ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 3, Sayı 2, Aralık 2004

alatarım

Cilt 3, Sayı 2 **Aralık 2004**

Alata Bahçe Kültürleri
Araştırma Enstitüsü Adına

Sahibi
Şekip KESER

Yazı İşleri Müdürü
Dr. Ayhan AYDIN

Yayın Kurulu
Dr. Ayhan AYDIN
Dr. Servinaz BOLAT
Teberdar ÇALIŞKAN
Veysel ARAS
İhsan CANAN
M. Murat HOCAGİL
Cenap YILMAZ

Alata Bahçe Kültürleri
Araştırma Enstitüsü Yayınıdır.

Türkçe Olarak
Altı Ayda Bir Yayımlanır.

Yazışma Adresi
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü
PK 27. 33740 Erdemli/MERSİN

Telefon
0 324 518 00 52
0 324 518 00 54

Fax
0 324 518 00 80

Web Site
www.alata.gov.tr

e-mail
alatarim@yahoo.com

Baskı
Selim Ofset 0 (324) 233 27 03
selimofset@mynet.com

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

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Ali BAŞÇETİNÇELİK
Prof. Dr. Ayzin KÜDEN
Prof. Dr. Dursun EŞİYOK
Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ
Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU
Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN
Prof. Dr. Nebahat SARI
Prof. Dr. Rıfat ULUSOY
Prof. Dr. Serdar TEZCAN
Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ
Doç. Dr. Aykut GÜL
Doç. Dr. Cengiz KAZAK
Yrd. Doç. Dr. A. Erhan ÖZDEMİR
Yrd. Doç. Dr. Elif ERTÜRK
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AKILLI
Yrd. Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU
Yrd. Doç. Dr. Yeşim YALÇIN-MENDİ
Dr. Sami KESİCİ

alatarım

Cilt 3, Sayı 2 Aralık 2004

İÇİNDEKİLER

1 Sakız Enginar Çeşidinde (*Cynara scolymus* L. cv. Sakız) Mevsimsel Sıcaklık Değişimlerinin Çiçekçik Oluşumu ile Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarı Üzerine Etkileri
Davut KELEŞ, Sinan ETİ

9 Akdeniz Bölgesi Koşullarında Denizli ve Kabaklı Bamya (*Abelmoschus esculantus* L. Moench) Çeşitlerinde Farklı Yetiştirme Tekniklerinin Çiçek Tozu Miktarı, Tohum Verimi ve 1000 Dane Ağırlığına Etkisi
Süleyman KARAGÜL, Ali KORKMAZ, Davut KELEŞ

15 Moleküler Markörlerin *Prunus* Türlerinde Kullanımı
Yıldız AKA KAÇAR

23 Doğal Soğutmalı Depolarda Başarılı Limon Muhafazası İçin Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar
İhsan CANAN, Tayfun AĞAR

31 İzmir ve Manisa İlleri Ekolojik Kiraz Bahçelerindeki *Phyllobius* Germar (Coleoptera: Curculionidae) Türleri Üzerinde Bir Değerlendirme
Serdar TEZCAN, Sakin VARLI

36 Serada Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Renkte Malç Kullanımının Verim, Kalite ve Sera Beyaz Sineği *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera: Aleyrodidae) Nimf Populasyonuna Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar
Günnur KOÇER, Sumru ELTEZ

43 Seralarda Sıcaklık ve Bağıl Nem Kontrolü Üzerine Bir Araştırma
M. Murat HOCAGİL, H. Hüseyin ÖZTÜRK

51 Silifke'de Serada Domates ve Hıyar Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yapısı ve Performansı
Sevgi RAD

CONTENTS

1 Effects of Seasonal Temperature Changes on Floret Formation, and Pollen Quality and Pollen Amount in Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L. cv. Sakız)
Davut KELEŞ, Sinan ETİ

9 Effect of Different Growing Techniques on Pollen Yields The Seed Yield and 1000 Kernel Weight of Denizli and Kabaklı Okra (*Abelmoschus esculantus* L. Moench) Varieties in Mediterranean Region Conditions
Süleyman KARAGÜL, Ali KORKMAZ, Davut KELEŞ

15 Utilization of Molecular Markers in *Prunus* Species
Yıldız AKA KAÇAR

23 Important Points for Succesful Lemon Storage in Natural Cold Storages
İhsan CANAN, Tayfun AĞAR

31 An Evaluation on the *Phyllobius* (Coleoptera, Curculionidae) Fauna of Ecologically Managed Cherry Orchards in Izmir and Manisa Provinces of Turkey
Serdar TEZCAN, Sakin VARLI

36 The Investigation on Effects of Different Mulch Colors on Yield, Quality and Population on Nymphs of Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera: Aleyrodidae), in Glasshouse Tomato Production
Günnur KOÇER, Sumru ELTEZ

43 The Research on the Control of Temperature and Relative Humidity in Glasshouses
M. Murat HOCAGİL, H. Hüseyin ÖZTÜRK

51 Capital Structure and Performance of Greenhouse Cultivation of Tomato and Cucumber in Silifke
Sevgi RAD

alatarım *2004, 3 (2): 1-8*

Sakız Enginar Çeşidinde (*Cynara scolymus* L. cv. Sakız) Mevsimsel Sıcaklık Değişimlerinin Çiçekçik Oluşumu ile Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarı Üzerine Etkileri

Davut KELEŞ[1] **Sinan ETİ[2]**

[1]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erdemli-MERSİN
[2]Ç. Ü. Z. F. Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı-ADANA

Özet

Bu araştırmada Sakız enginar çeşidinde (*Cynara Scolymus* L. cv. Sakız) mevsimsel sıcaklık değişimlerinin çiçekçik oluşumu ile çiçek tozu kalitesi ve üretim miktarı üzerine etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda düşük sıcaklık ve sıcaklıkların ani yükselmesi durumlarında, çiçekçik gelişimi yanında çiçek tozu kalitesi ve üretim miktarlarının olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enginar, sıcaklık, çiçekçik ve polen

Effects of Seasonal Temperature Changes on Floret Formation, and Pollen Quality and Pollen Amount in Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L. cv. Sakız)

Abstract

In this study seasonal temperature changes on floret formation, and pollen quality and pollen amount in globe artichoke (*Cynara Scolymus* L. cv. Sakız) was examined. As a result, low temperature and unexpected temperature increase have negatively effected floret formation, pollen formation and their production amount.

Key Words: Globe artichoke, temperature, floret and pollen

Giriş

Normal uygulamada enginar, vejetatif yolla çoğaltılmaktadır. Bununla birlikte son yıllarda yabancı ülkelerde tohumla üretilebilen çeşitler geliştirilmiştir. Ancak, tohumla üretilen çeşitler erkencilik ve kalite bakımından yerli çeşidimiz Sakız'ın çok gerisinde kalmaktadır. Ancak, yerli çeşitlerimiz büyük ölçüde heterozigot yapıda olduğu için bunları tohumla çoğaltmak mümkün değildir. Tohum ekimi ile elde edilen bitkiler geniş bir açılım göstermekte; dikenli ve kalitesiz ürün vermektedir. Bu nedenle yerli çeşitlerle enginar yetiştiriciliğinde piç veya memelerle vejetatif çoğaltmaya başvurmak zorunludur (Abak, 1987). Enginarın vejetatif yolla çoğaltılmasında ise bazı dezavantajlar söz konusudur. Bunlardan ilki, çoğaltma katsayısının oldukça düşük olmasıdır. İkincisi ise anaç bitkilerin yıldan yıla bazı değişimler göstererek asıl çeşit özelliklerini kaybedebilmesidir.

Çukurova bölgesinde enginar tarımını engelleyen en önemli etkenlerden biri de bu bitkinin çok yıllık olmasıdır. Oysa tohumla enginar üretimine geçilmesi durumunda; haziran- temmuz aylarında tohum ekimi yapıldıktan sonra eylül ayının ilk yarısında elde edilen fideler dikilerek, mart ayında hasat tamamlanabilir. Böylece çiftçiye ikinci ürün ekimi için olanak sağlanmış olur. Enginarın çiçek yapısından dolayı ortaya çıkan problemlerin çözülmesiyle enginarda tohum üretimi başarılı bir şekilde yapılabilir. Bunun için çiçek ve çiçek tozu gelişimlerinin araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada mevsimsel sıcaklık değişimlerinin, enginarda çiçekçik oluşumu ile çiçek tozu kalitesi ve üretim miktarı üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bu çalışma, 1996 ve1997 yıllarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Denemede Sakız enginar çeşidi kullanılmıştır. Sakız enginar çeşidinin başı orta büyüklükte, eti gevrek ve lezzetlidir. Daha çok sofralık olarak değerlendirilir. Çok erkenci bir çeşit olduğundan turfanda yetiştirilebilir. Ortalama yaprak sayısı 10-15'dir ve yaprakları düzdür. Vejetatif olarak çoğaltıldığı zaman yaprak özelliğini kaybederek yapraklarda parçalılık görülebilmektedir. Tüm erkenci çeşitlerde olduğu gibi vejetatif yolla çoğaltılırken baş kalite ve veriminde azalma olmaktadır. Bir bitkiden bir adet ana baş, ortalama 4-5 adet ikinci baş (kol baş) elde edilebilir. Ana baş çapı yaklaşık 8-10 cm'dir (Günay, 1993).

Metot

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak ve her yinelemede 10'ar bitki olacak şekilde kurulmuş olup, ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.
Deneme içerisinde yer alan çalışmalar, arazi ve laboratuvar çalışmaları olarak iki kısımda incelenebilir.

Arazi Çalışmaları

Denemede arazi çalışmaları kapsamında fenolojik gözlemler yapılmıştır. Fenolojik gözlemler çerçevesinde aşağıdaki bitkisel özellikler incelenmiştir:

-Çiçek tablasında ilk çiçekçiğin belirme zamanı
-Çiçek tablasındaki ilk olgun çiçekçik oluşum zamanı
-Çiçek tablasında ilk ve son çiçekçiklerin oluşma zamanları arasında geçen süre (gün)
-Birinci ve ikinci başta çiçek tablasının çapı (mm)
-Birinci ve ikinci baştaki ortalama çiçekçik sayısı (adet)
-Bir çiçekçiğin değişik kısımlarının (Dişicik tepesi, borusu, erkek organ, yumurtalık) boyutları (mm)

Laboratuvar Denemeleri

In vitro Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Sakız enginar çeşidinden alınan çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptayabilmek amacıyla 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) ve Fluorescein diacetat (FDA) ile canlılık testleri yapılmıştır (Norton, 1966; Heslop-Harrison ve Heslop-Harrison, 1970).

Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Saptanması

Çiçek tozu üretim miktarlarının ve normal gelişmiş çiçek tozu miktarının saptanması amacıyla Hemasitometrik Yöntem kullanılmıştır (Eti, 1990).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çiçeklenme İle İlgili Gözlemler

1996 yılında ilk çiçekçik 15 Martta belirmiş, 17 Mayısta çiçek tablasının kenarlarında olgun çiçekçikler oluşmaya başlamış ve böylece bu olay yaklaşık 62 gün sürmüştür. Sıcaklık arttıkça başlardaki çiçekçiklerin olgunlaşma süreleri kısalmıştır. Nisan ortası ile Haziran ortası arasında yer alan zaman diliminde genel olarak bir çiçekçiğin çiçek tablasında belirmesiyle olgunlaşması arasında 5-6 hafta kadar süre bulunmaktadır. Haziran ayının 2. yarısında sıcaklıkların artmasıyla bir çiçekçiğin çiçek tablasında belirmesi ile olgunlaşması arasında geçen süre 3-4 haftaya kadar düşmektedir. Bu dönemde ayrıca, çiçekçik sayıları yaklaşık 1200-1300'den 700-800'e kadar azalmaktadır (Çizelge 1).

1997 yılında ilk çiçekçik belirtisi 30 Martta görülürken, ilk olgunlaşmış çiçekçikler ise 20 Mayısta görülmüş ve bu durumda olgunlaşma süresi 51 gün olarak belirlenmiştir. Sıcaklık artışına paralel olarak başlardaki çiçekçiklerin olgunlaşma sürelerinde kısalma görülmüştür. İlk çiçekçiğin belirmesiyle olgunlaşması arasındaki sürenin Nisan ayı ortasından Haziran ayı ortasına kadar olan zaman diliminde yaklaşık 4-5 hafta civarında olduğu saptanmıştır. Haziran ayının 2. yarısında, çiçekçiklerin olgunlaşma süresi 4-5 haftadan 3-4 haftaya kadar inerken; çiçekçik sayıları yaklaşık 1100-1150'den 700'e kadar azalmaktadır (Çizelge 1). Buna bağlı olarak çiçek tablasının dış kısmındaki çiçekçiğin olgunlaşmasıyla merkezdeki çiçekçiğin olgunlaşması arasındaki süre de 4-5 günden 3-4 güne kadar düşmektedir. Bu olay her iki yılda da paralellik göstermektedir.

Çizelge 1'de verilen çiçekçik sayıları incelendiğinde, 1996 yılında 1. ve 2. başlarda oluşan çiçekçik sayılarının 1997 deneme yılında 1. ve 2. başlarda oluşan çiçekçik sayılarından daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki deneme yılında da 1. başlardaki çiçekçik sayılarının 2. başlardaki çiçekçik sayılarına oranla önemli ölçüde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Enginar başlarındaki 1996-1997 deneme yılına ait 1. ve 2. başlardaki çiçekçik sayıları

	1996	**1997**
1. Baş	1220	1125
2. Baş	836	721

Yumurtalık, dişicik borusu, dişicik tepesi ve erkek organ kılıfı gibi değişik çiçekçik kısımlarının boyutları Çizelge 2'de verilmiştir.

Yumurtalık ve dişicik borusu boyları arasında yıllar arasında belirgin bir farklılık saptanamazken; 1997'de dişicik tepesi, 1996'da ise erkek organ kılıfına ait boy değerlerinin biraz daha yüksek olduğu bulunmuştur.

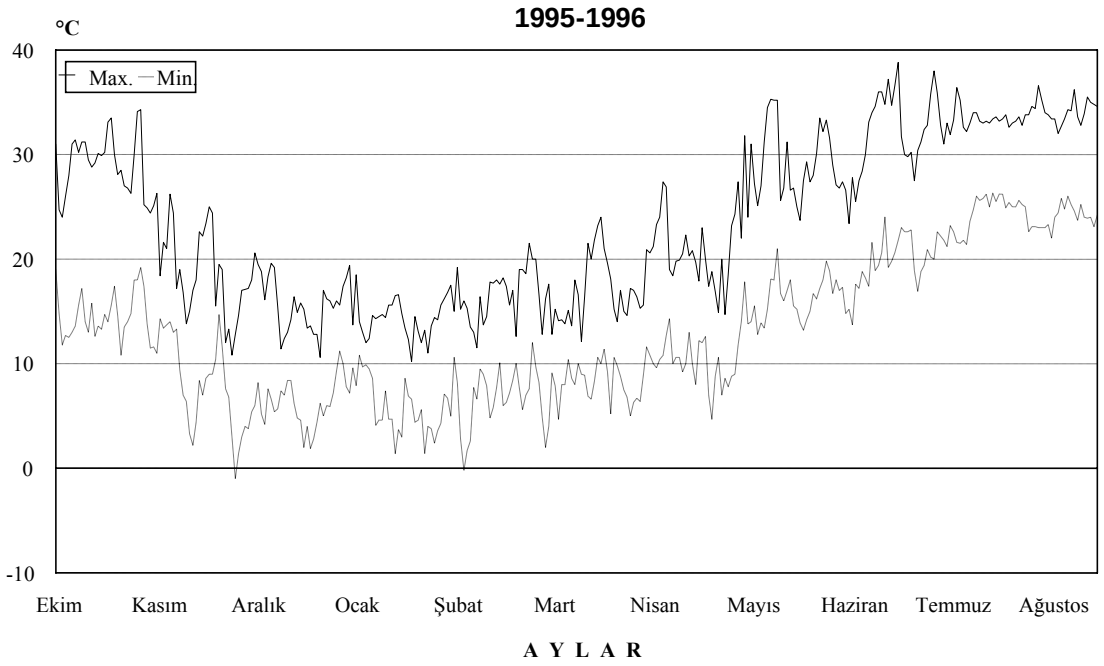
Yumurtalık, dişicik borusu ve dişicik tepesi çapları 1996'da; erkek organ kılıfı çapı ise 1997'de öteki yıla oranla biraz daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. 1996 ve 1997 yıllarında Sakız enginar çeşidine ait çiçek tablalarında dıştan içe doğru üç ayrı yerden alınan değişik çiçekçik kısımlarının ortalama boyutları (mm)

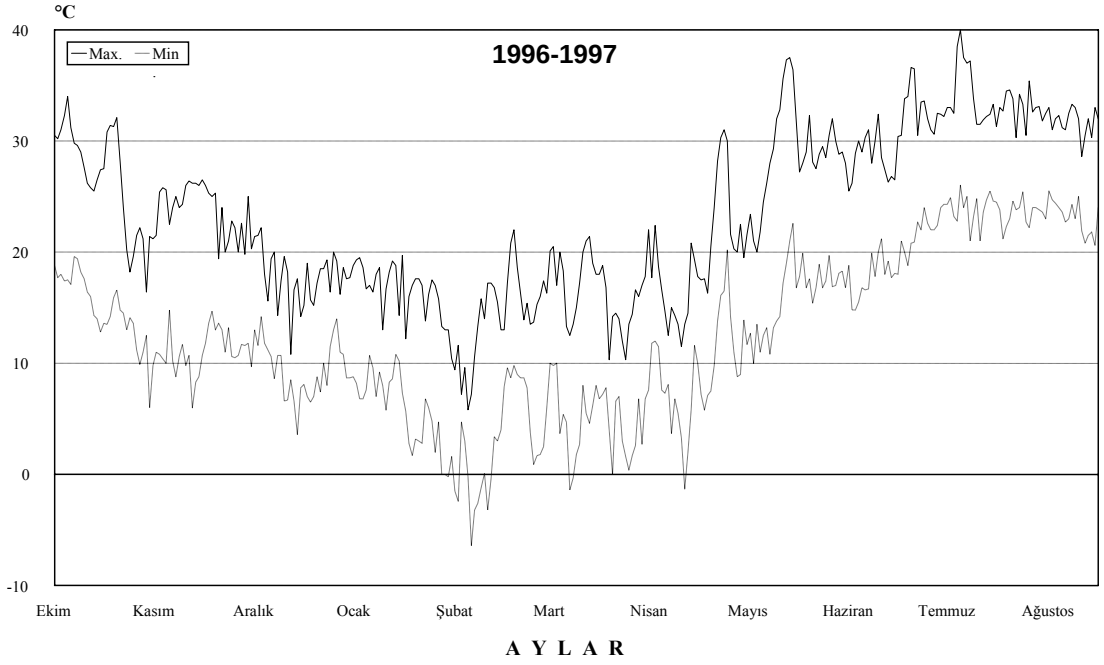
Yıllar	**Çiçekçiğin Konumu**	**Yumurtalık**		**Dişicik Borusu**		**Dişicik Tepesi**		**Erkek Organ Kılıfı**		**Çiçekçik Uzunluğu (mm)**
		Boyu (mm)	**Çapı (mm)**	**Boyu (mm)**	**Çapı (mm)**	**Boyu (mm)**	**Çapı (mm)**	**Boyu (mm)**	**Çapı (mm)**	
1996	Dıştaki çiçekçik	4.99	2.19	69.00	1.18	15.88	0.60	22.52	2.80	89.87
	Ortadaki çiçekçik	4.93	2.10	63.57	1.15	15.21	0.55	21.55	3.11	84.01
	Merkezdeki çiçekçik	5.08	2.04	61.89	1.12	12.69	0.51	19.76	3.10	79.66
1997	Dıştaki çiçekçik	4.91	1.89	66.50	0.84	17.73	0.53	15.67	2.95	89.14
	Ortadaki çiçekçik	4.90	1.86	62.71	0.82	16.10	0.52	14.61	3.29	83.71
	Merkezdeki çiçekçik	5.00	1.78	62.57	0.75	14.74	0.48	12.40	3.20	82.31

Yapılan fenolojik gözlemler değerlendirildiğinde, 1996 ve 1997 deneme yıllarında çiçekçiklerin olgunlaşma süreleri, çiçekçiklerin açması, çiçekçik sayısı, çiçek tablasının dıştaki çiçekçiğinin olgunlaşmasıyla merkezdeki çiçekçiğin olgunlaşması arasındaki süre gibi özellikler yönünden farklılıklar bulunmuştur. Yıllar arasındaki bu farklılıkların oluşmasında, başta sıcaklık olmak

üzere iklim koşullarında belirlenen önemli değişikliklerin önemli ölçüde etkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. 1995-96 büyüme ve gelişme periyoduna ait günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar (^{o}C).



Şekil 2. 1996-97 büyüme ve gelişme periyoduna ait günlük maksimum ve minimum sıcaklıklar (^{o}C).

Enginarın vejetatif gelişme aşamasında ortalama sıcaklıkların 15-18 °C civarında olması istenirken, aylık ortalama sıcaklığın 7 °C'nin altına düşmesi durumunda enginar yetiştiriciliği tehlikeye girmektedir. -7 °C'nin altında ise bütün toprak üstü organlar zarar görmektedir.

Sıcaklığın 20-25 °C'ye yükselmesi durumunda ise vejetatif gelişme yavaşlayarak generatif gelişme hızlanmaktadır (Bonnet 1959; Macit ve Şalk, 1970; La Malfa, 1976; Abak, 1987).

Şekil 1 ve 2 incelendiğinde, 1997 yılı Ocak ayına kadar olan zaman diliminde bir önceki deneme yılının aynı dönemine göre ortalama sıcaklığın daha yüksek olduğu görülmektedir. Birinci deneme yılında yapılan bitki gözlemlerinde ceviz büyüklüğündeki ilk baş 15 Ocakta görülürken, ikinci deneme yılında aynı gelişme aşamasına 13 Aralıkta ulaşmıştır. Bu durumda, ikinci deneme yılında Ocak ayı başına kadar gerçekleşen nisbeten yüksek hava sıcaklığının, enginar bitkilerinin gelişmesine daha olumlu etkide bulunduğu söylenebilir. Buna karşılık 1996 deneme yılında generatif gelişmenin başladığı Şubat ayından itibaren gelişmenin devam ettiği Mart ve Nisan aylarında ortalama sıcaklıkların, 1997 yılına oranla optimum gelişme sıcaklıklarına daha yakın olması nedeniyle, 1996 yılında çiçekçik gelişmesinin 1997 yılına oranla daha sağlıklı olduğu gözlemlenmiştir.

1996 deneme yılında Şubat, Mart, Nisan aylarında günlük sıcaklık değerleri toplam 10 gün süreyle 7 °C'nin altına düşerken, 1997 deneme yılında ise bu değer 48 gün olarak belirlenmiştir. Sıcaklık dereceleri 1996 deneme yılında sadece 1 gün (-0.2 °C), 1997'de ise 11 gün 0 °C'nin altına (en düşük -6.4 °C) düşmüştür. Bu nedenle bitkilerin toprak üstü organlarında önemli ölçüde zararlanmalar gözlenmiştir . Bu deneme yılında Ocak ayına kadar uygun iklim koşulları nedeniyle oldukça iyi gelişen bitkilerin don zararı sonucu vejetatif gelişmelerinin olumsuz etkilendikleri belirlenmiştir.

Şubat ve haziran ayları arasında iklimsel veriler incelendiğinde, birinci deneme yılında günlük sıcaklıklar normal hızla yükselirken, ikinci deneme yılında sıcaklığın yükselme hızı daha fazla olmuştur. Bunun sonucu olarak bir baştaki çiçekçik sayısı, çiçekçiklerin yaşama süresi, çiçek tozu canlılığı ve üretim miktarı yönünden birinci deneme yılında ikinci deneme yılına oranla daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir(Çizelge 1, 3 ve 4).

***in vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri**

Çiçek tozu kalitesini belirlemede kullanılan canlılık testleri daha çabuk sonuç verdiğini belirten Stanley ve Linskens (1985), canlılık testi uygulamalarının daha kolay olduğu için son yıllarda en çok kullanılanların başında gelmektedir (Seilheimer ve Stösser, 1982; Eti, 1991; Özkan ve Eti, 1992; Mahanoğlu ve ark., 1993; Dalaman, 1997).

Sakız enginar çeşidinde çiçek tozu canlılık düzeyini belirlemek amacıyla yapılan TTC testi sonucunda, 1996 yılında çiçek tozlarının ortalama % 59.47'sinin canlı, %27.50'sinin yarı canlı ve %13.03'ünün cansız olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). 1997 yıllında ise %41.42 canlı, %26.42 yarı canlı %32.16 ise cansız çiçek tozu olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Yarı canlı çiçek tozlarının teorik olarak yarısının canlı olduğu düşünülerek hesaplanan değerlerin, canlı çiçek tozu miktarlarıyla toplanması yoluyla bulunan bu değerin 1996 yılında %73.22, 1997 yılında ise %54.62 olduğu belirlenmiştir. FDA ile yapılan testlerde ise, çiçek tozu canlılık düzeyi 1996 yılında %91.93 olurken, 1997 yılında bu değer %77.58 olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. 1996 ve 1997 yıllarında Sakız enginar çeşidine ait çiçek tozlarının TTC ve FDA testlerinden elde edilen çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çiçek Tozu Canlılık Testleri	**TTC**				**FDA**	
Yıllar	**Canlı (A)**	**Yarı Canlı (B)**	**C=A+B/2**	**Cansız**	**Canlı**	**Cansız**
1996	59.47	27.50	73.22	13.03	91.93	8.07
1997	41.42	26.42	54.62	32.16	77.58	22.42

Her iki deneme yılında da TTC ve FDA çiçek tozu canlılık testlerinin birbirine paralel sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Değişik meyve türlerinde çiçek tozu canlılık düzeylerini belirlemek amacıyla TTC ve FDA testleri karşılaştırmalı olarak kullanıldığı ve birçok araştırmada bu testlerin genelde benzer sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir (Eti ve ark., 1993). Norton (1966), çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmesine karşın, Eti ve Stösser (1988), bu testler arasında her zaman uyumlu sonuçlar bulunamayabileceğini ifade etmişlerdir.

1996 yılında TTC ve FDA canlılık testlerinde elde edilen değerler, 1997 yılındaki değerlere oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu yönden, yıllar arasında belirgin ölçüde farklılıkların olabileceği, bazı meyve türlerinde yapılan çalışmalarla da saptanmıştır (Eti ve Stösser, 1988). 1997 yılında çiçek tozu canlılık düzeylerinin 1996 yılına göre düşük bulunmasında, olumsuz iklim faktörlerinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir (Şekil 1 ve 2).

Çiçek Tozu Üretim Miktarı

Bir bitki genotipinde meyve veya tohum üretimi için çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması yanında, anterlerde üretilen çiçek tozu miktarlarının da yüksek olması istenir. Anterlerde oluşan çiçek tozlarının bütünü dişicik tepesine ulaşamaz veya ulaşsa bile burada çimlenme için uygun ortam bulunmayabilir. Bu durumda, çeşidin çok miktarda çiçek tozu oluşturması ve oluşan çiçek tozlarının morfolojik homojenlik düzeyinin de yüksek olması arzu edilir (Oberle ve Goertzen, 1952; Anvari,1977; Hansen; 1981; Stösser ve Anvari, 1981; Seilheimer ve Stösser, 1982; Stösser, 1984).

Sakız enginar çeşidinde yıllara göre anter sayıları ile bir anterde ve bir çiçekçikteki çiçek tozu sayıları yanında normal gelişmiş çiçek tozu miktarları Çizelge 4'de verilmiştir. Bir çiçekçikteki anter sayıları, her iki deneme yılında da 5 olarak belirlenirken; bir çiçekçikteki çiçek tozu sayısı 1996'da 32873, 1997'de ise 27341 olarak bulunmuştur. Bir çiçekçikteki ortalama çiçek tozu sayısının anter sayısına bölünmesi yoluyla bulunan bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayıları 1996 yılında 6575 olurken, 1997'de bu değer 5468 olarak belirlenmiştir. Normal gelişmiş çiçek tozu miktarları ise her iki deneme yılında da % 100.0 düzeyinde bulunmuştur.

Çizelge 4. Sakız enginar çeşidinde belirlenen anter ve çiçek tozu sayıları ile normal gelişmiş çiçek tozu miktarları

Yıllar	Bir çiçekçikteki ortalama anter sayısı (A)	Bir çiçekçikteki ortalama çiçek tozu sayısı (B)	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (B/A)	Normal gelişmiş çiçek tozu miktarı (%)
1996	5	32873	6575	100.0
1997	5	27341	5468	100.0

Çiçek tozu üretim miktarları, 1996 yılında 1997'ye göre daha yüksek bulunmuştur. Bunda iklimsel faktörlerin etkisi olmuştur. 1997 yılında meydana gelen don olayları ve daha sonra bitki gelişme döneminde yağan düzensiz yağmurlar bitki gelişimini olumsuz etkilemiştir (Şekil 1 ve 2). Eti (1996), bitki gelişimindeki olumsuzluklara paralel olarak çiçek tozu üretim miktarında azalma olabileceğini ifade etmektedir. Çiçek gelişiminin çok erken aşamalarında, özellikle makrospor ve mikrospor oluşum dönemlerinde etkin olabilecek don ve kuraklık gibi olumsuz ekolojik koşullar, eşey organları ve eşey hücrelerinin anormal veya yetersiz gelişmelerine neden olabilmektedir.

Eti (1996), normal gelişmiş çiçek tozu miktarının %100'e yaklaştıkça, bir çeşidin tozlayıcı olarak kullanılma şansının arttığını belirtmiştir. Araştırıcı, normal gelişmiş çiçek tozu miktarının %80-90 dolayında olması durumunda, ele alınan çeşidin bu yönden istenilen özelliklere yeterince sahip olduğunun söylenebileceğini ifade etmiştir.

Sonuç

1996 ile 1997 deneme yılları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. İkinci deneme yılındaki olumsuz ekolojik koşullar enginar bitkisinin yapraklarının ve başlarının zarar görmesinde etkili olmuş, bu da fotosentez aktivitesini düşürmüştür. Fotosentez aktivitesinin azalması sonucu ise muhtemelen depo maddelerin birikimi azalmıştır (Legave, 1975). Bu durumda ortalama çiçekçik sayısı, ikinci deneme yılında birinci deneme yılına göre daha az olurken, çiçekçiklerin ömrü de 3-5 gün azalmıştır. Ayrıca, yine bu nedene bağlı olarak çiçek tozu üretim miktarı ve kalitesi de azalmıştır.

Bir çeşidin iyi bir tozlayıcı olması için çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneğinin yüksek olması yanında anterlerde üretilen çiçek tozu üretim miktarının bol olması büyük önem taşımaktadır (Anvari, 1977; Stösser ve Anvari,1981; Stösser, 1984; Eti, 1990). Çiçek tozu üretim miktarı ve canlılığının ikinci deneme yılında, birinci deneme yılına göre azaldığı görülmüştür.

Çiçekçiğin ömrünün kısalmasıyla muhtemelen embriyo kesesinin ömrü de kısalmıştır. Çiçek tozu çim borusu yumurtalığa ulaşsa bile döllenme olayı olmamıştır. Çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması yaklaşık 7 gündür. Stigmanın reseptiflik süresi ise 4-5 gündür. Stigma reseptif olduktan sonra, stigma ucundan 4. veya 5. gün başlayan kahverengileşme 2-3 gün sonra tüm stigmayı ve devam eden 2-3 gün sonra ise dişicik borusunu tamamen kaplamaktadır. Stigma reseptif olduktan sonra geç dönemde tozlanma meydana gelse bile, çiçek tozu çim borusu gelişip tohum taslağına ulaştığında büyük olasılıkla tohum taslağı dejenere olmuştur.

