

ISSN 1304-2653

# alatarım

Cilt 6, Sayı 2, Aralık 2007



# alatarım

Cilt 6, Sayı 2

Aralık 2007

**Alata Bahçe Kùltürleri  
Araştırma Enstitüsü Adına**

**Sahibi**

Şekip KESER

**Yazı İşleri Müdürü**

Dr. Ayhan AYDIN

**Yayın Kurulu**

Dr. Ayhan AYDIN  
Dr. Bekir DEMİRTAŞ  
Teberdar ÇALIŞKAN  
Veysel ARAS  
Güçer KAFA

*Alata Bahçe Kùltürleri  
Araştırma Enstitüsü Yayınıdır.*

*Türkçe Olarak  
Altı Ayda Bir Yayınlanır.*

**Yazışma Adresi**

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

**Telefon**

0 324 518 00 52  
0 324 518 00 54

**Belgegeçer**

0 324 518 00 80

**Web Adresi**

[www.alata.gov.tr](http://www.alata.gov.tr)

**Elektronik Posta**

[alatarim@yahoo.com](mailto:alatarim@yahoo.com)

**Baskı**

Selim Ofset 0 324 233 27 03  
[selim.ofset@ttnet.net.tr](mailto:selim.ofset@ttnet.net.tr)  
[www.selimofset.com](http://www.selimofset.com)

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

**HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD**

Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU  
Prof. Dr. Şebnem ELLİALTIOĞLU  
Prof. Dr. İbrahim ORTAŞ  
Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ  
Prof. Dr. Nebahat SARI  
Prof. Dr. Semih TANGOLAR  
Prof. Dr. Serdar TEZCAN  
Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
Doç. Dr. Hamide GÜBBÜK  
Doç. Dr. H. Hüseyin ÖZTÜRK  
Doç. Dr. Levent SON  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet BAYRAM  
Yrd. Doç. Dr. Halil BOLU  
Yrd. Doç. Dr. Nuray ÇÖMLEKÇİOĞLU  
Yrd. Doç. Dr. Mürüvvet ILGIN  
Yrd. Doç. Dr. Gültekin ÖZDEMİR

# alatarım

Cilt 6, Sayı 2

Aralık 2007

## İÇİNDEKİLER

- 1 Haploid Bitki Elde Etme Yollarından Biri: Mikrospor Kültürü  
Burcu TUNCER, Ruhsar YANMAZ
- 9 Doğu Akdeniz Bölgesi Kayısı Bahçelerinde Entegre Mücadele Uygulamaları ve Eğitim Çalışmaları  
Naim ÖZTÜRK, Ercan CANIHOŞ
- 15 Türkiye’de Muz Yetiştiriciliği, Sorunları ve Çözüm Önerileri  
Hasan PINAR ,Cengiz TÜRKAY, İhsan CANAN
- 21 İnorganik ve Organik Gübrelerin Precoce de Tyrinthe Kayısı Çeşidinin Gelişme, Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri  
Ayla YILDIZ, Ahmet YILDIZ, İlhan DORAN, Ayhan AYDIN, Davut KELEŞ
- 30 Türkiye Bağlarına Son Yıllarda Bulaşan Bağ Siyah Yaprakbiti [*Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae)] Üzerine Bazı Notlar  
Naim ÖZTÜRK
- 35 Asma (*Vitis* spp.) Anterlerinden Embriyojenik Kallus ve Embriyo Uyarımı Üzerine Farklı Uygulamaların Etkisi  
Serpil GÖK TANGOLAR, Fuat ERGENOĞLU, Saadet BÜYÜKALACA
- 43 Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi  
Kürşat KORKMAZ

## CONTENTS

- 1 One of the Way for Plant Obtention: Microspore Culture  
Burcu TUNCER, Ruhsar YANMAZ
- 9 Integrated Pest Management Studies on Apricot in The Eastern Mediterranean Region and Training Courses  
Naim ÖZTÜRK, Ercan CANIHOŞ
- 15 Banana Cultivation, Problems and Solution Suggestions in Turkey  
Hasan PINAR ,Cengiz TÜRKAY, İhsan CANAN
- 21 The Effects of Inorganic and Organic Fertilizers on the Growth, Yield and Fruit Quality of Apricot Species Precoce de Tyrinthe  
Ayla YILDIZ, Ahmet YILDIZ, İlhan DORAN, Ayhan AYDIN, Davut KELEŞ
- 30 Some Notes About Grapevine Aphid [*Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae)] Contaminated Vineyards of Turkey in Recent Years  
Naim ÖZTÜRK
- 35 The Effects of Different Applications on Embryogenic Callus and Embryo Induction from Anters of Grapevine (*Vitis* spp.)  
Serpil GÖK TANGOLAR, Fuat ERGENOĞLU, Saadet BÜYÜKALACA
- 43 Global Warming and Effect on Agricultural Applications  
Kürşat KORKMAZ

