübre çözeltilerinin uygulandığı bitkilerde kardeş sayılarının kontrollere göre az da olsa bir artış sağladığı ve en fazla kardeşlenmenin üç no'lu çözeltilinin uygulandığı bitkilerde olduğu gözlenmiştir (Şekil 1).

Karanfil bitkisinin besin elementi içerikleri ile bitkilerin kardeş sayıları ve kuru ağırlıkları arasındaki ilişkilerin

seviyesini tespit etmek amacıyla yapılan korelasyon analizinde; depolanan bitkilerin kardeş sayıları ile kuru ağırlıkları arasında ($p<0.05$) pozitif yönde bir korelasyon tespit edilirken, kardeş sayıları ile bitkilerin magnezyum içeriği arasında ($p<0.05$) negatif yönde bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Depolanmayan bitkilerin besin elementi içerikleri ile kardeş sayıları ve kuru ağırlıkları arasındaki korelasyon önemsiz olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Depolan ve Depolanmayan Karanfil Çeliklerinden Elde Edilen Bitkilerin Kardeş Sayıları (Adet/Bitki)

4. Sonuç

Köklendirme aşamasında yaprakdan gübre uygulanmış fidelerin besin içeriği ve kuru ağırlığı kontrol bitkilerine göre artmıştır. Yetiştiricilik aşamasında ise kontrol bitkilerinin besin içeriği, gübre uygulaması yapılan bitkilere göre yüksek çıkmıştır. Bunun sebebi olarak, gübre uygulaması yapılan bitkilerin kontrollere göre kardeş sayılarının ve kuru ağırlıklarının artması ile bitkilerdeki bazı besin elementlerinin seyreltiği düşünülmektedir.

Bu denemedeki gübre uygulamaları; köklendirme döneminde bitkilerin besin içeriğini arttırırken, yetiştiricilik döneminde bitkilerin kontrole göre daha fazla kardeşlenmesini sağlamıştır. Özellikle köklendirme döneminde uygulanan 3 no'lu gübre çözeltisi fidelerin besin içeriğini arttırmış ve bitkilerde en fazla kardeşlenmeyi sağlamıştır.

Sonuç olarak, köklendirme döneminde uygulanacak farklı gübrelemelerle fidelerin besin içeriklerinde,

kuru ağırlıklarında ve sonraki performanslarında farklar yaratabileceği tespit edilmiştir. Bu çalışmanın gelecekteki bu yöndeki araştırmalara yön vereceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Abduljabbar, E. J., 1992. Balçova'da Sera Koşullarında Yetiştirilen Karanfillerin (Astor) Beslenme Durumunu İncelenmesi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Anonymous, 1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, USA, 1159 pp.
- Babadoğan, G., 2005. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara. <http://www.igeme.org.tr>.
- Black, C. A., 1965. Methods of Soil Analysis Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.A., 1372-1376.
- Black, C. A., 1957. Soil-Plant Relationships. New York, John Willy Sons. Inc.,3.
- Bouyoucos, G. J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal, 4(9):434.
- Çokuysal, B., 1994. Karanfil Üretiminde Beslenme Durumunun Belirlenmesi ve Yetiştirme Ortamlarının Gelişmeye ve Besin Maddesi Alımına Etkisi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi, Bornova, İzmir.
- Dole, J. and Wilkins H. F., 1988. University of Minnesota Tissue Analysis Standards. Minnesota State Florist Bulletin, 37 (6), P (10-13).
- Evliya, H., 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın no:36, 292-294, Ankara.
- Garrido, G., Guerrero, J. R., Cano, E. A., Acosta, M. and Bravo, J. S., 2002. Origin and Basipetal Transport of the IAA Responsible for Rooting of Carnation Cutting. Physiologia Plantarum. 114(2), 303-312.
- Gürsan, K., 1988. Karanfil Yetiştirme Tekniği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yay. No:17, 28- 40, Yalova.
- Haver, D. L., Schuch, U. K. and Lovant, C. J., 2003. Exposure of Petunia Seedling to Ethylene Decreased Apical Dominance by Reducing the Ratio of Auxin to Cytokinin. Journal of Plant Growth Regulation. 10. 1007/s 00344-0002-3.
- Haytaoğlu, A.M., 1995. Bazı Karanfil Çeşitlerinden Alman Çeliklerde Değişik Ortamların Köklenmeye Etkileri. Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak., Fen Bilm. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Jackson, M. C., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- James, D. W. and Topper, K. F., 2005. Hortfact-Carnation- plant Analysis: Nutrient Testing of Leaves. Utah State University, USA. <http://www.hortnet.co.nz/publications/hortfacts/hf302005.htm>.
- Jones, J., Benton, J., Wolf, B. and Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook of Plant Analysis and Interpretation guide. Micro-Macro Publishing, Inc.,183 Paradise Blvd, Suite 108, Athens, Georgia 30607 USA, 213pp.
- Kabay, T., 1999. Domateste Tohum Çimlenme ve Fide Kalitesi Üzerine Değişen Azot ve Fosfor Dozlarının Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi,
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprak Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 453. Uygulama Kılavuzu 155, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. ve Kovancı, İ., 1982. Bitki, Toprak ve Gübrelere Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 354, Ankara.
- Karanlık, M., 1999. Artan Dozlarda Uygulanan Potasyumun Serada Yetiştirilen Karanfilin Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniv. Fen Bilm. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Antakya.
- Krisantini, S., Johnston, M. and Williams, R. R., 2002. Propagation of *Grevilla*. School of Agronomy and Horticulture, The University of Queensland, Gatton Campus, qld 4343, Australia.
- Lindsay, W.L and Norwell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Amer. Jour.,42(3):421-28.
- Lyakh, V. M., 1986. Effectiveness of Magnesium Fertilizers in plantings of Perpetual Carnation on Substrates Containing Calcareous Loam. Horticultural Abstracts, 28,453.
- Mantrova, E., 1977. Peculiarities of Nutrition and of Metabolism of Greenhouse Carnation. Acta Hort. (ISHS) 71:39-44. http://www.actahort.org/books/71/71_4.htm.
- Olsen, S.R. and Sommers, E.L., 1982. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- Özzambak, E., Kızılok, S., Özen, Ş. ve Ergin, R., 1998. Topraksız Kültürde Karanfilin Gelişmesi ve Çiçeklenmesi Üzerine Farklı Çinko Uygulamalarının Etkileri. I.Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim 1998, Yalova, S: 181-187.
- Reuter, D.J. and Robinson, J.B., 1988. Plant Analysis. Inkata Press.,Melbourne.
- Uçkan, H.S. ve Özgümüş, A., 1997. Perlit-Turba Karışımlarında Yetiştirilen Karanfil'in Beslenme Durumunun Bitki Analizleri ile İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma.Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 13: 21-30.

MORPHOLOGICAL AND *IN VITRO* GERMINATION STUDIES OF POLLEN GRAINS IN KOLA TREE (*COLA* SP.)

Jean Bernard Donfack MBOGNING¹ Emmanuel YOUMBI^{1a}
Bernard-Aloys NKONGMENECK²

¹ Department of Plant Biology, University of Yaounde I, Faculty of Science, Laboratory of Biotechnology and Environment, P.O.Box 812 Yaounde-Cameroon

² Department of Plant Biology, University of Yaounde I, Faculty of Science, Laboratory of Botanic and Ecology, P.O.Box 812 Yaounde-Cameroon

Accepted 21 November 2007

Abstract

This study was carried out to determine some morphological characteristics and *in vitro* germination capacities of pollen grains of three cultivated (*C. ballayi*, *C. acuminata* and *C. anomala*) and one wild (*C. lepidota*) species of *Cola* genus. Results indicated that pollen grains were morphologically tricolporate, isopolar, subcircular, and prolate with a smooth exine outer layer. *In vitro* germination was optimal in Brewbaker medium containing 5 % sucrose for *C. acuminata* and *C. lepidota*, 10 % for *C. anomala* and 5 or 10 % sucrose for *C. ballayi*. Higher germination rates were obtained at 30°C incubation temperature for all species. Germination rates of *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala* and *C. lepidota* peaked at pH 5.1, 5.7, 6 and 6.3, respectively. Incubation beyond seven hours was necessary for optimal germination and pollen tube elongation.

Key words: *Cola*, pollen, morphology, *in vitro* germination, pollen tube elongation.