Stösser ve Anvari (1982 ve 1990); Braun ve Stösser (1984), yapmış oldukları araştırmalarda gecikmiş tozlanmanın çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusu büyümesi açısından önemli olmadığını belirtmişlerdir. Gecikmiş tozlanmada, döllenme ve meyve tutumunda sınırlayıcı faktörün tohum taslağının ömrünün olduğu saptanmıştır. Yine aynı görüşe göre, kendine ve yabancı uyuşmazlık gösteren bitkilerde döllenme olayının gerçekleşmemesi, çiçek tozu çim borusu büyümesinin engellenmesine bağlı olarak tohum taslağının yaşlanıp dejenere olmasından kaynaklanmaktadır (Griggs ve Iwakiri, 1975; Sedgeley, 1977; Godini, (1981); Özçağıran ve ark., 1989).

Kaynaklar

Abak, K., 1987. Enginar ve Kuşkonmaz Yetiştiriciliği. TAV y. No: 15. Yalova. 3-29 s.

Anvarı, S.F., 1977. Untersuchungen über das Pollenschlauchwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz bei Sauerkirschen.

Bonnet, A., 1959. Contribution a l'etude de l'artichaut. These présénétée a la Faculte de Science de l'université de Toulouse.

Braun, J., Stösser, R., 1984. Narben-und Griffelstruktur und ihr Einfluβ auf Pollenkeimung, schlauchwachstum und Fruchtansatz beim Apfel. Angew. Bot. 59, 53-65.

Dalaman., Ö., 1997. Kardinal Üzüm Çeşidinde Tozlanma ve Döllenme ile Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Arasındaki İlişkiler. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bah. Bit. Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana (Yayınlanmamış).

Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5, 4, 49-58.

-------, 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *in vitro* Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Z. F. Dergisi, 6, 1, 69-80.

-------, 1996. Döllenme Biyolojisi Doktora Ders Notları Adana (Yayınlanmamış).

Eti, S., Paydaş, S., Küden, A.B., Kaşka, N., Kurnaz, Ş., Ilgın, M., 1993. Çukurova Koşullarında Yetiştirilen Bazı Badem Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi ve Embriyo Gelişimi Üzerine Araştırmalar. Adana TOAG Proje No: 675.

Eti, S., Stösser, R., 1988. Fruchtbarkeit der Mandarinensorte, "Clementine" (*Citrus reticulata* Blanco) I. Pollenqualitat und Pollenwachstum. Gartenbauwissenschaft, 53, 4, 106-6.

Godini, A., 1981. Obserwing Pollen Tube Growth in Self Compatible Almond Cultivars by Means of Fluorescence. Options Mediterraneennes. Grempa Colloque 1980 İzmir. Inst. Agr. Medit. De Zaragoza 1981-I, 77-82.

Grigs, W.H., Iwakiri, B.T., 1975. Pollen-tube Growth in Almond Flowers. Calif. Agric. 29(7) : 235-237.

Günay, A., 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt V. Ankara Üniv. Z. F. B.B. Ankara.

Hansen, P., 1981. Pollination and Fruit Set in Sour Cherry "Stevnsbaer" Saertryk of Tidsskrift for Planteavl. 85: 411-419.

Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, Y., 1970. Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fleuorescence: Intracelular hydrolysis of fluorescein diacetate. Stain Technology, 45(3): 115-120

La Malfa, G., 1976. Epoca di tranpionto deı carduccı e differenzıone der capolini in tpi di carciofo o produzione autunnale. Attı del. 2° Congresso Internazionale Sul carciofo, Nuvoi Studi Sul Carciofo. Minerva Medica p. 365-373.

Legave, J.M., 1975. La Differenciation du Bourgeon a Feur et le Repos Hivernal Chez I'Abricotier. La Pomologie Française XVII, 9 Octobre, 150-166

Macit, F., Şalk, A., 1970. Enginar. Ege Ü. Zir. Fak. Teknik Bülten No: 14. Bornova.

Mahanoğlu, G., Eti, S., Kaşka, N., 1993. Correlations Between Pollen Production and Pollen Tube Growth of Some Early Ripening Apricot Varieties. X th International Symposium on Apricot Culture İzmir-Turkey.

Norton, J.D., 1966. Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89: 132-4.

Oberle, G.D., Goertzen, K.L., 1952. A Method for Evaluating Pollen Production of Fruit Varieties. Proc. Amer.Soc. Hort.Sci. 59: 263-265.

Özçağıran, R., Aşkın, A., Ülger, M., 1989. Kirazlarda Çiçek Tozu Borusunun Dişiçik Borusu İçerisinde Gelişmesinin İncelenmesi.E.Ü. Zir. Fak. Derg.

Özkan, A., Eti, S., 1992. Minneola Tangelo'nun Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bah. Bitkileri Kongresi 13-16 October. İzmir 197-201.

Sedgeley, M., 1977. Reduced Pollen Tube Growth and the Presence of Callose in the Pistil of the Male Floral Stage of the Avocado. Scientia Hort. 7, 27-36.

Seilheimer, M., Stösser, R.,1982. Pollenschlauchwachstum von Diploiden und Triploiden Apfelsorten in *Vivo*. Gartenbauwiss, 47, 49-55.

Stanley, R.G., Linskens, H.F., 1985. Pollen Biologie, Biochemie Gewinnung und Verwendung. Urs Freund Verlag Greifenberg - Ammersee: 344 p.

Stösser, R., 1984. Untersuchungen über die Befruchtungsbiologische und Pollenproduktion İnnerhalb der Gruppe *P. domestica*. Erwerbsobstbau 26, 1110-5.

Stösser, R., Anvari, S.F., 1981. Das Wachstum der Pollenschlauche im Fruchtknotengewebe von Kirschen. Gartenbauwiss. 46, 15-48.

----------, ---------- ,1982. Pollen Tube Growth and Fruit Set as Influenced by Senescence of Stigma, Stlye and Ovules. XXIst. Int. Hort. Cong. Hmaburg, Int. Soc. Hort. Scien. 1, 1138.

----------, ---------- ,1990. On the Longevity of Ovules in Relation to Fruit Set in Stone Fruit. Erwerbsobstbau 32(5): 134-137.

alatarım *2004, 3 (2): 9-14*

Akdeniz Bölgesi Koşullarında Denizli ve Kabaklı Bamya (*Abelmoschus esculantus* L. Moench) Çeşitlerinde Farklı Yetiştirme Tekniklerinin Çiçek Tozu Miktarı, Tohum Verimi ve 1000 Dane Ağırlığına Etkisi

Süleyman KARAGÜL[1] Ali KORKMAZ[2] Davut KELEŞ[3]

[1]GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi ŞANLIURFA
[2]Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi SAMSUN
[3]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Erdemli/MERSİN

Özet

Bu çalışma, Denizli ve Kabaklı bamya çeşitlerinin farklı yetiştirme koşulları altında meyve başına tohum miktarı ile 1000 dane ağırlığını saptamak amacıyla yürütülmüştür. 1000 dane ağırlığının çeşitlere bağlı olarak değişim gösterdiği, meyve başına tohum verimi bakımından ise Kabaklı bamya çeşidinin yetiştirilme şekline göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Çiçek tozu verimi bakımından Denizli bamya çeşidinde 26191.68 adet/çiçek çiçek tozu saptanırken Kabaklı çeşidinde 21977.43 adet/çiçek çiçek tozu saptanmıştır. Beyaz tül ile gölgelendirilmiş ve açıkta yetiştirme şeklinin tohum verimi üzerine etkili olduğu, Denizli bamya çeşidinde açıkta yetiştiricilikte 93.84 gölgelendirilmede ise 90.03 adet/meyve ve Kabaklı bamya çeşidinde açıkta 73.59 gölge altında ise 90.21 adet/ meyve tohum verimi elde edilmiştir.

Denizli bamya çeşidinde gölgelendirmede ve açıkta yetiştiricilikte 73.29 ve 67.16 g/1000 dane ağırlığı elde edilirken, Kabaklı bamya çeşidinde bu değerler sırasıyla 58.39 ve 56.36 g/1000 dane ağırlığı olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca Kabaklı çeşidinde gölgelendirmenin daha fazla tohum elde edilmesine etki ettiği için tohum elde edilmesi amacıyla yetiştiricilik yapıldığında Akdeniz Bölgesinde gölgelendirme yapılmasının faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Bamya, gölgelendirme, tohum verimi, çiçek tozu, 1000 dane ağırlığı

Effect of Different Growing Techniques on Pollen Yields The Seed Yield and 1000 Kernel Weight of Denizli and Kabaklı Okra (*Abelmoschus esculantus* L. Moench) Varieties in Mediterranean Region Conditions

Abstract

This study was carried out to seed yield and 1000 kernel weight (TKW) of Denizli and Kabaklı okra varieties, in different growing conditions. TKW has changed depending on variety. On the other hand Kabaklı variety fruit has changed depending on growing techniques. Pollen yields of Denizli and Kabaklı varieties have been determined 2619.68 and 21977.43 number/flower, respectively. Shading with white tulle and field growing has effect on seed yield. Seed yield of Denizli and Kabaklı varieties were 93.84 and 73.59 number/fruit in shading, and 90.03 and 90.21 number/fruit field growing respectively.

TKW of Denizli varieties were 73.29 g in shading and 67.16 g in field growing. However TKW of Kabaklı varieties were 58.39 g in shading and 56.36 g in field growing. In Kabaklı variety, shading has positive effect on seed yield. It is concluded that Kabaklı variety should be grown shading condition for seed production in Mediterranean Region.

Keywords : Okra, shading, seed yield, pollen, TKW

Giriş

Ebegümeci, pamuk ve hatminin de içinde bulunduğu *Malvacea* familyasından olan bamya bitkisi, ılık iklimlerde tek yıllık, sıcak iklimlerde ise çok yıllık yetiştirilebilen bir sebze türüdür (Ekinci, 1972). Yenilebilir kısmı, bitkinin büyüme dönemindeki taze meyveleridir. Ayrıca yaprakları tüketilen bir türü ile kokulu tohumları için yetiştirilen bir türü de mevcuttur (Siemonsma, 1982).

Bamya çiçekleri kükürt sarısı renginde olup, fazla sayıda olan erkek organların sapları adeta bir boru şeklinde birleşmiş durumdadır. Çiçekleri biyolojik bakımdan erseliktir ve büyük oranda kendine döllenme görülür. Bamya meyveleri ise çeşide göre muhtelif uzunlukta, piramit veya yuvarlağa yakın tombul şekilde, değişik renklerde, muntazam aralıklarla açan çiçeklerden

oluşup, hafif köşelidir. Meyvelerin içinde iri saçma büyüklüğünde yuvarlak veya şekilli koyu yeşil renkte tohumlar bulunmaktadır (Bayraktar, 1970).

Bamya tropikal bölgelerde, özellikle Brezilya, Hindistan ve Batı Afrika'da çok yaygın ve önemli bir bitkidir. Ülkemizde taze, kuru ve konserve olarak değerlendirilen bamyadan, ABD, Yunanistan ve Brezilya gibi ülkelerde tohumlarından yağ çıkarılarak da yararlanılmaktadır. Bamya tohumunda %14-19 arasında değişen oranda yağ bulunmaktadır. Linoleik yağ asidi oranı yüksek olan bamya tohumu yağı, bu sebeple kaliteli ve sağlıklı bir bitkisel yağdır (Yakan ve Şimşek, 1982). İyi bir vitamin ve mineral madde kaynağı olan bamyanın besin değerine bakacak olursak, diğer sebzelere göre kuru madde ve kalorisi düşük, yağ ve karbonhidrat miktarının az olduğu görülür.

Ülkemizde bamya yetiştiriciliği Doğu ve Kuzeydoğu bölgeleri hariç her bölgede yapılmakta ve yıllık ortalama üretim 21-25 bin ton arasında değişmektedir. Bu üretimin yaklaşık % 50'sini Ege bölgesi, % 17'sini Akdeniz bölgesi, % 14'ünü Marmara bölgesi sağlamaktadır (Çağlar ve ark., 2000). Dünya bamya üretimi 4 milyon ton kadar olup dünyanın 1/3'ünde bamya üretimi yapılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde kişi başına yılda 40 kg sebze tüketilmekte, bamya 1,5 kg ile bunun %4'ünü oluşturmaktadır. Ülkemizde kişi başına düşen sebze miktarı 115-185 kg olup bamya 1.1- 3.5 kg kadar yer tutmaktadır (İnan, 1988).

Bamya bitkileri ılık iklimlerde çeşit ve yetiştirme şartlarına göre 30-90 cm arasında, Akdeniz kıyı bölgesinde ise 150-200 cm'ye kadar boylanıp küçük bir ağaççığı andırır. İyi bir tohum, uygun yetiştirme ve bakım şartlarında dekardan 500-700 kg taze ürün alınırken, ABD gibi ülkelerde yaygın olan, iri meyveli çeşitlerde ve ülkemizde de Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen büyük meyveli çeşitlerde bu değer 2000 kg'a kadar çıkmaktadır (Bayraktar, 1970).

Akköy bamya çeşidi kullanılarak bamya tohumunun bitki üzerinde olgunlaşması ve kalitesinin araştırıldığı bir çalışmada tohumların toplanma aşamasına anthesisten 31 gün sonra geldiği ve bu aşamada tohumların %71 nem içerdiği görülmüş, en iyi tohum kalitesinin anthesisten 52 gün sonra oluştuğu, çimlenme ve sürme testleriyle ortaya koyulmuş, bu aşamada nem içeriğinin %12 olduğu görülmüş, 59 güne kadar gecikmenin ticari tohumların dökülerek azalmasına neden olduğu belirlenmiştir (Demir, 1994).

İki ticari çeşit meyveleri günde 3 kez sprey yapılarak oluşturulan nemli ortama 0 ile 10 gün arasında tutularak denemeye alınmış, uygulamalardan sonra tohumlar oda sıcaklığında 2 hafta süreyle kurutulmuş, daha sonra % sürme, taze ve kuru tohumda % nem, 1000 dane ağırlığı % çimlenme ve TTC aktiviteleri ölçülmüştür. Tohum çimlenmelerinde bozulma %'si nemli günlerle artmış ve bozulma Punjab Padmini çeşidinde Pusa Savani çeşidinden fazla olmuştur (Sinngh ve ark., 1988).

Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından Seleksiyon çalışmaları sonucu elde edilen ve sultani grupta yer alan 'Kabaklı Bamyası' çeşidi, verimi 1100 kg/da, kaliteli, homojen, 65 cm boyunda az dallanan bir çeşit olarak belirtilmekle birlikte, Akdeniz Bölgesi koşullarında ortalama 121 cm boylanan güçlü yan dal oluşturma eğilimi göstermiştir. Çalışmada kullanılan ikinci çeşit olan 'Denizli Bamyası' yine aynı enstitü tarafından ıslah edilmiş ve ortalama bitki boyu 41 cm, az dallanan orta erkenci bir saf hat (İnan,1995) olarak tarif edilmiş, bu çeşit ise Akdeniz Bölgesi şartlarında ortalama 71 cm bitki boyuna ulaşmıştır.

Bamya tür olarak Akdeniz bölgesinde yetiştirildiğinde birim alana verim bakımından diğer bölgelerden çok daha iyi sonuç vermiştir (Bayraktar, 1970). Daha önceden tescili yapılmış olan Kabaklı ve Denizli Bamyası (İnan, 1995) çeşitlerinin Akdeniz bölgesi koşullarında çiçek tozu verimleri saptanmış ve bu çeşitlerin gölgelendirilmiş ve açıkta yetiştirilme şekline bağlı olarak adet ve ağırlık bakımından tohum verimleri karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede kullanılan Denizli ve Kabaklı bamya çeşitlerine ait tohumlar Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir. Bu çeşitlerin her biri Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait kumlu-tınlı toprak yapısına sahip araziye her bir çeşitten onar bitki örtü altında yarı gölgeye onar bitki ise açıkta olacak şekilde sıra araları ve üzeri 75 cm olarak 10 Mayıs 2002 tarihinde ekilmişlerdir. Gölgelendirilerek bitkiler çiçeklenme başlangıcında beyaz renkli sineklik bezi ile yüksek tünel yapılarak kapatılmıştır.

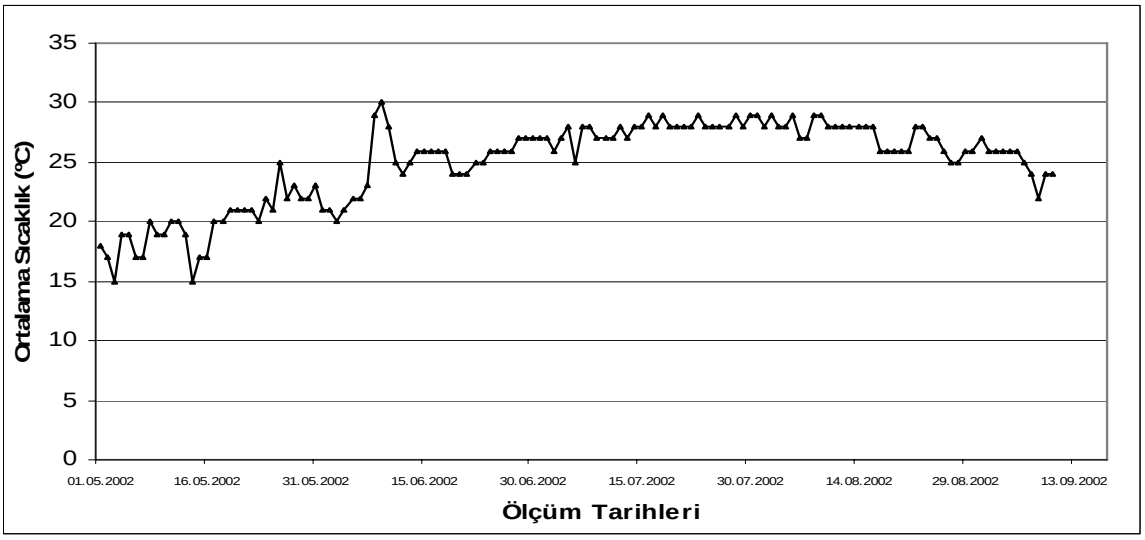
Bitkilerin çiçek tozu verimini saptamak amacıyla çiçekler henüz açmadan toplanarak laboratuvara getirilmiş ve taç yaprakları kopartılmıştır. Daha sonra taç yaprakları kopartılmış çiçekler üzerinde bulunan anterler bir pens yardımıyla koparılıp, sayıları belirlenerek plastik şişe içerisinde 32 ^{o}C sıcaklıktaki etüve konulmuş, birkaç gün içerisinde anterlerin patlamaları sağlanmıştır. Elde edilen bu örneklerde çiçek tozu sayımı Eti (1990)'ye göre yapılmış ve sonuçta çiçeklerdeki çiçek tozu sayısı adet/çiçek olarak belirlenmiştir.

Vejetasyon boyunca kültürel işlemler tüm bitkilere eşit olarak uygulanmıştır. 10 Eylül 2002 tarihinde bitkiler üzerinde bulunan meyveler hasat edilerek her bir meyvede bulunan tohumlar sayılmış ve elde edilen veriler adet/meyve olarak belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen tohumlar tartılarak her bir çeşide ait 1000 dane ağırlığı g olarak saptanmıştır.

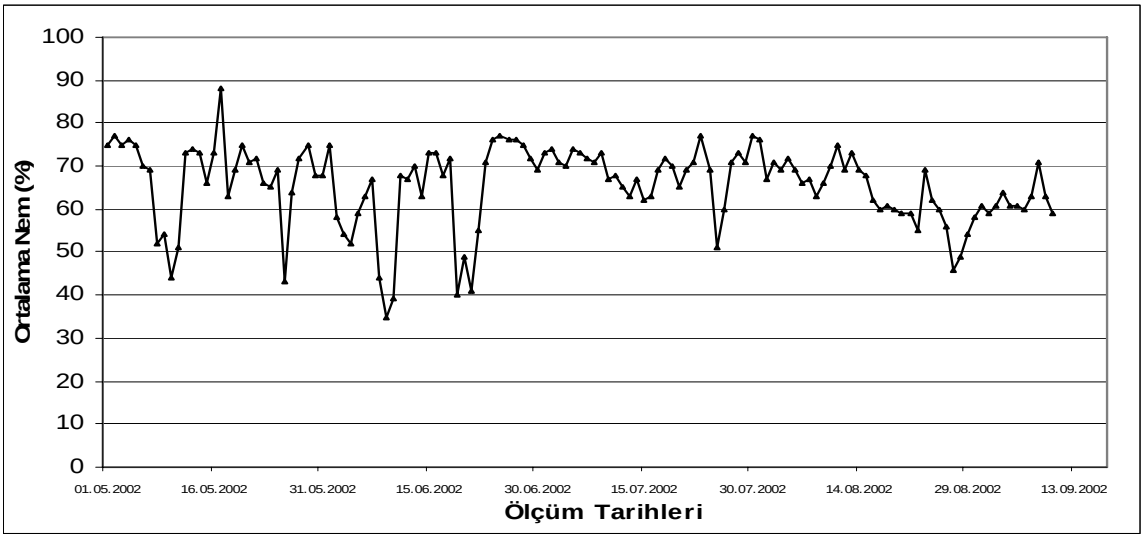
Bitkilerin çiçek tozu verimi ile meyve başına tohum sayısı değerleri Mann-Whitney U Testine göre, 1000 dane ağırlığına ait veriler ise Faktöryel Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre istatistiki analiz edilmişlerdir.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışmanın yapıldığı Erdemli ilçesi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan Akdeniz iklimi etkisi altında olup son yıllarda dünya ölçeğinde görülen iklim verileri değişimleri bu bölgede de hissedilir düzeyde olmuştur. İklimsel verilerdeki düzensizlik bitkilerin vejetasyon boyunca gelişimleri üzerinde düzensiz etkilerde bulunmuştur.



Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü Erdemli ilçesine ait ortalama sıcaklık değerleri (^{o}C).



Şekil 2. Araştırmanın yürütüldüğü Erdemli ilçesine ait ortalama nem değerleri (%).

Çiçek Tozu Verimi

Bitkilerin çevresel koşullardan en fazla etkilenen değerlerinden biri olan çiçek başına çiçek tozu verimi, meyve ve tohum verimliliği üzerine etki etmektedir. Çiçeklerin erkek üreme birimi olan çiçek tozu, yapısında bulundurduğu pek çok besleyici öğe sebebiyle böcekler tarafından toplanmaktadır. Çiçeklerin çiçek tozu verimi nektarda olduğu gibi pek çok iç ve dış etmen tarafından etkilenmektedir. İç etmen olarak bitkinin genetik yapısı, ait olduğu tür, çeşit veya varyete etkide bulunmaktadır. Bitkide çiçeklenmeye etki eden tüm faktörler çiçek tozu verimi üzerine de etki etmektedir (Morse ve Hooper, 1985; Free, 1992). Çiçek tozu miktarları uygulamalar arasında ayrı olarak sayılmamış olmakla beraber çeşitlerin çiçek tozu verimleri açıktaki bitkilerde incelenerek çeşitler düzeyindeki farklılık ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çizelge 1. Denizli ve Kabaklı çeşitlerine ait çiçek tozu verimi değerleri (adet/çiçek).

Bamya Çeşitleri	Ortalama Çiçek Tozu Verimi (adet/çiçek)
Denizli	26191.68±3618.77
Kabaklı	21977.43±1884.55
Ortalama	24084.56±2042.23

Araştırmada kullanılan Denizli ve Kabaklı bamya çeşitlerine ait çiçek tozu verimi değerleri incelendiğinde Denizli çeşidinin Kabaklı çeşidine göre daha fazla çiçek tozu miktarına sahip olmakla birlikte yapılan istatistiki analiz sonucunda aralarında fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Denizli çeşidinde 26191.68 adet/çiçek, Kabaklı çeşidinde ise 21977.43 adet/çiçek çiçek tozu saptanmıştır. Bamya çeşitlerine ait çiçek tozu verimi değerleri Çizelge 1'de verilmektedir.

Meyve Başına Tohum Sayısı (adet/meyve)

Meyvelerin albenili olması ve pazarda yer tutabilmesi için tohum bağlama bakımından yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Aksi halde yeterince gelişmemiş veya şekilsiz oluşmuş meyve elde edilmesi söz konusu olmaktadır. Denizli çeşidinin gölgede ve açıkta yetiştiriciliğinde 90.03 ve 93.84 adet/meyve tohum belirlenirken Kabaklı çeşidinde bu değerler sırasıyla 90.21 ve 73.59 adet/ meyve olarak gerçekleşmiştir. Denizli bamya çeşidinin gölgede ve açıkta yetiştiriciliğinde meyve başına tohum verimi açısından istatistiki olarak fark bulunamazken ($P>0.05$) Kabaklı bamya çeşidinin gölgede ve açıkta yetiştiriciliğinde meyve başına tohum verimi açısından istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) düzeyde farklılık saptanmıştır. Ancak her iki çeşide ait veriler bir arada değerlendirildiğinde farklı yetiştiricilik koşulları bakımından fark bulunamamıştır

(P>0.05). Çizelge 2'de bamya çeşitlerine ait meyve başına tohum sayısı verilmektedir.

Çizelge 2. Denizli ve Kabaklı çeşitlerine ait meyve başına tohum sayısı (adet/meyve).

Bamya Çeşitleri	Yetiştirme Şekli	Ortalama Tohum Sayısı (adet/meyve)	
Denizli	**Gölgeli**	90.03±3.66	**a**
	Açıkta	93.84±2.98	**a**
Kabaklı	**Gölgeli**	90.21±2.18	**a**
	Açıkta	73.59±2.48	**b**
Ortalama	**Gölgeli**	90.14±1.91	**a**
	Açıkta	84.59±2.26	**a**

Yetiştirme dönemi sürecinde bölgede ortalama günlük sıcaklık 30 ^{o}C'ye yakın, gündüz sıcaklıkları ise 35 ^{o}C'nin üzerinde seyretmiştir, Bu sıcaklık derecesi fotosentez olayını etkilemiş, yarı gölge şartlarda ise gündüz sıcaklığı, açıktakine göre birkaç derece düşük olmuş fotosentezin daha uzun süre devam etmesine sebep olmuştur. Bu nedenle özellikle tohumların 1000 dane ağırlıklarına bakıldığında, yarı gölge koşullarda yetişen bitkilerin daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmektedir. Çeşitlerden Denizli, çok geniş yapraklarıyla kendini bir miktar gölgelemiş ve özellikle meyve başına tohum veriminde yetiştirme teknikleri arasında önemli bir fark görülmemiş, daha küçük ve seyrek yapraklı Kabaklı çeşidinde ise örtülü ortam lehine fark daha fazla görülmüştür.

1000 Dane Ağırlığı

Bitkilerin tohum verimlerinde nicelik kadar önemli bir diğer özellikte şüphesiz niteliktir. Dolgun ve iyi gelişmiş tohumların belirlenmesinde bakılacak bir kriter olarak çeşitlerin ve uygulamaların 1000 dane ağırlığı bakımından karşılaştırmaları da yapılmıştır. Denizli çeşidinin örtü altı ve açıkta yetiştiriciliğinde 73.29 ve 67.16 g/1000 dane tohum belirlenirken Kabaklı çeşidinde bu değerler sırasıyla 58.39 ve 56.36 g/1000 dane olarak gerçekleşmiştir. Bamya çeşitlerine ait 1000 dane ağırlığı değerleri Çizelge 3'te verilmektedir.

Çizelge 3. Denizli ve Kabaklı çeşitlerine ait 1000 dane ağırlığı (g/1000 dane).

Bamya Çeşitleri	Yetiştirme Şekli	Ortalama Tohum Ağırlığı (g/1000 dane)		
Denizli	**Gölgeli**	73.29±2.38	69.68±1.97	**a**
	Açıkta	67.16±2.73		
Kabaklı	**Gölgeli**	58.39±1.32	57.43±1.74	**b**
	Açıkta	56.36±3.48		
Ortalama	**Gölgeli**	64.91±2.27	63.56±1.67	
	Açıkta	62.36±2.47		

Bamya çeşitlerine ait verilere uygulanan istatistiki analiz sonucunda çeşitler arasındaki fark önemli (P<0.01) olarak saptanırken yetiştirme şekli ile çeşit X yetiştirme şekli interaksiyonu önemsiz (P>0.05) olarak belirlenmiştir. İstatistik olarak yetiştirme şekilleri arasında önemli bir fark çıkmamış olsa da her iki çeşitte de yarı gölge koşullarda tohum 1000 dane ağırlığının diğer uygulamaya göre daha yüksek değer aldıkları görülmektedir (Çizelge 3).

Kaynaklar

Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme. Cilt II. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No:169. İzmir.

Çağlar, G., Aras, V., Doğar, N., 2000. Bamya Çeşitlerinde Hasat Aralıklarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, 3. Sebze Tarımı Sempozyumu. Isparta

Demir, İ., 1994. Development of Seed Quality During Seed Development in Okra Acta

Horticultura Seed Research in Horticulture V.

Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(4):49-58.

Ekinci, S., 1972. Özel Sebzecilik, Ahmet Sait Matbaası. İstanbul. 128-129.

Free, J.B., 1992. Insect Pollination of Crops. Academic Press. Harcourt Brace. Jovanovich Publishers.

İnan, Y., 1988. Kabaklı Bamyası Islahı. Sonuç Raporu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yalova.

İnan, Y., 1995. Denizli Bamyası Islahı. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No:76. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yalova.

Morse, R.A., Hooper, T., 1985. The Illustrated Encyclopedia of Beekeeping. Blandford Press. Frome. Somerset, UK. 432.

Siemonsma, J.S., 1982. La Culture du Gumbo (Abelmoschus spp) Legume Fruit Tropical avec Reference Speciale a la Cate d'lvoire These de (Universite de Wageningen).

Sinngh, G., Sinngh, H., 1988. Effect of Simulated Rains on Seed Quality of Okra Cultivars. Seed Research. 16:(2) 226-228.

Yakan, N., Şimşek, S., 1982. Bamya. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Yayınları, No:42, Erdemli-İçel.

alatarım *2004, 3 (2): 15-22*

Moleküler Markörlerin *Prunus* Türlerinde Kullanımı

Yıldız AKA KAÇAR
Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı-ADANA

Öz

DNA teknolojilerinin geliştirilmesi bitki ıslahı, genetiği ve evrimi konularında çalışan araştırıcılara büyük avantajlar sağlamıştır. Analizler, izoenzim, RFLP, RAPD ve/veya mikrosatellit (SSR) markörlerini kullanarak fenotipten genotipe doğru kaymıştır. Bu yazıda moleküler markörlerin *Prunus* türlerinde kullanımına değinilmiştir. Araştırmalar; (1) markörler yardımı ile seleksiyon (2) genom haritalaması (3) karşılaştırmalı haritalama (4) gen kaynaklarının karakterizasyonu (5) filogenetik analizler ve kültür çeşitlerinin tanımlanması konularından verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: DNA, moleküler markörler, *Prunus*, genom haritalama

Utilization of Molecular Markers in *Prunus* Species

Abstract

The development of DNA technologies has provided great advantage to researchers working on plant breeding, genetics and evaluation. Analyses shifted from phenotype to genotype, using isoenzymes, RFLPs, RAPDs and/or microsatellites (syn. simple sequence repeats, SSRs) as markers. The objective of this review is to outline some important usage of molecular markers in *Prunus*. Examples include following topics (1) marker assisted selection (2) genom mapping (3) comparative mapping (4) characterization of germplasm (5) phylogenetic analysis and cultivar identification.

Key Words: DNA, molecular markers, *Prunus*, genom mapping

Giriş

Dünya'da ılıman iklim bölgelerinde *Rosaceae* familyası ekonomik önem bakımından üçüncü sırayı almaktadır. Klasik olarak bu familya 4 alt familyaya ayrılmıştır. Bunlardan birisi olan *Prunoideae* alt familyası kaysı (*Prunus armeniaca* L.), kiraz (*P. avium* L.), vişne (*P. cerasus* L.) şeftali (*P. persica* L.), erik (*P. domestica* L.) ve badem [(*P. amygdalus* Batsch = *P.dulcis* (Miller) D.A. Webb)] gibi bazı önemli meyve türleri ile kara kiraz (*P. serotina* Ehrh.) gibi orman ağaçlarını da içerir.

Moleküler markör teknolojileri, bitki ıslahı ve gen kaynaklarının korunması konusunda çalışanlara pek çok türde olduğu gibi *Prunus*'larda da yeni ufuklar açmıştır. Moleküler markörler; markörler yardımı ile seleksiyon (MAS), QTL analizleri, karşılaştırmalı haritalama, gen izolasyon stratejileri, gen kaynaklarının karakterizasyonu, filogenetik analizler ve kültür çeşitlerinin tanımlanması gibi analizlerde kullanılmaktadır.