## Haploid Bitki Elde Etme Yollarından Biri: Mikrospor Kültürü

Burcu TUNCER

Ruhsar YANMAZ

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 06110 Dışkapı-Ankara

### Öz

İslah çalışmalarının süresinin kısaltılması ve çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılacak homozigot saf hatların daha kısa sürede elde edilmesinde dihaploidizasyon tekniği önemli avantaj sağlamaktadır. Dihaploidizasyon tekniği; arpa, buğday, mısır, çeltik, kolza, biber, patlıcan, *Brassica*'larda, gerbera, kavun, karpuz, kabak gibi birçok türde yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde haploid bitkilerin üretiminde; androjenik yöntemler (anter ve mikrospor kültürü) ve ginogenik yöntemlerden (yumurta (ovül) ve yumurtalık (ovaryum) kültürü, kromozom eliminasyonu, ışınlanmış polenle tozlama) yararlanılmaktadır. Androjenik yöntemlerden mikrospor kültürü, anter kültürüne alternatif olarak geliştirilmiş bir teknik olup, birçok türde başarıyla kullanılmaktadır.

Makalede mikrospor kültürünün tanıtımı, yapılış şekli, uygulanış şekli ve başarıyı etkileyen faktörlerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrospor kültürü, haploid bitki

### One of the Way for Plant Obtention : Microspore Culture

#### Abstract

Dihaploidization techniques provide important advantages in shortening breeding period and provide the possibility of obtaining pure lines needed for the development of new cultivars in a shorter period of time. Dihaploidization technique is widely used for barley, wheat, maize, rice, oilseed rape, pepper, eggplant, brassicas, gerbera, melon, watermelon, squash. Currently, for haploid production, androgenic techniques (anther and microspore culture) and gynogenic techniques (ovule and ovary culture, chromosome elimination, pollination with irradiated pollen have been used. Microspore culture has been developed as an alternative technique to anther culture and is being used successfully among many plant species.

In this review, introduction of microspore culture, its methodology, applications and factors influencing success have been described.

**Key Words:** Microspore culture, haploid plant

Sorumlu Yazar: B. Tuncer, burcu\_7725@hotmail.com

Geliş Tarihi: 26.03.2007 Kabul Tarihi: 28.05.2007

### Giriş

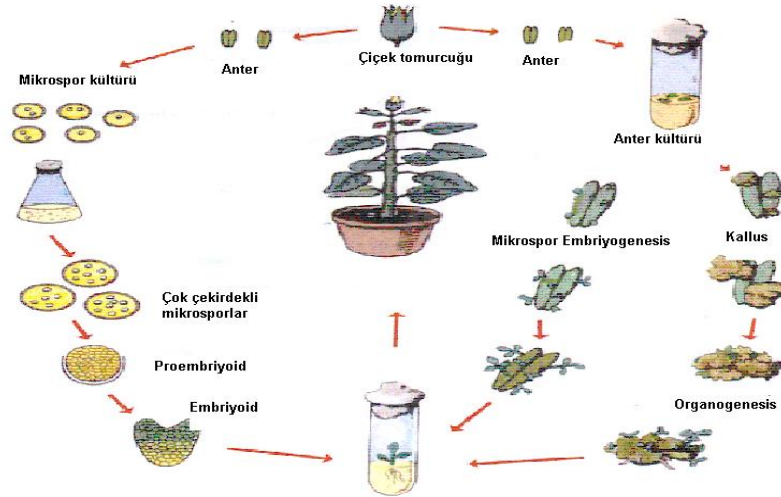
Mikrospor kültürü, henüz olgunlaşmasını tamamlamamış mikrosporların anterlerden izole edilerek *in vitro* koşullarda sıvı besin ortamlarında geliştirilmesi ve bunlardan haploid embriyoların elde edilmesi yöntemidir. Mikrospor kültürü konusunda ilk çalışma Kameya ve Hinata tarafından 1970 yılında *B.oleraceae* ve *B.oleraceae* x *B. alboglabra* melezi kullanılarak yapılmış ve olgun polen tanelerinden hücre kolonileri elde edilmiş, ancak bu çok hücreli yapıların mikrosporların kendi içerisinde bölünmesinden meydana geldiği kesin olarak gösterilememiştir (Bal, 2002). Daha sonra mikrospor kültürü konusunda Nitsch ve Norreel (1973)'in *Datura innoxia*' da yaptıkları çalışmada başarılı sonuçlar alınmıştır. Diğer haploidi tekniklerinde olduğu gibi mikrospor kültürü de her türde olumlu sonuç vermeyebilmektedir. Yapılan araştırmalar mikrospor kültürünün *Brassica* türleri, *Gramineae* türleri ve *Nicotiana*'da başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir. *Brassica*'larda ilk mikrospor kültürü çalışması *B.napus*'da yapılmış ve *B.napus*'un mikrospor embriyogenesi için model bir bitki olduğu ortaya konulmuştur (Lichter, 1982). Bundan sonra *Brassica* türüne giren kolza (Segui-Simarro ve ark., 2003; Weber ve ark., 2005), hardal (Barro ve Martin, 1999), çin lahanası (Cao ve ark., 1994), brokoli, karnabahar, baş lahanası, brüksel lahanası, kıvırcık yapraklı baş lahanada (Takahata ve Keller, 1991; Duijs ve ark., 1992; Ferrie ve ark., 1999) mikrospor kültüründen