Kola (*Cola* sp.) Ağacı Polenlerinin Morfolojik Özellikleri ve *In Vitro* Çimlenmeleri Üzerinde Araştırmalar

Özet

Bu çalışma, *Cola* cinsine ait üç kültüre alınmış (*C. ballayi*, *C. acuminata* ve *C. anomala*) tür ile bir doğal türün ((*C. lepidota*) polenlerinin bazı morfolojik özellikleri ve *in vitro* çimlenme kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar polenlerin morfolojik olarak tricolporate, isopolar, subcircular ve daha dış tabaklarda düz exine ile prolate olduğunu ortaya koymuştur. Brewbaker ortamında optimal çimlenme için uygun şeker (sakaroz) oranı *C. acuminata* ve *C. lepidota* türleri için %5, *C. anomala* türü için %10, *C. ballayi* türü için ise %5 veya %10 olarak saptanmıştır. Tüm türlerde 30°C inkübasyon sıcaklığında daha yüksek çimlenme oranları elde edilmiş ve *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala* and *C. lepidota* türlerinde çimlenme oranları sırasıyla 5,1, 5,7, 6,0 ve 6,3 pH değerlerinde en yüksek noktaya ulaşmıştır. Tüm türlerde optimum çimlenme ve polen tüpü uzaması için yedi saatten fazla süreye gerek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Cola*, Polen, Morfoloji, *In Vitro* Çimlenme, Polen Tüpü Uzaması

1. Introduction

The kola tree, family *Sterculiaceae*, is a woody plant from Tropical Africa and is cultivated for wood and seeds which contain stimulating products (Tindall, 1998). Its seeds belong to Non Timber Forest Products (NTFP). Seed harvesting and sales represent about 5 to 37 % of inhabitant income in the West Cameroon (Laird et al. 1997). *Cola* had been the subject of few works and scientific research on the domestication of kola tree in Central and West Africa is still in infancy (Tchoundjeu et al., 1998). Studies

on the biological flower revealed the presence of hermaphrodite and male flowers (Nkongmeneck, 1985) which are auto-incompatible or auto-compatible (Anonymous, 1993). During a year, flowering of kola tree is characterised by the production of male flowers, hermaphrodite flowers and male flowers successively (Anonymous, 2002). Major problems encountered during the exploitation of the *Cola* spp. included conservation, seed quality and biological factors (diseases,

^a : Corresponding author : E. Youmbi, e-mail address: youmbi_emmanuel@yahoo.fr

precocious dropping of fruits and the lower presence of hermaphrodite flowers). This study is part of the preliminary work on kola pollen grains. The results obtained would allow to facilitate hybridization between plants that flower at different times (Nkongmeneck, 1982). *In vitro* germination is one of the most convenient and reliable methods to evaluate the viability of fresh and stored pollen (Jayaprakash and Sarla, 2001). The main purpose of this study was to determine the morphological characteristics and *in vitro* conditions for optimum germination of *Cola* pollen grains.

2. Material and methods

2.1. Plant materials

Kola trees in Cameroon are located in South of 8th parallel (Nkongmeneck, 1982). The pollen grains used in this study were freshly collected from four *Cola* species. These were: three cultivated species (*C. ballayi* and *C. acuminata* at Yaounde in the Centre province; *C. anomala* at Dschang in the West) and one wild species (*C. lepidota*) at Mutenguene in Sud-West Province.

2.2. Morphology

Morphological characteristics of pollen grains were determined using acetolysate technique (Erdtman, 1952). Pollen grains were soaked in a acetolysing solution made up of acetic anhydride and concentrated sulphuric acid (9:1 v/v), kept into cold bain-marie which was allow to boil for one minute and then cooled. The mixture was centrifuged at 1800 t/min for ten minutes. Two rinsings per centrifugation using acetic acid and two others with distilled water were done. The pollen grains were then soaked in a solution of glycerine water (50:50 v/v) for thirty minutes followed with a last centrifugation. Tubes were then turned down to obtain dehydrated pollen grains. For observations under light microscope (Olympus CH-2), pollen was mounted on slides containing some drops of solution from a mixture of gelatin and glycerin (50:50 v/v) and was then covered

with cover glass attached on the slide with paraffin. Diameter and the pollen tube length were measured using the micrometer of the microscope.

2.3. In vitro germination

Two classical culture media were used to measure the *in vitro* pollen germination: Brewbaker & Kwack (1963) and Heslop-Harrison (1979) media. The medium that permits an optimal germination was determined using freshly harvested pollen from the 4 *Cola* species. Eight saccharose concentrations (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 35%), five temperature values (25, 30, 35, 40 and 45°C) and nine pH values (4.5, 4.8, 5.1, 5.4, 5.7, 6.0, 6.3, 6.6 and 6.9) were investigated. The pH was measure using SCHOT GERATE 818 pH metre.

The two germination media prepared were mounted on slides and spread with pollen grains using a magnifying glass. These slides were stored in Petri-dishes under saturated atmosphere (the saturation of the atmosphere was obtained by adding water on Watman paper) and incubated at 30°C constant temperature for 24 hours. The germination rate of the pollen was determined after 24 hours. Slides removed from the incubator were stained using a method described by Alexander (1969) and a Photon microscope was used to count the number of germinated pollen. A pollen grain was considered as germinated if the tube length was bigger than the diameter of pollen grain (Shivanna and Rangaswamy, 1992). Pollen tube length and germination kinetic were evaluated from 1 to 7 hours.

Germination data was collected on a sample of at least 600 pollen grains on a field of the slide in a split plot design with three replications for each medium treatment. Similarly, 60 pollen tubes chosen randomly in each treatment were measured to calculate mean pollen tube length. Germination rates were used to determine the best culture medium and the optimum saccharose, temperature and pH values. Statistical analysis was made using SAS GLM procedure (SAS, 2001).

3. Results

The pollen grains of four *Cola* species were isopolar, longiaxe, subcircular and tricolporate (Fig. 1A). Measurements indicated that *C. lepidota* showed a polar diameter of 49.62 μ m, equatorial diameter E: 43.92 μ m and a polar to equatorial (P/E) ratio of 1.12 and possessed the biggest pollen grains. Pollen grains of *C. acuminata* were smallest and possessed a polar diameter of 40.88 μ m, an equatorial diameter 30.87 μ m and highest P/E ratio 1.41. *C. acuminata* had a thicker outer exine layer and was followed by *C. lepidota*, *C. ballayi* and *C. anomala* (Table 1). The external exine surface of *Cola* pollen grain is smooth.

Fresh pollen grains of all *Cola* genus tested, germinated in both classical basal media: Brewbaker and Kwack (BK), and Heslop-Harrison (HH). For all varieties tested, the germination rates were higher on BK medium than on HH medium (Fig. 1B). On BK medium, the optimum germination rate of *Cola ballayi* was 64.65 \pm 3.76 % whereas it was 45.54 \pm 3.54 % on HH medium (Fig. 2A). The effect of the saccharose level supplemented in the base medium showed that germination rate

increased with the increase in saccharose concentrations with the optimum at 5 or 10 %, and 15 % on BK and HH base media respectively. Above these saccharose levels, germination rates decreased gradually and became zero at 35 % saccharose (Fig. 2A). The statistical analysis revealed higher significant differences between saccharose concentrations (Table 2).

The effect of base media and saccharose concentrations on pollen grains germination of *Cola acuminata* showed that the higher germination rate was 58.08 \pm 5.86 % on Brewbaker and Kwack medium supplemented with 5 % saccharose concentration (Fig. 2B). Pollen germination rate was lower (39.24 \pm 2.24 %) on Heslop-Harrison with 15 % saccharose concentration. At 35 % of saccharose concentration, no germination rate was observed in both the media. Statistical analysis showed higher significant differences between saccharose concentrations ($p \leq 0.001$), and base media ($p \leq 0.01$) (Table 2).

The *in vitro* germination rates of *Cola anomala* varied according to the medium and the saccharose concentration (Fig. 2C). On BK medium without saccharose, the germination rate was lower (0.34 \pm 0.09 %).