1. Markörler Yardımı ile Seleksiyon (Marker–Assisted Selection=MAS)

Önemli agronomik özelliklerin fenotipik seleksiyonu, ıslah çalışmalarında zaman alan bir yöntemdir. Morfolojik markörler yardımıyla seleksiyon gibi geleneksel yöntemlerde; markörlerin azlığı, pleiotropik ve epistatik etkilerin bulunması ve çevre koşullarının değişken olması gibi sorunlarla karşı karşıya kalınmaktadır. Moleküler markörler yardımıyla seleksiyon ise, bu tür sorunlardan kaçınmak ya da çözmek için bir potansiyeldir (Melchinger, 1990). İki ebeveynin melezlemesinden oluşturulan bitki populasyonlarından yararlanılarak yürütülen çalışmalarda, istenilen genlerle ilişkili markörler tespit edilerek bunların ıslah çalışmalarında erken seleksiyon kriteri olarak kullanmak veya bu markörlerden haraketle ilgili genlerin klonlanmasını sağlamak amaçlanmaktadır.

Ayrıca MAS, kantitatif özelliklerin seleksiyonu ve kalıtım mekanizmasının araşıtırılmasında, moleküler bağlantı haritalarının oluşturulmasında ve tamamlanmasında da potaniyel olarak karşımıza çıkmaktadır (Knapp, 1994). Klasik kiraz-vişne ıslahı ile elde edilen melez bireylerin

çiçeklenme ve meyve verebilmesi için minimum 3-5 yıllık bir gelişme periyoduna gereksinim vardır. Eğer markör lokusları ile önemli çiçeklenme ve meyve karakteristikleri arasındaki bağlantı (linkage) biliniyorsa istenmeyen bireylerin erken dönemde elimine edilerek ümitvar bireylere işgücü, kaynaklar, zaman vb ayrılabilir (Stockinger ve ark. 1996).

2. Genom Haritalaması

Kiraz ve vişne de bağlantı haritalarının oluşturulması çok önemli olmasına rağmen çalışmalar diploid *Prunus* türlerinde yoğulaşmıştır. Şeftali (*P.persica*), badem (*P.amgdalus*, syn. *P.dulcis*), şeftali x badem ve şeftali x *P. davidiana* türlerarası melez populasyonlarında bağlantı haritalarının oluşturulması gerçekleşmiştir (Arús ve ark., 1994b; Chapparo ve ark., 1994; Dirlevanger ve Bodo 1995; Foolad ve ark., 1995; Rajapakse ve ark., 1994, Viruel ve ark., 1995). Örneğin, şeftali melezlerinde 107 markör içeren genetik bağlantı haritası (800 cM) oluşturulmuştur (Foolad ve ark., 1995). Tobutt ve Nicoll (1992) kirazda (n=8), 26 izoenzim lokusu ve bir morfolojik özelliği haritalamışlardır.

Prunus'larda genom haritalamalarına ilk olarak, ekonomik önemi, coğrafik dağılımı ve *Prunus* türleri içerisinde en iyi karakterize edilmiş tür olması nedeniyle şeftali ile başlanmıştır (Mowrey ve ark., 1990). Şeftali diploid bir tür olup her haploid çekirdekte 0.30 ± 0.02 pg veya $3x10^8$ bp DNA içermektedir (Baird ve ark., 1994). Bununla beraber genom yapısı ve organizasyonu hakkında çok az bilgi vardır. Örneğin 25 morfolojik (Monet, 1989; Monet ve ark., 1985) ve 10 izoenzim özelliği (Monet, 1989; Mowrey ve ark., 1990) tanımlanmasına rağmen şeftalinin somatik kromozomlarında herhangi bir sitogenetik markör tanımlanmamıştır.

Şeftali'de bugüne kadar bilinen 40'dan fazla basit kalıtsal özellikten yalnızca 3 çift arasında bağlantı (linkage) bulunmuştur (Hesse, 1975; Monet ve ark., 1985; Yamazaki ve ark., 1987). Bu tür için doku kültürü ve somatik hücre genetiğini kullanma olasılığı *in vitro* koşullarda fenotipi araştıracak genetik markörlerin azlığı nedeniyle düşüktür.

Moleküler markörlerin kullanımı haritaların geliştirilmesinde ve "gen tagging" çalışmalarında işlemleri hızlandırmaktadır (Abbott ve ark., 1990,1991,1992; Chaparrro ve ark., 1992; Eldredge ve ark., 1992). Şeftali ve diğer *Prunus* türlerinde genetik markörlerin azlığı genetik haritaların oluşturulmasını kısıtlamaktadır.

Genom haritalamaları ile ilgili olarak, Rajapakse ve ark. (1995) ağaç şekli ve formlarından sorumlu genler üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu haritalama çalışmasında harita; New Jersey Pillar x KV 77119 çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilmiş olan F_1 bireylerinin kendilenmesiyle elde edilmiş olan 71 F_2 bireyinin segregasyon analizleri ile elde edilmiştir. Bu çalışmada ağaç şekli dışında meyve et rengi (*Y*), çiçek şekli (*Sh*), petal sayısı (*Dl*) ve rengi (*w*)'ni kontrol eden genler de araştırılmıştır. Bu populasyon için geliştirilen harita RFLP ve RAPD markörlerinden elde edilen 47 bağlantı markörü ve 8 bağlantı grubu içermektedir. Araştırma sonucunda dikine büyümeyi kontrol eden genler ile petal sayısını kontrol eden genler I. bağlantı grubu üzerinde 17.6 cM uzaklıkta olduğu belirlenmiştir.

Prunus'larda yürütülen genom haritalama projelerinden bir diğeri de, şeftalide meyve kalitesi ve soğuğa dayanıklılık üzerine yapılmış olan bir haritalama çalışmasıdır. Bu basit ve kompleks gen özelliklerini haritalamak amacıyla "Sun Crest" ve "Bailey" arasında yapılan melezlemelerden elde edilmiş olan F_1 bireylerinin kendine melezlemesinden oluşturulan 200 F_2 bireyi kullanılmıştır.

Baird ve ark. (1996) yapmış oldukları bu çalışmada şeftali genomik klonlarından elde edilmiş olan RFLP ve cDNA klonları ile RAPD markörlerini içeren 80 markör tanımlanmıştır. New Jersey Pillar x KV 77119 kombinasyonundan elde edilmiş olan haritada 45 RFLP lokusundan %36'sı bu kombinasyonlarda da polimorfik bulunduğu için karşılaştırma yapma olasılığı

bulunmuştur. Sun Crest x Bailey kombinasyonunda genomik klonlar yerine cDNA kullanıldığında polimorfizm oldukça düşük bulunmuştur (%5). cDNA klonları prob olarak kullanarak genomik klonlarla karşılaştırıldıklarında %15 ile %20 arasında polimorfik bulunmuştur.

3. Karşılaştırmalı Haritalama (Comparative Mapping)

Prunus türlerinde genetik bağlantı haritalarının oluşturulmasının ardından ikinci aşama haritaların karşılaştırılması ve birleştirilmesi ile her tür için ayrı haritaların oluşturulmasıdır.

Haritalanmış RFLP probları tüm laboratuvarlar arasında kullanılabilmektedir. Clemson Üniversitesi'nde WY bireylerinde haritalanmış şeftali genomik klonları Michigan State Üniversitesi'nde vişnede "Rheinische Schattanmorelle" ve "Erdi Batermo" ebeveynlerinde test edilmiştir. Bu şeftali genomik klonlarının %50'si vişnede olumlu sonuçlar vermiştir. Bu oran Clemson Üniversitesi'nde diğer şeftali klonlarında gözlenen sonuçlarla ve polimorfizm oranı ile uyumlu bulunmuştur. Ayrıca çok sıkı bir şekilde bağlantılı olan 2 RFLP lokusu WY haritasının 3. bağlantı grubundaki B4A9 ve B7A5 markörleri vişne haritasında da bağlantılı bulunmuştur (Baird ve ark., 1996).

Bitki ve hayvan aleminde yakın türler arasında bilinen genlerde, markör lokuslarında ve hatta QTL'lerde genetik benzerlikler bulunmaktadır (Paterson ve ark., 1995). Bu durum *Prunus*'larda da geçerli ise *Prunus* ve *Malus* arasında önemli uygulamalar yapılabilir. Örneğin *Prunus* türü içerisinde şeftali ve bademde haritalama işlemleri tamamlanmış, *Malus* türünde ise tam detaylı olmayan haritalar oluşturulmuştur (Foolad ve ark., 1995; Rajapakse ve ark., 1995; Viruel ve ark., 1995).

Buna ek olarak *Malus* araştırma grubu pek çok fenotipik karakteri *Prunus*'larda çalışan araştırmacılarla karşılaştırmalı olarak haritalamışlardır. Eğer kiraz, vişne ve diğer *Prunus* ve *Malus* türleri arasındaki genlerin belli bölgeleri aynı ise (korunmuş bölgeler) bu bilgiler ile;

-haritalama çalışmalarında tamamlanmamış bölgelerdeki potansiyel markörler tanımlanabilir,

-harita üzerindeki homolog genleri içeren bölgeler önceden belirlenebilir.

Karşılaştırmalı haritalama hazırlamada probların diğer türlerde ve hatta cinslerarası kullanılması nedeniyle en yoğun olarak kullanılan markörler RFLP markörleridir (Beckman ve Soller, 1986).

Prunus' larda Avrupa *Prunus* haritalama grubu (Arus ve ark., 1994a), Güney Carolina ve California haritalama gruplarının (Rajapakse ve ark., 1994; Bliss ve ark., 1994) kullandıkları problar kullanarak vişnelerde RFLP haritası oluşturmuşlardır (Wang ve Iezzoni, 1996).

4. Gen Kaynaklarının Karakterizasyonu

Gen kaynaklarındaki bitkilerin eldesi zor olduğu için kolleksiyondaki genetik varyasyonu anlamak ve gen kaynaklarını tanımlamak, bu konuda çalışanlara yardımcı olacaktır. Moleküler markörler bu açıdan çok önemlidir. Özellikle kolleksiyondaki tekrarlanan bitkilerin tespiti ve çeşitlerin doğrulanması bakımından yararlıdır.

Önceleri, moleküler markörlerin kirazda kullanımı düşük polimorfizm göstermesinden dolayı daha sınırlı olmuştur. PCR'a dayalı genetik markörlerin kullanımı polimorfik markörlerin elde edilmesini sağlamıştır. RAPD markörleri, uygulanmasındaki kolaylık, sentetik oligonükleotidlerin çok fazla sayıda bulunması ve kolay olması, düşük miktarda ve düşük kalitede DNA'ya gereksinim duyulması gibi nedenlerden ötürü tercih edilen markörlerdir.

SSR markörleri ise yüksek oranda polimorfizm göstermesi, araştırmacılar arasında primer değişiminin kolay olması, *Prunus* türleri arasında primer bölgelerinin korunmuş olması ve hatta *Malus* ve *Prunus* türleri arasında bile gen kaynaklarının tanımlanması için aynı primerlerin

sonuç verebilmesi (Cipriani ve ark., 1999; Downey ve Iezzoni, 2000; Cantini ve ark., 2001) nedeniyle yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

Cantini ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, Amerika Tarım Araştırma Servisi (USDA/ARS) Geneva, N.Y., koleksiyon parselinde yer alan içerisinde vişne (*P.cerasus* L.), *P. fruticosa* Pall. ve bunların hibritlerinin de bulunduğu 75 bireyi tam ve doğru olarak tanımlayarak genetik kaynakların koruması ve kullanılmasını amaçlamışlardır. Çalışmada SSR (mikrosatellit) markörleri kullanılmıştır. Kiraz, vişne ve şeftali genomlarından elde edilmiş 10 adet SSR primer çifti ile yüksek oranda polimorfizm elde edilmiş, her bir primer çifti için 4 ile16 arasında farklı putative allel amplifiye olmuştur. Putative alleler <0.05 ve heterozigoti oranı ise 0.679 ile 1.00 arasında bulunmuştur. Araştırıcılar SSR verilerine dayanarak koleksiyonda yer alan tüm bireylerin DNA parmakizlerini çıkararak tanımlamışlardır.

Gregor ve ark. (1994), eriklerde (*Prunus domestica*) gen kaynaklarının tanımlanması amacıyla RAPD markörlerini kullanmışlardır. Toplam 145 primer test etmişler ve bu primerler içinden 6 tanesinin kullanılan kültür çeşitleri arasındaki genetik varyasyonu araştırmada yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

5. Filogenetik Analizler ve Kültür Çeşitlerinin Tanımlanması

Ticari gen kaynaklarının sertifikasyonu için kültür çeşitlerinin tanımlanması, doğru kültürel uygulamalar ve bitki patent haklarının korunması bakımından DNA markörlerinin kullanımı büyük önem taşımaktadır. Markörler yardımıyla seleksiyonda ihtiyaç duyulan bağlantı haritalarına, bu uygulamalarda gereksinim yoktur (Baird ve ark., 1996).

Rajapakse ve ark. (1995), 34 şeftali çeşidini 9 RFLP markörü ile tanımlamışlardır. Bliss ve ark. (1994), *Prunus* ve elmalarda (*Malus domestica* Borkh.) RAPD markörleri kullanarak 9 kaysı çeşidinin tümünü, 9 kiraz ve erik çeşidinden 7'sini, 19 badem çeşidinden 15'ini tanımlamışlardır.

Quarta ve ark. (1994), şeftali ve nektarin çeşitlerini tanımlamak amacıyla RAPD markörleri kullanmışlardır. Bu çalışmada 24 şeftali çeşidi ve seleksiyonları ile 3 nektarin ve *P. ferganensis* olmak üzere toplam 28 genotip kullanılmıştır. RAPD analizleri Redhaven ve Compact Redhaven dışındaki tüm çeşitleri ayırmada başarılı sonuç vermiştir. Bu çeşitler ise tüm primerlerle aynı bant profillerini vermişlerdir.

Evrimsel ilişkilerin ortaya koyulması amacıyla bireyler arasında genetik ilişkilerin anlaşılması çok önemlidir. Genetik ilişkilerin anlaşılması özellikle kiraz, vişne ve *P. fructicosa* (ground cherry) açısından çok karmaşıktır. Çünkü bu türler arasında belli gen değişimleri gerçekleşmiştir. Beaver ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada, izoenzim ve RFLP allelleri kullanarak kiraz ve "ground cherry"i tanımlamada başarılı olamamışlardır.

Brettin ve Iezzoni (1995) ise yaptıkları çalışmada, vişnenin ebevenlerini daha iyi anlamak ve kloroplastın kalıtımdaki etkisini belirlemek amacıyla kloroplast genomunun moleküler organizasyonunu analiz etmişlerdir. Taberlet ve ark. (1991)'nın kloroplast genomundan izole ettikleri primeri kullanarak kiraz, vişne ve ground cherry arasından "ab" fragmenti için 7 tane uzunluk polimorfizimi tanımlamışlardır.

Prunus türlerinden biri olan eriklerde genetik markörlerin araştırılmasına son yıllarda başlanmıştır. Boonprakop ve Byrne (1995) diploid eriklerde filogenetik ilişkileri araştırmak amacıyla RAPD markörlerini kullanmışlardır. Araştırıcılar *Prunus*'ların alt türleri olan *Euprunus* ve *Prunocerasus*'larda moleküler polimorfizmin araştırılmasının genetik uzaklıkların belirlenmesinde ve fenogramların oluşturulmasında önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Italya'nın güneyinde yetiştirilen 15 kiraz çeşidinin genetik olarak tanımlanması amacıyla RAPD tekniği kullanılmıştır. Toplam 31 adet primerden 87 adet polimorfik DNA bantı elde edilmiş UPGMA dendogram bu polimorfizmlere göre oluşturulmuştur. Elde edilen dendograma göre bir grup Lapins, Sunburst, New Star ve Van gibi birbirleri ile ilişkili çeşitleri içerirken, diğer grup Ferrovia, Germersdorfer, Schneiders ve Belge çeşitlerinden oluşmuştur. Sonuç olarak analiz edilen genotipler içerisinde benzerlik olabilecek Belge ve Germersdorfer ile Montagnola ve Dura di Bisceglie arasındaki yakın benzerliğin oluşumu tartışılmıştır (Corona ve ark., 1997). Bartolozzi ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada, 17 badem genotipi ve bir şeftali çeşidi arasındaki genetik akrabalıkları belirlemek amacıyla 37 RAPD markörü kullanmışlardır. Bademde genetik çeşitlilik kendine uyuşmaz olması ve dışardan tozlanmasına rağmen sınırlı bulunmuştur. RAPD analizleri ile çeşitler orijinlerine göre; göz sport mutasyonları, erkenci California genotipleri, California gen kaynakları dışındaki genotipler olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır.Benzerlik indeksi, bireylerin aynı bandı taşımasına göre hesaplanmış ve badem gen kaynaklarında 0.75 ya da daha fazla oranda benzerlik bulunmuştur. Badem ve şeftali arasında da 0.424 oranında benzerlik düzeyi tespit edilmiştir. Araştırıcılar, şeftali gen kaynaklarının bu benzerlik nedeniyle, bademde yapılacak genetik çalışmalarda kullanılmasında ki önemini vurgulamışlardır.

Gerlach ve Stosser (1998) kiraz çeşitlerinde çeşit tanısında RAPD markörleri kullanmışlar ve toplam 18 kiraz çeşidinden DNA izole edilerek çeşitler arasındaki farklılıkları araştırmışlardır. Kullandıkları primerlerden 23 adedi başarılı sonuç vermiş ve 56 polimorfik fragment elde edilmiştir. Primere göre değişmekle birlikte 1 ile 5 arasında polimorfik bant ortalama 2.4 bant/primer elde edilmiştir. Yalnızca polimorfik primerler dikkate alınarak ve Jaccard coefficient kullanılarak genetik benzerlikler belirlenmiştir. Genetik benzerlik 0.2 ile 0.89 arasında değişmiştir. Kiraz çeşitlerinden "Hedelfinger" ile "Glemser", "Büttners Späte Rote Knorpel" ve "Qerfurter Königskirsche" arasında genetik varyasyon bulunmamıştır.

Zhou ve ark. (2001), Kanada Summerland Pasifik Agri-Food araştırma istasyonunda yürütülen ıslah programlarından elde edilmiş çeşit ve seleksiyonlar arasındaki genetik benzerlik ve varyasyonları araştırmak amacıyla AFLP tekniği kullanmışlardır. 30 primer kombinasyonu ile ön seleksiyon yaparak 67 çeşit ve selekte edilmiş birey için toplam 6 primer çifti belirlemişlerdir. Bu primerlerle yapılan AFLP analizleri sonucunda 118'i polimorfik olan 625 fragment elde edilmiştir. Her primer için ortalama 20 markör ortaya koyulmuş ve AFLP tekniğinin kiraz gibi genomu küçük olan bitkilerde [diploid genomda 0.7 pg (Arumuganathan ve Earle, 1991)] genetik akrabalıkların ve farklılıkların belirlenmesinde iyi bir teknik olduğunu vurgulamışlardır.

Moleküler markörler, anaçlar gibi vegetatif olarak çoğaltılan bitkisel materyalin ya da doku kültüründen rejenere olan veya üretilen materyalin karakterize edilmesinde de kullanılmaktadır. *Prunus* anaçlarının DNA parmakizi yöntemleri ile tanımlanması pratik olarak bir ihtiyaçtır. Bu konuda yapılan çalışmalardan birinde aynı ebeveynden gelen 2 seleksiyon ile 18 klonal anacın farklılıklarının ortaya koyulmasında RAPD primerleri kullanılmıştır. 80 primerden 20 tanesi polimorfik bulunmuş ve 40 DNA bandı elde edilmiştir. Tüm anaçların tanımlanmasında 6 primer yeterli bulunmuştur. 18 şeftali anacının cluster analizleri sonucu elde edilen dendogram 2 gruba ayrılmıştır. Araştırıcılar, bu gruplardan birinin kök ur (*Meloidogyne incognita*) nematoduna dayanıklı, diğer grubun ise duyarlı bireyleri içerdiğini belirtmişlerdir (Lu ve ark., 1996). Bunlara ek olarak UPGMA cluster analizlerinden elde edilen dendogram varsayılan ebevenlerle uyumlu bulunmuştur. Elde edilen bulgular elmada (Landry ve ark. 1994; Nybom, 1990) ve *Rubus*'da minisatellit SSR markörleri kullanılarak (Nybom ve Hall, 1990) yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Yang ve Schmidt (1994) X ışınları uygulayarak elde edilmiş olan mutant kirazlar ile ebeveynleri RAPD primerleri kullanılarak ayırt etmişlerdir.

Benzer olarak; Hasmi ve ark. (1992), "Redhaven" ve "Sunhigh" şeftali çeşitlerinde kök ur [*Meloidogyne incognita* (Kofoid ve White)] nematoduna dayanıklılık için yapılan somaklonal varyasyon çalışmalarında *in vitro* koşullarda elde ettikleri rejenerantları tanımlamışlardır. Bu rejenerantlar RAPD markörleri ile test edilmiş ve birkaç primer kullanılarak rejenerantlar ve bunların *in vitro*'da çoğaltılmış çeşitleri arasında polimorfizm araştırılmıştır (Hashmi, 1993). Araştırıcılar bu çalışmanın somaklonal varyasyonun genetik temelini desteklediğini belirtmişlerdir.

Son yıllarda PCRa dayalı SCAR, SRAP, STS gibi yeni markör sistemlerinin geliştirilmesi pek çok bitki türünde olduğu gibi *Prunus* türlerinde yapılmakta olan moleküler ıslah çalışmalarında stratejik rol oynayacaktır. Teknolojinin gelişmesi ile analiz başına harcanan emek ve maliyet azalacak, fazla sayıda bireyle çalışma şansı artacaktır. Bunların sonucu olarak ıslah süreci kısalarak çalışılan bitkilere ait daha kesin ve detaylı bilgiler elde edilecektir.

Kaynaklar

Abbott, A., Belthoff, L., Rajapakse, S., Ballard, R., Baird, V., Monet, R., Scorza, R., Morgens, P., Callahan, A., 1992. Development of Genetic Linkage Map of Peach. Proc. Plant Genome I:22 (Abstr.115).

Abbott, A., Eldredge, L., Ballard, R., Baird, V., Callahan, A., Morgens, P., Scorza, R., 1991. Genetic Mapping-Implication for Variety Improvement and Identification. Proc. Southeast and Natl. Peach Conf., Savannah, Ga. p. 23-32.

Abbott, A., Eldredge, L., Ballard, R., Baird, V., Callahan, A., Morgens, P., Scorza, R., 1990. Molecular Genetic Mapping in Peaches. Proc. Southeast and Natl. Peach Conf., Hilton Head, S.C. p:38-43.

Arumuganathan, K., Earle, E.D., 1991. Nuclear DNA Content of Some Important Plant Species. Plant Mol. Biol. Rep. 9:208-218.

Arús, P., Messeguer, R., Vıruel, M., Tobutt, K., Dirlevanger, E., Santi, F., Quarta, R., Ritter, E., 1994a. The European *Prunus* mapping project. Euphytica 77:97-100.

Arús, P., Olarte, C., Romero, M., Vargas, F., 1994b. Linkage Analysis of Tenisozyme Genes in F_1 Segregating Almond Progenies. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119:339-344.

Baird, W.V., Estager, A.S., Wells, J., 1994. Estimating Nuclear DNA Content in Peach and Related Diploid Species Using Laser Flow Cytometry and DNA Hybridization. J. Amer. Soc. Hort Sci. 199: 1312-1316.

Baird, W.V., Ballard, R.E., Rajapakse, S., Abbott, A.G., 1996. Progress in Prunus Mapping and Application of Molecular Markers to Gerplasm Improvement. Hort Sci. 31(7):1099-1106.

Bartolozzi, F., Walburton, M.L., Arulsekar, S., Gradziel, T.M., 1998. Genetic Characterization and Relatedness Among California Almond Cultivars and Breeding Lines Detected by Randomly Amplified Polymophic DNA (RAPD) Analysis. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 123(3):381-387.

Beaver, J.A., Iezzoni, A.F., Ramm, C.W., 1995. Isozyme diversity in Sour, Sweet and Ground Cherry. Ther. Appl. Genet. 90:847-852.

Beckmann, J.S., Soller, M., 1986. Restriction Fragment Length Polimorphism and Genetic Improvemet of Agricultural Species. Euphyt. 35:111-124.

Bliss, F.A., Arulsekar, S., Dandekar, A.M., 1994. Identification of Woody Plant Cultivars Using DNA Fingerprinting p.1-8 In: Research Reports, California Peaches and Nectarines. California Tree Fruit Agreement, Sacramento.

Boonprakob, U., Byrne, D.H. 1995. Genetic Relationships of Diploid Plums Based on RAPD Polymorphisms. HortScience 30:736. (Abstr.92).

Brettin, T.S., Iezzoni, A.F. 1995. Chloroplast DNA Polymorphisms in Sweet, Sour and Ground Cherry. Hort Sci. 30:855 (abs).

Cantini, C., Iezzoni, A.F., Lamboy, W., Boritzki, M., Struss, D., 2001. DNA Fingerprinting of Tetraploid Cherry Germplasm Using Simple Sequence Repeats. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126:205-209.

Chapparo, J.X., Werner D.J., O'malley, D. Sederoff, R.R., 1992. Targeted Mapping and Likage Analysis in Peach. Proc. Plant Genome I:21. (Abstr.23).

Chapparo, J.X., Werner D.J., O'malley, D., Sederoff, R.R., 1994. Targeted Mapping and Likage Analysis of Morphological, Isozyme, and RAPD Markers in Peach. Theor. Appl. Genet. 87:805-815.

Cipriani, G., Lot, G., Huang, W.G., Marrazzo, M.T., Peterlunger, E., Testoline, R., 1999. AC/GT and AG/CT Microsatellite Repeats in Peach [*Prunus persica* (L) Batsch] Isolation, Characterisation and Cross-Species Amplification in *Prunus*. Theor Appl Genet 99:65-72.

Corono, M.G., Resta, P., Fanızza, G., Palasciano, M., Godini, A., 1997. Prima Indagine su Cultivar Pugliesi di Ciliegio Dolce (Prunus avium L.) mediante lo Studio di Polimorfismi del DNA (RAPDs). In: Atti del Convegno Nazionale del Ciliegio, A.Godini (eds.).p.201-213. 17-21 Giugno 1997. Valezano (Ba).

Dirlevanger, E., Bodo, C., 1995. Molecular Genetic Map of Peach. Euphytica 77:101-103.

Downey, S.L., Iezzoni, A.F., 2000. Polymophic DNA Markers in Black Cherry (*Prunus serotina*) are Identified Using Sequences From Sweet Cherry, Peach and Sour Cherry. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 125(1):76-80.

Eldredge, L., Ballard, R., Baird, V., Abbott, A., Morgens, P., Callahan, A., Scorza, R., Monet, R., 1992. Aplication of RFLP Analysis to Genetic Linkage Mapping in Peaches. Hort Science 27: 160-163.

Foolad, M.R., Arulsekar, S., Becerra, V., Bliss, F.A., 1995. A Genetic Map of *Prunus* Based on Interspecific Cross Between Peach and Almond. Theor. Appl. Genet. 91:262-269.

Gerlach, H.K., Stosser, R., 1998. Sweet Cherry Cultivars Identification Using RAPD-derived DNA Fingerprints. Proc. Third Int. Cherry Sym., Ed. Jonas Ystaas Acta Hort. 468. ISHS 1998.

Gregor, D., Hartmann, W., Stosser, R., 1994. Cultivar Identification in *Prunus domestica* Using Random Amplified Polymorphic DNA Markers. Acta Hort. 359:33-40.

Hasmi, G., 1993. Evaluation of Peach Regenerants, Cultivars and Seedlings for Resistance to Root-Knot Nematode *Meloidogyne incognita.* PhD. Diss., Dept. Of Botany, Univ. of Maryland, College Park.

Hasmi, G., Hammerschlag, F., Krusberg, L., Huettel, R., 1992. Selection of Somaklonal Variants of Peach Root-Knot Nematode Resistance. J. Nematol. 24:596. (Abstr.)

Hesse, C.O., 1975. Peaches, p. 285-335. In:J.Janick and J. Moore (ed.). Advances in Fruit Breeding.Purdue Univ.Press, West Lafayette, Ind.

Knapp, S.J., 1994. Selection Using Molecular Marker Indexes, p.1-11. In: Proceedings of the 2nd Symposium of the Amaerican Society for Horticultural Science and Crop Science Society of America: Analysis of Molecular Marker Data (Corvallis, Ore.). Amer. Soc. Hort. Sci. Alexandria, Va.

Landry, B.S., Li, R.Q., Cheung, W.Y., Granger, R.L., 1994. Phylogeny Analysis of 25 apple Rootstocks Using RAPD Markers and Tactical Gene Tagging. Theor. Appl. Genet. 89:847-852.

Lu, Z.X., Reighard, G.L., Baird, W.V., Abott, A.G., Rapakse, S., 1996. Identification of Peach Rootstock Cultivars by RAPD Markers. HortScience 31:127-129.

Melchinger, A.E., 1990. Use of Molecular Markers in Breeding for Oligogenic Disease Resistance. Plant Breeding 104:1-19.

Monet, R., 1989. Peach Genetics: Past, Present and Future. Acta Hort. 254: 49-57.

Monet, R., Bastard, Y., Gibault, B. 1985. Etude Genetique et Amelioration des Peches Plates, Agronomie 5:727-731.

Mowrey, B.D., Werner, D.J., Byrne, D.H., 1990. Inheritance Of Isocitrate Dehyrogenase, Malate Dehydrogenase, and Shikimate Dehydrogenase in Peach and Peach X Almond Hybrids. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:312-319.

Nybom, H., 1990. Genetic in Ornamental Apple Trees and Their Seedlings (*Malus, Rocaceae*) Revealed by DNA "Fingerprinting". Hereditas, 113:17-28.

Nybom, H., Hall, H., 1990. Minisatellite DNA "Fingerprints" Can Distunguished Rubus Cultivars and Estimate Their Degree of Relatedness. Euphytica 53:107-114.

Quarta, R., Dettori, M., Verde, I., Laino, P., Santucci, F., Vantaggi, A., Sabatini, S., 1994. Analisi Della Variabilità Genetica in Germoplasma di Pesco Mediante Marcatori Molecolari, p.73-82. In: S.Sansavini and Pancaldi (eds.) Agro bio frut su:Tecnologie Avanzate perl'identificazione Varietale e il Controllo Sanitario nel Vivaismo Fruttiviticolo. Agro-Bio-Frut-Cesena 6 May.1994.

Paterson, A.H., Lin, Y.R., Li, Z., Schertz, K.F., Doebley, J.F., Pinson, S.R.M., Liu, S.C., Stansel, J.W., Irvine, J.E., 1995. Convergent Domestication of Cereal Crops by Independent Mutations at Corresponding Genetic Loci. Science 269:1714-1718.

Rajapakse, S., Belthoff, L.E., Scorza, R., Ballard, R.E., Baird, W.V., Monet, R., Abbott, A.G., 1994. Genetic linkage mapping in peach. Hort Science 264:699-703

Rajapakse, S., Belthoff, L.E., He, G., Estager, A.E., Scorza, R., Verde, I., Ballard, R.E., Baird, W.V., Callahan, A., Monet, R., Abbott, A.G., 1995. Genetic Linkage Mapping in Peach Using Morphological, RFLP and RAPD Markers. Theor. Appl. Genet. 90:503-510.

Stockinger, E.J., Mulinix, C.A., Long, C.M., Brettin, T.S. Iezzoni, A.F., 1996. A Linkage Map of Sweet Cherry Based on RAPD Analysis of a Microspore-Derived Callus Culture Population. Journal of Heredity 87:214-218.

Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G., Bouvet, J. 1991. Universal Primers for Amplification of Three Non-Coding Regions of Chloroplast DNA. Plant Mol.Biol.17:1105-1109.

Tobutt, R, K., Nicoll, R. J., 1992. Joint Meeting of the European *Prunus* and Apple Genome Mapping Groups. East Malling, UK, May 1991. Fruit Var J 46:263-265.