başarılı sonuçlar alınabildiği belirlenmiştir. *Gramineae* familyasına giren türlerden buğday (Holme ve ark., 1999), arpa (Kasha ve ark., 2001) ve mısır (Nageli ve ark., 1999)'da da mikrospor kültürü ile haploid bitki elde etmek mümkün olabilmektedir.

Mikrospor kültürü anter kültürüne göre daha karmaşık bir teknik olmasına karşılık, birçok türde daha başarılı sonuçlar verebilmektedir. Mikrospor kültürünün anter kültürüne göre üstünlüklerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Bitkiye dönüşümün (rejenerasyon) somatik dokulardan meydana gelme riski bulunmamaktadır.
2. Anter dokularında bulunan engelleyici maddeler ortamdan uzaklaştırıldığı için sorun olmaktan çıkar.
3. Mikrosporlar ortamdaki besin maddeleri ile doğrudan temas halinde olduklarından besin maddelerini daha iyi bir şekilde alabilmektedir.
4. Bazı türlerde (Örneğin: kolza) haploid embriyo verimi anter kültürüne göre daha yüksektir (Siebel ve Pauls, 1989). *Gramineae* familyasına ait türlerde (Örneğin: buğday) anter kültürüne oranla albino bitki oluşumu azalmaktadır (Holme ve ark., 1999).
5. Mutagenik uygulamalar kolaylıkla yapılabilmekte, mutagen olarak kullanılan kimyasal bileşiğin uygulanması ve ortamdan uzaklaştırılması santrifüjleme yöntemiyle kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir (Bal, 2002).
6. Mikrosporların oluşturduğu populasyon, anterlerin oluşturduğu populasyona göre daha homojen bir deney materyalidir. Karma bir mikrospor populasyonunun farklı deneme birimlerine dağıtılması ile elde edilen sonuçların geçerliliği daha fazladır (Bal, 2002).
7. Mikrospor populasyonları 'santrifüjleme yöntemi' ile birbirinden ayrılabilen, istenilen özellikte ve en az varyasyon gösteren mikrospor populasyonu, bulunduğu gradyanttan alınarak homojen deney üniteleri olarak denenen faktörlere dağıtılarak, varyasyon azaltılabilmektedir (Bal, 2002).
8. Gen transferi çalışmalarında da avantajlı bir tekniktir.

### Mikrospor Kültürünün Yapılışı



Şekil 1. Mikrospor kültürü ve anter kültürünün yapılışı (Reynolds, 1997)

Şekil 1'de anter kültürü ve mikrospor kültürü tekniklerinin işleyişi şematik olarak verilmiştir. Buna göre anter kültüründe tek çekirdekli mikrosporları bulunduran anterler ortama doğrudan dikilirken, mikrospor kültüründe anterlerdeki mikrosporların izolasyon ortamında serbest hale

geçmesi sağlanır. Değişik filtrelerden süzülen mikrospor süspansiyonu bir seri işlemde geçirilerek mikrosporlardan oluşan çökelti, sıvı besin ortamı ile uygun yoğunluğa ulaşıncaya kadar karıştırılarak kültüre alınır.