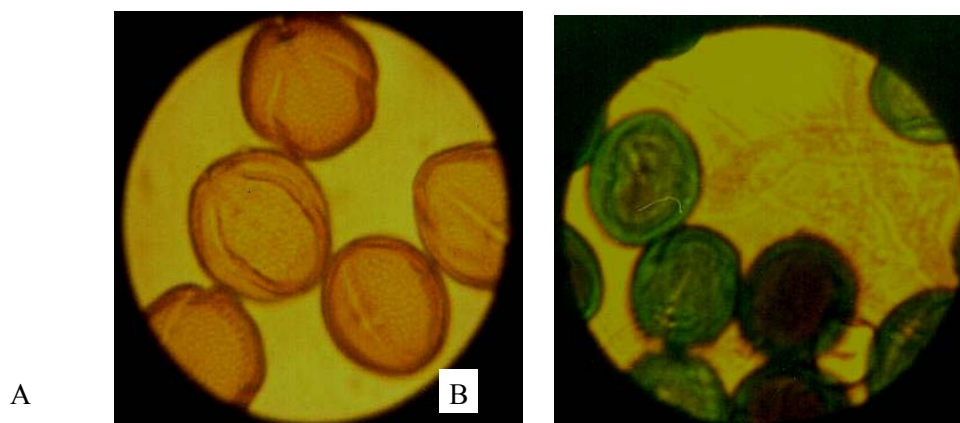


Figure 1. *Cola* pollen grains. A: acetolysed pollen, B: group of germinated pollen.

Table 1. Dimensions of pollen grains in four *Cola* species.

Species	Dimension (mean \pm SD)			
	Polar length (P) (μ m)	Equatorial length (E) (μ m)	P/E	Exine (μ m)
<i>C. ballayi</i>	39,78 \pm 2,37	33,75 \pm 2,00	1,17	3,43 \pm 1,00
<i>C. acuminata</i>	40,88 \pm 2,31	30,87 \pm 2,43	1,41	3,97 \pm 1,05
<i>C. anomala</i>	39,71 \pm 2,40	33,02 \pm 2,64	1,20	3,34 \pm 0,77
<i>C. lepidota</i>	49,62 \pm 7,40	43,92 \pm 4,42	1,12	3,67 \pm 0,80

Table 2. F values from ANOVA for the effect of culture medium and saccharose concentration on *Cola* pollen grains germination.

Source of variation	df	Species			
		<i>C. ballayi</i>	<i>C. acuminata</i>	<i>C. anomala</i>	<i>C. lepidota</i>
Block	2	0.12 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.58 ^{ns}	0.11 ^{ns}
Medium (M)	1	5.57*	0.16 ^{ns}	4.38*	5.15*
Saccharose concentration (SC)	7	31.32***	74.32***	66.1***	21.44***
Interaction (MxSC)	7	7.69**	23.16***	11.68***	8.95**

ns, *, **, ***: Non significant or significant at $p \leq 0.05$, 0.01 and 0.001, respectively.

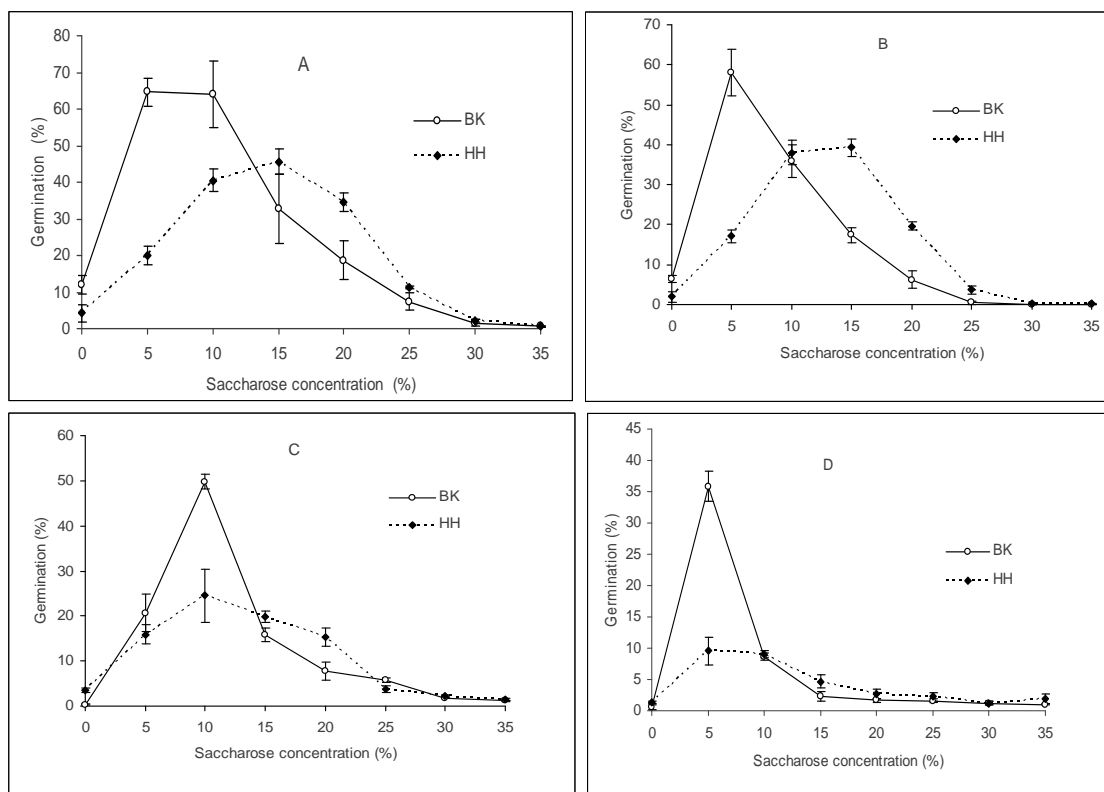


Figure 2. Effects of Brewbaker & Kwack (BK) and Heslop-Harrison (HH) base media and saccharose concentration on *in vitro* pollen grains germination of four *Cola* species: A) *C. ballayi*; B) *C. acuminata*; C) *C. anomala*; D) *C. lepidota*.

The optimum saccharose concentration in both media was 10 % and the optimum germination rates were 49.82 ± 1.53 % and 24.52 ± 5.93 % on BK and on HH respectively. Germination rate was lower in saccharose concentrations between 25 to 35 %. Statistical analysis showed higher significant differences between saccharose concentrations ($p \leq 0.001$), and base media ($p \leq 0.01$), (Table 2).

The effect of base media and saccharose concentrations on pollen grains germination of *Cola lepidota* showed that the germination rate was lower (0.57 ± 0.43 %) in absence of saccharose concentration. Higher germination rates of 35.78 ± 2.39 %

and 9.52 ± 2.26 % were observed on Brewbaker and Kwack (BK) and Heslop-Harrison (HH) medium supplemented with 5 % saccharose concentration (Fig. 2D). Statistical analysis showed higher significant differences between saccharose concentrations ($p \leq 0.001$), and base media ($p \leq 0.01$) (Table 2).

Studies on the effect of incubation temperature on *Cola* pollen grains germination showed (Fig. 3) that the germination rates increased with the increase in temperature. For each *Cola* genus, the optimum was achieved at 30°C and was 64.65 ± 3.76 %, 58.08 ± 5.86 %, 49.82 ± 1.53 % and 35.78 ± 2.39 % for *C. ballayi*, *C.*

acuminata, *C. anomala*, and *C. lepidota* respectively. Above 30°C, germination rate considerably decreased with each species and became zero at 45°C. The statistical analysis showed that incubation temperature significantly affected ($p \leq 0.001$) germination rates of *Cola* species (Table 3).

Effect of pH on pollen grains germination showed that pollen germinated in all pH value tested (Fig. 4). The optimum germination rate and optimum pH value varied from one species to another and was: $52.17 \pm 6.74\%$ at pH 5.1, $62.89 \pm 13.49\%$ at pH 6, $45.26 \pm 1.32\%$ at pH 6.3 and $30.64 \pm 4.26\%$ at pH 5.7 for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota* respectively. The statistical analysis revealed that pH value significantly affected ($p \leq 0.001$) the germination rate of each *Cola* species (Table 4).