Viruel, M.A., Messeguer, R., De Vicente M.C., Garcia- Mas, J., Puigdomenech. P., Vargas, F., Arús, P., 1995. A Linkage Map with RFLP and Isozyme Markers for Almond. Theor. Appl. Genet 91: 964-971.

Wang, D., Iezzoni, A.F., 1996. A Genetic Linkage Map of Sour Cherry (*Prunus cerasus* L.) Plant and animal genome. San Diego,P273, pg.121.

Yamazaki, K., Okabe, M., Takahashi, E. 1987. Inheritance of Some Characteristics and Breeding of New Hybrids in Flowering Peaches. Bul. Kanagawa Hort. Expt. 34: 46-53.

Yang, H., Schmitt, H., 1994. Selection of a Mutant from Adventitious Shoots Formed in X-ray Treated Leaves and Differentiation of Standard from Mutant with RAPDs, p.287-290. In:H.Schmith and M.Kellerhals (eds.). Progress in temperate fruit breeding. Kluwer Academic publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Zhou, L., Kappel, F., Wiersma, P.A., Hampson, C., Bakkeren, G., 2001. Genetic Analysis and DNA Fingerprinting of Sweet Cherry Cultivars and Selections Using Amplified Fragment Length Poymorphisms (AFLP). 4th International Cherry Symposium, 25-30 June Oregon/Washington, USA, Abstract Book.

alatarım *2004, 3 (2): 23-30*

Doğal Soğutmalı Depolarda Başarılı Limon Muhafazası İçin Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

İhsan CANAN[1] **Tayfun AĞAR[2]**

[1]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

Özet

Bu çalışmanın temelini 2002-2003 yılları arasında yürütmüş olduğumuz Ortahisar ve Mersin yayla depolarında limon muhafazası ile ilgili proje oluşturmuştur. Bu makalede proje yürütülürken limon muhafazası ile ilgili karşılaştığımız veya eksikliğini gördüğümüz bazı noktalara değinmek ve daha önceki araştırmacıların limon muhafazası için dikkat edilmesi gereken noktalarla ilgili yorumlarını belirtmek sureti ile pratik bir başvuru kaynağı oluşturulması hedeflenmiştir.

Ülkemizde limon da derim sonrası kayıplar ortalama her yıl için 10 ila 24 milyon $ arasında bir rakama ulaşmaktadır. Derim sonrası kayıpları azaltmak için depolanacak limonun yetiştirildiği bahçelerden başlayarak satış aşamasına kadar dikkat edilmesi gereken önemli noktalar vardır. Limon meyvesinin yetiştirildiği ağacın beslenme durumu, bahçe ilaçlamaları, derim zamanı, derim şekli, ambalajlama, deponun yapısı ve ambalajların depodaki dizilişi ile depo içerisinin havalandırılması başarılı bir limon muhafazası için dikkat edilmesi gereken önemli noktalardandır.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, limon, depolama, derim, depo

Important Points for Succesful Lemon Storage in Natural Cold Storages

Abstract

Basic of this study was constituted the project about lemon storage in natural storages where Ortahisar and Plato of Mersin and was carried out by us between the years of 2002 and 2003. In this paper, it was noticed that was faced or seen lack of some important points about lemon storage when project was been doing and it was aimed to form a practical source of application as to show comments of the preceding researchers about important points of lemon storage.

In Turkey, the value of postharvest losses of lemon has reached about 10-24 million $ for each year. There are important points should take note to reducing postharvest losses. Nutritional status of lemon three, spraying program of the orchard, harvest time, harvest method, boxing, structure of the storage house, arrangement of boxes in storage houses and ventilation are important points that should be taken in consideration for successful lemon storage.

Key words: Citrus, lemon, storage, harvest, storage room

Giriş

Taze meyve ve sebzeler yüksek nem içeriklerinden dolayı derim ve tüketim periyodu arasında patojenik fungus ve bakteri saldırılarına karşı çok hassastırlar. Gelişmekte olan ülkelerde derim sonrası kayıplar %5 ile 50 arasında veya daha fazla olmaktadır. En gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı üretim alanlarında bile derim sonrası kayıplar önemini korumaktadır (Eckert ve Ogawa, 1985). Nitekim Kantor ve ark. (1997)'nın bildirdiğine göre 1995'de ABD'de derim sonrası kayıplar meyvelerde %23 olmuştur ve Kader (2003)'e göre derim sonrası kayıplar her yıl için %20 olarak hesaplanmaktadır.

Ülkemizde de bu kayıplar çok yüksek düzeylerdedir. Dokuzoğuz (1983)'a göre Türkiye'de üretilen taze meyvelerin en az %25'i, Ağar (2002)'a göre %30'u tüketiciye ulaşamadan çürüyüp atılmaktadır.

Diğer birçok meyvede olduğu gibi limonda da derim sonrası kayıplar önemli olmaktadır. Pekmezci (1981)'ye göre yatak limonda sadece çürüme kayıpları %28'dir.

Depolanan limon miktarı hakkında net bir rakam ve kayıt olmamasına karşın bu miktar yıllara göre değişmekte ve ortalama olarak 100 ile 150 bin ton civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Kasa bazında bakıldığında bu miktar 4 milyon ile 7 milyon kasaya denk gelmektedir. Ortalama 5 milyon kasa limon depolandığı düşünüldüğünde limon kasa fiyatlarına bağlı olarak değişmekle birlikte yaklaşık 50-120 milyon $ arasındaki bir değerde depolanan limon kapasitesi olduğu görülmektedir. Derim sonrası kayıpların %5 ile 50 arası veya daha fazla olduğu tespitine göre, limon da ortalama %20 kayıp olduğunda bu yılda 10 ila 24 milyon $ arasında bir rakama ulaşmaktadır. Bu rakam sadece limon meyvesinde ve her yıl için geçerli olmaktadır.

Bu çalışmada daha önceki araştırmacıların limon muhafazası için dikkat edilmesi gereken noktalarla ilgili yorumlarını bir makalede toplamak sureti ile pratik bir başvuru kaynağı oluşturulması hedeflenmiştir. Elbette ki limon muhafazası hakkında yazılan tüm bilgilerin tamamı bu makalede yer almamıştır ancak limon üretimi ve muhafazası yapan kişilere depolanacak limonun depoda dayanımını etkileyen önemli bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Çalışmamızın temelini 2002-2003 yılları arasında yürütmüş olduğumuz Ortahisar ve Mersin yayla depolarında limon muhafazası ile ilgili bir proje oluşturmuştur. Bu proje yürütülürken karşılaştığımız veya eksikliğini gördüğümüz bazı noktalara bu makalede değinilmek istenmiştir. Limon muhafazasında derim sonrasında %1'lik bir kaybın bile milyon dolarlarla ifade edilecek miktarlarda ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği düşünüldüğünde bu çalışmanın önemi daha iyi anlaşılacaktır. Bu amaçla limon muhafazasını etkileyen bazı noktalar bahçe içerisinden başlanarak depolara kadar uzanan bir sıralama ile verilmeye çalışılmıştır.

Limon Muhafazasında Dikkat Edilmesi Gereken Önemli Noktalar

Ortahisar ve Mersin yayla depolarında kaliteli limon muhafazası için kendi çalışmamız ve literatür doğrultusunda önerilerimiz ve dikkat edilmesi gereken noktalar limonun deriminden başlayarak satış aşamasına kadar aşağıda verilmiştir:

Depo ürünün kalitesini artırmaz, depo ürünün kalitesini korur. Bunun için bahçe bakımı çok önemlidir. Ağar (1993c)'a göre depolamada başarı için en önemli unsur kaliteli meyvedir, aksi taktirde depolar meyvelerin iyileşeceği bir hastane değildir.

Limonların depoda dayanımı dokularındaki makro ve mikro element dengelerinden etkilenmektedir. Nitekim fizyolojik bozukluklar, ağaçların beslenmesine dikkat edildiğinde, dengeli beslenme ile azaltılabilir (Özdemir ve ark., 1998).Bunun için iyi bir gübreleme programı çıkarılmalıdır. Toprak ve yaprak analizleri depolanacak limonların yetiştirildiği bahçelere iyi bir gübreleme programı çıkarılması için önemlidir. Bu analizlerin yorumlamasını turunçgiller konusunda uzman olan kişilere yaptırmak gerekmektedir. Turunçgillerde yaprak ve toprak analizleri için örnek alımı eylül-kasım ayları arasında yapılmakta, yılın her zamanı yapılmamaktadır.

Gübrelemeye dikkat etmek gerekmektedir. Fazla veya geç azot vermek meyvenin depoya dayanımını azaltmaktadır. Potasyum noksanlığı da depoda dayanımı azaltmaktadır. Depoda dayanımı artırmak için azot/potasyum dengesini iyi ayarlamak gerekmektedir.

Bölgenin toprakları kireçli olduğu için bitkiler mikroelementleri yeterince alamamaktadır ve bundan dolayı mikroelement noksanlıkları sıklıkla görülmektedir. Mikroelement noksanlıklarına karşı bu elementleri analizlerini yaptırdıktan ve eksik olanları tespit ettikten sonra uzmanlarca tavsiye edildiği şekilde uygulamak gerekmektedir. Mikroelement noksanlıkları depolamayı etkilemektedir. Bölgede sıklıkla görülen bor noksanlığı Mersin yöresinde çok yaygındır.

Poyraza açık olan bahçelerde limonların rüzgardan zararlanması sonucu depoda dayanımları azalmaktadır. Bahçelerde rüzgar kıran yapılması bu sorunu çözecektir. Bir rüzgar kıran boyunun 10 katı bir araziyi rüzgardan korumaktadır. Silifke'deki bazı bahçelerde bu sorun olmaktadır ve dikkat edilmesi gerekmektedir.

Derim çok önemlidir ve en çok zarar derim sırasında olmaktadır (Özdemir ve ark., 1998). Limonlar mutlaka optimal derim zamanında, ne çok erken ne çok geç derilmelidir. Donlardan önce derilmeli, gereksiz yere ağaç üzerinde bırakılmamalıdır (Ağar, 1993). Optimal derim zamanı geçirilmiş turunçgil meyvelerinin depoda dayanımı azalırken**,** yeşil limonlar sarı limonlara göre daha fazla üşüme zararına uğramaktadır (Obenland ve ark., 1996).

Günün erken saatlerinde nem yüksek olduğu için çiğ kalkmasını beklemeli ve derim havanın daha kuru olduğu ileriki saatlerde yapılmalıdır (Hume, 1957; Ağar, 1993; Özdemir ve ark., 1998). Yağmurlardan hemen sonra derim yapılmamalı, birkaç gün veya bir hafta sonra derim yapılmalıdır. Nemli havalarda turgor durumda ki hücreler en ufak bir baskıda zararlanabilir. Daha sonra zarar gören yerden çürümeler başlamaktadır.

Kesilen meyveler en az 1 gün bekletildikten sonra ambalajlanmalıdır. Bekletme; nem ile tam doygun halde olan hücrelerin biraz nem kaybetmesini sağlar, bunun sonucu kabuktaki hücrelerin zararlanmaları azalmaktadır.

Toplama işçileri tırnaklı olmamalı, tırnakları kısa kesilmeli, eldiven kullanmalıdırlar (Hume, 1957). Meyveler toplanırken önce yerden kolaylıkla ulaşılanlar toplanmalıdır. Bundan sonra merdiven kullanılır ve yüksekte olanlar toplanılır. Böylece alttaki meyvelerin toplayıcıların hareketleriyle ve merdivenlerin kullanılırken zedelenmeleri tehlikesi ortadan kalkmış olur (Hume, 1957).

Toplama önlükleri kullanılmalıdır. İşçilerin toplama esnasında iki ellerinin de çalışmasına imkan verdiği için toplama önlükleri tercih edilmelidir. Bunlar kayış askılara sabitlenmiş olup, toplayıcının omzuna takılır. Genelde 20 kg meyve alacak kapasitede yapılırlar (Hume, 1957; Claypool, 1968).

Meyveler bu önlüklere yavaşça ve nazikçe boşaltılmalıdır. Toplama önlükleri boşaltılırken meyveler yüksekten dökülmemeli veya düşürülmemelidirler. Torbanın dibi meyvenin boşaltılacağı yere hafifçe konulmalı ve bundan sonra meyveler yavaşça yuvarlanarak boşaltılmalıdır. Bir yumurtanın kırılmasına yetecek kadar bir düşme bir meyveyi zedeleyebilir. Toplama önlükleri ve bahçe kasaları içerisindeki kum, dalcık, kıymık, çakıl ve diğer yabancı maddeler bunlar doldurulmadan önce uzaklaştırılmalıdır. Bahçe kasaları ve toplama kapları kıymık, keskin köşeler, dışarı çıkmış çivi uçları veyahut kabuğu zedeleyecek her şeyden temiz olmalıdır. Uzun meyve sapları önemli bir problem kaynağıdır ve bir tek sap; bahçe ile kamyon arasında birçok meyveyi delebilir ve zarar verebilir. Makas kesikleri bir çok zararlara neden olabilirler. Meyvenin kabuğu ya çok kabadır veya çanak halkasının üzerine taşmış olabilir veya çanak halkası çukurda olabilir. Meyve ağaçtan kesilirken sapın silme olarak kesilmesine gayret edilirse, çok ince bir kabuk tabakası kesilmiş olabilir. Kesik veya delinmiş bir kabuk, genel olarak meyvenin çürümesine neden olduğundan bu konuya özen gösterilmelidir (Hume, 1957).

Toplayıcılar meyveyi kapsülün zarar görmemesi için ucu küt, ağız kısmı bilenmemiş özel makaslarla iki aşamada kesmelidir (Ağar, 1993; Claypool, 1968). Derim yapılan makaslar ağaçtan ağaca geçerken hipolu sudan geçirilmelidir. Bu uygulama hem bahçeye hastalık girişini veya başka ağaçlara taşınmasını önler hem de depolanacak meyvelere hastalık bulaşmasını önleyeceği için depoda çürümeleri azaltacaktır.

Turunçgillerin toplanmasında güvenilir toplayıcılar çalıştırılmalı ve toplama işçileri özenle seçilmelidir. Toplayıcıların çalışmaları sürekli kontrol edilmeli, yaptıkları iş konusunda eğitilmelidirler Yanlış yapanlar uyarılmalı, uyarıldığı halde aynı hatayı sürekli tekrar edenler derhal işten uzaklaştırılmalıdır. Her toplama postası işten anlayan bir çavuş gözetiminde çalıştırılmalıdır. Çavuş bizzat meyve toplamamalıdır. Onun vazifesi makas yaralarına, uzun bırakılmış saplara ve kaba ellemeye özellikle dikkat ederek her çalışan işçinin çalışmasını titizlikle kontrol etmek olmalıdır (Hume, 1957).

Olgun limonlar normal şartlar altında etilen üretir. Fakat bu etilenin üretimi olduğu kadar yayılması da çok zayıftır ama zamanla fark edilebilecek derecede limonların sararmasına neden olur. Yeşil küf ile enfekte olmuş limonlar çok daha fazla etilen yayarlar. Bu yayılım sadece solunumu hızlandırmakla kalmaz aynı zamanda sararan limonların oranını da artırır. Yeşil küf ile enfekte olmuş bir tek limon 500 adet limonun hızlı bir şekilde sararmasına yol açar. Mavi küf enfekte edilmiş limonlarda solunum oranı 10 ºC'de kontrol limonlarına göre 5 kat, 15.5 ºC'de 8 kat daha fazladır. Daha olgun meyvelerde yapılan denemede bu oran 10 ºC'de 12 kat, 15.5 ºC'de 17 kat daha fazladır (Bartholomew ve Sinclair, 1951).

Kasalamadan önce yeşil kapsülün korunması ve çürümelerin (özellikle Alternaria) azaltılması için 2,4-D uygulanmalıdır (Bartholomew ve Sinclair, 1951; Stewart ve ark., 1952; De Wolf ve ark., 1959; Dündar ve Kaşka, 1995; Toker ve Biçici, 1996; Tatlı ve Özgüven, 1999; Anonymous, 2003). Limon muhafazası için 2,4-D'nin 200 ppm' lik dozu derim sonrası etkili olmaktadır (Farooqi ve Ahmed, 1982; Dündar ve Kaşka, 1995). 2,4-D siyah kapsüllü meyve oranını %50 ila %100, hem yüzeyden hem de sap dibi çürüklüğünü %40 ila %80 gibi önemli oranlarda azaltmıştır (Bartholomew ve Sinclair, 1951).

Derimi yapılan her meyve depolamak amacı ile kasa içerisine alınmamalı, sadece üstün kaliteli meyveler kasalanmalıdır. Toplanan meyveler kesinlikle güneş gören yerde bekletilmemeli, gölge bir yere taşınmalıdır. Kasalama işlemleride gölgede yapılmalıdır (Ağar, 1993).

Depolamak amacıyla limonları difenilli kağıtlara sarmak ülkemizde çok yaygın bir uygulamadır ancak limon kasalarında difenilli kağıtlar difenilsiz normal kağıtlara göre kalite kriterleri üzerine çok önemli bir yarar sağlamamaktadır (Ağar, 1993; Kaşka ve Ağar, 1995). Difenilin fitotoksik etkisi ve kimyasal kalıntı düzeyi kabul edilen düzeyin üzerindedir ve sap dibi çürüklüğüne etkisi çok zayıftır. Derimden 1-3 gün içerisinde uygulanırsa yüzey patojenlerine etkilidir. En büyük etkisi çürüyen meyvelerde *Penicillium* sporlaşmasını önlemektir. Ancak *Penicillium* ve sap dibi çürüklüğü etkeni fungusların enfeksiyonuna karşı etkisi zayıftır. İmazalil fungusiti etki spektrumu olarak benzimadazol fungusitlerine benzemekte, ek olarak *Alternaria*'ya karşıda etkilidir. İmazalil *Penicillium digitatum* ve *Penicillium italicum'*a karşıda çok etkilidir. İmazalil'in sudaki solüsyonları *Penicillium* çürümelerini Benomyl kadar belki de Benomyl'den daha iyi kontrol eder. Etkinliği su-mum formulasyonlarında azalmaktadır, bu nedenle konsantrasyonu su-mum formulasyonlarında iki misline çıkarılmalıdır (Eckert ve Ogawa, 1985).

Limonların sıcak bahar günlerinden önce Ortahisar'a nakledilmesi sağlanmalıdır (Ağar, 1993; Pekmezci ve ark., 1989). Yayla depoları içinde durum aynıdır. Bizim çalışmamızda da yukarıdaki literatürleri destekleyecek bir şekilde meyvelerin Aralık ayında depolara taşınması, ağırlık kaybı ve çürüme dahil tüm kalite kriterlerinde Mart ayında taşımaya göre avantajlı bulunmuştur. Aralık ayında depolara taşınan limonlarda çürüme oranları yarıya düşmüştür (Canan, 2004).

Üretim yerlerinden depolara nakliye esnasında limonların optimum sıcaklıkları gözetilmeli, ne çok düşük gece sıcaklıklarına maruz kalarak üşüme zararına uğratmamalı, ne de çok sıcak güneşli saatlerde taşınarak doğrudan güneş ışığına maruz bırakmamalıdır. Meyvelerin optimumun üzerindeki sıcaklıklarda kısa süre bile kalması solunumu ve olgunlaşmayı hızlandırmakta ve depoda dayanımı oldukça azaltmaktadır.

Limonlar, öteki birçok meyve türüne göre nispeten daha yüksek sıcaklık derecelerinde muhafaza edildiğinden, bunların solunumları sırasında çıkardıkları etilen ve olgunlaşmayı etkileyen öteki gaz ve koku maddeleri depolarda daha fazla birikmektedir. Bu gazların depolardan uzaklaştırılması için depo havasının yeterli ölçüde değiştirilmesi gerekmektedir (Pekmezci, 1981). Bundan dolayı Mersin ili yayla depoları için ve özellikle yüksek oransal nemin zararlara yol açtığı Ortahisar depoları için havalandırma sistemlerinin yapılması

zorunludur (Canan, 2004). Vantilatörlerin diferansiyel termostatlarla kontrolü dış ortam havası iç ortamdan düşük olduğu zaman (gece saatleri) havalandırmanın otomatik olarak yapılmasını sağlayacaktır. Kaşka ve Pekmezci (1983) diferansiyel termostat kullanılan depolarda çürüme oranlarının %0.8 ve %2.8 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılara göre bu oran diferansiyel termostat olmayan araştırma depolarında %7.02 ve normal halk depolarında %28 olarak bulunmuştur.

Kader (2003)'in bildirdiğine göre derim sonrası işlemlerin tümünde soğuk zinciri korumanın yerine hiçbir uygulama geçemez. Optimum sıcaklıklar ve nemi korumak derim sonrası ömrü uzatmak için en etkili yöntemdir ve diğer tüm derim sonrası uygulamalar (mumlama, derim sonrası fungusitler, kontrollü ve modifiye atmosferler, etilen absorbe etme, 1-MCP uygulamaları vb.) buna ilave olarak derim sonrası ömrü bir miktar uzatabilir.

Düzensiz hava hareketi depo içerisindeki farklı sıcaklık derecelerinin oluşmasında en önemli etkendir. Depo içerisinde üniform bir sıcaklık dağılımı sağlamak için depodaki hava hareketi miktarı boş bir deponun havasını saatte 7.5 kez değiştirecek şekilde olmalıdır. Modern depolar hava hareketini zorunlu olarak sağlamak için havayı itici ve emici fanlara ve hava dağılımını düzenleyen sistemlere sahiptir (Anonymous, 2004).

Depolarda termometre ve higrometre bulundurulmalıdır. Termometrenin 0.1 ºC hassasiyette iyi kalibre edilmiş olması gerekir. Bu aletlerin düzenli olarak kalibre edilmeleri gerekmektedir. Termometre depolarda zeminden 1,5 m yükseğe konulmalıdır. Bu yapılmaz ise termometre değeri meyvelerin maruz kaldığı sıcaklıktan düşük veya yüksek okunabilir. Termometreler çabuk görülebilecek bir yerdeki sıralar arasına 1 veya 2 adet konabilir. Ürün termometreleri değişik yerlerdeki kasaların içine konmalıdır. Kaliteli bir termometre gereklidir. Hem cam gövdeli hem de metal gövdeli termometreler önerilmektedir. Termometreler sıklıkla doğru okuyup okumadığı konusunda kontrol edilmelidir. Kontrol buzlu suya daldırmak sureti ile yapılabilir. Yarım litrelik bir kaba buz parçaları konur ve üzerine su eklenir. 2 dakika kadar karıştırılır. Daha sonra termometre bu suya daldırılır tam ortasında iki dakika beklenir. Termometrenin kabın dibine veya kenarlarına temas etmesi önlenir. Termometrenin doğru gösterdiğini anlamak için 0ºC'den ±05 ºC okunmalıdır. Bazı ürünlerin ulaşılamayan bölgelerinde termometre okunamayabilir, bu bölgelere de uzak mesafede ki sıcaklıkları ölçen elektronik termometreler konmalıdır (Anonymous, 2004).

Soğutma yapılmayan taze ve serin hava ile soğutmalı depolarda nemin yükseltilmesi için depo zeminine arasıra su serpmeli veya depoya duman şeklinde su veren mistleme sistemi kurulmalıdır (Anonymous, 2004). Mersin İli Yaylaları'nda kuyulardan çıkarılarak kullanılan suyun sıcaklığı yaz aylarında 9 ºC'dir. Mistleme sistemi kurularak bu amaçla kullanılabilir.

Kasa yığınlarının şekli ve kasaların malzemesi, depolamayı etkileyen önemli faktörlerdendir. Hava hareketini önleyecek şekilde istiflenmiş kasa yığınları çok karmaşık soğutucu sistemlerini bile etkisiz bırakır. Hava hareketinin ana prensibi: düzensiz boşluklar var ise havanın izleyeceği yol daha dar olan boşluklardan çok, daha az dirençle karşılaşacağı geniş olan boşluklara doğrudur. Eğer bazı boşluklar tamamen kapatılmışsa daha yüksek sıcaklıklara sahip ölü noktalar oluşacaktır. Havanın yönü üzerinde ürün yığınları üzerine gelmesi gereken havayı baypas edecek derecede çok geniş kasa sıraları arası boşluklar da istenmez. Rutin olarak aynı ürün depolanıyor ise kasa sıraları, zemin üzerinde işaretlenen çizgiler üzerine boşlukları önceden çizilmiş bir şekilde istiflenmelidir. Turunçgil kasaları için bir 5-7 cm'lik boşluk yeterlidir. Kasalar öyle yerleştirilmelidir ki aralarına bir taraftan giren hava öbür uca kadar hiçbir engelle karşılaşmadan hareket edebilmelidir. Tüm bölümlerde hava hareketi olması için kasalar ile yan duvarlar arasında bir 10-20 cm'lik boşluk bırakılmalıdır. Hava sirkülasyonu için zeminde ve tavanda da boşluklar bırakılması gerekir. Kasa yığınlarının en üst kısmı hava dağıtım sisteminden daha aşağıda olmalıdır. Paletli ambalajların tüm yöneyleri hava hareketine maruz

kaldığı zaman en hızlı bir şekilde soğutma meydana gelir. Havalandırılmayan ambalajlarda ki ürünler çok yavaş soğurlar ve sıklıkla depolama süresince etraftaki havadan fark edilecek derecede daha sıcak bir ortamda beklerler. Soğutmanın artırılması için karton kasalarda havalandırma delikleri, paletler üzerinde ki kasaların düzenli boşluklarından bile önemlidir. Hızlı soğutma için karton kasanın her iki uzun kenarından hava geçişi yeterlidir (Anonymous, 2004). Limon kasalarının tahta kasalar olması ve kasalar arasında hava geçecek boşluk olmaması kasa kitlelerinin etrafından dolaşan havanın kitlenin içine girip kasaları havalandırmasına imkan tanımamaktadır. Kasalar arasında havalanmayı sağlayacak aralıklar bırakılmalıdır (Ağar, 1993)

Depo içerisinde limonların zemin üzerine konması yerine paletler kullanılarak paletler üzerine limon kasalarının konması depo içerisinde havalandırmaya yardımcı olacaktır (Ağar, 1993).

Havalandırma bacalarının dış kısmındaki uçları havalandırma yapılmadığı zaman kapalı olmalıdır. Bu uygulama dışarıda yağan yağmurlardan depo içerisinde bacaların altında bulunan meyveleri koruyacak, aynı zamanda sıcak saatlerde dışarıdan içeriye ısı girişini önleyecektir.

Depoların bulunduğu yerlerin rakımının yüksek olması sayesinde depoların içinde düşük basınçtan dolayı topraktan sürekli bir buharlaşma olmakta ve depo içi nemini artırmaktadır. Nemle birlikte depo serinlemektedir. Ancak aynı etki tavanda da olduğu için bu depolarda direk güneş ışığından dolayı azalan tavan nemini muhafaza için tavana gölgeleme materyali kullanarak gölgeleme yapmak, tavan toprağı üzerine badana kireci püskürtmek direk güneş ışığının etkisini azaltacağından faydalı olacaktır. Deponun güneye bakan duvarına gölgeleme yapılmalıdır. Güneş gören tüm duvarlarında gölgeleme yapılması daha iyi olacaktır.

Depo girişi mutlaka koridordan olmalıdır. Direk olarak dışarıya açılan depolarda ısı yalıtımı zordur. Koridor yeterince uzun olmalı ve koridorda da havalandırma bacaları olmalıdır (Ağar, 2001).

Yayla depoları için yapılan demir kapılar ısı yalıtımında yetersiz kalmaktadır. Dış ortam sıcaklığının 35-40 ºC'lere çıktığı yaz ayları ile dış ortam sıcaklığının –5, –10 ºC'lere düştüğü kış aylarında depo içi sıcaklıkların istenilen seviyede tutulması demir kapılarla oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle depo kapıları ısı geçirmeyen izotermik kapılar olmalıdır (Ağar, 2001).

Limon ağaç etekleri sonbaharda bakırlı bir ilaçla ilaçlanmalıdır. Limon ağacının etek kısımlarından toplanarak kasalanan meyvelerin depo ve depo sonrası raf ömrü üst kısımdaki meyvelere göre daha kısadır. Bu nedenle limonların satışına önce etek meyvelerden başlanmalıdır (Ağar, 1993).

Depo içerisi bir sonraki depolamaya hazırlık amacıyla limonlar kalktıktan sonra bakırlı bir ilaçla ilaçlanmalıdır. Depo içine ürün kamyonları girdirilmemelidir. Egzoz gazı meyvelerin olgunlaşmasını hızlandırır ve depoya dayanımını azaltır.

Depolar da tavan eğimi önemlidir. Depo tavanının eğimli olması sıcak havanın tavanda kalmasına ve bacalarla atılmasına yardımcı olacaktır.

Kaynaklar

Ağar, İ.T., 1993. Kütdiken Limonlarının, Farklı Sargı Kağıtları ve Sargı Yöntemleri Kullanılarak Ürgüp-Ortahisar'da Depolanma Olanakları. Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. Turunçgil Müstahsilleri Kağıt Ambalaj Toplantısı. Mersin, 17 Nisan 1993 "yayınlanmamış".

----------, 2001. Limon Yetiştiriciliği ve Muhafazası Semineri Notları, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Seminer Salonu "yayınlanmamış".

----------, 2002. Bahçe Ürünlerini AB Standartlarına Ulaştırmak İçin Derim Sonrasında Alınması Gereken Önlemler, II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiri Özetleri, 2002, 45s.

Anonymous, 2003. Crop Profile Citrus in California December 2003, Pest Management Evaluation, California Citrus Quality Council Citrus Research Board, 2003, 102p.

----------, 2004. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, Agriculture Handbook Number 66, USDA, ARS http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/

Bartholomew, E.T., Sinclair, W.B., 1951. The Lemon Fruit Its Composition, Physiology and Products, University of California Pres, Berkeley and Los Angeles,1951,164p.

Canan, İ., 2004. Mersin İli Yaylalarında Açılan Doğal Depoların Limon Muhafazasında Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 2004,127s "Yayınlanmamış".

Claypool, L.L., 1968. Meyve ve Sebzelerde Hasat-Tasnif-Ambalaj-Muhafaza Nakil. (Çeviren: Doç. Dr. Mehmet Dokuzoğuz) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:10, Bornova Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1968, 137s.

De Wolfe, T.A., Erickson, L.C., Branaman, B.L., 1959. Retardation of Alternari Rot in stored lemons with 2.4-D, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 367-371.

Dokuzoğuz, M., 1983.Türkiye 'de Meyve Muhafazasının Gelişmesi ve Sorunlar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu XX. Kuruluş Yılı Bilimsel Toplantıları. Tübitak Yayınları No:587, TOAG Seri No:118,1-9.

Dündar, Ö., Kaşka, N., 1995. Limonlarda 2,4 D Uygulamasının Muhafazaya Etkisi (Kütdiken) II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 3-6 Ekim 1995. Cilt I. 571-575, Adana.

Eckert, J.W., Ogawa, J.M., 1985 The Chemical Control of Postharvest Diseases: Subtropical and Tropical Fruits, Ann. Rev. Phytopathol. 1985, 23:421-454s.

Farooqi, W.A., Ahmad, A., 1982 Effect of 2,4-D on The Keeping Quality of Citrus Fruits During Storage. Niab.Pakistan.26-32.

Hume, H., 1957 Turunçgil Meyvaları (Çeviren:Sebahattin ÖZBEK), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 265, Yardımcı Ders Kitabı: 92, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1966, 470s.

Kader, A.A., 2003. A Perspective on Postharvest Horticulture (1978-2003). Hort Science, Vol.38(5), August, 2003.

Kantor, L. S., Lipton, K., Manchester, A., Oliviera, V., 1997. Estimating and Adressing America's Food Losses, Food Rev., 20:3-11.

Kaşka, N., Pekmezci, M., 1983. Elma ve Limonların Nevşehir Yöresinde Geliştirilen Adi Depolarda Muhafazası Üzerinde Bir Çalışma, Türkiye' de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması Simpozyumu, TÜBİTAK Fotoğraf Klişe laboratuarı ve Ofset Tesisleri, 1984, Kavaklıdere-ANKARA, 344s.