**1. Mikrosporların İzolasyonu:** Tomurcukların veya anterlerin, izolasyonu için türlere özel ortamlar gerekmektedir. Bu ortamlarda anterler ezilerek mikrosporların serbest hale geçmesi sağlanmaktadır. Her tür için farklı izolasyon ortamları geliştirilmiştir. *Brassica*'larda; Nitsch ve Nitsch (1967) tarafından geliştirilen ve Lichter (1981) tarafından modifiye edilen sıvı NLN-13 ortamı (%13 sakkaroz, hormonsuz, PH: 6.1) (Carlos ve Dias, 1999) ve sıvı B5 ortamı (Gamborg ve ark., 1968) (%13 sakkaroz, hormonsuz) (Takahata ve Keller, 1991) izolasyon ortamı olarak kullanılırken, buğdayda ise; mikrosporlar Kyo ve Harada (1986) tarafından geliştirilen açlık ortamı olan B ortamında (20 mM KCl, 1 mM MgSO<sub>4</sub>, 1 mM CaCl<sub>2</sub>, 1 mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0.3 M mannitol, PH:7.0) izole edilmektedir (Indrianto ve ark., 1999).

**2. Besin Ortamı ve Bileşimi:** Mikrospor kültüründe kullanılan temel besin ortamı türlere göre değişmektedir. Çizelge 1'de farklı türlerde kullanılan ve başarılı olduğu belirtilen ortam isimleri ve bileşimleri verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı türler için geliştirilmiş olan besin ortamları

Tür	Besin Ortamı	Şeker	B.D.M (mg/l)	Diğer (mg/l)	Kaynak
Buğday	<b>MS ortamı</b>	90 g/l maltoz	0.5 kinetin	2000 PAA 975 glutamin 355 A.K.	(Letarte ve ark., 2006)
Buğday	<b>A2 ortamı</b> [1/2 N6 makro tuzları (1950 KNO <sub>3</sub> , 277 (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 400 KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 166 CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O, 185 MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O+1/2B5 mikroelement ve vitamin, PH:6.2]	0.3 M maltoz	-	32 Fe-NaEDTA	(Touraev ve ark., 1996a)
Buğday	<b>B ortamı</b> (20 mM KCl, 1 mM MgSO <sub>4</sub> , 1 mM CaCl <sub>2</sub> , 1 mM KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 0.3 M mannitol, PH:7.0)	-	-	-	(Kyo ve Harada, 1986)
Arpa	<b>FHG ortamı</b> (1900 KNO <sub>3</sub> , 165 NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , 170 KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 440 CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O, 370 MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, 40 FeNa <sub>2</sub> .EDTA, 22.3 MnSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O, 6.2 H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , 8.6 ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, 0.025 CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O, 0.025 CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O, 0.25NaMoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O)	60 g/l maltoz	1 BAP	750 glutamin 10 PAA 100 inositol 0.4 thiamine	(Hunter, 1988)
Brokkoli, Karnabahar	<b>NLN ortamı</b> (125 KNO <sub>3</sub> , 125 KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> , 125 MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, 500 Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O, 30 FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, 37 Na <sub>2</sub> .EDTA, 25 MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O, 10 H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> , 10 ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O, 0.025 CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O, 0.025 CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O, 0.25 Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O)	130 g/l sakkaroz	-	100 myo-inositol 0.5 Thiamine-HCl, 0.5 Pyrodoxine-HCl, 0.5 nikotinic asit, 2 glycine, 800 L-Glutamine, 30 Glutathione, 100 L-Serine, Folik asit, 0.5 Biotin	(Carlos ve Dias, 1999)
Baş Lahana	<b>NLN</b>	130 g/l sakkaroz	-		(Ferrie ve ark., 1999)
Kolza	<b>NLN</b>	130 g/l sakkaroz	-		(Weber ve ark., 2005)

A.K.: Aminoasit kompleksi, B.D.M: Büyüme düzenleyici maddeler.

Mikrospor kültürü çalışmalarında kültür ortamında yüksek düzeyde şeker kullanılmaktadır. Kültür ortamının karbonhidrat içeriği ve tipi mikrospordan embriyo oluşumu ve bitki rejenerasyonu üzerine etkilidir. Genellikle karbonhidrat kaynağı olarak sakkaroz ve maltoz kullanılmaktadır. Kültüre alınan mikrosporlar genel olarak besin ortamında büyümeyi düzenleyici maddelere gerek duymazken (tütün, kolza); bazı türlerde (buğday, arpa) mikrospor yapılarından rejenerasyonunun sağlanabilmesi için besin ortamına ilave hormonlara ihtiyaç duyulmaktadır (Jahne-Gartner ve Lorz, 1999).