Kinetics study of pollen grains germination and pollen tube elongation of *C. ballayi* (Fig. 5), *C. acuminata* (Fig. 5) *C.*

anomala (Fig. 5), and *C. lepidota* (Fig. 5) showed that $17.4 \pm 2.22\%$, $11.15 \pm 0.54\%$, $26.15 \pm 2.48\%$ and $14.67 \pm 2.25\%$ germinated respectively after one hour. The germination rate increased with the incubation time and became stable after six or seven hours and was $51.07 \pm 0.89\%$, $52.36 \pm 6.83\%$, $44.76 \pm 0.99\%$ and $33.07 \pm 3.6\%$ for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota* respectively. Pollen tube length was lower after one hour of incubation: $60.2 \pm 22.49\ \mu\text{m}$, $64.63 \pm 16.25\ \mu\text{m}$, $200.06 \pm 75.0\ \mu\text{m}$ and $100.0 \pm 50.0\ \mu\text{m}$ for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota* respectively and it increased with the incubation time and became stable after seven hours. The optimum pollen tube length was: $913.85 \pm 189.51\ \mu\text{m}$, $1031.37 \pm 240.71\ \mu\text{m}$, $980.53 \pm 120.32\ \mu\text{m}$ and $653.09 \pm 195.59\ \mu\text{m}$ for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota*, respectively.

Table 3. F values from ANOVA for the effect of temperature on *Cola* pollen grains germination

Source of variation	df	Species			
		<i>C. ballayi</i>	<i>C. acuminata</i>	<i>C. anomala</i>	<i>C. lepidota</i>
Block	2	0.14 ^{ns}	3.91*	3.3 ^{ns}	0.99 ^{ns}
Temperature (°C)	4	57.78***	82.16***	119.03***	41.19***

ns, *, ***: Non significant or significant at $p \leq 0.05$ and 0.001 , respectively.

Table 4. F values from ANOVA for the effect of pH on *Cola* pollen grains germination.

Source of variation	df	Species			
		<i>C. ballayi</i>	<i>C. acuminata</i>	<i>C. anomala</i>	<i>C. lepidota</i>
Block	2	0.89 ^{ns}	8.92 ^{ns}	1.8 ^{ns}	0.89 ^{ns}
pH	8	51.04***	34.74***	25.63***	7.63***

ns, ***: Non significant or significant at 0.001 , respectively.

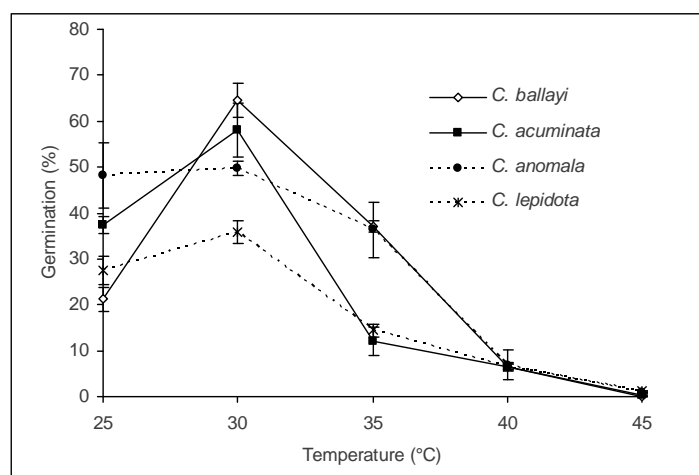


Fig. 3. Effects of incubation temperature on *in vitro* pollen grains germination of *Cola*.

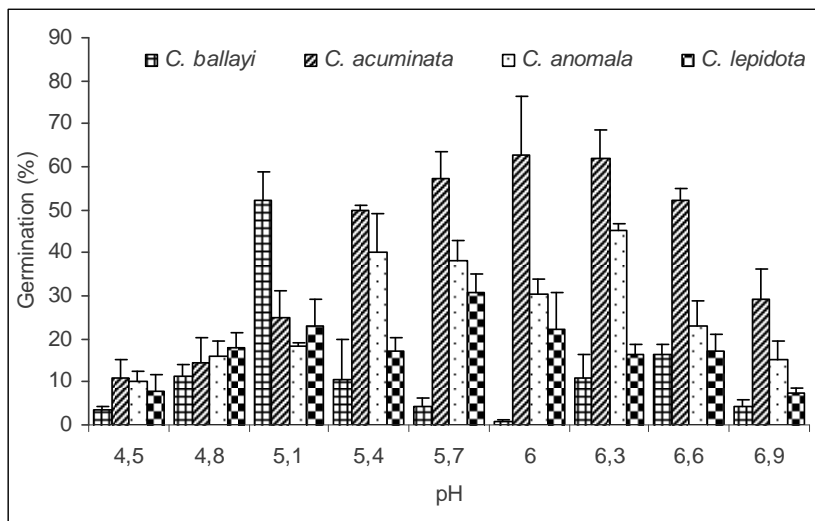


Figure 4. Effect of pH on *in vitro* germination of pollen grains of *Cola*.

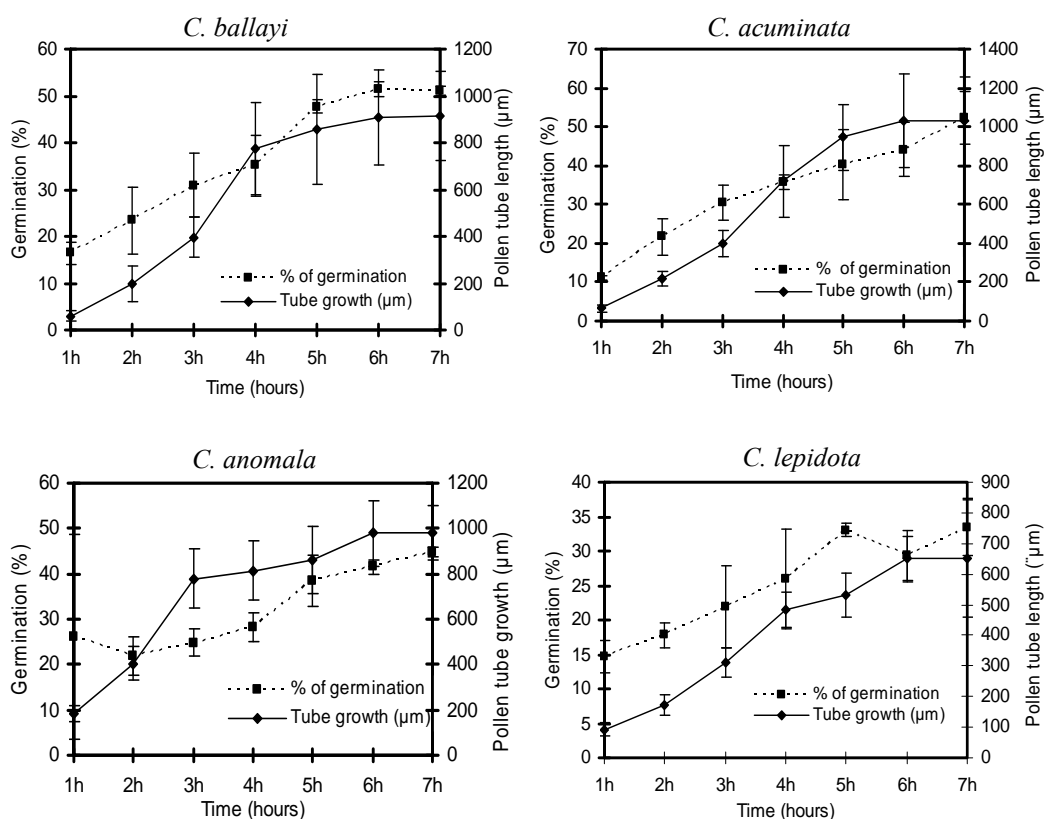


Figure 5. Germination kinetics (%) and pollen tube elongation in pollen grains of *Cola* species with time during 7 hours of incubation in the dark at 30°C.

4. Discussion and Conclusion

Morphological studies of the pollen of *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota* showed that they were tricolporate and smooth. According to the classification of Brewbaker (1967), these

pollen grains belonged to the group of bi-cellular with thick exine pollen and could undergo natural dormancy after shedding which is favourable for longer conservation (Cerceanu-Larrival and Challe 1986). Pollen with many apertures have higher germination capacity than mono aperture

pollen (Youmbi, 1993).