----------, Ağar, İ.T., 1995. Effects of Different Postharvest Treatments on The Quality of Kütdiken Lemon. Postharvest Physiology, Pathology and Technologies for Horticultural Commodities: Recent Advances, Edited by A. Ait-Oubahou and M. El-Otmani. Proceedings of The International Symposium and "Postharvest Physiology, Pathology and Technologies for Horticultural Commodities", Agadir,Morocco 16-21 January 1994, 1995, 370-375; 7 ref.

Obenland,D.M., Fouse,D.C., Aung, L.H., Houck, L.G., 1996. Release of d-Limonene From Non-İnjured and Injured Lemons Treated with Hot Water and Low Temperature, Journal-of-Horticultural-Science. 1996, 71: 3, 389-394; 12 ref.

Özdemir, E., Dündar, Ö., Dilbaz, R. 1998., Adana Yöresinde Yetiştirilen Turunçgil Meyve Türlerinde Dış Satıma Sunulmadan Önce Karşılaşılan Kalite Kayıpları.5. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Tekniği Kongresi, Adana. 106-112.

Pekmezci, M., Kaşka, N., Gürgen,Ö., 1989.Ürgüp Yöresindeki Volkanik Tüf Kayalarında Açılan Adi Muhafaza Depolarında Limon Muhafaza Olanaklarının Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TU.Tar. ve Or.D.C.13(1):89-106.

Stewart, S.W., Palmer. J.E., Hield, H. Z., 1952. Packing-House Experiments on the Use of 2,4-Dichloro-phenoxyacetic Acid and 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic Acid to İncrease Storage Life of Lemons, American Society For Horticultural Science Vol.59, 1952

Tatlı, H., Özgüven, A.I., 1999. Derimden Sonra Bazı Büyüme Düzenleyici Madde Uygulamalarının Valencia Portakalının Muhafazası Üzerine Etkileri, Tr.J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999)Ek Sayı 5, 1033-1042.

Toker, S., Biçici, M., 1996. The Effect Of Some Fungicide Treatments and Storage Regimes on Postharvest Diseases of Citrus Fruits, Turkish-Journal-of-Agriculture-and-Forestry. 1996, 20: 1, 73-83; 22 ref.

alatarım *2004, 3 (2): 31-35*

İzmir ve Manisa İlleri Ekolojik Kiraz Bahçelerindeki *Phyllobius* Germar (Coleoptera: Curculionidae) Türleri Üzerinde Bir Değerlendirme

Serdar TEZCAN[1] **Sakin VARLI[2]**

[1]E.Ü. Ziraat Fakültesi 35100 Bornova, İzmir
[2]Balıkesir Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi 10100 Balıkesir

Özet

İzmir ve Manisa'daki ekolojik kiraz (*Prunus avium* Linnaeus) bahçelerinde 1998 ve 1999 yıllarında gerçekleştirilen bu çalışmada *Phyllobius* cinsine bağlı 3 tür saptanmıştır. Bu türler *P.* (*Udanellus*) *brevis* Gyllenhal, 1834, *P.* (s. str.) *canus* Gyllenhal, 1834 ve *P.* (s. str.) *cupreoaureus* Stierlin, 1861'dur. Bu türlerden en bol bulunanı polifag özellik gösteren *P. canus*'tur. *P.brevis*'in İzmir'de, *P.cupreoaureus*'un İzmir ve Manisa'da bulundukları ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ***Phyllobius*** spp., fauna, Curculionidae, Türkiye, ekolojik tarım, kiraz

An Evaluation on the *Phyllobius* (Coleoptera, Curculionidae) Fauna of Ecologically Managed Cherry Orchards in Izmir and Manisa Provinces of Turkey

Abstract

A total of 3 species belonging to ***Phyllobius*** were determined in ecologically managed cherry orchards (***Prunus avium*** Linnaeus) located in Izmir and Manisa, western Turkey, during 1998 and 1999. These were ***P.*** (***Udanellus***) ***brevis*** Gyllenhal, 1834, ***P.*** (s. str.) ***canus*** Gyllenhal, 1834 and ***P.*** (s. str.) ***cupreoaureus*** Stierlin, 1861. Among those ***P. canus*** is more abundant than others and ***P.brevis*** was found first time from Izmir while ***P.cupreoaureus*** was found first time from Izmir and Manisa provinces of Turkey.

Key Words: ***Phyllobius*** spp., fauna, Curculionidae, Turkey, ecological agriculture, cherry

Giriş

Gerek tarım ve gerekse ormancılık yönünden önemli zararlı türleri içeren ***Phyllobius*** cinsine bağlı Ege ve Marmara Bölgeleri'nde 15, Batı Karadeniz, Orta Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri'nde ise 13 türün bulunduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuş bulunmaktadır (Lodos ve ark., 1978; 2003). Balıkesir İlinde son yıllarda yapılan çalışmada ise 12 türün bulunduğu bildirilmiştir (Pişer, 2001).

Phyllobius cinsinin ait olduğu Curculionidae familyasına bağlı türlerin kiraz bahçelerindeki durumunu ortaya koymayı amaçlayan çalışmalar gözden geçirildiğinde Ulu ve ark. (1995), Ulusoy ve ark. (1999) ve Özder (1999)'in çalışmalarında bu cinse bağlı türlere değinilmediği, Özbek ve ark. (1996)'nın ise ***P.canus***'tan söz ettiği görülür.

Agroekosisteme dış müdahalelerin daha az yapıldığı ve türler arası dengelerin daha kararlı olduğu ekolojik üretim yapılan kiraz bahçelerinde gerçekleştirilen bir proje kapsamında (Tezcan ve ark., 2001) ***Phyllobius*** cinsine bağlı türler de incelenmiş olup, elde edilen bulgular bu makalenin konusunu oluşturmuştur.

Materyal ve Metot

Çalışmalar 1998 ve 1999 yıllarında Manisa (Merkez-Muradiye, 38°39'N / 27°20'E) ve İzmir (Kemalpaşa-Ören 38°28'N / 27°36'E ve Armutlu, 38°25'N / 27°32'E)'deki bahçelerde yürütülmüştür. Muradiye'de bulunan bahçede 550, Ören'dekinde 160 ve Armutlu'daki bahçede 165 ağaç bulunmaktadır.

Örnekler darbe yöntemiyle toplanmış olup, her bahçede ağaçların dallarına darbe sopasıyla 50 kez vurularak japon şemsiyesi üzerine düşen ***Phyllobius*** erginleri aspiratör ile toplanmıştır. Nisan ortasında çiçek taç yapraklarının dökümüyle başlayan örneklemeler, ağaçların

yapraklarının döküldüğü kasım ayı ortalarına kadar haftalık aralıklarla sürdürülmüştür. Materyalin tanılanması ikinci yazar tarafından yapılmış olup, seçilen örnekler E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde bulunan Prof. Dr. Niyazi Lodos Müzesi (LEMİT) ve B. Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Müzesi'nde korunmaktadır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma sonunda belirlenen türlere ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Phyllobius (***Udanellus***) ***brevis*** Gyllenhal, 1834

Tanınması: Vücut tamamen siyah renktedir. Anten ve bacaklar kahverenkli, anten topuzu kısa, oval şekilde ve küt uçludur. Elytra seyrek grimsi pulcuklarla ve açık renkli kıllarla kaplıdır. Ön ve orta femur'lar çok küçük, belirgin olmayan dişli; arka femur'lar ise belirgin olan sivri dişlidir. Boy 4-5 mm arasındadır.

Dünyadaki yayılışı: Avrupa'nın doğusu, Kafkasya, Sibirya ve Türkiye (Heyden ve ark., 1906; Pesarini, 1979-1980).

Türkiye'deki yayılışı: Heyden ve ark. (1906) tarafından lokalite belirtmeksizin Türkiye'den listelenen bu türün, Balıkesir (Gönen, Ilıca, Kapıdağ, Madra, Susurluk)'de bulunduğu Pişer (2001) tarafından bildirilmiştir.

İncelenen materyal: Çalışma sırasında incelenen tek örnek Armutlu'dan 14.05.1998 tarihinde yakalanmıştır. Bu türün İzmir'de bulunuşu ilk kez bildirilmektedir.
Biyolojik not: Reitter (1916) tarafından ***Artemisia campestris*** ve ***A.vulgaris*** üzerinde bulunduğu belirtilen bu tür, Pişer (2001) tarafından ***Castanea sativa, Fagus orientalis*** ve ***Quercus*** sp. üzerinden toplanmıştır. Kiraz bahçelerinde bulunuşu ilk kez bildirilmekte olup, ender bulunan bir türdür.

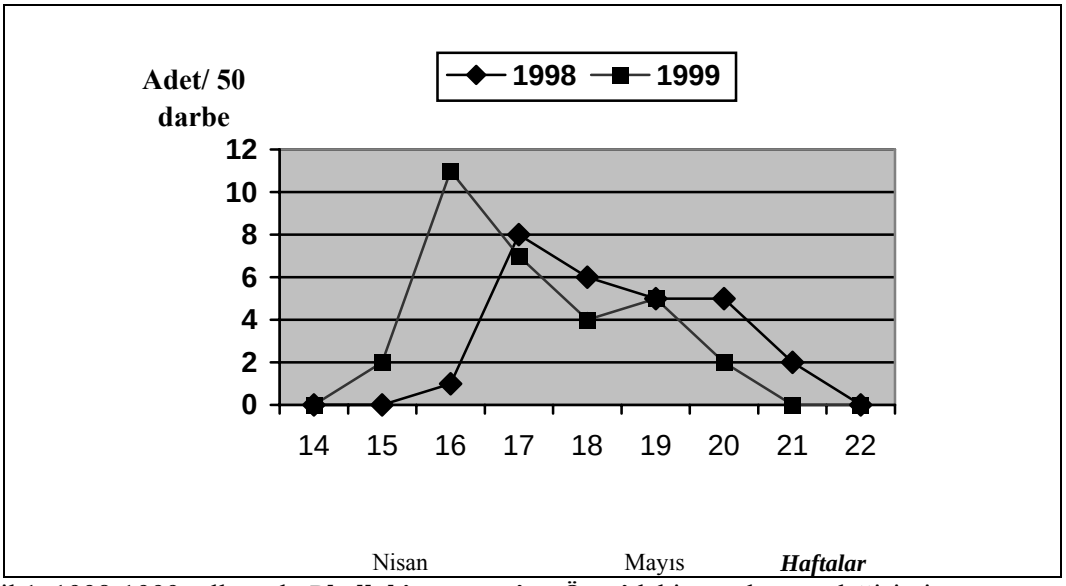
Phyllobius (s. str.) ***canus*** Gyllenhal, 1834

Tanınması: Vücut siyah ya da siyahımsı-kahverenklidir. Bacaklar ve antenler sarımsı kahverenkli olup, elytra bakır parlaklığında ve yeşilimsi renkte yatık kıllarla kaplıdır. Antenler ince ve uzun, scape tabandan uca doğru yavaş yavaş genişler ve büküktür. Anten topuzu ince uzun olup, iğ şeklindedir. Femur'lar kalın ve sivri dişlidir. Boy 6-8.5 mm arasındadır.

Dünyadaki yayılışı: Balkan yarımadasının doğusunda Sırbistan, Bulgaristan, Yunanistan, Rusya'nın güneyinde Kafkasya ve Türkiye (Heyden ve ark., 1906; Pesarini, 1979-1980).

Türkiye'deki yayılışı: Türkiye'de Bursa'da bulunduğu Nizamlıoğlu (1963) ve Altay ve ark. (1972) tarafından bildirilen bu tür, Afyon (Merkez), Aydın (Çine, Köşk), Bilecik (Merkez), Burdur (Gölhisar), Bursa (Uludağ), Çanakkale (Çan, Lapseki), Denizli (Merkez), Isparta (Eğirdir), İzmir (Bergama-Kozak, Bornova, Karşıyaka-Yamanlar, Kınık, Menemen, Ödemiş-Bozdağ), Kütahya (Gediz, Simav, Tavşanlı), Manisa (Merkez-Sultanyaylası, Demirci, Salihli), Muğla (Fethiye-Seki), Sakarya (Merkez-Hendek), Uşak (Merkez, Banaz) (Lodos ve ark., 1978) ile Adana (Tufanbeyli), Ankara (Kalecik), Antalya (Kumluca, Sinan), Bartın (Ulus), Bolu (Merkez, Mengen), Kahramanmaraş (Afşin, Andırın, Göksun, Nurhak Dağı), Karabük (Merkez), Kastamonu (Taşköprü), Kırşehir (Kaman), Nevşehir (Ürgüp), Niğde (Çamardı), Osmaniye (Gavur Dağı, Zorkun), Zonguldak (Çaycuma, Devrek, Ereğli) (Lodos ve ark., 2003)'da da bulunmaktadır. Özbek ve ark. (1996)'nın Erzincan (Üzümlü)'dan bildirdiği ***P.canus***, Pişer (2001) tarafından Balıkesir (Balya, Dursunbey, Ilıca, İvrindi, Madra, Manyas, Savaştepe)'den rapor edilmiştir.

İncelenen materyal: Bu türün Muradiye'den 06.05.1998'de tek, Armutlu'dan 20.04.1999 ve 27.04.1999'da ikişer örneği yakalanmıştır. En yoğun örnekleme Ören'deki bahçede yapılmış olup, yakalanan örneklerin sayısal durumu Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 1998-1999 yıllarında ***Phyllobius canus***'un Ören'deki populasyon değişimi.

Biyolojik not: ***Phyllobius*** cinsine bağlı türlerin en önemlisi ***P.canus***'tur. Son derece polifag olan bu tür hemen her yerde ve bol olarak bulunur (Lodos ve ark., 1978). Başta armut (Nizamlıoğlu, 1957), şeftali (Nizamlıoğlu, 1963; Altay ve ark., 1972), kayısı, kavun (Gül-Zümreoğlu, 1972), kiraz, vişne, erik, badem, elma, gül gibi çoğunluğu Rosaceae familyasına bağlı bitkiler olmak üzere asma (İyriboz, 1942) ile ceviz, kavak, söğüt, meşe, çınar, kayın gibi ağaçlardan da çok sayıda örneğinin yakalandığı bildirilmiştir (Lodos ve ark., 1978; 2003). Pişer (2001) tarafından ***Castanea sativa***, ***Platanus orientalis***, ***Rubus*** sp., ***Quercus*** sp. ve ***Salix*** sp. üzerinden toplanan bu türün, Özbek ve ark. (1996) tarafından kirazlarda en yoğun bulunan Curculionid türü olduğu belirlenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi ilk ergin yakalanmaları nisan ayının ortalarında başlamış olup, ikinci yarısında en üst düzeye ulaşmış, daha sonra kademeli olarak azalarak mayıs sonunda sıfıra inmiştir. Erginlerin ilk yakalanma dönemi kirazda çiçeklenmenin tamamlandığı ve yeşil meyvelerin irileşmeye başladığı zamana rastlamaktadır. Erkenci ve orta mevsim çeşitlerin hasada girdiği mayıs ayının ikinci yarısından itibaren erginler azalmaktadır.

Erginlerin yoğun olduğu dönemde, gelişmekte olan taze yapraklarda ve çoğunlukla yaprak kenarlarında olmak üzere beslendikleri gözlenmiş olup, daha sonra yaprak dokularının sertleşmesi ve yaprakların irileşmesiyle bu zararın tolere edildiği, genellikle populasyondaki kademeli azalma nedeniyle daha sonra zarar oluşmadığı gözlenmiştir. Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, Muradiye ve Armutlu'daki bahçelerde ender olarak yakalanan bu türün, Ören'deki bahçede ekolojik kiraz üretiminde tarımsal savaşı gerektirecek düzeyde bir zarar yapmadığı ortaya konmuştur.

Phyllobius (s. str.) ***cupreoaureus*** Stierlin, 1861

Tanınması: Vücut siyah, bacaklar ve antenler koyu kahverenkli, femur'lar ise siyah renklidir. Vücudun üzeri bakır parlaklığında uzun pullumsu kıllarla kaplıdır. Pronotum, baş ve bacaklarda da bu kıllar bulunur. Antenler ince uzun, scape biraz bükük ve yarısına kadar aynı kalınlıkta olup, daha sonra kalınlaşmaktadır. Anten topuzu ince, uzun ve sivri uçludur. Ön ve arka femur'lar, orta femur'lardan daha kalındır. Femur'ların tümü sivri dişlidir.

Dünyadaki yayılışı: Arnavutluk ve Sırbistan (Heyden ve ark., 1906; Pesarini, 1979-1980).

Türkiye'deki yayılışı: Ankara (Kızılcahamam) ve Osmaniye (Zorkun)'de bulunduğu bilinen bu tür (Lodos ve ark., 2003), Pişer (2001) tarafından Balıkesir (Alıç, Balya, Dursunbey, Gönen, İvrindi, Madra, Savaştepe)'den bildirilmiştir. Bu türün İzmir ve Manisa'da bulunuşu ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

İncelenen materyal: Bu türün Muradiye'den 06.05.1998'de tek, Armutlu'dan 29.04.1998'de iki, Ören'den 29.04.1998 ve 06.05.1998'de birer, 20.04.1999'da üç ve 27.04.1999'da bir olmak üzere toplam dokuz örneği yakalanmıştır.

Biyolojik not: Lodos ve ark. (2003) tarafından haziran ayı içinde ***Pinus*** cinsine bağlı türler üzerinden toplanan bu tür, Pişer (2001) tarafından ***Acer platanoides, Carpinus betulus, Castanea sativa, Platanus orientalis, Pyrus*** sp., ***Quercus*** sp. ve ***Rubus*** sp. üzerinden yakalanmıştır. Bu türün kiraz bahçelerindeki bulunuşu ilk kez bildirilmektedir.

Sonuç

Bu çalışmayla ekolojik kiraz bahçelerinde ***Phyllobius*** cinsine bağlı üç türün bulunduğu ve bunların en önemlisinin ***P.canus*** olduğu ortaya konmuştur. ***Phyllobius*** türleri genellikle çiçeklenmenin ve yapraklanmanın ardından ortaya çıkmakta ve yöredeki kiraz bahçelerinde nisan ortaları ile mayıs sonu-haziran başı arasındaki dönemde bulunmaktadır. Lodos ve ark. (1978, 2003) tarafından yürütülen çalışmalar dikkate alındığında daha serin ve daha yüksek yörelerde doğada ilk görülüşlerin daha geç başladığı ve erginlerin haziran ayı ortalarına kadar görülebildiği anlaşılmaktadır.

Ege Bölgesi'nin en önemli kiraz üretim yöreleri olan İzmir ve Manisa'da bu türlerin populasyonlarının ekonomik zarar yapacak düzeyde olmadıkları, özellikle polifag özellikte olan ***P.canus***'un gelecekte özellikle orman alanlarıyla iç içe olan bahçelerde dikkatle izlenmesinin yerinde olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın bahçelerinde yürütülmesine olanak sağlayan Sayın M. A. Işık, B. Aksoy ve H. Sevinay'a, gerek arazi ve gerekse laboratuvardaki teknik yardımları için Sayın Ar. Gör. N. Gülperçin'e, projenin gerçekleşmesindeki destek ve yardımları için Devlet Planlama Teşkilatı ve EÜ Rektörlüğü Araştırma Fonu'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Altay, M., Erkam, B., Gürses, A., 1972. Marmara Bölgesi'nde Ekonomik Önemi Haiz Şeftali Zararlılarından *Sitona crinitus* Herbst., *Phyllobius argentatus* L., *P.canus* L. ve *Polydrosus impressifrons* Gyll.'un Yayılışları, Biyolojileri ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 12 (1): 49-76.

Gül-Zümreoğlu, S., 1972. İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Böcek ve Genel Zararlılar Kataloğu 1928-1969. Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, 119 s.

Heyden, L.V., Reitter, E., Weise, J., 1906. Catalogus Coleopterorum, Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae. 774 pp.

İyriboz, Ş.N., 1942. Bağ Hastalıkları. T. C. Ziraat Vekaleti Neşriyatı. Umumi Sayı: 323, Mahsul Hastalıkları Sayı: 2, İzmir, 232 s.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., 1978. Ege ve Marmara Bölgesi'nin Zararlı Böcek Faunasının Tesbiti Üzerinde Çalışmalar [Curculionidae, Scarabaeidae (Coleoptera), Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera)]. T. C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, 301 s.

Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Aksoy, S., 2003. Faunistic Studies on Curculionidae (Coleoptera) of Western Black Sea, Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey. Meta Basım, Bornova, İzmir, 83 s.

Nizamlıoğlu, K., 1957. Türkiye Meyve Ağacı Zararlıları ve Mücadelesi. Koruma Tarım İlaçları A.Ş. Neşriyatı No: 5, 208 s.

Nizamlıoğlu, K., 1963. "Şeftali Zararlıları". Türkiye Ziraatına Zararlı Olan Böcekler ve Mücadelesi. Fasikül 7: 125-126.

Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R., 1996. Kuzeydoğu Tarım Bölgelerinde Taş Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Bulunan Fitofag ve Predatör Böcek Türleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 20: 267-282.

Özder, N., 1999. Tekirdağ İlinde Kiraz Bahçelerinde Bulunan Doğal Düşmanlar ve Bunlardan Yumurta Parazitoiti *Trichogramma cacoeciae* March. (Hym.: Trichogrammatidae)'nin Yaprak Büken Türlerinde (Lep.: Tortricidae) Doğal Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 26-29 Ocak 1999, Adana, 341-354.

Pesarini, C., 1979-1980. Le Specie Paleartiche Occidentali Della Tribü Phyllobiini (Coleoptera, Curculionidae). Estratto dal Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, II, 15: 49-230.

Pişer, B., 2001. Balıkesir İli Ormanlık Alanlarında Bulunan *Phyllobius* Germ. (Coleoptera, Curculionidae) Cinsine Bağlı Türler Üzerinde Sistematik Araştırmalar. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Hazırlanmış Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), 90 s.

Reitter, E., 1916. Fauna Germanica, Die Käfer Des Deutschen Reiches, V (Rhynchophora, Lamellicornia). 16 Farbendructafeln, Zusammengestellt und Redigier, 14-46.

Tezcan, S., Mısırlı, A., Okur, B., Olgun, A., Demirkan, H., Ünal, A., Eryüce, N., Adanacıoğlu, H., Çetinkaya, N., Aksoy, U., Anaç, D., Çokuysal, B., Çakıcı, H., 2001. Organik Kiraz Üretim Olanaklarının Araştırılması. Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu Sonuç Raporu (Basılmamış), 98 K 121280, 129 s.

Ulu, O., Önuçar, A., Zümreoğlu, A., Uzun, S., Ergüden, T.M., Aykaç, K., Kılıç, M., Çakır, O., Ceylan, S., Koçlu, T., 1995. Kiraz Bahçelerinde Entegre Mücadele Araştırma, Geliştirme ve Uygulama Projesi, BKA/U17, 1. Dilim Sonuç Raporu (Yayınlanmamış), 84 s.

Ulusoy, R., Vatansever, G., Uygun, N., 1999. Ulukışla (Niğde) ve Pozantı (Adana) Yöresi Kiraz Ağaçlarında Zararlı Olan Türler, Doğal Düşmanları ve Önemlileri Üzerindeki Gözlemler. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23 (2): 111-120.

alatarım *2004, 3 (2): 36-42*

Serada Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Renkte Malç Kullanımının Verim, Kalite ve Sera Beyaz Sineği *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera:Aleyrodidae) Nimf Populasyonuna Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar

Günnur KOÇER[1] **Sumru ELTEZ[2]**

[1]Ege Üniversitesi, Güneş Enerjisi Enstitüsü, Bornova, İZMİR
[2]Ege Üniversitesi, Bergama Meslek Yüksekokulu, Seracılık Prog. Bergama, İZMİR

Özet

Çalışma sera domates yetiştiriciliğinde değişik renklerdeki malç uygulamalarının verim ve meyve kalitesi ile beyaz sinek nimf populasyonuna olabilecek etkilerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Denemede saydam, siyah, beyaz, mavi, kırmızı, sarı ve metalik gri renkli polietilen örtüler kullanılmıştır. Toplam verim açısından beyaz malç uygulaması diğerlerine göre daha iyi sonuç vermiştir. Beyaz sinek nimf populasyon yoğunluğu genel anlamda tüm malç uygulamaları ile kontrole göre azalmıştır. EC, pH, toplam kuru madde miktarı, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, vitamin C, meyve ağırlığı ve pazarlanabilir verim gibi meyve kalitesi ile ilgili parametrelerin farklı renklerdeki polietilen malç uygulamaları ile değiştirilmediği gözlenmiştir. Sonuç olarak üretim dönemi boyunca beyaz sinek populasyonunun problem olduğu domates üretilen seralarda beyaz polietilen malç uygulamalarını önermek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Domates, malçlama, renkli malç, sera, *Trialeurodes vaporariorum*

The Investigation on Effects of Different Mulch Colors on Yield, Quality and Population on Nymphs of Greenhouse Whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Homoptera:Aleyrodidae), in Glasshouse Tomato Production

Abstract

This investigation was conducted to evaluate the fruit quality and yield response of tomatoes to various mulch colors and investigate the effect of mulch color on whitefly nymphs population over different growing periods in glasshouses. The mulch materials used in this trial were transparent, black, white, blue, red, yellow and grey polyethylene films. With respect to total yield, white mulch was found to be superior to the other mulching materials. Whitefly nymphs population density was generally decreased by all plastic mulches compared to the non-mulched check. In relation to fruit quality parameters, EC, pH, total soluble solids, total dry matter content, titratable acidity, vitamin C, fruit weight and marketable yield were not modified by the different types of polyethylene mulch. In conclusion, white mulch may be recommended for glasshouse tomato production where whiteflies are a problem during the growing season.

Key words: Tomato, mulching, color mulches, greenhouse, *Trialeurodes vaporariorum*

Giriş

Malçlama bitki gelişimi için uygun koşulları yaratmak, toprakta enerji ve su dengesini ayarlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda toprak sıcaklığını arttırmak, toprakta nemin muhafazasını sağlamak, yabancı otların yanısıra bazı zararlı populasyonlarını kontrol altına almak ve bitkinin fotobiyolojisini değiştirmek için plastik malç kullanımı üzerinde durulmaktadır.

Çoğu araştırıcı bazı ürünlerin fenolojisi, verim ve kalitesinin malçlamanın etkisiyle değiştirilebileceğini belirtmektedir. Toprak sıcaklığı, yüzey sıcaklığı ve radyasyon dengesi üzerine plastik malçın etkisi aslında materyalin optik özellikleri tarafından belirlenmektedir (Ham ve ark., 1993; Farias-Larios ve ark., 1994; Farias-Larios ve Orozco, 1997).

Nitekim plastik malçlar genel radyasyonun bir kısmını yansıtabilmekte, absorblayabilmekte ya da geçirebilmektedir. Özellikle çeşitli renklerdeki malç materyalleri ile bitkiler için farklı mikroortam koşulları sağlanmaktadır (Ham ve ark., 1993; Csizinszky ve ark., 1995).

Malçsız toprakla karşılaştırıldığında mikroortamdaki değişiklikler; malç yüzeyinden yapraklara geri yansıtılan ışığın niteliği ve niceliği ile kök bölgesi sıcaklığındaki değişikliklerdir. Ayrıca malç uygulamaları bazı sebzelerin verim ve erkenciliği üzerine de olumlu etki yapmaktadır (Abak ve ark., 1990; Lamont, 1993).

Malç üzerinden yansıtılan enerji sadece bitki büyüme ve gelişmesi ile meyve verimini değil bitkilere gelen zararlıların davranışını da etkilemektedir. Renkli malçlar çeşitli zararlıları çekme ya da uzaklaştırma özelliği nedeniyle virus hastalıklarını taşıyan zararlılardan bitkileri korumak için de önemlidir. Ayrıca malç rengi yansıtılan ışık spekturumunu etkileyerek bitkilere gelen zararlı türlerini de etkileyebilmektedir. Nitekim sarı ve açık portakal renkli malçlar afit ve beyaz sinekleri çekerken, mavi renkli malçların thripsleri çektiği belirtilmektedir. Metalik gri malçtan yansıtılan kısa ve uzun dalgadaki ışıklar yaprak bitlerinin algılamalarını karıştırarak uçuş davranışlarını etkilemekte ve ortamdan uzaklaşmalarına da yol açmaktadır. Bunun yanısıra metalik gri ve beyaz renkli yansıtıcı özellikteki malçların afit, thrips ve beyaz sinekleri uzaklaştırdıkları bilinmektedir (Schalk ve Robins, 1987; Scott ve ark., 1989; William ve Lamont, 1991; Csizinszky ve ark., 1995).

Malç renginin zararlı populasyonu üzerindeki bu etkisi, yetiştiricilik döneminin ilerlemesi ve bitki yapraklarının gelişmesi ile malç üzerini kaplamasına yani gölgelemesine bağlı olarak azalabilmektedir. Yapılan çalışmalarda ilkbahar domates yetiştiriciliğinde sarı ve portakal rengi malçlarda yetişen bitkilerde kırmızı, beyaz ve metalik gri malçtaki bitkilere göre beyaz sinek ergin ve nimfleri daha fazla sayıda olmuştur. Bu nedenle domates yetiştiriciliği yapılan seralarda sarı ve portakal rengi malç kullanımı önerilmemekte, metalik gri ve beyaz malçların kullanımı ise önerilmektedir (Csizinszky ve ark., 1995). Buna benzer çalışmalar sadece sebzelerde değil süs bitkilerinde de benzer sonuçlar vermiştir (Kelly ve ark., 1989).

Bu bilgiler doğrultusunda malçlama uygulamalarından beklenen yararın malç materyalinin özelliğine ve rengine bağlı olarak değişebileceği görüşü ortaya çıkmaktadır. Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada hem farklı renklerdeki malç materyallerinin domates yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye olabilecek etkileri hem de sera beyaz sineği nimf populasyonu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

1999 yılında gerçekleştirilen bu çalışma E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama seralarında kuzey-güney doğrultusundaki bir cam serada yürütülmüştür. Farklı renklerdeki polietilen ile malçlamanın, yetiştiricilik ve zararlılar açısından etkilerini gözlemlemek amacıyla yapılmıştır. Yetiştirme dönemine ait teknik bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yetiştirme Dönemine Ait Bazı Teknik Bilgiler

Tohum Ekim Tarihi	04.02.1999
Fide Dikim Tarihi	03.04.1999
İlk Hasat Tarihi	12.06.1999
Son Hasat Tarihi	15.07.1999
Söküm Tarihi	16.07.1999
Çeşit	Elif 190 F1
Parseldeki Bitki Sayısı	8
Dikim Mesafesi	80x70x50
Parsel Boyutları	3 m^2

Denemede malç materyali saydam polietilenlerin (1/1) oranında sentetik tinerle seyreltilen sentetik boyalarla boyanması sonucu elde edilmiştir. Boyanmış haldeki polietilenlerin kalınlığı 0.22 mm'dir. Bu şekilde deneme döneminde 7 farklı renkteki malç materyali ve kontrol (malçsız) uygulama, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Hasatlar başladıktan sonra her bir uygulama için adet ve ağırlık olarak verim tespit edilmiştir. Hasat edilen meyvelerden çapı 4.5 cm'den küçük olanlar pazarlanamaz, 4.5 cm'den büyük olanlar ise pazarlanabilir meyveler olarak ayrılmıştır. Ayrıca ilkbahar döneminde hasat edilen meyvelerden haziran ve temmuz aylarında olmak üzere iki kez örnek alınarak toplam suda çözünebilir maddeler (TSÇM), toplam kuru madde (KM), titre edilebilir asitlik (TA), vitamin C, meyve suyunda pH ve EC değerleri gibi kalite ile ilgili kriterler belirlenmiştir. Ayrıca son hasat tarihinden sonra bitkiler sökülerek ortalama bitki boyu, 4. ve 7. salkım üzerinden ortalama bitki çapı, ortalama kök uzunluğu ölçülmüş ve ortalama kök yaş ağırlığı tartılmıştır.