**3. Mikrospor Yoğunluğu:** Kültür ortamında bulunan mikrospor yoğunluğu da başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. Karnabaharda; kültür ortamındaki optimum mikrospor yoğunluğunun 100.000 mikrospor/ml (Ferrie ve ark., 1999), *B.carinata*'da ise 150.000 mikrospor/ml yoğunlukta olması durumunda en iyi sonuçların alındığı belirtilmektedir (Barro ve Martin, 1999). Brokkolide ise; 20.000 mikrospor/ml yoğunluktan az (5000, 10.000 mikrospor/ml) olan kültürlerde tomurcuk başına 0.4-13.6 arasında embriyo elde edilirken, ortamdaki mikrospor yoğunluğunun artmasıyla (30.000 mikrospor/ml) tomurcuk başına 42 embriyo elde edildiği bildirilmektedir (Duijs ve ark., 1992).

### **Mikrospor Kültüründe Başarıyı Etkileyen Faktörler**

Mikrospor kültüründe başarı üzerinde etkili olan faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

**1. Tür ve Genotip:** Haploid embriyo oluşum oranı, türlere ve tür içinde de genotiplere göre değişiklik gösterir. *Brassica* cinsi içinde yer alan karnabahar (13 genotip), kıvrıkcık yapraklı baş lahanada (1 genotip) ve baş lahanada (5 genotip) 15 genotipde tomurcuk başına elde edilen embriyo sayısı 0-3000 arasında değişirken (Ferrie ve ark., 1999), çin lahanasında 12 genotipin 9'undan 0.5-57.4 embriyo elde edilebilmiştir (Cao ve ark., 1994).

**2. Ana Bitkinin Yetiştirildiği Koşullar:** Genotip elverişli olsa bile, bitkinin yetiştirilme dönemindeki koşullar da önem taşımaktadır. Ana bitkinin yetiştirildiği dönemdeki sıcaklık, ışık yoğunluğu, günlük ışıklandırma süresi, beslenme programı ve bitki sağlığı androgenesisde başarı üzerine etkili olmaktadır. Mikrospor kültürünün başarılı sonuçlar verdiği türlerde (kolza, çin lahanası, tütün) bitkilerin düşük sıcaklık (15/10-12 °C/gündüz/gece) ve kısa gün koşullarında yetiştirilmesi durumunda daha yüksek oranda embriyo elde edildiği belirtilmektedir (Lo ve Pauls, 1992). Tütünde, kısa gün koşullarında, düşük sıcaklıkta yetiştiricilik yapıldığında embriyo oluşturmak üzere programlanan sporofitik polen sayısında artış olmaktadır. NAA ve Alar 85 gibi dişilik yönünde gelişmeyi uyarıcı kimyasal maddelerin ana bitkilere uygulanması ile nitrojen açlığı olarak tanımlanan N'suz beslenme programı uygulamaları da çiçeklenmeyi uyarak, olgun polen oluşumunu azaltmakta, embriyo oluşturma kapasitesindeki sporofitik polen oluşumu artırabilmektedir (Heberle-Bors, 1983).

**3. Tomurcuk Gelişme Dönemi:** Mikrospor kültüründe kullanılacak mikrosporların, çoğu türde tek çekirdekli (uninucleate) mikrospor gelişme aşaması veya birinci polen mitozundan hemen önceki dönemde olmaları gerekmektedir (Duijs ve ark., 1992; Sarıkamış ve ark., 2000; Ellialtıoğlu ve ark., 2001). Mikrospor gelişme dönemi morfolojik ve sitolojik ölçümlerle belirlenebilir. Morfolojik ölçümler tomurcuk büyüklüğü, anter-dişi organ boyu, taç yaprak uzunluğu dikkate alınarak yapılabilirse de her türde kesin sonuç vermeyebilir (Telmer ve ark., 1992). Sitolojik düzeydeki ölçümler ise daha sağlıklıdır. Sitolojik yöntemler mikrosporları farklı boyama yöntemleri ile boyama esasına dayalıdır. Böylece mikroskop altında incelenen farklı devredeki tomurcuk örneklerinde uygun devredeki mikrosporlar görülebilmekte ve bu aşamadaki anterler kullanılmaktadır (Vergne ve ark., 1987).

**4. Haploid Embriyo Oluşumunu Uyarıcı Uygulamalar:** Mikrospordan haploid embriyo oluşumunu uyarmak amacıyla tomurcuk, anter veya anterlerden izole edilen mikrospora sıcaklık şokları, karbonhidrat ve azot açlığı, yüksek PH, ethanol, kolhisin ve gama ışını gibi uygulamalar yapılarak haploid embriyo oluşumu uyarılabilmektedir (Touraev ve ark., 1997).