In vitro germination capacity revealed that for each species, pollen could not germinate in absence of saccharose. This was consistent with Youmbi (1993) findings on *Catharanthus roseus* species. Saccharose plays an osmotic role in culture media (Visser 1955). In addition, it is used as source of nutrition for pollen tube growth (O'Kelly 1955; Visser 1955). The highest germination rates for the four varieties were obtained with 5 % saccharose for *C. acuminata* and *C. lepidota*, 10 % saccharose for *C. ballayi*, and *C. anomala*, after seven hours of incubation on BK medium. Rate of germination was 51.07 ± 0.89 %, 52.36 ± 6.83 %, 44.76 ± 0.99 % and 33.07 ± 3.6 % for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota* respectively. 10 % saccharose allowed an appropriated osmotic potential for fast pollen grains germination and pollen tube elongation of *Nicotiana tabaccum* (Loguercio, 2002). The optimum saccharose concentration varied from one species to one another belonging to the same family. Lower germination rates were obtained at higher saccharose concentration (30 and 35 %). This will be due to an alteration of pollen tube membrane affecting the infiltration of metabolic and ions into the medium. *C. lepidota* was the species with lower optimum germination rate. The low percentage of germination observed on the pollen of *C. lepidota* could be due to environmental factors such as temperature and humidity of the ecological zone where the species grows, or may be attributed to bad weather related to the transport of harvested pollen from the site to laboratory.

Effect of temperature on pollen grains germination suggested that the incubation temperature was an essential factor for pollen germination. Higher temperature values (40 and 45°C) inhibited pollen germination of the four *Cola* species. The germination was optimum at 30°C for *C. ballayi*, *C. acuminata*, *C. anomala*, and *C. lepidota*. These findings are similar to those reported on pollen grains germination of some tropical species: *Eucharis grandifolia*, *Euphorbia milii* and *Adenium obesum* (Youmbi, 1993).

pH value considerably affected the

pollen grains germination and the optimum value varied from one species to another and were in contrast to findings of Youmbi et al. (1998). The optimum pH value of *C. acuminata* is similar to that reported on another tropical species (*Pachypodium lamerei*) pollen germination.

After 7 hours of incubation, the optimum germination rates were lower as compared to those obtained after 24 hours on BK medium supplemented with optimum saccharose concentration. Thus, the pollen tube elongation was maximal. These results are similar to those obtained on *Cola* spp. fresh pollen after 24 hours of incubation (Donfack, 2005).

In conclusion, results obtained in this study revealed that *Cola* pollen grains have good morphological characteristics which allow good germination and long term conservation. But Scanning Electron Microscope (SEM) should be investigated for exine structure and apertural description. The germination is optimum in BK medium supplemented with 5 or 10 % saccharose concentration incubated at 30°C. Pollen grains of wild species (*C. lepidota*) exhibited lower germination rate compared to cultivated species.

References

- Alexander, M. P., 1969. Differential staining of aborted and non aborted pollen. *Stain Technology* 44(3):117-122.
- Anonymous, 1993. Mémento de l'agronome. 4^e Ed. Ministère de la coopération française, pp. 846-848.
- Anonymous, 2002. Mémento de l'agronome. Ed. CIRAD-GRET, Ministère des affaires étrangères. pp 1077-1078.
- Brewbaker, J.L., 1967. The distribution and phylogenetic significance of binucleate and trinucleate pollen grain in Angiosperms. *Am. J. Bot.* 54:1069-1083.
- Brewbaker, J.L. and Kwack, B.H. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen growth. *Am. J. Bot.* 50:859-1083.
- Cerceau-Larrival, M.T. and Challe J., 1986. Biopalinology and maintenance of germination capacity of stored pollen in some Angiosperm families.. In: Pollen et ressources génétiques and Spores: Function. S. Blackmore and I.K. Ferguson (Eds). *Linn. Soc. Symp. Ser.* 12:152-164, Academic Press, London
- Donfack, M. J. B., 2005. Etude et conservation des pollens de quelques *Cola* (Sterculiacées) cultivés

- et sauvages apparentés. Mémoire de D.E.A. Université de Yaoundé, 54p.
- Erdtman, G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Almqvist and Wiskell, Stockholm. 190 p.
- Heslop-Harrison, J., 1979. Aspect of the structure cytochemistry and germination of the pollen of rye (*Secale cereale* L.) *Ann.* 44:2-65.
- Jayaprakash, P. and Sarla, N., 2001. Development of an improved medium for germination of *Cajanus cajan* (L.) Millsp. *Pollen in vitro. J. Exp. Bot.*, 52(357):851-855.
- Laird, S.A., Betafor, M., Enanga M., Fominyam, C., Itoe M., Litonga E. and Mafani, J., 1997. The medicinal plants of Limbé Botanical Garden. Limbé Botanical Garden, Cameroon. 141 p.
- Loguercio, L.L., 2002. Pollen treatment in high osmotic potential: a simple tool for *in vitro* preservation and manipulation of viability in gametophytic populations. *Braz. J. Plant Physiol.* 14(1):65-70.
- Nkongmeneck, B.-A., 1982. Contribution à l'étude du genre *Cola* au Cameroun. Thèse de 3^{ème} cycle. Université de Yaoundé, 198 p.
- Nkongmeneck, B.-A., 1985. Le genre *Cola* au Cameroun. *Ann. Fac. Biol. Biochim.* 3(3):5-27.
- O'Kelly, J.C., 1955. External carbohydrates in growth and respiration of pollen tubes *in vitro*. *Am. J. Bot.* 42 : 322-327.
- SAS, 2001. SAS/STAT Vers. 8.2. Guide for to personal computers. Stat. Anal. Inst., Cary NC.
- Shivanna, K.R. and Rangaswamy, N.S., 1992. Pollen biology. A laboratory manual. Berlin, Springs-Verlag. 119 p.
- Taylor, L.P. and Hepler, L.P., 1997. Pollen germination and tube growth. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Biol.* 48:461-491.
- Tchoundjeu, Z., Duguma, B., Tiencheu, M.L. and Ngo-Mpeck, M.L., 1998. The domestication of indigenous agroforestry trees: ICRAF'S strategy in the humid tropics of west and central Africa. In: *international Expert meeting on Non-wood Forest Product in central Africa*. FAO. The Limbé Botanic Garden, Cameroon. pp. 161-169.
- Tindall, R., 1998. The culture of *Cola*: Social and economic aspects of West African domesticate. *Ethnobotanical leaflets* 2:1-3.
- Visser, R., 1955. *Germination and storage of pollen*. Medeligen van de landbouwschool, Wageningen 55:1-68.
- Youmbi, E., 1993. Recherches sur la germination *in vitro* des pollens de quelques espèces tropicales provenant des collections végétales vivantes du Muséum. Contrôle de la viabilité de certains pollens conservés et stockés dans la banque de pollens du laboratoire de palynologie. Mémoire de recherches post-Doctoral. 62 p.
- Youmbi, E., Cerceau-Larrival, M.T., Verhille, A.M. and Carbonnier-Jarreau, M.C., 1998. Morphologie et germination *in vitro* des pollens de *Dacryodes edulis* (*Burseraceae*). *Grana* 37(2):87-92.

BAZI ORGANİK GÜBRE UYGULAMALARININ ASMANIN (*Vitis vinifera* L. Çiloreş) FENOLOJİK GELİŞMESİ İLE SALKIM, TANE VE ŞIRA ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Semih TANGOLAR¹ Gültekin ÖZDEMİR^{2a} Sadettin GÜRSÖZ³
Atilla ÇAKIR⁴ Serpil Gök TANGOLAR⁵

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana - Türkiye

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır - Türkiye

³ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 63300, Şanlıurfa - Türkiye

⁴ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110, Ankara - Türkiye

⁵ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321, Adana - Türkiye

Kabul Tarihi: 30 Aralık 2007

Özet

Bu çalışmada, organik bağcılıkta önerilen çiftlik gübresi, yeşil gübre bitkileri, saman malçı ve asmanın öğütülmüş budama artıkları ile bunlarla oluşturulan kombinasyonlar uygulanmıştır. Bu uygulamaların bağlarda herhangi bir ticari gübre kullanılmaksızın Çiloreş üzüm çeşidinde fenolojik gelişme tarihleri ile salkım, tane ve şıra özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla asmaların fenolojik gelişme tarihlerinden; uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunluk, salkım özelliklerinden; salkım ağırlığı (g), salkım hacmi (ml), tane özelliklerinden; tane ağırlığı (g), tane hacmi (ml), kabuk oranı (%), şıra özelliklerinden ise şıra oranı (%), SÇKM (%) ve asitlik (%) değerleri belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, yapılan uygulamalar arasında fenolojik devrelere gelme bakımından önemli farklılıkların olmadığı saptanmıştır. Deneme sonucunda organik bağda ortalama salkım ağırlığının 198.9 g, salkım hacminin 216.4 ml, tane ağırlığının 2.59 g, tane hacminin 2.50 ml, kabuk oranının %12.8, şıra oranının %70.5, SÇKM %14.1 ve asitliğin %0.501 olduğu belirlenmiştir. Denemenin yapıldığı her iki yılda da incelenen salkım, tane ve şıra özelliklerinden salkım ağırlığı, salkım hacmi, tane ağırlığı, tane hacmi ve kabuk oranında uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmazken ikinci yılda SÇKM ve asitlik değerleri uygulamalara göre önemli farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Asma, Organik Gübre, Organik Bağcılık, Üzüm Kalitesi