Çalışmada sera beyaz sineği nimflerinin populasyon değişimini saptamak için fide dikiminden iki hafta sonra sayımlara başlanmıştır. Sayımlar haftada bir yapılmıştır. Sayımlarda her bir parselde tesadüfi olarak seçilen 4 bitkide ve her bitkide yine tesadüfi seçilen 5 adet gelişmesini tamamlamış yaprak kontrol edilerek alt yüzlerinde bulunan nimfler sayılmıştır. Her parsel için aritmetik ortalama alınarak yaprak başına düşen nimf sayısı belirlenmiştir. Daha sonra her renk için 3 parselin aritmetik ortalaması alınmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığı ortaya koymak amacıyla elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmış ve farklılığı belirlemede LSD testi kullanılmıştır.

Çalışmada sadece sera beyaz sineği nimflerinin kullanılmasının nedeni nimflerin kanatları olmadığı için bitkiler arasında yer değiştirmelerinin daha zor olmasından dolayıdır. Bu şekilde populasyon değişimleri saptamak daha kolay olmuştur.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Malçlamanın Bitki Verimine Etkileri

Farklı renk malç materyallerine bağlı olarak verim değerlerinin değişimini ortaya koymak amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları (Çizelge 2) incelendiğinde yetiştiricilik döneminde toplam meyve ağırlığı ve toplam meyve sayısı açısından en yüksek değerlere (sırasıyla 7.994 kg/m^2; 72.757 adet/m^2) beyaz malç uygulaması ile ulaşılırken, en düşük değerlerin (4.091 kg/m^2; 37.714 adet/m^2) ise kontrolden elde edildiği görülmektedir. Ancak kontrol parsellerinin malçsız uygulama olduğu düşünüldüğünde malçlama yapılan parseller içersinde kırmızı renkli malçda yetişen bitkilerden daha az verim elde edilmiştir.

Malç uygulamaları ile verimin arttırılabileceği değişik araştırıcılar tarafından da vurgulanmaktadır (Bhelia, 1988; Farias-Larios ve ark., 1994; Farias-Larios ve Orozco 1997). Ancak burada dikkati çeken önemli bir nokta; beyaz, gri, mavi ve sarı gibi yansıtıcı niteliğe sahip materyallerle yapılan malçlama uygulamalarından diğerlerine göre daha fazla verim elde edilmesidir. Bu durumun başta beyaz olmak üzere gri, mavi ve sarı renkli malç materyallerinin optik özellikleri nedeniyle bitki üzerine tekrar geri yansıttıkları radyasyon enerjisinin niteliği ve niceliğindeki farklılıktan kaynaklandığı sanılmaktadır. Nitekim beyaz, gri, sarı ve mavi malç materyallerinden bitkiler üzerine fotosentetik olarak aktif radyasyon enerjisinin yansıtılabileceği, bu şekilde bitki gelişmesi ve verimin olumlu yönde etkilenebileceği şeklindeki bulgular Decoteau ve Friend, 1991; Csizinszky ve ark., 1995; Farias-Larios ve Orozco 1997 tarafından elde edilmiş ve bulgularımızı destekler niteliktedir. Malç uygulamalarının yetiştiricilik döneminde bitki gelişimine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla bitki boyu, bitki çapı, kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığının ortalama değerleri saptanmıştır (Çizelge 3). Elde edilen bu değerlere varyans analizi uygulanmış, ancak istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Bitki boyu açısından kontrol ve uygulamalar arasında genel olarak çok belirgin farklılıklar olmamasına rağmen siyah malç uygulaması ile diğerlerine göre bitki boyunun önemli oranda arttırıldığı görülmektedir. Ayrıca 4. ve 7. salkım üzerinden ölçülen bitki çapı değerlerinin uygulamalara bağlı olarak değişmediği belirlenmiştir. Çizelge 3'de dikkati çeken önemli hususlardan birisi, kontroldeki bitkilerin kök uzunlukları ortalamasının (47 cm) diğerlerine göre daha yüksek olmasıdır. Bu durum malç materyali ile toprak yüzeyinin sürekli nemli kalmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim malçlama işleminin gerçekleşmediği kontrol parsellerinde evaporasyonla topraktan su kaybı gerçekleşmekte ve topraktaki suyun kontrolü güçleşmektedir. Bunun içindir ki, toprakta nem kaybının yüksek olduğu bazı dönemlerde bitkiler su arayışı içine girmekte ve dolayısıyla kontroldeki bitkilerin kökleri malçlama uygulaması yapılan bitkilere göre daha uzun olabilmektedir. Malçlama uygulamalarından beklenen yararlardan birisini de; evaporasyon azaltılarak topraktaki suyun muhafazasının sağlanması olduğu değişik araştırıcılar tarafından da vurgulanmaktadır (Abak ve ark., 1990; Decoteau ve ark., 1989; Tüzel ve Boztok, 1990).

Çizelge 3'de dikkati çeken bir diğer husus da kök yaş ağırlığı ortalama değerinin en yüksek beyaz malç uygulamasındaki bitkilerde gerçekleşmesidir. Toplam verim açısından en yüksek değerlere beyaz malç uygulaması ile ulaşıldığına daha önce de değinilmişti. Bunun içindir ki burada kök gelişiminin en iyi olduğu beyaz malç uygulamasındaki bitkilerde, toplam verim açısından da en yüksek değerlerin elde edilmiş olması kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çizelge 2. Yetiştiricilik Döneminde Farklı Renk Malç Materyallerine Bağlı Olarak Verim Değerlerinin Değişimi

MALÇ MATERYALLERİ	**TOPLAM VERİM**	
	Meyve Ağırlığı (kg/m^2)	**Meyve Sayısı ($adet/m^2$)**
Saydam	5.697 bc	54.735 b
Beyaz	7.994 a	72.757 a
Metalik gri	6.612 b	59.908 ab
Mavi	6.286 bc	57.405 b
Sarı	6.054 bc	58.573 ab
Siyah	5.581 bc	56.738 b
Kırmızı	5.221 cd	49.896 bc
Kontrol	4.091 d	37.714 c
LSD (0.05)	0.226	14.375

Çizelge 3. Yetiştiricilik Döneminde Malç Uygulamalarına Bağlı Olarak Bitki Gelişimi İle İlgili Değerlerin Değişimi

Malç Uygulamaları	**Ortalama Bitki Boyu (cm)**	**Ortalama Bitki Çapı (cm)**		**Ortalama Kök Uzunluğu (cm)**	**Ortalama Kök Yaş Ağırlığı (g)**
		4.salkım	**7.salkım**		
Beyaz	233.4	1.8	1.1	38.2	152.5
Metalik Gri	246.7	1.8	1.2	30.6	97.5
Mavi	218.5	1.7	1.3	39.5	97.5
Sarı	224.9	1.9	1.2	35.0	72.5
Saydam	274.5	1.8	1.1	32.0	85.0
Siyah	302.8	1.6	1.1	39.6	70.0
Kırmızı	223.0	1.7	1.3	30.2	80.0
Kontrol	222.6	1.7	1.4	47.0	75.0
LSD (0.05)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Farklı renklerdeki malç uygulamalarının meyve kalitesine etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan istatistiki analiz sonuçları (Çizelge 4 ve 5'de) özetlenmiştir.

Pazarlanabilir meyve kriterleri ile ilgili değerler açısından Çizelge 4 incelendiğinde farklı renk malç materyalleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra yetiştiricilik döneminde EC, pH, toplam suda çözünebilir maddeler (TSÇM), toplam kuru madde (KM), titre edilebilir asitlik (TA), vitamin C gibi kalite kriterleri yönünden farklı renkli malç materyallerine bağlı olarak gözlenen etkinin genel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Bu durumda elde edilen bulgular, sera domates yetiştiriciliğinde meyve kalitesi ile ilgili kriterlerin malç materyalinin optik özelliklerinden bağımsız olarak gerçekleşebileceğini göstermektedir. Nitekim malç uygulamalarıyla verimde sağlanan olumlu gelişmelerin meyve kalitesine yansıyamayacağı şeklindeki bulgular da, bu sonuçlarımızı desteklemektedir.

Çizelge 4. Yetiştiricilik döneminde pazarlanabilir meyve değişimi ile ortalama meyve ağırlığı

Malç Uygulamaları	Pazarlanabilir Meyve Oranı (%)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)
Beyaz	90.638	104.048
Metalik gri	93.133	110.405
Mavi	82.216	109.952
Sarı	88.386	104.429
Saydam	86.918	97.691
Siyah	84.088	94.985
Kırmızı	90.156	102.584
Kontrol	91.941	102.911
LSD (0.05)	Ö.D.	Ö.D.

Çizelge 5. Yetiştiricilik Döneminde Meyve Kalitesi İle İlgili Değerlerin Farklı Malç Uygulamalarına Bağlı Olarak Değişimi

Malç Uygulaması	EC (µS/cm)		pH		TSÇKM (%)	
	Haziran	Temmuz	Haziran	Temmuz	Haziran	Temmuz
Beyaz	6450	7050cd	4.61	4.42	4.8	4.6
Metalik gri	5200	7250abcd	4.60	4.42	4.5	4.3
Mavi	6350	7100bcd	4.64	4.44	4.9	4.7
Sarı	5500	6750d	4.63	4.45	4.6	4.4
Saydam	6500	7700ab	4.68	4.43	5.0	4.9
Siyah	6050	7750a	4.66	4.47	4.9	4.7
Kırmızı	5250	7650abc	4.57	4.42	4.6	4.5
Kontrol	5450	7150abcd	4.61	4.43	4.8	4.4
LSD(0.05)	Ö.D.	619.30	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Malç Uygulaması	TA (mval/100ml)		Vitamin C (mg/100ml)		KM (%)	
	Haziran	Temmuz	Haziran	Temmuz	Haziran	Temmuz
Beyaz	7.25	6.90	12.02	19.19	5.25	5.66
Metalik gri	7.49	7.76	9.715	18.99	4.95	5.46
Mavi	7.76	8.09	11.76	18.02	5.18	5.34
Sarı	8.28	7.07	11.76	18.80	5.20	5.06
Saydam	7.01	8.86	11.45	18.78	5.38	5.79
Siyah	8.59	8.39	13.98	19.87	5.46	5.86
Kırmızı	7.61	7.41	12.44	19.87	5.07	5.34
Kontrol	7.28	7.57	11.42	18.22	4.97	5.28
LSD(0.05)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Malçlamanın Sera Beyaz Sineği Populasyonuna Etkileri

Beyaz sinek nimf populasyonunun malç rengi ile ilişkisi ele alındığında yetiştiricilik döneminde istatistiki açıdan önemli sonuçlar elde edilmiştir. Yetiştiricilik döneminde farklı renkteki malç materyallerinde domates yaprakları üzerinde saptanan beyaz sinek nimf yoğunlukları (Çizelge 6)'da görülmektedir.

Çizelge 6 incelendiğinde haftalık sayımların yaprak başına ortalamaları istatistiki açıdan sayımların 2.,6. ve 11. haftalarında önemli bulunmuştur. Diğer haftalar istatistiki açıdan önemli olmasa da aritmetik ortalamaları bakımından farklıdır. Bu haftalara bakıldığında beyaz sinek nimf populasyonunun beyaz malç parsellerinde düşük, kontrol parsellerinde yüksek olduğu görülmektedir. Verimin beyaz malçlı parsellerde yüksek olması beyaz sinek populasyonunun az olmasından da kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Ancak bu konuda kesin bir sonuca varmak için verimdeki farklılıklar ile beyaz sinek yoğunluğunun ilgisini ortaya koyan başka çalışmalara da gereksinim bulunmaktadır. Yine de beyaz malçta nimf sayısının az olması, bitkilerin daha az zarar görmesine dolayısıyla Çizelge 4 ve 5'de görüldüğü gibi pazarlanabilir meyve oranı (%), ortalama meyve ağırlığı ve meyve kalitesi ile ilgili değerlerin yüksek olmasına neden olabilir. Beyaz sinek nimf populasyonunun haftalara olan dağılımına bakıldığında kontrol parsellerinde 8.5.1999, 5.6.1999 ve 10.7.1999 tarihlerinde en yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Kontrol parsellerinin malçsız olduğu düşünüldüğünde kontrol parselleri dışında sırasıyla siyah ve kırmızı malçlı parsellerde en fazla beyaz sinek nimf populasyonu görülmüştür. Kırmızı malç parsellerinde beyaz sinek nimf populasyonunun yüksek olması yine literatür bilgilerini doğrular niteliktedir (Csizinszky ve ark., 1995; Kelly ve ark., 1989). Çünkü kırmızı ve turuncu renkli malçlar beyaz sinekleri çekici özelliğe sahiptir. Bu tarihlerin arasında kalan haftalarda beyaz sinek nimf populasyonunun inişli çıkışlı bir yoğunluk sergilediği görülmektedir.

Tüm bu bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde; domates yetiştiriciliğinde toplam verim açısından beyaz malç uygulamasının olumlu sonuç verdiği gözlenmiştir. Bu durum beyaz malç materyalinin optik özellikleri nedeniyle yansıtılan ışığın niteliği ve niceliğinin yanısıra beyaz sinek nimfleri tarafından tercih edilmeyen beyaz malçtaki bitkilerde daha yüksek verim elde edildiği gözlenmiştir. Kontroldeki bitkilerde ise beyaz sinek nimfleri en yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu nedenle kontroldeki verim oranlarının diğer malç uygulamalarına göre düştüğü belirlenmiştir.

Çizelge 6. Yetiştiricilik Döneminde Farklı Renkteki Malç Materyallerinde Domates Yaprakları Üzerinde Saptanan Beyaz Sinek Nimf Yoğunlukları

Malç Uygulaması	HAFTALIK ORTALAMA (Sera beyaz sineği nimf/yaprak)										
	01.05.99	08.05.99	15.05.99	22.05.99	29.05.99	05.06.99	12.06.99	19.06.99	23.06.99	03.07.99	10.07.99
Beyaz	0	14.16 b	24.85	8.33	25.80	25.13 e	82.46	42.40	48.36	69.96	40.73 ab
Met. gri	3.25	16.73 b	54.96	25.30	35.56	53.96 abcde	78.06	66.46	72.96	69.33	58.16 ab
Mavi	4.00	22.56 b	27.73	12.73	22.90	32.20 cde	79.80	53.50	68.73	68.13	38.73 ab
Sarı	0.50	28.80 b	33.56	24.30	33.63	77.70 abcd	80.40	70.40	83.20	66.80	59.63 a
Saydam	2.75	31.33 b	43.00	24.06	37.50	41.90 cde	79.96	35.30	40.50	66.96	27.80 b
Siyah	3.50	40.96 b	82.90	35.13	39.23	103.53 ab	94.96	75.30	87.80	108.80	51.40 ab
Kırmızı	20.20	77.80 ab	35.23	37.60	48.13	80.40 abc	74.63	70.56	91.23	55.23	59.40 ab
Kontrol	2.85	126.73 a	51.13	23.00	32.56	105.63 a	100.23	62.83	71.90	115.33	52.56 ab
LSD (0.05)	Ö.D.	70.534	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D	51.95	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	29.79

Sonuç

Sera domates yetiştiriciliğinde malç uygulamalarıyla zararlı populasyonu, su gereksinimi ve işçi kullanımını azaltarak verim artışı sağlayabilmek mümkündür. Bu nedenle malçlama uygulamalarında renk seçimi yapılırken; zararlıları uzaklaştırıcı, toprağın mikroklimasını değiştirici ve fotobiyolojik olarak yararlı etkilerinin gözönüne alınması oldukça önemlidir.

Bölgemiz koşullarında zararlı yoğunluğunun yüksek olduğu ilkbahar dönemi sera domates yetiştiriciliğinde beyaz malç uygulaması yapmak bitki gelişmesi ve verimi olumlu yönde etkilemektedir. Malçlamanın meyve kalitesi üzerine bir etkisi bulunmamaktadır. Kırmızı renkli malçta yetişen bitkilerde sera beyaz sineği nimf populayonu en yüksek olmuştur. En az nimf populasyonu ise beyaz malçta bulunmuştur. Literatür bulgularıyla birlikte değerlendirdiğimizde sera domates yetiştiriciliğinde beyaz malç kullanımını önermek mümkündür.

Kaynaklar

Abak, K., Pakyürek, Y., Gürsöz, N., Onsinejad, R., 1990. Malç Uygulamalarının Serada Toprak Sıcaklığı ile Bazı Sebzelerin Verim ve Erkencilik Üzerine Etkisi. Türkiye 5. Seracılık Semp. İzmir, 55-62.

Bhelia, H.S., 1988. Tomato Response to Trickle and Black Polyethylene Mulch. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 113, 543-546.

Csizinszky, A.A., Schuster, D.J., King, J.B., 1995. Color Mulches Influence Yield and Insect Pest Populations in Tomatoes. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 120(5):778-784.

Decoteau, D.R., Kasperbauer, M.J., Hunt, P.G., 1989. Mulch surface color affects yield of freshmarket tomatoes. J.Amer.Soc. Hort.Sci., 114:216-219.

Decoteau, D.R. Friend, H.H., 1991. Plant Responses to Wavelength Selective Mulches and Row Covers a Discussion of Light Quality Effects on Plants. Proc. 23 rd Natl.Agr.Plastics Cong.Mobile.Ala. 29 Sep.-3 Oct.1991.

Farias-Larios, J., M. Orozco, S. Guzman and S. Aguilar, 1994. Soil Temperature and Moisture under Different Plastic Mulches and their Relation to Growth and Cucumber Yield in a Tropical Region. Gartenbauwissenschaft, 59(6): 249-252.

Farias-Larios, J.M., Orozco S., 1997. Color Polyethylene Mulches Increase Fruit Quality and Yield in Watermelon and Reduce Insect Pest populations in Dry tropics. Gartenbauwissenschaft, 62(6):255-260.

Ham, J.M., Kluitenborg, G.J., Lamont, W.J., 1993. Optical Properties of Plastic Mulches Affect the Field Temparature Regime. J.Amer.Soc.Hort.Sci., 118: 188-199.

Kring, J.B., Schuster, D.J., 1992. Megament of İnsects on Pepper and Tomato with UV-Reflective Mulches. Florida Entomologist, 75:119-129.

Lamont, Jr. W.J., 1993. Plastic Mulches for Production of Vegetable Crops. Hort.Technology, 3:35-39.

Kelly, J.W., Adler, H.P., Decateau, D.R., Lavrence, S., 1989. Colored Reflective Mulches Surfaces to Control Whitefly on Poinsettia. Hort Sciense, 24: 104-107.

Schalk, J.M., Robins, L.R., 1987. Reflective Mulches İnfluence Plant Survival, Production and İnsect Control in Fall Tomatoes. Hort. Science, 22: 30-32.

Scott, S.J., Mc Lead, P.J., Mantgomery, F.W., Handler, C.A., 1989. Influence of Reflective Mulch on Incidence of Thrips (Thysanoptera:Thripidae: Phlacothripidae) in staked tomatoes. J.Entomol.Sci., 24:422-427.

Tüzel, Y., Boztok, K., 1990. Farklı Malç Materyali Kullanımının İlkbahar Dönemi sera Domates Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite üzerine Etkileri. E.Ü. Zir.Fak.Derg., 27:2.

William, J., Jr. Lamont, 1991. The use of Plastic Mulches for Vegetable Production. Food and Fertilizer Technology Center. (www.agnet.org/libraray/article)

alatarım *2004, 3 (2): 43-50*

Seralarda Sıcaklık ve Bağıl Nem Kontrolü Üzerine Bir Araştırma

M. Murat HOCAGİL[1] **H. Hüseyin ÖZTÜRK[2]**

[1]Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-MERSİN murat_hocagil@hotmail.com
[2]Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 01130 Adana

Özet

Bu araştırma, serada sıcaklık ve bağıl nem oranını kontrol etmek amacıyla, taban alanı 115 m^2 olan Venlo tip cam serada yürütülmüştür. Araştırmada, algılayıcılardan gelen sinyaller, sayısal ve anolog sinyal akış kartları tarafından işlenmiştir. Kartlardan bilgisayara gönderilen veriler, geliştirilen yazılım sayesinde bilgisayarda komut olarak işlenmiştir. Kullanıcı tarafından istenilen iklim koşulları bilgisayara girildiğinde, bilgisayar tarafından kartlara gönderilen sinyaller, kartlar tarafından komut olarak son kontrol elemanlarına gönderilerek ortam kontrolü sağlanmıştır. Geliştirilen yazılım modeli okunan verileri 20 saniye aralıklarla kayıt yapmıştır. Bu veriler incelenerek çalışma modelinin sıcaklık ve bağıl nem kontrolüne uygunluğu araştırılmıştır. Dış ortam sıcaklığı, 20–26.6 °C arasında değişmesine karşın, sera iç ortamındaki hava sıcaklığı 18–21.9°C arasında değişmiştir. Serada geliştirilen donanım yardımıyla, iç ortam sıcaklığı yaklaşık 2 dakikalık zaman aralığında 1 °C azaltılmıştır. İç ortam bağıl nem oranı yaklaşık 5 dakikalık zaman aralığında % 5 arttırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Sera, sıcaklık; bağıl nem; sera iklim kontrolü

The Research on the Control of Temperature and Relative Humidity in Glasshouses

Abstract

This study deals with the control of temperature and relative humidity in 115 m^2 Venlo type glasshouse. In this research, signals came from sensors have been processed by digital and analog signal flow cards. Data sent by cards have been processed to the computer. When climatic conditions, which are required by users conducted to the computer, signals sent by card as command are transmitted to the final control component and thus, control of surroundings has been provided by computers. Data have been recorded 20-second intervals by improved software model. Consequently, appropriateness of working model to the control of temperature and relative humidity has been investigated. While the outside temperature varied from 20 °C to 26.6 °C, the internal air temperature varied from 18 °C to 21.9 °C during the experimental period. The temperature of the air inside the experimental glasshouse was decreased by 1 °C by means of the control unit during 2 minutes interval. The relative humidity of the air inside the glasshouse was increased by 5 % by means of the control unit during 5 minutes interval.

Key Words: Greenhouse; temperature; relative humidity; greenhouse climate control

1. Giriş

Seralarda ürün verimi ile iklim etmenleri arasındaki etkileşim oldukça karmaşıktır. Bitki gelişmesi ile iklim etmenleri arasındaki etkileşim konusunda, çok fazla bilgi birikimi gereklidir. Bu nedenle, sera içerisinde iklim etmenlerinin etkin bir şekilde kontrol edilebilmesi için büyüme optimizasyonunun sağlanması gereklidir. Sera ikliminin otomatik kontrolü ile ilgili bilimsel çalışmalar 1970'li yıllarda başlamıştır. Bot (1983) tarafından başlıca fiziksel işlemlerin ölçümüne dayanan fiziksel bir model geliştirilmiştir.

Transpirasyon (Stanghellini, 1987) ve doğal havalandırma (De Jong,1990) gibi iklimlendirme işlemleri ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Günümüze kadar gerçekleştirilmiş olan model ve uyarlama çalışmalarından bir tasarım aracı olarak yararlanılmış ve optimizasyon çalışmalarında kullanılmıştır.

Seralarda değişken iklim koşullarına uygun endüstriyel ölçüm ve otomasyon sistemleri kullanılmaktadır. Sera içerisinde ve dış ortamda girdi olarak fiziksel, kimyasal veya fizyolojik büyüklüklerin ölçülmesiyle sağlanan, sürekli nicel veri akışına gereksinim vardır. Veri akışı, veri toplama ünitesine bağlanan elektriksel sinyal çıkışlı algılayıcılar yardımıyla sağlanır. Ölçüm yöntemleri ve yarı-iletken teknolojilerinin sürekli olarak gelişmesiyle, seralar için uygun

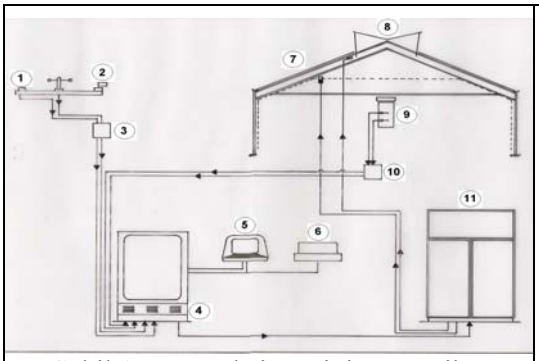
algılayıcılar geliştirilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar: (1) sayısal verilerin işlenmesi, (2) algılayıcı boyutlarının küçültülmesi, (3) maliyetin azaltılması ve (4) algılayıcı duyarlılığının iyileştirilmesi hedeflerine yönlendirilmiştir. Bilgisayar destekli veri toplama ve kontrol sistemleri genel olarak, önceden elde edilen üretim deneyimlerinden yararlanılarak düzenlenen, izleme ve kontrol algoritmalarına göre yönlendirilmelidir. Seralarda iklim kontrolünde: (1) sinyal akışı ve kontrol işlemleri endüstriyel alamda izlenebilmeli ve (2) karar mekanizmaları amaçlanan üretim artışını sağlayacak şekilde uygulanmalıdır (Dayıoğlu ve Silleli, 2001).

Seralarda iklim kontrolü amacıyla yapılmış olan bazı çalışmalar, kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir. Ioslovich ve Seginer (2000), sıcaklık ve azot miktarı kontrol edilen bir serada marul yetiştiriciliği için bir kontrol yöntemi geliştirmişlerdir. Farklı durumlar için algoritmik çözüm yönteminin esasları verilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Straten ve ark. (2000), seralarda ürün gelişmesine ilişkin bilgilerden yararlanılarak, ortam kontrol yöntemleri geliştirilebilir. İklim kontrolüne ilişkin tam olarak çözüm sağlanabilmesi için, ürünün kısa dönemdeki dinamik tutumu kadar uzun dönemdeki ürün gelişmesi ile sera ve dış ortam iklim özelliklerinin dikkate alınması gerekir. Sigrimitis ve ark. (2000), yapay zeka kullanımının üstünlüklerini incelemişlerdir. Kontrol ve işletim sisteminde uzman sistem uygulamalarını etkin bir şekilde birleştirmek için, yapay zeka uygulamaları ve sera işletim sistemi arasında gerekli bütün işlemleri destekleyen bir ortam tasarımlamışlardır. Trigui ve ark. (2001a), serada domates verimini artırmak amacıyla, ortam havasının özelliklerini belirlemek için bir model geliştirmişlerdir. Serada ısı ve kütle transferini belirlemek için gerekli fiziksel büyüklükleri Venlo tip bir cam serada ölçmüşlerdir. Ürün verimi; sıcaklık, ışınım, CO_2 miktarı ve bağıl nem oranı gibi sera içerisindeki mevcut iklim koşullarına bağlı olarak hesaplamışlardır. Trigui ve ark. (2001b), serada domates üretiminde, ortam havasının özelliklerini belirleyen bir algoritmanın geliştirilmesini anlatmışlardır. İklim koşulları olarak CO_2 düzeyi, sıcaklık, bağıl nem oranı ve güneş ışınımı dikkate almışlardır. Chalabi ve ark. (2002), domates üretimi yapılan bir serada CO_2 artırımı için iki farklı kontrol yöntemi geliştirmişlerdir. Lafont ve Balmat. (2002), serada bitkisel üretimi artırmak ve üretim giderlerini azaltmak için, iç ve dış sıcaklık, toplam ışınım, bağıl nem ve rüzgar hızı değerlerinin ölçüldüğü bir sistem tasarlamışlardır. Bulanık mantık ilkesiyle, serada başarılı bir şekilde kontrol sağlanabileceği belirtmişler ve kontrol birimleriyle elde edilen sonuçlar karşılaştırmışlardır. Ferreira ve ark. (2002), sera içi hava sıcaklığını, dış ortam hava sıcaklığı ve güneş ışınımı ile iç ortam havasının bağıl nem oranına bağlı olarak belirleyebilmek amacıyla, sinir ağları fonksiyonunun uygunluğunu araştırmışlardır. Pasgianos ve ark. (2003), serada iklim kontrolü için geri beslemeli ve ileri beslemeli sistemlerden yararlanmışlardır. Tasarım üç bölümden oluşmuştur: (1) geri besleme ve ileri beslemeye dayanan model, (2) sıcaklık ve bağıl nem için istenilen değerleri tanımlayan dönüşüm sistemi ve (3) modeldeki belirsizlik ve beklenilen değerlerden sapmaları dengelemek için PI dış devreleri. Düzenlenen sistemin herhangi bir ortam iklimlendirme sistemi için kabul edilebilir özelliklerde olduğu ve modern iklim kontrol sistemlerinde uygun kullanım alanı bulabileceğini belirtmişlerdir. Aslyng ve ark. (2003), serada enerji tüketimini azaltmak ve bitkisel üretimi artırmak amacıyla yeni bir iklim kontrol sistemi geliştirmişlerdir. Sistem ışınımın soğurulması, yaprak fotosentezi ve solunumun belirlenmesi için matematiksel modellerin kullanılması ilkesine dayanmaktadır. Model bazı uyarlamalarla farklı sera ürünleri için kullanılabilir. Sistemin 6 ay süreyle kullanılması sonucunda % 8–40 arasında değişen oranlarda enerji korunumu sağlamışlardır. Tantau ve Lange. (2003), bitki gelişmesi sırasında hastalık ve zararlı etkileri en aza indirmek için sera iklim kontrolünde modern kontrol yöntemleri kullanılabileceğini savunmuşlardır. Entegre bitki koruma kavramıyla, kimyasal uygulamaların en aza indirilmesi gerektiğini, yoğun pahalı teknik ölçümlerin azaltılması için bitki örtüsü içindeki enerji ve kütle taşınım işlemleri, hava-bitki ve diğer yüzeyler arasındaki değişim işlemlerinin tanımlanması gerektiğini savunmuşlardır. Bitki örtüsü modeline dayanan, bilgisayar destekli iklim kontrol yöntemi geliştirmişlerdir.

Bu araştırmada, taban alanı 115 m^2 olan Venlo tip cam serada sıcaklık ve bağıl nem oranını kontrol edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, algılayıcılardan gelen sinyaller, sayısal ve anolog sinyal akış kartları tarafından işlenmiştir. Kartlardan bilgisayara gönderilen veriler, geliştirilen yazılım sayesinde bilgisayarda komut olarak işlenmiştir. Kullanıcı tarafından istenilen iklim koşulları bilgisayara girildiğinde, bilgisayar tarafından kartlara gönderilen sinyaller, kartlar tarafından komut olarak son kontrol elemanlarına gönderilerek ortam kontrolü sağlanmıştır. Geliştirilen yazılım modeli okunan verileri 20 saniye aralıklarla kayıt yapmıştır. Bu veriler incelenerek çalışma modelinin sıcaklık ve bağıl nem kontrolüne uygunluğu araştırılmıştır.

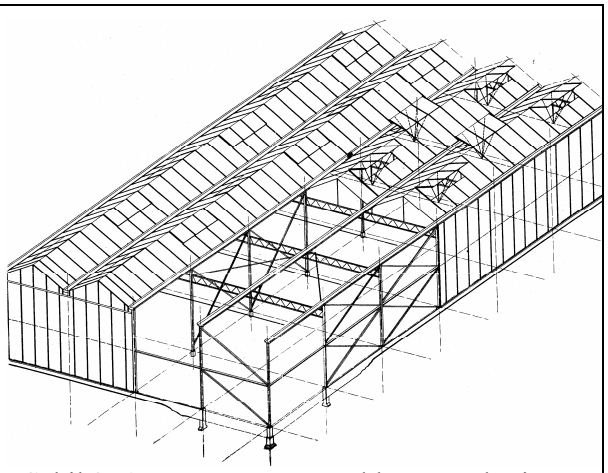
2. Materyal ve Yöntem

Seralarda sıcaklık ve bağıl nem kontrolü amacıyla yapılmış olan çalışma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Çalışma, materyal olarak Şekil 1'de belirtildiği gibi, 11 temel bölümden oluşmaktadır.