**a. Sıcaklık şokları:** Sıcaklık şokları düşük veya yüksek sıcaklık uygulamaları şeklinde yapılır. Mikrospor embriyogenesi uyarmak amacıyla yapılan sıcaklık uygulamaları ana bitkiye, çiçek tomurcuklarına, anterlere veya izole edilen mikrosporlara yapılır. Soğuk şokları arpa (Kasha ve ark., 2001), buğday (Indrianto ve ark., 1999), biber ve patlıcanda (Ellialtıoğlu ve Tıprıdamaz, 1997) olumlu sonuçlar vermektedir. Yüksek sıcaklık şokları ise özellikle *Brassica* türlerinde etkili bir uygulama olmaktadır. Sıcaklık şokları izole edilen mikrosporların kültüre alınmasından sonra uygulandığında daha etkili olmaktadır. Sıcaklık derecesi ve süresi türlere göre farklılık göstermektedir. Örneğin; brokolide 30 °C'de 2 gün (Duijs ve ark., 1992), karnabahar, baş lahanaya ve kıvrıkcık yapraklı baş lahanada 32 °C'de 2 gün (Ferrie ve ark., 1999), çin lahanasında 33°C'de 1 gün (Cao ve ark., 1994), *B. carinata*' da 32 °C'de 3 gün uygulamalarından daha başarılı sonuçlar alındığı belirtilmektedir (Barro ve Martin, 1999).

**b. Karbonhidrat ve azot açlığı:** Çiçek tomurcuğu veya anterlerin karbonhidrat ve azot bulunmayan açlık ortamında bekletilmesi ile mikrosporların embriyo oluşturmaları teşvik edilebilmektedir. Karbonhidrat açlığı uygulamasının tütün (Touraev ve ark., 1996b.), buğday (Labrani ve ark., 2005), arpa (Kasha ve ark., 2001) ve elmada (Höfer ve ark., 1999) mikrosporlarda embriyo oluşumunu uyarıcı etkisinin bulunduğu ortaya konulmuştur. Domateste, tek çekirdekli mikrospor aşamasında çiçek tomurcukları mannitol içeren açlık ortamında 10°C'de 7 gün boyunca karanlıkta tutulduğunda simetrik çekirdek bölünmesi ve çok çekirdekli yapıların oluşumunun uyarıldığı (Bal, 2002), buğdayda ise tek çekirdekli mikrosporları içeren başakların 0.1 M mannitol çözeltisinde 4 °C'de 3gün bekletilmesi sonucu embriyo oluşumu açısından olumlu sonuçlar alındığı belirtilmektedir (Labrani ve ark., 2005).

**c. Kolhisin uygulamaları:** Kolhisin uygulamaları ağırlıklı olarak *Gramineae* ve *Cruciferae* familyasına ait türlerde embriyo oluşumunu uyaran bir stres uygulamasıdır. *B.napus*'dan izole edilen mikrosporlara 50 ve 500 mg/l - 15 saat (Zhou ve ark., 2002), kahvede 100 mg/l - 48 saat kolhisin uygulaması embriyo oluşumunu uyarılmaktadır (Herrera ve ark., 2002). Buğdayda ise mikrosporlara 3 mM - 48 saat kolhisin uygulaması ile kontrol grubuna göre (%15), çoğalma kabiliyetinde olan embriyo oranında %53 artış sağlanmış ve albino bitki oluşumu azalmıştır (Hansen ve Andersen, 1998).

**d. Gama radyasyon ve etanol uygulamaları:** *Brassica napus* L.'da tomurcuklara 450 ve 900 gray gama ışınının 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 gün süreyle uygulanmasının embriyo oluşum oranını artırdığı, etanol uygulamasının ise olumsuz etki yaptığı belirtilmektedir (Pechan ve Keller, 1989).

**e. Hipertonik şoklar:** Kışlık ve yazlık buğday genotiplerinde, anterlerin kültüre alınmadan önce 0.8 M sakkaroz ve %3 aktif kömür bulunduran solüsyonda 1-2 saat bekletilmesi sonucunda mikrospor kökenli kalluslardan rejenerasyon sağlanmıştır (Zhang ve ark., 1987). Benzer şekilde, biber mikrosporları önce %6 sakkaroz içeren çözeltide 4 saat tutulduktan sonra manitol içeren açlık ortamına alındığında %15 oranında embriyonik mikrospor elde edildiği belirtilmektedir (Supena ve ark., 2005).