The Effects of Some Organic Fertilizer Applications on Phenological Growth with Cluster Berry and Must Characteristics of Grapevine (*Vitis vinifera* L. Cilores)

Abstract

This study was conducted on the applications of farm yard manure, green manure, straw, pruning debris of grapevine with combinations of these materials. In the scope of the study, effects of the applications on the phenological growth dates, cluster, berry and must characteristics were investigated without using chemical fertilizer. By this aim, for phenological observations; bud break, full blossom, veraison and maturity dates, for cluster characteristics; cluster weight (g) and cluster volume (ml), for berry characteristics; berry weight (g), berry volume (ml), skin rates (%), for must attributes; must rates (%), TSS (%) and acidity (%) grades were observed.

According to the results, there were not significant differences between treatments for phenological growth. Mean cluster weight, cluster volume, berry weight, berry volume, skin rate, must rate, TSS and acidity were observed as 198.9, 216.4, 2.59, 2.50, %12.8 %70.5, %14.1 %0.501 respectively. Among the results of two years, there were not significant differences in cluster weight, cluster volume, berry weight, berry volume and skin rates while TSS and acidity values showed alterations.

Key words: Grapevine, Organic manure, Organic viticulture, Grape Quality

* Bu araştırma, TÜBİTAK tarafından desteklenen TOGTAĞ / TARP 2577-4 no'lu projenin bir bölümüdür.

^a İletişim: G. Özdemir, e-posta: gozdemir@dicle.edu.tr

1. Giriş

Ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermekte olan organik tarım, esas itibariyle sentetik kimyasal ilaç ve gübrelerin kullanımının yasaklanmasının yanında organik ve yeşil gübreleme, münavebe, toprağın muhafazası ve bitkinin direncini artırma ile parazit ve predatörlerden yaralanmayı tavsiye eden, bütün bu olayların kapalı bir sistemde oluşturulmasını talep eden, üretimde miktar artışını değil ürünün kalitesinin yükselmesini amaçlayan bir üretim şeklidir (İlter ve Altındişli 1996).

Bu üretim şeklinin, ülkemizde bitkisel üretimin yapıldığı alanların % 2.14'ü; bahçe bitkileri tarımı yapılan alanların ise %15.6'sını kaplayan en önemli tarımsal kollardan biri olan bağcılıkta uygulanabilirliğinin araştırılması büyük önem taşımaktadır (Anonim, 2003).

Diğer ülkelerde bu konuda bazı araştırmalar yapılmış olmasına rağmen ülkemizde bu araştırmalar maalesef yetersiz kalmaktadır. Konu ile ilgili önemli bazı araştırmalar incelendiğinde; Patnic (1973)'in Hafızali üzüm çeşidinde, temiz toprak işleme ile lupin ve fiğ + yulaf yeşil gübre uygulamalarının üzüm verim ve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdığı görülmektedir. Araştırmacı denemesi sonucunda, yeşil gübre uygulamalarının salkım ağırlığı ve verimde artışa neden olurken, şeker içeriğinde azalmaya neden olduğunu belirlemiştir. Deneme süresince yeşil gübre bitkileri büyüme sezonu boyunca toprak neminin muhafazasını sağlayarak, toprak yapısında iyileşmeye neden olmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada Kristeva-Kosta ve ark. (1987), yeşil gübre uygulamalarından arpa ve fiğin asmalarda verim ve kalite üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda yeşil gübre uygulamaları ile kontrole göre verim ve kalitede %15-20'lik bir artış sağlanırken, bu durumun bu üzümlerden elde edilen şaraplarda da kalite artışına yol açtığı belirlenmiştir.

Brezilya'da 1996-2002 yılları arasında yürütülen başka bir çalışmada, yeşil gübre uygulamalarının toprağın kimyasal karakterizasyonu ile üzüm verim ve kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Denemede yeşil gübre bitkileri olarak *Crotalaria juncea* ve *Canavalia ensiformis* kullanılmıştır. Deneme sonucunda yeşil gübre uygulamasının toprağın kimyasal yapısında iyileşmeye neden olduğu, özellikle organik madde miktarı ve Ca konsantrasyonunda artış sağladığı saptanmıştır. Deneme sonucunda yeşil gübre uygulamasının üzüm verimi ve kalitesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Faria ve ark., 2004).

El Galil ve ark. (2003), organik gübre uygulamalarının King's Ruby üzüm çeşidinde büyüme ile verim üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Deneme sonucunda üzüm verim ve kalitesinde en iyi sonuçlar %50 organik gübre + %50 ammonium sulfate + 19 g maya/üzüm veya %50 inorganik gübre + %50 organik gübre uygulamalarından sağlanmıştır.

Wutke ve ark (2004) ise Niagara Rosada üzüm çeşidinin yetiştirildiği bağda sıra aralarına *Avena strigosa*, *Lathyrus sativus* ve *Lupinus albus* yeşil gübre bitkilerinin uygulanması durumunda üzüm kalitesinde meydana gelen değişimi incelemişlerdir. Araştırmacılar deneme sonucunda bağlarda sıra aralarında yeşil gübre bitkilerinin yetiştirilmesinin üzümlerde SÇKM, pH ve asitlik üzerine önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Ingels ve ark. (2005)'nin 1998-2000 yılları arasında üç yıl süre ile yürüttükleri benzer bir araştırmada farklı yer örtücülerin Melot üzüm çeşidinde asmanın büyümesi, salkım, tane ve şıra özellikleri ile topraktaki mikrobiyal faaliyetlere olan etkileri incelenmiştir. Denemede kullanılan asmalar 1993 yılında 5 BB üzerine aşılı olarak, 2.1 x 3.4 m aralık mesafelerde dikilmişlerdir. Denemede, çok yıllık California yerli otu, yonca, bakla ve tahıllar ile temiz toprak işlemenin yapıldığı kontrol uygulamaları karşılaştırılmıştır. Deneme sonucunda, uygulamalar arasında asmanın budama

artığı ağırlığı, verim ile sıra özelliklerinden SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tüm bu araştırmalar ışığında asmanın önemli gen merkezleri arasında yer alan ve bağcılık kültürünün anavatanı olan Ülkemiz bağcılığındaki durum incelendiğinde benzer uygulamaların yapılabilirliğine ilişkin çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle organik bağcılık yönünden önemli bir potansiyele sahip olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağlarında bu çalışmanın yapılması planlanmıştır. GAP çerçevesinde sulamaya açılacak alanda yürütülmesi muhtemel bağcılık faaliyetleri ile bağcılık tarımının öneminin daha da artması beklenmektedir. Bölge bağcılığının yönlendirilmesi ve daha da iyiye götürülmesi için daha önce yapılan çalışmalarda bölgenin bağcılık potansiyeli, üzüm çeşidi varlığı, özellikleri, kullanım şekilleri belirlenmiştir (Gürsöz, 1993; Atalay ve ark., 2003; Özdemir ve Tangolar, 2005). Ancak bölgenin sahip olduğu bu bağcılık potansiyelin değerlendirilmesinde insan sağlığına ve çevreye dost organik tarım uygulamaları ile ilgili uygulanabilir sonuçların alınmasını sağlayacak araştırmaların yapılmadığı görülmektedir. Bu durum göz önüne alınarak yürütülen bu araştırma ile bazı organik gübre uygulamalarının bölgenin önemli üzüm çeşitlerinden olan Çiloreş çeşidinin fenolojik gelişmesi ile salkım, tane ve sıra özelliklerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2000 ve 2001 yıllarında Şanlıurfa'nın Merkez köylerinden Diphisar koşullarında, 10 yaşlı özel bir bağ içerisinde yürütülmüştür. Denemede Çiloreş çeşidinin kendi kökleri üzerinde yetiştirilen goble şeklinde terbiye edilmiş asmaları kullanılmıştır. Araştırma alanında sulama yapılmamıştır.