Şekil 1. Kontrol sisteminin şematik gösterimi

(1- Sıcaklık algılayıcısı, 2- Bağıl nem algılayıcısı, 3- Amplikatör, 4- Kart dolabı, 5- Bilgisayar, 6- Yazıcı, 7- Venlo tip cam sera, 8- Sera penceresi, 9- Algılayıcı muhafaza kutusu, 10- Amplikatör, 11- Elle kumanda panosu)



Şekil 2. Araştırmanın yürütüldüğü Venlo tip cam sera

2.1. Deneme Serası

Fan-ped sisteminin serinletme etkinliğinin belirlenmesi amacıyla, boyutları 18 m (uzunluk)×6.4 m (genişlik)×3.9 m (yükseklik) olan Venlo tip bir cam sera kullanılmıştır (Şekil 2). Venlo tip sera çatısında 0.73×1.65 m boyutlarında standart cam panelleri bulunmaktadır. Cam panelleri ve cam çerçeveleri kendi kendilerini destekledikleri nden, çatıyı desteklemek için ek kirişler yoktur

2.2. Fan-ped Serinletme Sistemi

Deneme serasında nemlendirmeli serinletme amacıyla; sera uzun kenarı boyunca nemlendirme pedi, pedlerin karşısındaki kenarda da hava hareketi sağlayan fanlar (fan-ped sistemi) bulunmaktadır. Nemlendirme pedi, sera kenarlarındaki havalandırma açıklıklarına kesintisiz bir şekilde yerleştirilmiştir. Deneme serasına, tabandan 1.2 m yükseklikte 1.2×0.6×0.12 m boyutlarında, özel bir mukavva malzemeden oluklu olarak tasarımlanmış nemlendirme pedleri yerleştirilmiştir. Deneme serasına toplam 7.2 m^2 (1.2 m × 6 m) alanında ped yerleştirilmiştir. Sera dışında bulunan bir depodan, elektrik motorundan hareket alan bir santrifüj pompa yardımıyla, nemlendirme pedlerine su (21 °C sıcaklıkta) gönderilmektedir. Pedlere su pompası tarafından 15.18 l/s debi ile su akışı sağlanmaktadır. Pedlerden su deposuna dönen su miktarı 10.81 l/s olarak belirlenmiştir. Nemlendirme pedlerinin üst kenarı boyunca, üzerinde 3 cm

aralıklarla 2.5 mm çapındaki delikler bulunan bir boru yardımı ile su akışı sağlanmaktadır. Ped ünitesinin alt kısmında biriken su, tekrar depoya geri dönmektedir. Sera bölmesindeki nemlendirme pedlerinin karşısındaki kenara, tabandan 2 m yükseklikte fan yerleştirilmiştir.

2.3. Veri Toplama ve Kontrol Ünitesi

2.3.1. Sıcaklık Algılayıcısı

İç ve dış ortam hava sıcaklıklarını ölçmek için algılayıcı olarak iki adet LM 35 tipi sıcaklık algılayıcı kullanılmıştır. Yarı-iletken malzemeden tasarımlanmış olan algılayıcı, sera içerisinde 1 metre yükseklikte asılı bulunan muhafaza kutusu içerisine yerleştirilmiştir. Algılayıcı, °C olarak ölçüm yapmaktadır. Algılayıcı duyarlılığı (+155)–(-55) °C aralığında ± 0.25'dir. 1 °C, 10 mV DC analog çıkış vermektedir.

2.3.2. Bağıl Nem Algılayıcısı

Bağıl nem algılayıcısı, ortamın bağıl nemine bağlı olarak kapasitesi değişen devre elemanıdır. Algılayıcı kalibre edilmiş olarak yerleştirilmiştir. İç ve dış ortamın bağıl nemini ölçmek için iki adet XH 20P tipi bağıl nem algılayıcısı kullanılmıştır. Bağıl nem algılayıcısı serada tabandan 1 m yükseklikteki muhafaza kutusu içerisine yerleştirilmiştir. Sera dışında bağıl nem ölçümü, yerden 4 m yükseklikte yapılmıştır. Algılayıcı ve kontrol edici olarak kullanılabilen XH 20P tipi bağıl nem algılayıcısı (Anonim, 2002), 9–17 V DC arasında çalışır. Kablo kesit alanı en fazla 2.5 mm^2'dir. Algılayıcı, % 0–100 aralığında ölçüm yapabilir. Bağıl nem değişimine tepki süresi, hava hareketi az olduğunda 15 s olarak belirlenmiştir.

2.3.3. Analog Giriş Arabirim Kartı

Analog giriş arabirim kartında giriş için 8 kanal bulunmaktadır. Kart, bu kanalların her birindeki 0–10 V DC analog bilgiyi 8 bit'lik sayısal bilgiye dönüştürür. Kart numarası, mini anahtarlarla ayarlanır. Eşli giriş-çıkış kümesi adreslerinden birincisi, seçilen kart ve karta ait kanallardaki analog giriş bilgilerinin sayısal karşılığını okumak için kullanılır. İkinci adres, kart numarası ve kanal numarasını verir.

2.3.4. Analog Giriş Arabirim Kartı

Sayısal giriş arabirim kartının kapasitesi 8 bittir. Girişler optik izolatörlerle yalıtılmıştır. Böylece, girişlerdeki herhangi bir uygunsuz gerilimin bilgisayara ulaşması önlenmiştir. Yalıtım değeri en fazla 2000 V'dur. Sayısal giriş arabirim kartının çalışma gerilimi 24 V DC'dur.

2.3.5. Röle Çıkış Arabirim Kartı

Röle çıkış arabirim kartında 8 adet röle kullanılmıştır. Kullanılan rölelerin yalıtım gerilimi 1500 V DC'dir. Kart üzerinde kilit bulunmaktadır. Karttaki herhangi bir röle iletken hale getirildikten sonra kart atıl duruma getirilse bile, röle iletken olarak kalmaktadır. Ancak yeni bir komut aracılığıyla yalıtkan hale getirilebilmektedir. Sayısal giriş arabirim kartında olduğu gibi, kart üzerindeki mini anahtarlarla kart numarası seçilir. Kartın takılı olduğu rafa ait eşli giriş-çıkış kümesi adreslerinden ikincisine kart numarası gönderilerek kart etkin hale getirilmektedir. Bu sırada kartın aktif mini lamba yanar. Daha sonra eşli giriş-çıkış kümesi adreslerinden birincisine, iletken hale getirilmek istenen röleleri tanımlayan sayı gönderilir. Çıkış lambalarının uygun şekilde yandığı görülür ve kart atıl duruma gelir. Kart atıl duruma getirildikten sonra da iletken duruma getirilen röleler iletken olarak kalır.

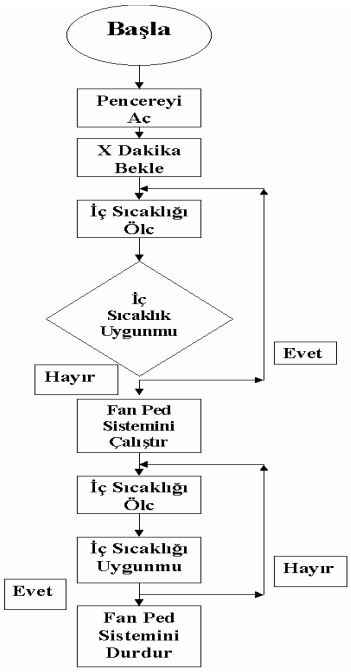
2.3.6. Bilgisayar

Araştırma süresince kullanılan bilgisayarla (Pentium II 133 MHz, 64 MB); algılayıcılar, motorlar ve son kontrol elemanları birimleriyle arabirim kartları arasında her birimin bireysel olarak veri alıp veri gönderebilmesi sağlanmıştır. Giriş ve çıkış bilgilerinin ilişkilendirilmesi ve dinamik bir yapı için veri tabanının oluşturulması kullanılan bilgisayar tarafından sağlanmıştır. Bilgisayardaki ana kart üzerinde bulunan ISA bilgisayar haberleşme yuvasına bir adet

takılmıştır. Adaptörün bilgisayara tanıtılması gerekli değildir. Adaptör üzerindeki mini anahtarlarla temel adres gurubu seçilir. Adaptördeki giriş-çıkış kümesi sayısı 8 olup, bu giriş-çıkış kümelerinin her birinin kapasitesi 8 bittir. Giriş-çıkış kümeleri birbirinden bağımsız olarak giriş veya çıkış olarak kullanılabilmektedir.

2.4. Yazılım

Serada sıcaklık ve bağıl nem kontrolü için özel amaçlı yazılım *basic* dilinde yazılmıştır, Geliştirilen yazılımın akış şeması Şekil 3'de verilmiştir. Yazılımda aşağıdaki özelliklere yer verilmiştir: (1) Kapalı devre kontrol sistemi gerçekleştirilmiştir. (2) Kontrol panelinden el ile kontrol olanağı sağlanmıştır. (3) Model üzerinden kontrol, denetim ve veri giriş/çıkışı yapılabilir. Program çalışmaya başladığında, dış ve iç ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri okunur. Sera iç ortamında istenilen iklim verileri girilir. Sera iç ortamında istenilen iklim koşullarını sağlamak için; öncelikle havalandırma pencereleri açılarak sıcaklık ve bağıl nem kontrol altına alınmaya çalışılır. Sera içerisinde istenilen iklim koşullarının sağlamak için öngörülen bekleme süresi, kullanıcı tarafından girilir. Bu sürede istenilen değerlere ulaşılamıyorsa pencereler kapanır ve fan-ped sistemi çalışmaya başlar. İstenilen iklim koşullarına ulaşıldığında sistem beklemeye geçer. Geliştirilen yazılım, algılayıcılardan gelen verileri 20 s aralıkla kaydetmektedir. Bilgisayar ekranı üzerinden, iklim etmenlerinin anlık değerleri ve zamana bağlı olarak değişimi izlenebilmektedir.



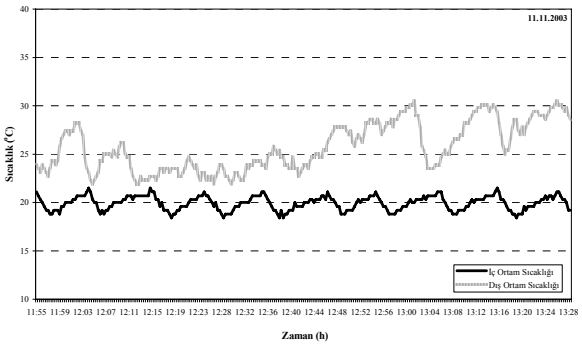
Şekil 3. Yazılım akış şeması

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

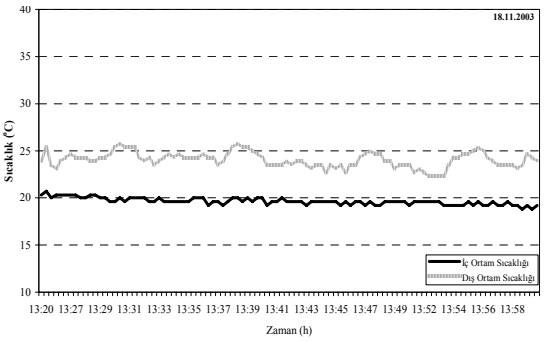
3.1. Serada Sıcaklık Kontrolü

Araştırmanın yürütüldüğü Venlo tip cam serada, iç ortam hava sıcaklığının, 18–21 °C aralığında sürdürülmesi amaçlanmıştır. Serada istenilen sıcaklık değerine ulaşabilmek için, fan-ped sisteminin çalıştığı sürelerde iç ve dış ortam sıcaklığının zamana bağlı olarak değişimi Şekil 4 ve 5'de verilmiştir. Şekil 4'den izlenebileceği gibi; dış ortam sıcaklığı, 21.9–30.5 °C arasında değişmesine karşın, sera iç ortamındaki hava sıcaklığı 18.4–21.5 °C arasında değişmiştir. Sera

iç ortamındaki hava sıcaklığı 21 °C'ye yükseldiğinde, fan-ped sistemi çalışma başlamış ve hava sıcaklığı 18.4 °C'ye kadar düşürülmüştür. Sıcaklığın kontrol altına alınmaya çalışıldığı sera bölmesinde, Şekil 4'de belirtilen saatler arasındaki ortalama sıcaklık 19.9 °C olarak hesaplanmıştır. Serada geliştirilen donanım yardımıyla, iç ortam hava sıcaklığı yaklaşık 5 dakikalık zaman aralığında 2°C azaltabilmiştir. Fan-ped serinletme sisteminin dış ortam hava sıcaklığına kıyasla, serada sağladığı serinletme etkisi 1.2–10.5 °C arasında değişmiştir. Sistemin serada ortalama 5.8 °C serinletme etkisi sağladığı belirlenmiştir.



Şekil 4. Sıcaklığın zamana bağlı olarak değişimi

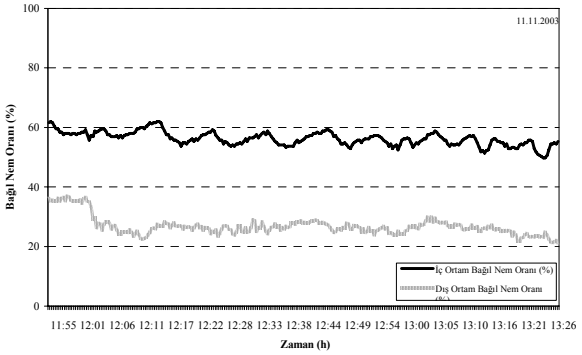


Şekil 5. Sıcaklığın zamana bağlı olarak değişimi

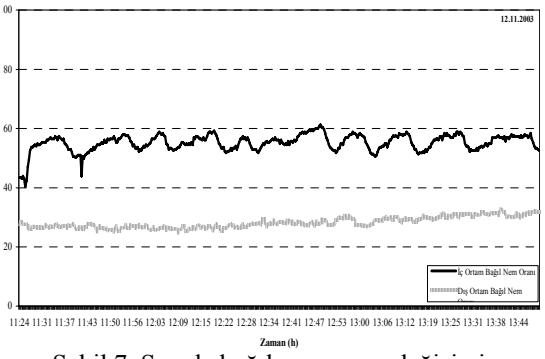
Şekil 5'deki sıcaklık değişimi incelendiğinde, dış ortam sıcaklığı, 22.7–25.8 °C arasında değişmesine karşın, sera iç ortamındaki hava sıcaklığı 18.8–21°C arasında değişmiştir. Sera iç ortamındaki hava sıcaklığı 21 °C'ye yükseldiğinde, fan-ped sistemi çalışma başlamış ve hava sıcaklığı 18.8 °C'ye kadar düşürülmüştür. Sıcaklığın kontrol altına alınmaya çalışıldığı sera bölmesinde, Şekil 5'de belirtilen saatler arasındaki ortalama sıcaklık 19.6 °C olarak hesaplanmıştır. Serada geliştirilen donanım yardımıyla, iç ortam hava sıcaklığı yaklaşık 2 dakikalık zaman aralığında 1 °C azaltabilmiştir. Fan-ped serinletme sisteminin dış ortam hava sıcaklığına kıyasla, serada sağladığı serinletme etkisi 2.7–5.8 °C arasında değişmiştir. Sistemin serada ortalama 4.4 °C serinletme etkisi sağladığı belirlenmiştir.

3.2. Serada Bağıl Nem Kontrolü

Araştırmanın yürütüldüğü Venlo tip cam serada, iç ortam bağıl nem oranının, %45–65 aralığında sürdürülmesi amaçlanmıştır. Serada istenilen bağıl nem oranına ulaşabilmek için, fan-ped sisteminin çalıştığı sürelerde iç ve dış ortam bağıl nem oranının zamana bağlı olarak değişimi Şekil 6 ve 7'de verilmiştir.



Şekil 6. Serada bağıl nem oranı değişimi



Şekil 7. Serada bağıl nem oranı değişimi

Şekil 6'dan izlenebileceği gibi; dış ortam bağıl nem oranı, %21.2–36.9 arasında değişmesine karşın, sera iç ortamındaki bağıl nem oranı, %50.2–62 arasında değişmiştir. Sera iç ortamındaki

sıcaklık 21 °C'ye yükseldiğinde, fan-ped sistemi çalışma başlamış ve hava sıcaklığı 18.4 °C'ye kadar düşürülmüştür. Sıcaklık azalmasına karşın, bağıl nem oranı %62'ye kadar yükselmiştir. Sıcaklığın kontrol altına alınmaya çalışıldığı sera bölmesinde, Şekil 6'da belirtilen saatler arasındaki ortalama bağıl nem oranı %56.2 olarak hesaplanmıştır. Serada geliştirilen donanım yardımıyla, iç ortam bağıl nem oranı yaklaşık 5 dakikalık zaman aralığında %5 arttırılabilmiştir. Fan-ped serinletme sisteminin dış ortam bağıl nem oranına kıyasla, serada sağladığı nemlendirme etkisi %20.8–37.3 arasında değişmiştir. Sistemin serada ortalama %29.2 nemlendirme etkisi sağladığı belirlenmiştir.

Şekil 7'de verilen bağıl nem oranı değişimi incelendiğinde, dış ortam bağıl nem oranı, %40.4–47.5 arasında değişmesine karşın, sera iç ortamındaki bağıl nem oranı, %56.9–63.5 arasında değişmiştir. Sera iç ortamındaki hava sıcaklığı 21 °C'ye yükseldiğinde, fan-ped sistemi çalışma başlamış ve hava sıcaklığı 18.8 °C'ye kadar düşürülmüştür. Sistem, sıcaklığı düşürmekle birlikte bağıl nem oranı, %63.5'e kadar yükselmiştir. Sıcaklığın kontrol altına alınmaya çalışıldığı sera bölmesinde, Şekil 4.2c'de belirtilen saatler arasındaki ortalama bağıl nem oranı %61 olarak hesaplanmıştır. Serada geliştirilen donanım yardımıyla, iç ortam bağıl nem oranı yaklaşık 3 dakikalık zaman aralığında %2 arttırılabilmiştir. Fan-ped serinletme sisteminin dış ortam bağıl nem oranına kıyasla, serada sağladığı nemlendirme etkisi %14.9–19.2 arasında değişmiştir. Sistemin serada ortalama %16.5 nemlendirme etkisi sağladığı belirlenmiştir.

4. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, serada sıcaklık ve bağıl nem kontrolü için bilgisayar tabanlı kontrol sistemi ve yazılım modeli tasarlanmıştır. Bu amaçla, taban alanı 115m^2 olan Venlo tipi cam serada, ortam havasının sıcaklık ve bağıl nem oranı kontrol edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, algılayıcılardan gelen sinyaller tasarlanan kartlarla sayısal ve anolog sinyal akışı olarak işlenmiştir. Geliştirilen yazılım ve donanım yardımıyla, sera iç ortam hava sıcaklığının 18–21 °C aralığında sürdürülmesi amaçlandığında, fan-ped serinletme sistemi ile ortalama 4.3 °C serinletme etkisi sağlanmıştır. İç ortam bağıl nem oranı %45–60 değerleri arasında sürdürülmesi amaçlandığında, sera iç ortamında ortalama %24.2 nemlendirme etkisi sağlanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü tarihlerdeki alınan sonuçlara göre, seralarda sıcaklık ve bağıl nem kontrolü üzerine yapılan çalışmada, seralarda fan-ped sistemi çalıştığı zamanlardaki değerlerden faydalanarak, kontrolün istenilen şekilde yapıldığı, sıcaklığın düşürüldüğü, bağıl nem oranının arttırıldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, serada kullanılan fan ped sistemi, dış ortam bağıl nem oranın düşük olduğu koşullarda daha etkin olarak çalışmıştır.

Kaynaklar

Aslyng, J.M., Lund, J.B. Ehler, N., Rosenqvist, E., 2003. Intelligrow: A Greenhouse Component-Based Climate Control System. Environmental Modelling & Software, 18(7): 657–666.

Bot, G.P.A., 1983. Greenhouse Climate: From Physical Processes to a Dynamic Model. PhD. Dissertation, Wageningen Agricultural University, Wageningen, 240 pp.

Chalabi, Z.S., Biro, A.,B., Bailey, J., Aikman, D.P., Cockshull, K.E., 2002. Structures and Environment: Optimal Control Strategies for Carbon Dioxide Enrichment in Greenhouse Tomato Crops. Part 1: Using Pure Carbon Dioxide, Biosystems Engineering, 81 (4): 421–431.

Dayıoğlu, M.A., Silleli, H., 2001. Seralar İçin Bilgisayar Kontrollü Veri Algılama ve Otomasyon Sistemi. Tarımsal Mekanizasyon 20. Ulusal Kongresi 13–15 Eylül 2001, S:375–379, Şanlıurfa.

De Jong, T., 1990. Natural Ventilation of Large Multi-Span Greenhouses. PhD. Dissertation, Wageningen Agricultural University, Wageningen, 116 pp.

Ferreira, P.M., Faria, E.A., Ruano, A.E,. 2002. Neural Network Models in Greenhouse Air Temperature Prediction. Neurocomputing, 43 (1–4): 51–75.

Ioslovich, I., Seginer, I., 2002. Acceptable Nitrate Concentration of Greenhouse Lettuce: Two Optimal Control Policies, Biosystems Engineering 83 (2): 199–215.

Lafont, F., Balmat, J.F., 2002. Optimized Fuzzy Control of a Greenhouse. Fuzzy Sets and Systems, 128 (1): 47–59.

Pasgianos, G.D., Arvanitis, K.G., Polycarpou, P., Sigrimis, N., 2003. A Nonlinear Feedback Technique for Greenhouse Environmental Control. Computers and Electronics in Agriculture, In Press, Corrected Proof.

Sigrimitis, N.A., Arvanitis, K.G., Pasgianos, G.D., 2000. Synergism of High and Low Level Systems for the Efficient Management Of Greenhouses. Computers and Electronics in Agriculture, 29 (1–2): 21–39.

Stanghellini, C., 1987. Transpiration of Greenhouse Crops: An aid to Climate Management, Ph.D. Thesis, Agricultural University, p.1–150, Wageningen.

Straten, G.V., Challa, H., Buwalda, F., 2000. Towards User Accepted Optimal Control of Greenhouse Climate. Computers and Electronics in Agriculture, 26 (3): 221–238.

Tantau, H.J., Lange, D., 2003. Greenhouse Climate Control: An Approach for Integrated Pest Management, Computers and Electronics in Agriculture, In Press, Corrected Proof.

Trigui, M., Barrington, S., Gauthier, L., 2001a. Structures and Environment: A Strategy for Greenhouse Climate Control. Part I: Model Development, Journal of Agricultural Engineering Research, 78 (4): 407–413.

Trigui, M., Barrington, S., Gauthier, L., 2001b. Structures and Environment a Strategy for Greenhouse Climate Control, Part II: Model. Journal of Agricultural Engineering Research, 78 (4): 414–417.

alatarım *2004, 3 (2): 51-61*

Silifke'de Serada Domates ve Hıyar Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yapısı ve Performansı

Sevgi RAD

Mersin Üniversitesi Silifke Meslek Yüksekokulu

Özet

Mersin İli Silifke İlçesi'nin araştırma alanı olarak seçildiği bu çalışmada, plastik ve cam sera işletmelerinde domates ve hıyar yetiştiriciliğinin ekonomik yapısı ve başarısının (performansının) incelenmesi amaçlanmıştır.

Aktif sermaye içerisinde bina sermayesinin en yüksek payı aldığı, bunu toprak sermayesi ve malzeme-mühimmat sermayesinin izlediği saptanmıştır. Tek ürün yetiştirilen işletmelerde bu sermaye unsurlarının payları %49.36, %31.73 ve %14.45, çift ürün yetiştirilen işletmelerde ise %50.72, %28.71 ve %13.99, hıyar yetiştirilen işletmelerde de %63.37, %22.24 ve %10.86 olarak hesaplanmıştır. İşletme sermayesi içerisinde malzeme-mühimmat sermayesinin tek ürün yetiştirilen işletmelerde de %76.43 ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde %68.01 ve hıyar yetiştirilen işletmelerde %75.47 pay aldığı, gübre ve ilaç değerinin, malzeme-mühimmat sermayesinin en önemli kalemini oluşturduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sera işletmeleri, tarım muhasebesi, sermaye yapısı.

Capital Structure and Performance of Greenhouse Cultivation of Tomato and Cucumber in Silifke

Abstract

This study was carried out to investigate the capital structure and performance of greenhouse cultivation of tomatoes and cucumber in Silifke district of Mersin.

Active capital consisted mainly of buildings (structures) followed by land and supplies assets. In single-crop farming, buildings, land and supplies assets comprised 49.36%, 31.73% and 14.45% of overall active capital respectively. In double cropping, the shares of these three capital items were found to be 50.72%, 28.71% and 13.99% respectively. In cucumber production, buildings, land and supplies assets comprised 63.37%, 22.24% and 10.86% of active capital respectively. Supplies assets comprised 76.43% of operating capital in single crop farming, 68.01% in double cropping and 75.47% of operating capital in cucumber cultivation. Fertilizer and chemical comprised the most significant item of supplies asset.

Keywords: Greenhouse farms, agricultural accounting, capital structure.

1. Giriş

Birim alandan yüksek verim alınmasına, küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren ve yıl içerisinde düzenli bir işgücü kullanımı sağlayan örtüaltı tarımı; sera ve alçak plastik tüneller altındaki üretimi kapsamaktadır. 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). Serada üretim, bitki büyümesini optimum düzeye çıkarmak için doğal çevrenin ıslahı olarakta tanımlanmaktadır (Jensen, 2001). İspanya, Hollanda, Yunanistan, Meksika, Kanada ve ABD başta olmak üzere serada bitkisel üretim, bir çok ülkede hızlı bir gelişme göstermektedir (Anonim 2003/b; Cantliffe ve Vansickle, 2003). Ülkemizde de örtüaltı alanlarının %40'ı sera olup; seralarda sebze yetiştiriciliğinde 1980'li yılların ikinci yarısından itibaren büyük bir gelişme izlenmektedir. Seracılığın geliştiği bölgelere bakıldığında; ilk sırayı %52 ile Antalya almaktadır. Bunu %24.8 ile Mersin ve %9.9 ile Muğla ili izlemektedir (Sevgican ve ark., 2000). Seracılığın gelişmiş olduğu ülkelerden biri olan İspanya'da, 1998 yılı itibariyle serada 769 500 ton domates, 465 850 ton biber ve 294 000 ton hıyar üretimi gerçekleşmiştir (Cantliffe ve Vansickle, 2003). Ülkemizde ise, serada yetiştirilen sebzelerin dağılımında domates %51.0, hıyar %20.2, %17.3 biber ve %8.6 patlıcan tarımı

izlemektedir. Kavun, kabak, fasulye gibi diğer sebze türlerinin toplam oranı ise %2.9'dur (Sevgican ve ark., 2000). Mersin İli Silifke İlçesi, örtüaltı tarımın önemli olduğu ilçelerden biridir. Silifke'de yaklaşık 1 500 dekar alanda 950 çiftçi ailesi örtüaltı tarımı yapmakta olup, bunun 1 117 dekarı plastik sera ve 80 dekarı da cam seradır. Plastik seraların %62.7'sinde domates, %6.7'sinde hıyar, cam seraların %56.3'ünde hıyar, %31.2'sinde domates yetiştirilmektedir (Anonim, 2003a).

Açık tarla tarımına göre seralar, yüksek tesis ve işletme giderleri gerektiren, daha fazla teknik bilgi ve beceri ile sürekli ve daha çok uğraş isteyen bir işletme biçimi olduğundan, bu işletmelerde yüksek sabit yatırım sermayesi ve işletme giderleri, ancak yüksek verimlilik seviyeleri ile giderilebilmektedir (Jensen, 2001). Marshall'a (1990) göre iyi fiziki tasarımın yanısıra, sera işletmelerinin başarılı olabilmesi için işletme ölçeği, pazar ve pazarlama, finansman, risk analizi gibi ekonomik unsurlar ve iyi işletme planlaması da büyük önem taşımaktadır. Serada üretim sermaye yoğun olduğundan (Marshall 1990; Anonim 2003b) işletmelerin sermaye yapılarının ve etkinliklerinin incelenmesi bu tip işletmelerde üretim planlaması ve yönetimi açısından önem taşımaktadır. Ülkemizde serada sebze yetiştiriciliğinin ekonomik analizine ilişkin Marmara Bölgesi'nde (Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Sakarya ve Yalova'da Pezikoğlu ve ark., 1997), Antalya İli'nde (Özkan ve ark., 2001; Yılmaz 1996a, b) çalışmalar yapılmıştır. Ancak seracılığın gelişmiş olduğu illerden biri olan Mersin'de bu alanda bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mersin'in Silifke ilçesinde yapılan bu çalışma ile söz konusu bu boşluğun kısmen doldurulabilmesi amacıyla serada domates ve hıyar yetiştiriciliğinin ekonomik yapısının araştırılması ve işletmelerin bu faaliyetlerinden dolayı eriştikleri başarılarının (performansları) ortaya konulması hedef alınmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini plastik serada domates ve cam serada hıyar üretimine yer veren işletmeler oluşturmuştur. İnceleme alanı olarak seçilen Silifke İlçesi'nde işletmelerin belirlenmesi için Tarım İlçe Müdürlüğü ve Silifke Ziraat Odası Başkanlığı ile görüşmeler yapılmış, böylece seracılığın yoğun olduğu ve ilçeyi temsil edebilecek Kurtuluş, Karadedeli, Kapızlı, Atakent (Doğancık, Gazi Çiftliği ve Arkum) Akdere ve Yeşilovacık (Selçuklar ve Oğuzlar Mahallesi) köyleri seçilmiştir. Çerçeve cetvelleri hazırlamak üzere, tespit edilen köylere gidilerek; muhtarlar ve köyün ihtiyar heyetleri ile görüşülerek işletmeler belirlenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda; Kurtuluş, Karadedeli, Kapızlı, Atakent'de (Doğancık, Gazi Çiftliği ve Arkum) plastik seraların olduğu, bu köylerde yoğun olarak tek (domates) veya çift ürün (domates-domates) yetiştirildiği, Akdere ve Yeşilovacık'da (Selçuklar ve Oğuzlar Mahallesi) ise, cam seraların olduğu ve çoğunlukla tek ürün hıyar yetiştirildiği görülmüştür.

Yapılan ön çalışmalar sonucunda, yukarıda adları verilen köylerde örtü materyali plastik olan tek ve çift ürün domates yetiştirilen 157 işletme ile örtü materyali cam olan ve hıyar yetiştirilen 85 işletme ana kitle (N) olarak kabul edilmiştir. Sera işletme alanlarının tabakalara ayırmayı mümkün kılmayacak şekilde çok yakın olması nedeniyle, örnek hacminin saptanmasında Basit Olasılı Örnekleme yönteminden yararlanılmıştır (Yamane, 1967).

$$n= N(zs)^2 / [Nd^2 + (zs)^2]$$

Burada;
N: ana kitledeki işletme sayısı,
z: hata nispetine göre standart normal dağılım tablosundaki değer,
s: standart sapma,
d: kitle ortalamasından müsaade edilen hata miktarı,
n: örnek hacmi'dir.

Araştırmada kabul edilen hata payı %10 yani güven sınırı %90'dır. Buna göre, z değeri, dağılım tablosunda 1.645 olarak bulunmuştur (Düzgüneş ve ark., 1983).

Yapılan hesaplama sonucunda, tek (16 işletme) ve çift ürün (21 işletme) domates yetiştiren işletmelerden toplam 37, hıyar yetiştiren işletmelerden 21 işletme örneğe girmiş ve tesadüfi sayılar tablosundan yararlanılarak belirlenen işletmeler incelemeye alınmıştır (Çizelge 1). Ayrıca her işletme grubu için örnek hacminin %25'i oranında yedek işletme belirlenmiştir.

Çizelge 1. İncelenen işletmelerin tanımlanması

	PLASTİK		**CAM (Hıyar)**
	Tek Ürün (Domates)	**Çift Ürün (Domates-Domates)**	
Örneğe alınan işletme sayısı	16	21	21
Sera arazisi genişliği (m^2)	24 700	55 100	12 320
Ortalama sera arazisi genişliği (m^2)	1 543.75	2 040.74	586.7
Üretim miktarı (kg)	185 250 000	909 150 000	78 848 000

Ülke genelinde olduğu gibi araştırma yöresinde de muhasebe kayıtları tutan işletmeler bulunmadığından, araştırmanın ana materyalini cam ve plastik seralarda domates ve hıyar üretimine yer veren işletmelerden anket yoluyla sağlanan veriler oluşturmuştur. Bu veriler, işletmelerden 2002-2003 üretim dönemi için, araştırıcılar tarafından üretici ile yüz yüze anket yapılmak suretiyle toplanmıştır.