**f. pH:** Yüksek pH, bazı türlerde (tütün, aslanağzı) mikrosporların karbonhidrat alımını engellemekte ve meydana gelen açlık sonucu mikrosporlarda nişasta depolanmasını önlemekte ve bunun sonucu olarak da simetrik çekirdek bölünmesi uyartılabilmektedir (Barinova ve ark., 2004).

**g. Oligosakkaritler:** Brokolide, oligosakkaritlerden **carageenan oligomerlerinin** mikrospor süspansiyonuna katılmasının (170 Nm ve 34 µM/30 dakika) embriyo oluşumunu uyarılmada etkili olduğu bildirilmektedir (Lemonnier-Le Penhuzic ve ark., 2001).

**h. Aktif kömür uygulamaları:** Besin ortamına katılan aktif kömür ortamdaki toksik bileşikleri tutarak, embriyo oluşumunu olumlu yönde etkilemektedir. *Brassica* cinsine giren sebze türlerinde (karnabahar, brokkoli, lahanaya, turp), yapılan çalışmalarda kültür ortamına 0.1 ml aktif

kömür eklenmesiyle, haploid embriyo oluşumunun arttığı ve bu artışın özellikle brokolide çok belirgin olduğu belirlenmiştir (Carlos ve Dias, 1999).

**i. Ortam yenileme:** Mikrosporların besin ortamına alındıktan sonra 2-3 gün aralıklarla taze ortama aktarılması embriyo gelişiminde ve embriyo kalitesinde artışa neden olabilmektedir (Dias ve Correia, 2002).

### Kaynaklar

- Bal, U., 2002. Domateste (*Lycopersicon esculentum* Mill.) İzole Edilmiş Mikrospor Kültürü, Ovaryum Kültürü ve *Solanum sisymbriifolium* Lam. ile Tozlanma Yöntemleri ile Haploid Embriyo Oluşumunun Uyarılması. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi (basılmamış), 1-156 s., Tekirdağ.
- Barinova, I., Clement, C., Martiny, L., Baillieul, F., Soukupova, H., Heberle-Bors, E., Touraev, A., 2004. Regulation of Developmental Pathways in Cultured Microspores of Tobacco and Snapdragon by Medium pH. *Planta*, 219: 141-146.
- Barro, F., Martin, A., 1999. Response of Different Genotype of *Brassica carinata* to Microspore Culture. *Plant Breeding*, 118: 79-81.
- Cao, M., Li, Y., Liu, F., Dore, C., 1994. Embryo Genesis and Plant Regeneration of Pakchoi (*B.rapa* L.ssp. *chinensis*) via *in vitro* Isolated Microspore Culture. *Plant Cell Reports*, 13: 447-450.
- Carlos, J., Dias, S., 1999. Effect of Activated Charcoal on *Brassica oleracea* Microspore Culture Embryo Genesis. *Euphytica*, 108: 65-69.
- Dias, J.S., Correia, M.C., 2002. Effect of Medium Renovation and Incubation Temperature Regimes on Tronchuda Cabbage Microspore Culture Embryo Genesis. *Scientia Horticulturae*, 93: 205-214.
- Duijs, J.G., Voorrips, R.E., Visser, D.L., Custers, J.B.M., 1992. Microspore Culture is Successful In Most Crop Types of *Brassica oleracea* L. *Euphytica*, 60: 45-55.
- Ellialtıoğlu, Ş., Tıprıdamaz, R., 1997. Soğuk Uygulamalarının ve Aktif Kömürün Patlıcan ve Biberde *in vitro* Androgenesis Üzerine Etkileri. TÜBİTAK-TOGTAG 87 no'lu Proje Sonuç Raporu, 70 s. Ankara.
- Ellialtıoğlu, Ş., Sarı, N., Abak, K., 2001. Haploid Bitki Üretimi. Bitki Biyoteknolojisi (Doku Kültürü ve Uygulamaları) Ders Kitabı Bölüm 5, s.137-189.
- Ferrie, A.M.R., Taylor, D.C., Mackenzie, S.L., Keller, W.A., 1999. Microspore embryo genesis of high sn-2 erucic acid *Brassica oleracea* germplazm. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 57: 79-84.
- Gamborg, O.L., Miller, R.A., Ojima, K., 1968. Nutrient Requirements of Suspension Cultures of Soybean Root Cells. *Exp. Cell Res.*, 60: 151-158.
- Hansen, N.J.P., Andersen, S.B., 1998. *In vitro* Chromosome Doubling with Colchicine During Microspore Culture In Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Euphytica*, 102: 101-108.
- Heberle-Bors, E. 1983. Induction of Embryogenic Pollen Grain *in situ* and Subsequent *in vitro* Pollens Embryo Genesis in *Nicotiana tabacum* L. by Treatments of the Pollen Donor Plants with Feminizing Agents. *Physiol Plant*, 59: 67-72.
- Herrera, J.C., Moreno, L.G., Acuna, J.R., De Pena, M., Osorio, D., 2002. Colchicine Induced Microspore Embryo Genesis in Coffee. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 71: 89-92.
- Holme, I.B., Olesen, A., Hansen N.J.P., Andersen, S.B., 1999. Anther and Isolated Microspore Culture Response of Wheat Lines from Northwestern and Eastern Europe. *Plant Breeding*, 118: 111-117.
- Höfer, M., Touraev, A., Heberle-Bors, E., 1999. Induction of Embryo Genesis from Isolated Apple Microspores. *Plant Cell Reports*, 18: 1012-1017.
- Hunter, C.P., 1988. Plant Regeneration from Microspores of Barley. Ph.D. Thesis, Wye College, Univ., London.