Çiloreş çeşidi, Şanlıurfa'da Kızlar, Kızlar tahtası ve Kızıl tahtası; Adıyaman'da Kızlar tahtası; Gaziantep'de Dökülgen;

Mardin'de Çörtük, Öftük, Heftberi, Yediveren, Siirtli; Siirt'de ise Bineytati gibi değişik isimlerle bilinen önemli bir yerel çeşittir (Gürsöz, 1993). Yetiştigi yörelerde verim ve kalite özellikleri bakımından çok olumlu bulunmaktadır. Salkımlar küçük-orta büyüklükte, seyrek ve az tanelidir. Taneler küçük-orta büyüklükte, çekirdekli, kısa-oval şekilli, yeşilimsi-sarı renkte olup, orta kalınlıkta kabuğu üzerinde orta düzeyde belirgin pus tabakası bulunmaktadır. Meyve eti sulu ve sıra verimi yüksektir.

Araştırmada 12 farklı uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalar sırasıyla; 1) Kontrol (A): Temiz toprak işleme; çapa ile toprak işleme ve yabancı ot kontrolü yapılmıştır. 2) Ahır gübresi (B): Bu uygulamada, 3000 kg/da yanmış ahır gübresi ilkbahar sürümü ile birlikte 0-20 cm derinliğindeki toprakla karıştırılmıştır. 3) Saman malçı (C): Bu uygulama için 500 kg/da saman (Çelik ve ark., 1998) ilkbahar sürümü ile birlikte 0-20 cm derinliğindeki toprakla karıştırılmıştır. 4) Budama artığı (D): Asmanın öğütülmüş budama artıkları: Şubat-Mart aylarındaki kış budamasını takiben budama artığı olarak elde edilen çubuklar, öğütülerek sürümle 0-20 cm derinliğindeki toprakla karıştırılmıştır. 5) Arpa + Fiğ (E): Bu kapsamda yapılacak uygulamada fiğ:arpa karışımı %75 fiğ: %25 arpa (3:1 oranında) olacak şekilde (Hatipoğlu ve ark., 1990; Arslan ve Gülcan, 1996; Anlarsal ve Yağbasanlar, 1996; Anlarsal ve ark., 1996) fiğın tohumluk miktarı dikkate alınarak 9:3 (fiğ:arpa) kg/da olarak ekilmiştir. Ekim, 2-3 cm derinliğe ve ekim-kasım aylarında yapılmıştır (Hatipoğlu ve ark., 1990; Anlarsal ve ark., 1996; Buğdaycıgil ve ark., 1996). Bitkilerin parçalanarak, sürümle toprağa karıştırılması aynı araştırmacıların görüşleri dikkate alınarak, fiğ bitkisi yaklaşık olarak %50 çiçeklenmeye ulaştığında (Mart -Nisan ayları) yapılmıştır. 6) Ahır gübresi (B)+ Saman malçı (C)+ Arpa + Fiğ (E), 7) Ahır gübresi (B)+ Budama artığı (D)+ Arpa + Fiğ (E), 8) Ahır gübresi (B)+ Arpa + Fiğ (E), 9) Ahır gübresi (B)+ Saman malçı (C)+ Budama artığı (D)+ Arpa + Fiğ (E), 10) Saman malçı (C)+ Budama artığı (D)+ Arpa

+ Fiğ (E), 11) Saman malçı (C)+ Arpa + Fiğ (E) ve 12) Budama artığı (D)+ Arpa + Fiğ (E) uygulamalarıdır. Asmanın budama artıkları, saman ve ahır gübresinin içinde bulunduğu kombinasyonlarla ilgili uygulamaların yapılmasını takiben, deneme alanı 15-20 cm derinlikte çapraz biçimde sürülerek materyalin toprağa gömülmesi sağlanmıştır.

Uygulamaların asmaların fenolojik gelişme tarihleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla uygulamalardan sonraki yıl fenolojik gözlemler kapsamında (Anonim, 1997) gözlerin uyanması, tam çiçeklenme, ben düşme, olgunluk, tarihleri kaydedilmiştir.

Denemede uygulamaların salkım, tane ve şıra özelliklerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla; salkım ağırlığı (g), salkım hacmi (ml), tane ağırlığı (g), tane hacmi (ml), kabuk oranı (%), şıra randımanı (%), Suda Çözünabilir Kuru Madde (%) ve toplam asitlik (g/100 ml şıra) incelemeleri yapılmıştır.

Deneme 3 yinelemeli olarak Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuş ve farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1. Uygulamalara Göre Çiloreş Üzüm Çeşidinde Belirlenen Fenolojik Gözlem Tarihleri (gün/ay).

	Uygulamalar	Uyanma	Tam çiçeklenme	Ben düşme	Olgunluk
1	Kontrol (A)	30/3	17/5	8/8	6/9
2	Ahır gübresi (B)	28/3	16/5	8/8	6/9
3	Saman (C)	29/3	16/5	8/8	6/9
4	Budama artığı (D)	29/3	16/5	8/8	6/9
5	Arpa+Fiğ (E)	29/3	16/5	8/8	6/9
6	B + C + E	29/3	17/5	8/8	6/9
7	B + D + E	30/3	17/5	8/8	6/9
8	B + E	29/3	16/5	8/8	6/9
9	B + C + D + E	29/3	16/5	8/8	6/9
10	C + D + E	29/3	17/5	8/8	6/9
11	C + E	30/3	17/5	8/8	6/9
12	D + E	30/3	17/5	8/8	6/9

Çizelge 2. Uygulamalara Göre Belirlenen Salkım, Tane ve Şıra Özelliklerine İlişkin Bulgular

(2000 yılı).

Uygulamalar	Salkım ağırlığı (g)	Salkım hacmi (ml)	Tane ağırlığı (g)	Tane hacmi (ml)	Kabuk oranı (%)	Şıra oranı (%)	SÇKM (%)	Asitlik (%)
Kontrol (A)	203.0	224.7	2.99	2.87	11.0	76.6	12.2	0.545
Ahır gübresi (B)	205.7	235.7	2.87	3.40	11.3	77.9	12.4	0.519
Saman (C)	226.7	288.0	3.15	2.75	10.8	74.9	12.0	0.477
Budama artığı (D)	214.7	232.3	3.31	3.28	15.2	73.6	13.7	0.552
Arpa+Fiğ (E) *	270.0	306.7	2.85	2.92	14.4	77.5	12.8	0.507
B + C + E	231.3	257.7	3.00	2.83	10.5	71.8	11.7	0.465
B + D + E	254.7	256.7	3.33	4.00	14.0	75.7	13.1	0.593
B + E	257.0	267.0	3.00	3.78	10.9	76.9	13.0	0.547
B + C + D + E	214.0	241.0	2.87	2.72	10.7	72.7	11.7	0.529
C + D + E	244.7	230.7	3.10	2.93	10.4	67.7	11.3	0.596
C + E	230.3	310.3	3.25	2.98	15.7	75.3	13.5	0.559
D + E	240.7	256.7	2.95	2.42	12.2	70.1	11.7	0.570
Ortalama	232.7	259.0	3.06	3.07	12.3	74.2	12.4	0.538
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Üretici bağı**	243.7	244.0	3.01	2.84	13.1	65.1	11.8	0.589

Ö.D. Önemli Değil

* Arpa+Fiğ uygulaması bu vejetasyon dönemi için yapılmamıştır. Bu nedenle tablo verilerinde bu uygulama etkisi görülmektedir.

** İstatistiki analize dahil edilmemiştir.

Çizelge 3. Uygulamalara Göre Belirlenen Salkım, Tane ve Şıra Özelliklerine İlişkin Bulgular (2001 yılı).