2.1. Ekonomik Analizlerde Uygulanan Yöntemler

İncelenen işletmeler, plastik seralarda tek ürün (domates) ve çift ürün (domates-domates) yetiştiren işletmeler olarak iki gruba ayrılarak incelenirken, cam seralarda hıyar yetiştiren işletmeler de bir grup olarak incelenmiştir. Plastik ve cam seralarda bitkisel üretimde bulunan işletmeler, açık arazide de bitkisel üretim yapmaktadır. Ancak bu araştırmada, serada domates ve hıyar üretimine yer veren işletmelerin, söz konusu üretim faaliyetleriyle sınırlı bilgiler esas alınmış, diğer faaliyetler kapsam dışında bırakılmıştır.

Üretim faktörleri arasında önemli bir yere sahip olan sermaye, üretime katılan tüm servet unsurlarından oluşmaktadır. Tarım işletmelerinin sermaye yapılarının ortaya konulmasında genellikle sermayenin fonksiyonlarına göre sınıflandırılması esas alınmaktadır (Kıral, 1993). İncelenen işletmelerin sermaye yapılarının belirlenmesinde de bu sınıflandırma esas alınmış, ancak işletmelerin, serada domates ve hıyar üretimine katılan varlıkları dikkate alınarak; sermaye unsurları, aşağıdaki sınıflandırmaya göre incelenmiştir.

I. Aktif Sermaye
  1. Çiftlik Sermayesi
    a) Toprak Sermayesi
    b) Bina Sermayesi
  2. İşletme Sermayesi
    a) Alet-Makina Sermayesi
    b) Malzeme-Mühimmat Sermayesi
    c) Para Sermayesi
II. Pasif Sermaye
  a) Borçlar
  b) Öz Sermaye

İşletmelerde mevcut sermaye, yıl sonu değerleriyle gösterilmiştir. Aktif sermaye değerinden işletmenin borçları çıkarılarak öz sermayeleri bulunmuştur (Kıral, 1993).

Sermaye unsurlarının değer takdirinde şu yöntemler kullanılmıştır:
Toprak sermayesinin değeri belirlenirken, yöredeki cari alım-satım değerleri esas alınmıştır (Mülayim, 1985). Bina sermayesinin değeri, birikmiş amortismanları hesaplanıp, yeni değerinden çıkarılmak suretiyle hesaplanmıştır. Makina ve alet sermayesinde de yeniler satın alma fiyatlarıyla, eskiler birikmiş amortismanları düşülerek hesaplanmıştır (Kıral, 1993). Malzeme ve mühimmat sermayesinin belirlenmesinde satın alma değeri esas alınmıştır (Eraktan, 1995). İşletmelerin para sermayesinin ortaya konulmasında, borçların ve alacakların belirlenmesinde üretici beyanı esas alınmıştır (Aras, 1988; Kıral, 1993). Aktif sermayenin kaynaklarını, pasif sermaye miktarı göstermektedir. Aktifte yer alan değerler, öz sermaye ve yabancı (borçlar) sermayeden sağlanmaktadır. Aktif sermayenin toplamından borçlar çıkarılınca geriye öz sermaye kalmaktadır. Yani; Öz sermaye= Aktif sermaye-Borçlar (Eraktan, 1995).

Sermaye verimliliği, işletmenin öz sermayesinin üretim miktarına bölünmesi ile hesaplanmıştır (Rad, 1999). Saf hasıla, borçsuz ve kira ile arazi işlemeyen bir işletmede, aktif sermeyenin getirdiği faiz olarak kabul edilmektedir. Bu suretle saf hasıla, mülkiyet şartlarının veya idare şeklinin tesadüfi etkilerinden kurtarılarak, değişik şartlara sahip işletmeler arası karşılaştırmalarda kullanılabilir. Saf hasıla, gayrisafi üretim değerinden işletme masrafları çıkarılarak hesaplanmıştır. Saf hasılanın negatif olması, aktif sermaye için bir faiz elde edilmediği gibi, bir de zararın meydana geldiğini göstermektedir (Erkuş ve ark., 1995).

İşletme faaliyetlerinin başarı derecesini nispi değer olarak gösteren rantabilite (Erkuş ve ark., 1995), mali ve ekonomik rantabilite olarak incelenmiştir. Mali rantabilite; karın, öz sermayeye oranlanması ile hesaplanmakta olup, buna öz sermaye rantabilitesi de denilmektedir.

Mali Rantabilite= (100 x Net Kar) / Öz sermaye (Açıl ve Demirci, 1984).

Ekonomik rantabilite; işletme sermayesi rantabilitesi de denilmektedir. Özellikle tarım işletmeleri söz konusu olduğu zaman ekonomik rantabilitenin hesaplanmasında saf hasılanın ele alınması uygun olmaktadır. Çünkü saf hasıla, borçsuz ve kira ile arazi işlemediği kabul edilen bir işletmede toplam sermayenin (aktif sermaye) rantını, diğer bir ifade ile faizini temsil etmektedir. Bu bakımdan yatırılan toplam sermayenin karlılığını ölçmek için saf hasılanın aktif sermayeye (öz kaynaklar ile yabancı kaynakların toplamı) oranlanması gerekmektedir.

Ekonomik Rantabilite= (Saf Hasıla x 100) / Toplam Sermaye (Erkuş ve ark., 1995).

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

İncelenen işletmelerde sera alanı ve kullanım durumu, serada domates ve hıyar yetiştiriciliğinin sermaye yapısı, performansı bunlara ilişkin konuları izleyen kısımda ele alınmaktadır.

3.1. İncelenen İşletmelerde Sera Alanı ve Kullanım Durumu

İncelenen sera işletmelerinde, tek ürün yetiştiren işletmelerin %12.5'i ve çift ürün yetiştiren işletmelerin de %33.3'ü ortakçılıkla arazi işlemektedirler. Tarım işletmelerinin, sırasıyla, %87.5 ve %66.7'si kendi mülkünde çalışmaktadır. Tek ürün yetiştiren işletmelerde; sera işletme arazisi genişliği toplamı 24 700 m^2 ve ortalama sera işletme arazisi genişliği 1543.75 m^2, çift ürün yetiştiren işletmelerde ise sera işletme arazisi genişliği toplamı 55 100 m^2 ve ortalama sera işletme arazisi genişliği ise 2040.74 m^2'dir. Türkiye'de sera işletmelerinin genişliği orta düzeyde (100 m^2-1000 m^2) ve ortalama 500 m^2 civarındadır (Abak ve ark., 2000). Buna göre incelenen işletmelerde, ortalama sera işletme arazisi genişliği, Türkiye ortalamasından daha büyüktür. Antalya İli, Kumluca İlçesi'nde yapılan bir çalışmada da üreticilerin %35.2'sinin 2001-3000 m^2, %21.6'sının 1001-2000 m^2, %9.1'inin 0-1000 m^2 %18.22'sinin 3001-4000 m^2 ve %15.9'unun 4000 m^2'den büyük sera işletmesine sahip olduğu belirtilmiştir (Çimen, 2001).

İncelenen tek ve çift ürün yetiştiren plastik sera işletmelerinde ortakçılık koşulları şunlardır:
Sera tesisi : Mal sahibinden
Değişken masraflar : ½
Ürünü yetiştirme : Ortakçıya ait
Ürün : ½
Hıyar yetiştirilen işletmelerde kiracılık ve ortakçılık durumuna rastlanmamıştır. Bu işletmelerde; işletme arazisi genişliği toplamı 12 320 m^2, ortalama işletme arazisi genişliği ise; 586.7 m^2'dir.

3.2. İncelenen Seralarda Domates ve Hıyar Yetiştiriciliğinin Sermaye Yapısı

Domates ve hıyar yetiştiriciliğinin sermaye yapısı, aktif ve pasif sermaye ana başlıkları altında ele alınmaktadır.

3.2.1. Aktif Sermaye

İncelenen işletmelerde sadece toprak ve bina sermayesi ile üretime katılan çiftlik sermeyesi, tüm işletmelerde aktif sermeyenin en büyük bölümünü oluşturmaktadır. Nitekim, hıyar yetiştirilen işletmelerde; çiftlik sermayesinin, aktif sermayeye oranı %85.61 olup, bu oran tek ürün ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde ise sırasıyla, %81.09 ve %79.43'dir. İşletmelerde alet-makine, malzeme mühimmat ve para sermayesi ile üretime katılan işletme sermayesinin, aktif sermayeye oranı tek ürün yetiştirilen işletmelerde %18.91 ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde %20.57 olup, hıyar yetiştirilen işletmelerde %14.39'dur.

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi; hıyar yetiştirilen işletmelerde aktif sermaye içerisinde bina sermeyesi %63.37 pay ile birinci sırada yer alırken, bunu %22.24 ile toprak sermeyesi ve %10.86 ile malzeme-mühimmat sermeyesi izlemektedir. Bu işletmeler borçları olmadığını ifade ettiğinden, bu işletmelerin aktif sermayeleri, aynı zamanda öz sermayeleri olmaktadır.

Çizelge 2. Hıyar yetiştirilen cam sera işletmelerinde ortalama sermaye değerleri ve oranları

Sermaye Unsurları	**Miktar (000 TL)**	**Aktif Sermayeye Oranı (%)**
I. AKTİF SERMAYE	10 793 500	100.00
1. Çiftlik Sermayesi	*9 240 000*	*85.61*
a) Toprak sermayesi	2 400 000	22.24
b) Bina sermayesi	6 840 000	63.37
2. İşletme Sermayesi	*1 553 500*	*14.39*
a) Alet-makine sermayesi	145 250	1.35
b) Malzeme-mühimmat sermayesi	1 172 500	10.86
c) Para sermayesi	235 750	2.18
II. PASİF SERMEYE	10 793 500	100.00
a) Borçlar	-	-
b) Öz sermaye	10 793 500	100.00

2003 yılı Merkez Bankası ortalama alış fiyatı: $-1 486 586 TL ve €-1 678 349 TL'dir.

Tek ürün yetiştirilen işletmelerde, bina sermayesi, aktif sermaye içerisinde %49.36 ile en yüksek payı alırken, %31.73 ile toprak sermayesi ikinci sırada yer almaktadır. Bunları %14.45 ile malzeme-mühimmat sermayesi, %2.41 ile para sermayesi ve %2.05 ile alet-makina sermayesi izlemektedir. Bu grup işletmelerin Çizelge 3'de görüldüğü gibi, pasif sermayenin %12.06'sı oranında borçlandıkları görülmektedir.

Çizelge 3. Tek ürün (domates) yetiştirilen plastik sera işletmelerinde ortalama sermaye değerleri ve oranları

Sermaye Unsurları	Miktar (000 TL)	Aktif Sermayeye Oranı (%)
I. AKTİF SERMAYE	14 180 900	100.00
1. Çiftlik Sermayesi	*11 500 000*	*81.09*
a) Toprak sermayesi	4 500 000	31.73
b) Bina sermayesi	7 000 000	49.36
2. İşletme Sermayesi	*2 680 900*	*18.91*
a) Alet-makine sermayesi	290 000	2.05
b)Malzeme-mühimmat sermayesi	2 049 000	14.45
c) Para sermayesi	341 900	2.41
II. PASİF SERMEYE	14 180 900	100.00
a) Borçlar	1 710 216	12.06
b) Öz sermaye	12 470 684	87.94

2003 yılı Merkez Bankası ortalama alış fiyatı: $-1 486 586 TL ve €-1 678 349 TL'dir.

Tek ürün yetiştirilen işletmelerde olduğu gibi, çift ürün yetiştirilen işletmelerde de sermaye unsurlarının, aktif sermaye içindeki paylarına baktığımızda sıralamanın değişmediğini görüyoruz. Çift ürün yetiştirilen işletmelerde aktif sermaye içerisinde bina sermayesi %50.72, toprak sermayesi %28.71, malzeme-mühimmat sermayesi %13.99, para sermayesi %3.50 ve alet-makine sermayesi %3.08 pay almaktadır. Bu işletmelerde borçlar, pasif sermaye içinde %8.30 pay almaktadır (Çizelge 4). Çift ürün yetiştirilen işletmelerin borçlarının, tek ürün yetiştirilen işletmelere göre hem mutlak değer hem de oransal olarak daha düşük olduğu görülmektedir. Ayrıca çift ürün yetiştirilen işletmelerin, tek ürün yetiştirilen işletmelere göre %32.8 daha fazla aktif sermayeye sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4. Çift ürün (domates) yetiştirilen plastik sera işletmelerinde ortalama sermaye değerleri ve oranları

Sermaye Unsurları	Miktar (000 TL)	Aktif Sermayeye Oranı (%)
I.AKTİF SERMAYE	18 835 323	100.00
1. Çiftlik Sermayesi	*14 961 111*	*79.43*
a)Toprak sermayesi	5 407 407	28.71
b)Bina sermayesi	9 553 704	50.72
2.İşletme Sermayesi	*3 874 212*	*20.57*
a)Alet-makine sermayesi	580 781	3.08
b)Malzeme-mühimmat sermayesi	2 635 000	13.99
c)Para sermayesi	658 431	3.50
II.PASİF SERMEYE	18 835 323	100.00
a)Borçlar	1 544 496	8.30
b)Öz sermaye	17 290 827	91.70

2003 yılı Merkez Bankası ortalama alış fiyatı: $-1 486 586 TL ve €-1 678 349 TL'dir.

3.2.1.1. Çiftlik Sermayesi

Doğrudan doğruya üzerinde çalışılan ve kuruluş yerini teşkil eden arazi parçalarını ve işletmenin haklarını kapsayan toprak sermayesi, tarım işletmelerinde en önemli sermayeyi oluşturmaktadır (Erkuş ve ark., 1995). Ancak incelenen tüm işletmelerde, sera değerinin, çiftlik sermayesi içerisinde yer alan bina sermayesinin değerini yükseltmesi nedeniyle, toprak sermayesinden daha yüksek pay aldığı tespit edilmiştir. Bina sermayesi ise; kendiliğinden

üretken olmayıp, ancak tarım işletmelerindeki insanların, ürünlerin, canlı ve cansız demirbaşın korunmasına yardım ederek yararlı olmaktadır. Buna göre; hıyar yetiştirilen işletmelerde bina sermayesi, çiftlik sermayesi içerisinde %74 pay alırken, çift ürün yetiştirilen işletmelerde %64 ve tek ürün yetiştirilen işletmelerde ise %61 pay almaktadır. Hıyar yetiştirilen işletmelerde; toprak sermayesi, çiftlik sermayesi içerisinde %26 pay alırken, bu oran sırasıyla çift ürün yetiştirilen işletmelerde %36 ve tek ürün yetiştirilen işletmelerinde de %39'dur.

3.2.1.2. İşletme Sermayesi

İncelenen işletmelerde, işletme sermayesi içerisinde malzeme-mühimmat sermayesi en yüksek paya sahip bulunmaktadır. Bunu para sermayesi izlemekte olup; alet-makine sermayesinin, işletme sermayesi içindeki payı en düşüktür. Para sermayesi, işletme sermayesi içinde en hareketli sermaye türüdür. İşletmede faaliyetin sürekliliği üzerine çok etkili olan para sermayesinin, gereği kadar bulunması, işletmenin başarı ile çalışabilmesi için gerekli bulunmaktadır. Para, işletmede, her türlü sermaye ile ilgilidir. Özellikle işçilik ücretlerinin ödenmesinde rolü büyük olup; işletmede kullanılan hammaddelerin satın alınması ile, diğer masrafların yapılabilmesi para mevcuduna bağlıdır (Erkuş ve ark., 1995) ve para sermayesinin, işletme sermayesi içerisinde, malzeme-mühimmat sermayesinden sonra ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Hıyar yetiştirilen işletmelerde para sermayesi, işletme sermayesi içinde %15'lik pay alırken, tek ürün yetiştirilen işletmelerde %13 ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde ise; %17 pay almaktadır. İşletmelerde alet-makine sermayesini oluşturan makinaların dinamo ve su motoru olduğu belirlenmiş (pülverizatör ve traktör kiralanmakta), tohum/fide, çiftlik ve kimyevi gübre, ilaç, akaryakıt ve örtü materyalinin ise malzeme-mühimmat sermayesini oluşturduğu saptanmıştır (Çizelge 5).

Hıyar yetiştirilen işletmeler ile tek ve çift ürün yetiştirilen işletmelerin ilkbahar üretim döneminde fideleri kendilerinin ürettiği, sadece çift ürün yetiştirilen işletmelerin sonbahar üretimi döneminde hazır fide kullandığı saptanmıştır.

Çizelge 5. İncelenen işletmelerde malzeme-mühimmat sermayesinin oluşumu

		Tohum/Fide (000 TL)	Gübre (000 TL)		İlaç (000 TL)	Örtü Materyali (000 TL)	Diğer (000 TL)	Malzeme Mühimmat Sermayesi (000 TL)
			Çiftlik	Kimyevi				
Plastik Seralar	Tek Ürün Domates	250.000	325.000	280.000	540.000	490.000	165.000	2.050.000
	Çift Ürün Domates	600.000	225.000	460.000	790.000	460.000	100.000	2.635.000
Cam Seralar	Hıyar	185.000	180.000	270.000	425.000	-	112.500	1.172.500

2003 yılı Merkez Bankası ortalama alış fiyatı: $-1 486 586 TL ve €-1 678 349 TL'dir.

İşletmelerde gübre ve ilaç değerinin, malzeme-mühimmat sermayesinin en önemli kalemini oluşturduğu tespit edilmiştir. Ancak çift ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerinde ilkbahar döneminde çiftlik gübresi kullanılmadığından, gübre değerinin düştüğü görülmektedir. Yine plastik sera işletmelerinde, iki yılda bir değiştirilmesi gereken örtü materyali de önemli bir harcama kalemini oluşturmaktadır. Cam seralarda ise belirli aralıklarla camın yenilenmesi söz konusu olmayıp; cam kırıldıkça yenisi takılmaktadır. İncelenen işletmeler bu masraf unsuruna tek başına açıklık getiremediğinden, malzeme-mühimmat sermayesinin "diğer" başlıklı kalemi içinde yer verilmiştir.

Çizelge 6. İncelenen işletmelerde malzeme-mühimmat sermayesinin oransal dağılımı

		Tohum Fide (%)	Gübre (%)	İlaç (%)	Örtü Materyali (%)	Diğer (%)	Malzeme Mühimmat Sermayesi (%)
Plastik Seralar	**Tek Ürün Domates**	12.20	29.51	26.34	23.90	8.05	100.00
	Çift Ürün Domates	22.77	26.00	29.98	17.45	3.80	100.00
Cam Seralar	**Hıyar**	15.78	38.37	36.25	-	9.60	100.00

Çizelge 6'da görüldüğü gibi; hıyar ve tek ürün yetiştirilen işletmelerin gübre değerleri sırasıyla %38.37 ve %29.51 ile malzeme-mühimmat sermayesi içinde en yüksek payı almaktadır. Bunu ilaç izlemektedir ki; malzeme-mühimmat sermayesi içindeki oranı sırasıyla %36.25 ve %26.34'tür. Çift ürün yetiştirilen işletmelerde ise; malzeme-mühimmat sermayesi içindeki en yüksek payı %29.98 ile ilaç değeri almakta, bunu %26.00 ile gübre ve %22.77 ile de tohum/fide izlemektedir.

3.2.2. Pasif Sermaye

Aktif sermayenin kaynaklarını gösteren pasif sermaye, izleyen kısımda ele alınmaktadır.

3.2.2.1. İşletme Borçları

Borçların kaynağını, sera yapımı için T.C. Ziraat Bankası'ndan alınan uzun vadeli krediler oluşturmaktadır. Ayrıca, işletmelerin tamamı zirai ilaç ve gübre bayilerine, aldıkları gübre ve ilaç karşılığı aylık %5-7 oranında değişen faizlerle borçlanmaktadırlar. Bu borçlar, ürünün satışı ile ödendiğinden burada değerlendirmeye alınmamıştır. Tarım Kredi Kooperatiflerinin kredi faiz oranlarının yüksek ve girdi fiyatlarının, piyasa fiyatlarına göre nispeten yüksek oluşu nedeniyle bu kooperatiflerden kredi ve girdi almayan işletmeler, geriye dönük borçları olan Ziraat Bankası ile de bir an önce ilişkilerini kesmek istemektedirler.

Hıyar yetiştirilen işletmelerde borç durumuna rastlanmamıştır. Tarımsal kredi faiz oranlarının yüksekliğinden yakınan bu işletmeler, (yukarıda belirtildiği gibi) sadece girdi temini için zirai ilaç ve gübre bayilerine borçlanmaktadır. Tek ürün yetiştirilen işletmelerde ortalama borç miktarı 1 710 216 540 TL ve borçlanma oranı %12.06'dır. Çift ürün yetiştirilen işletmelerde ortalama borç miktarı, hem mutlak değer hem de oransal olarak, tek ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerine göre düşük olup, borç miktarı 1 544 496 497 TL ve borçlanma oranı %8.30'dür. Özellikle hıyar yetiştirilen işletmelerde yabancı sermayenin kullanılmadığı, tek ve çift ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerinde ise yabancı sermaye oranının oldukça düşük olduğu ve bunlarında geriye dönük borçlar olduğu saptanmıştır.

3.2.2.2. Öz Sermaye

Aktif sermayeden işletmenin borçları çıkarılarak, öz sermaye hesaplanmıştır. İşletme başına düşen öz sermaye miktarı tek ürün yetiştirilen işletmelerde 12 470 683 460 TL ve pasif sermaye içindeki, öz sermaye oranı %87.94 olup, çift ürün yetiştirilen işletmelerde öz sermaye miktarı 17 290 826 629 TL ve pasif sermaye içindeki, öz sermaye oranı %91.7'dir. Hıyar yetiştirilen işletmelerde ise; öz sermaye miktarı, 10 793 500 000 TL olup; pasif sermayenin tamamını oluşturmaktadır.

3.3. İşletmelerin Performansları

İzleyen kısımda işletmelerin performansları sermaye verimliliği, saf hasıla ve rantabilite başlıkları altında ele alınmaktadır.

3.3.1. Sermaye Verimliliği

Tek ürün yetiştirilen işletmelerde ortalama verim 7.5 kg/m^2, çift ürün yetiştirilen işletmelerinin sonbahar dönemi üretiminde 7.5 kg/m^2 ve ilkbahar dönemi üretiminde 9 kg/m^2, hıyar yetiştirilen işletmelerde ise ortalama verimin 12.8 kg/m^2 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı Mart ayında birincisi saatteki hızı 76 km'ye ve ikincisi de saatteki hızı 96 km'ye ulaşan fırtına meydana gelmiştir. Bu fırtına, bölgede seraların zarar görmesine, dolayısıyla bitkilerin soğuğa maruz kalmasına ve verimin düşmesine yol açmıştır. Antalya İli ve çevresinde plastik serada yetiştirilen domatesin verimi, tek ürün yetiştiren işletmelerde 12 000 kg/da, çift ürün yetiştiren işletmelerin sonbahar üretim döneminde 7 000 kg/da ve ilkbahar üretim döneminde 8 000 kg/da olarak belirlenmiştir (Anonim 2004). Yımaz'a (1996a) göre ise; Antalya İlinde plastik serada tek ürün yetiştirilen işletmelerde dekara ortalama verim 9 626 kg/da, sonbahar üretim döneminde 7 394 kg/da ve ilkbahar üretim döneminde 8 761 kg/da'dır. Yine Yılmaz'ın bir diğer çalışmasına (1996b) göre; Antalya İlinde cam serada hıyarın dekara ortalama verimi ise 20 223 kg'dır.

Çizelge 7. İncelenen işletmelerde sermaye verimliliği

	Plastik Seralar		**Cam Seralar**
	Tek Ürün Domates	**Çift Ürün Domates**	**Hıyar**
Sermaye Verimliliği	1 662 757.80	1 047 928.89	1 686 484.38

Çizelge 7'den de görülebildiği gibi, çift ürün yetiştirilen işletmelerde sermaye verimliliği, tek ürün yetiştirilen işletmelere göre daha yüksek olup; bir kg domates üretimi için gereken öz sermaye miktarı çift ürün yetiştirilen işletmelerde 1 047 929 TL ve tek ürün yetiştirilen işletmelerde 1 662 758 TL olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Saf Hasıla

Çift ürün yetiştiren işletmelerde elde edilen saf hasıla, tek ürün yetiştiren işletmelerin saf hasılasının 2.57 katı olarak hesaplanmış olup; çift ürün yetiştiren işletmeler, tek ürün yetiştiren işletmelere göre daha başarılı bulunmuşlardır. Hıyar yetiştirilen işletmelerde ise net kar, negatif olarak hesaplanmış ve saf hasıla 287 009 321 TL olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Sera üretiminde karlılığı etkileyen en önemli faktörler işgücü yoğun bir üretim olması ve satış fiyatının, açıkta üretilen ürün arzına bağlı olarak düşmesi veya yükselmesidir. Antalya'da cam sera tek mahsul hıyar üretiminden, üreticilerin önemli miktarda net kar elde ettikleri ve çift mahsul hıyar üretiminde genel olarak artı bir net kar elde edemedikleri bildirilmiştir (Yılmaz 1996b).

Çizelge 8. İncelenen işletmelerde GSÜD, net kar ve saf hasıla

		GSÜD (000 TL)	**Net Kar (000 TL)**	**Saf Hasıla (000 TL)**
Domates (Plastik Seralar)	**Tek Ürün**	7 260 250	1 495 092	2 424 217
	Çift Ürün	13 223 392	4 883 019	6 234 099
Hıyar (Cam Seralar)		4.645.376	-359 147	287 009

3.3.3. Rantabilite

Müteşebbis açısından önemli olan mali rantabilite, tek ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerinde %11.99 ve çift ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerinde %28.24'e yükselmekte, hıyar yetiştirilen işletmelerde ise; negatif bulunmuştur. İncelenen tek ürün

yetiştirilen plastik sera işletmelerinde %17.09 olan ekonomik rantabilite çift ürün yetiştirilen plastik sera işletmelerinde %34.00'e yükselmektedir. Hıyar yetiştirilen işletmelerde ise; %2.66 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 9. İncelenen işletmelerde rantabilite (%)

		Mali Rantabilite	Ekonomik Rantabilite
Domates (Plastik Seralar)	**Tek Ürün**	11.99	17.09
	Çift Ürün	28.24	34.00
Hıyar (Cam Seralar)		-	2.66

4. Sonuç

Mersin İli Silifke İlçesi'nde yapılan bu çalışma ile serada domates ve hıyar yetiştiriciliğinin ekonomik analizine ilişkin veri ve bilgi açığının kısmen kapatılarak, yörede seracılığın geliştirilmesine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu amaçla; çalışmada elde edilen veriler, karşılaştırma yapılmasını sağlayacak şekilde kendi grupları içinde işletmeler ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

Aktif sermaye içinde çiftlik sermayesi, hıyar yetiştirilen işletmelerde %85.61, tek ürün yetiştirilen işletmelerde %81.09 ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde %79.43 pay alırken, işletme sermayesi sırasıyla %14.39, %18.91 ve %20.57 pay almaktadır. Hıyar yetiştirilen işletmelerde yabancı sermayenin kullanılmadığı, tek ve çift ürün yetiştirilen işletmelerde ise, yabancı sermaye oranının çok düşük olduğu ve bunlarında geriye dönük borçları kapsadığı tespit edilmiştir.

İncelenen tüm işletmelerde sera değeri, çiftlik sermayesi içerisinde yer alan bina sermayesinin değerini yükselttiğinden, bina sermayesinin, toprak sermayesinden daha yüksek pay aldığı görülmüştür. Sermaye verimliliğinin; tek ürün yetiştirilen işletmelerde, çift ürün yetiştirilen işletmelere göre daha yüksek saptanmıştır. Ancak birim ürüne düşen sermaye miktarının en yüksek hıyar yetiştiriciliğinde olduğu belirlenmiştir.

Ekonomik rantabilite, yani toplam sermayenin faizi, çift ürün yetiştirilen işletmelerde, tek ürün yetiştirilen işletmelerin 2 katı bulunmuştur. Hıyar yetiştirilen işletmelerde ise, bu oranın çok düşük olduğu gözlenmiştir.

Kaynaklar

Abak, K., Erken, O., Eser, B., Halloran, N., Yanmaz, R., Sarı, N., Ekiz, H., 2000. Sebze Tarımında 2000'lerde Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Cilt: 2, Ankara.

Açıl, A.F., Demirci, R., 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri, A.Ü.Z.F. Yayın No: 880, Ankara.

Anonim, 2003a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Silifke Tarım İlçe Müdürlüğü Kayıtları.

Anonim, 2003b. An Overview of the BC Greenhouse Vegetable Industry. FactSheet, British Columbia, Ministry of Agriculture, Food and Fisheries. Canada.

Anonim 2004. Antalya İli ve Çevresinde Seracılık, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, Antalya İhracatçılar Birliği. www.aib.org.tr./html/ziraat/pdf/sera.pdf., Aralık 2004.

Aras, A., 1988. Tarım Muhasebesi, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 486, İzmir.

Cantliffe, D.J., Vansickle, J.J., 2003. Competitiveness of the Spanish and Dutch Greenhouse Industries with the Florida Vegetable Industry. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. HS918.

Çimen, Z.A., 2001. Antalya İli Kumluca İlçesindeki Sera Üreticilerinin Pazarlama Sorunları, Akdeniz Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi (1) 2001, Antalya.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I, A.Ü.Z.F. Yayın No: 861, Ders Kitabı, Ankara.

Eraktan, S., 1995. Anamur Muz İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Sorunlar ve Çözüm Yolları, A.Ü.Z.F. Yayın No:1432, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler No:794, Ankara.

Erkuş, A., Bülbül, M., Kıral, T., Açıl, F., Demirci, R., 1995. Tarım Ekonomisi, A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.

Jensen, M.H., 2001. Controlled Environment Agriculture in Deserts, Tropics and Temperate Regions- A World Review. International Symposium on Design and Environmental Control of Tropical and Subtropical Greenhouses. Taichung, Taiwan. Aprill 15-18, 2001.

Kıral, T., 1993. Ankara İlinde T. Şeker Fabrikaları A.Ş. Besi Bölge Şefliği Tarafından Desteklenen Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1289, Ankara.

Marshall, N., 1990. The Potential for Commercial Food-Producing Greenhouses in The NorthEast: A Review of the Literature. The New Alchemy Institute. USA.

Mülayim, Z.G., 1985. Tarımsal Kıymet Takdiri, A.Ü.Z.F. Yayın No: 935, Ankara.

Özkan, B., Akçaöz, H.V., Karadeniz, C.F., 2001. Antalya İlinde Serada Sebze Üretimine Yer Veren İşletmelerin Ekonomik Analizi, Bahçe Dergisi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. http://www.arastirma-yalova.gov.tr/bahce/bahce3012.HTM, Aralık 2004.

Pezikoğlu, F., Ergun, M.E., Beşirli, G., 1997. Marmara Bölgesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yönü ve Geliştirilmesi Olanaklarının Araştırılması, Bahçe Dergisi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. http://www.tagem.gov.tr/projeler97/bahce/bahce26.html, Mayıs 2003.

Rad, F., 1999. Türkiye'de Gökkuşağı Alabalığı İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Analizi, A.Ü.Z.F. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Ankara.

Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R.Z., 2000. Türkiye'de Örtüaltı Yetiştiriciliği Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Cilt: 2, 679-707.

Yamane, T., 1967. Elemantary Sampling Theory. Prentice-Hall, Inc., Englowood Cliffs, N.J.

Yılmaz, İ., 1996a. Antalya İlinde, Serada Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliğinde Girdi Kullanımı ve Üretim Maliyetleri, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, Adana.

Yılmaz, İ., 1996b. Antalya ilinde Cam ve Plastik Seralarda Hıyar, Fasulye ve Kabak Yetiştiriciliğinde Girdi Kullanımı ve Üretim Maliyetleri, Ç.Ü.Z.F. Dergisi, Adana.

alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

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

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

alatarım Dergisi

33740 Erdemli/Mersin

e-mail: **alatarim@yahoo.com**

---

alatarım Dergisi Yazım Kuralları

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

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

a) <u>Kaynak bir kitap ise</u>;
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa sayısı

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

b) <u>Editörlü bir kitaptan alıntı ise</u>;
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, eserin başlığı, editörün adının baş harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

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

c) <u>Bir dergide yayınlanan makale ise</u>;
Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, makale başlığı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

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

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

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

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

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