Uygulamalar	Salkım ağırlığı g	Salkım hacmi ml	Tane ağırlığı g	Tane hacmi ml	Kabuk Oranı %	Şıra oranı %	SÇKM %	Asitlik %
Kontrol (A)	162.5	146.7	2.05	1.78	12.9	63.3	16.4 a	0.456 abc
Ahır gübresi (B)	149.2	164.7	2.25	2.09	12.3	63.2	15.4 ab	0.499 abc
Saman (C)	171.5	173.7	2.08	1.83	15.1	72.4	16.3 a	0.440 abc
Budama artığı (D)	170.2	188.0	2.34	2.15	12.3	67.3	15.4 ab	0.477 abc
Arpa+Fiğ (E)	169.2	170.3	2.36	2.15	13.4	70.9	16.1 ab	0.510 a
B + C + E	141.2	157.0	1.96	1.80	14.4	62.2	16.4 a	0.416 bc
B + D + E	172.5	192.3	2.08	1.88	11.4	70.4	15.8 ab	0.505 ab
B + E	159.2	192.3	1.97	1.85	10.7	66.3	14.8 b	0.463 abc
B + C + D + E	165.7	166.7	2.07	1.92	14.4	61.8	16.4 a	0.414 c
C + D + E	176.3	190.3	2.02	1.91	15.2	67.1	15.9 ab	0.464 abc
C + E	176.9	165.0	2.10	1.93	12.7	68.6	15.9 ab	0.458 abc
D + E	167.1	178.7	2.00	1.92	14.9	69.6	16.0 ab	0.476 abc
Ortalama	165.1	173.8	2.11	1.93	13.3	66.9	15.9	0.465
LSD %5	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	1.3	0.089
Üretici Bağı *	178.6	182.3	2.03	1.92	12.7	60.8	14.2	0.438

Ö.D. Önemli Değil

* İstatistiki analize dahil edilmemiştir.

ve Asitliğin ise sırasıyla %12.4 ve %0.538 olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin, çizelgede “üretici bağı” değerleri olarak gösterilen ve deneme alanı dışındaki üretici bağ alanından rastgele alınan 30 salkım örneğinden elde edilen değerlere oldukça yakın olduğu görülmektedir.

Denemenin ikinci yılında yapılan

analizlerle belirlenen verilerin varyans analizi sonuçları, yapılan uygulamalar arasında incelenen özellikler bakımından SÇKM ve asitlik dışında önemli bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Çizelge 3’ te verilen genel ortalama değerlerden 2001 yılına ilişkin salkım ağırlığının 165.1 g, salkım hacminin 173.8

ml, tane ağırlığının 2.11 g, tane hacminin 1.93 ml, kabuk ve şıra oranlarının sırasıyla % 13.3 ve % 66.9 olduğu anlaşılmıştır. Suda Çözünebilir Kuru Madde ve Asitlik bakımından uygulamalar arasında saptanan istatistiksel farklılıklardan Ahır gübresi+ Arpa- Fiğ uygulamasında SÇKM' nin; bütün uygulamaların oluşturduğu kombinasyonda ise asitlik değerlerinin diğerlerinden daha düşük (sırasıyla % 14.8 ve % 0.414) olduğu belirlenmiştir. Genel ortalama değerler SÇKM' de %15.9 ve asitlik' te ise %0.465 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin, kimyasal gübre kullanılarak yetiştiriciliğin yapıldığı "üretici bağı" değerlerine oldukça yakın olduğu söylenebilmektedir.

4. Sonuç

Yürütülen bu çalışma sonucunda elde edilen fenolojik gelişme tarihleri ile salkım, tane ve şıra özelliklerine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde farklı organik gübre uygulamalarının asmaların fenolojik gelişme zamanları ile salkım ağırlığı, salkım hacmi, tane ağırlığı, tane hacmi, kabuk oranı ve şıra oranı üzerine olan etkilerinin önemli olmadığı saptanmıştır. Nitekim, son yıllarda diğer ülkelerdeki farklı araştırmacılar tarafından (Wutke ve ark.2004, Faria ve ark. 2004 ve Ingels ve ark. 2005) yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların da bu bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Deneme sonucunda organik gübre uygulamalarının asmaların salkım, tane ve şıra özellikleri üzerine önemli bir etkisi saptanmamıştır. Ancak bu etkinin ilerleyen yıllar içerisinde ortaya çıkması muhtemeldir. Organik gübre uygulamalarından elde edilen verilerin, ticari gübre uygulanarak klasik yöntemlerle yetiştiriciliğin yapıldığı üretici bağındaki değerlere çok yakın olması bu uygulamalar ile bölgede uygun kalitede bir yetiştiriciliğin yapılabileceğini göstermektedir.

Kaynaklar

- Anlarsal, A. E. ve Yağbasanlar, T., 1996. Çukurova Bölgesi Kıraç Koşullarında Fiğ (*Vicia sativa L.*) ile Bazı Tahıl Cinslerinin Farklı Oranlardaki Karışımlarının Kaba Yem Üretimine Etkisi. *Türk. Tar. ve Orm. Dergisi*. 20: 157-163.
- Anlarsal, A. E., Yücel, C. ve Ülger, A. C., 1996. Çukurova Koşullarında Bazı Baklagil Yem Bitkilerinin (Adi Fiğ, Yembzeyesi, Mürdümük) Bakla İle Karışım Olarak Yetiştirilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Türkiye 3. Çayır-Mer' a ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran1996, Erzurum*.
- Anonim, 1997. Descriptors for Grapevine (*Vitis ssp.*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 58p.
- Anonim, 2003. Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım İstatistikleri, Tarımsal Yapı ve Üretim. Ankara.
- Arslan, A. ve Gülcan, H., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Fiğ ve Arpa Karışımlarında Biçim Zamanının Ot Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye 3. Çayır-Mer' a ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran1996, Erzurum*.
- Buğdaycıgil, M., Sabancı, C. O., Özpınar, H. ve Eğilioğlu, G., 1996. Değişik Fiğ + Arpa Karışım Oranlarının Ot Verimine ve Kalitesine Etkisi. *Türkiye 3. Çayır-Mer' a ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran1996, Erzurum*.
- Atalay, D.A., Özdemir, G. ve Karataş, H., 2003. Diyarbakır Bağcılığının Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri. GAP III.Tarım Kongresi. 02-03 Ekim 375-378 s., Şanlıurfa.
- Çelik, H., Ağaoglu, S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti. Kızılay- Ankara.
- El Galil, H.A.A., El Dsouky, M.M., El Wasfy, M.M., 2003. Effect of Some Cultural Practices on King's Ruby Grapevines Production under Assiut Conditions. A- Effect of Organic Manure and Yeast Applications on Growth and Nutrient Status as well as Yield and Berry Quality. *Assiut Journal of Agricultural Sciences* 34(6):173-192.
- Faria, C.M.B., Soares, J.M., Leao, P.C.S, Costa, N.D., 2004. Green manure in grapes and in melon crop in the Submedio Sao Francisco River Valley. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Semi Arido* 67: 33p.
- Gürsöz, S., 1993. GAP Alanına Giren Güneydoğu Anadolu Bölgesi Bağcılığı ve Özellikle Şanlıurfa ilinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Nitelikleri ile Verim ve Kalite Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Hatipoğlu, R., Anlarsal, A.E., Tükel, T ve Baytekin, H., 1990. Çukurova Bölgesi Kıraç Koşullarında

- Yetiştirilen Fiğ + Arpa Karışımında Biçim Zamanlarının Ot Verimi ve Botanik Kompozisyona Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 5(3): 173-182.
- Ingels, C.A., Scow, K.M., Whisson, D.A., Drenovsky, R.E., 2005. Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. Amer. Jour. of Enolgy and Viticulture 56(1):19-29.
- İlter, E. ve Altındışli, A., 1996. Ekolojik Tarım ve İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım: 1-6. Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği (ETO). Bornova-İzmir.
- Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu. 19-23 Eylül, Tekirdağ.
- Pantic, Z., 1973. The effect of green manuring vineyard on grape yields. Nauka u Praksi 3(3):249-255.
- Wutke, E.B., Carvalho, C.R.L., Costa, F., Terra, M.M., Pires E.J.P., Secco, I.L., Riberio, I.J.A., 2004. Influence of green cover on fruit quality of table grape variety Niagara Rosada. Revista Brasileira de Fruticultura 26(1):92-96.

Kristeva-Kosta, Z., Mikhailova, S, Kantarev, I., 1987. Studies on vineyard green manuring. Lozarstvo i Vinarstvo 36(1):20-22.

Özdemir, G. ve Tangolar, S., 2005. Diyarbakır ve Adana Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Fenolojik Devreler ile Etkili Sıcaklık Toplamı Değerleri ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye VI.