- Indrianto, A., Heberle-Bors, E., Touraev, A., 1999. Assessment of Various Stresses and Carbohydrates for Their Effect on the Induction of Embryo Genesis in Isolated Wheat Microspores. *Plant Science*, 143:71-79.
- Jahne-Gartner, A., Lorz, H. 1999 Protocols for Anther and Microspore Culture of Barley. *Methods Mol. Biol.*, 111: 269-279.
- Kameya, T., Hinata, K., 1970. Induction of Haploid Plants From Pollen Grains of *Brassica*. *Jpn. J. Breed*, 20: 82-87.
- Kasha, K.J., Hu, T.C., Oro, R., Simion, E., Shim, Y.S., 2001. Nuclear Fusion Leads to Chromosome Doubling During Mannitol Pretreatment of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Microspores. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 52, No. 359, pp. 1227-1238.
- Kyo, M., Harada, H., 1986. Control of the Developmental Pathway of Tobacco Pollen *in vitro*. *Planta*, 168: 427-432.
- Labbani, Z., Richard, N., Buysier, J.D., Picard, E., 2005. Chlorophyllian Durum Wheat Plants Obtained by Isolated Microspore Culture: Importance of the Pre-treatments. *Genetic*, 328: 713-723.
- Letarte, J., Simion, E., Miner, M., Kasha, K.J., 2006. Arabinogalactans and Arabinogalactan-proteins Induce Embryo Genesis in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Microspore Culture. *Plant Cell Rep.*, 24: 691-698.
- Lemonnier-Le Penhuizic, C., Chatelet, C., Kloareg, B., Potin, P., 2001. Carrageenan Oligosaccharides Enhance Stress-Induced Microspore Embryo Genesis in *Brassica oleracea* var. *italica*. *Plant Science*, 160: 1211-1220.
- Lichter, B., 1981. Anther culture of *Brassica napus* in A Liquid Culture Medium. *Z. Pflanzenphysiol.* 103: 229-237.
- Lichter, B., 1982. Induction of haploid plants from isolated pollen of *Brassica napus*. *Z. Pflanzenphysiol.* 105: 427-434.
- Lo, K.H., Pauls, K.P., 1992. Plant Growth Environment Effects on Rapeseed Microspore Development and Culture. *Plant Physiol.*, 99: 468-472.
- Nageli, M., Schmid, J.E., Stamp, P., Büter, B., 1999. Improved Formation of Regenerable Callus in Isolated Microspore Culture of Maize: Impact of Carbohydrates, Plating Density and Time of Transfer. *Plant Cell Reports*, 19: 177-184.
- Nitsch, C., Nitsch, J.P., 1967. The Induction of Flowering *in vitro* in Stem Segments of *Plumbago indica* L. I. The Production of Vegetative Buds. *Planta*, 72, 355-370.
- Nitsch, C., Norreel, K., 1973. Effect d'un choc thermique sur le pouvoir embryogène du pollen de *Datura innoxia* cultivé dans l'anthere ou isolé de l'anthere. *C.R. Acad. Sci.*, 276 D, 303-306.
- Pechan, P.M., Keller, W.A., 1989. Induction of microspore embryo genesis in *Brassica napus* L. by gamma irradiation and ethanol stress. *In Vitro Cellular & Developmental Biology*, Vol.25, 11: 1073-1074.
- Reynolds, T.L., 1997. Pollen Embryo Genesis. *Plant Molecular Biology*, 33:1-10.
- Sarıkaş, G., Ellialtıoğlu, Ő., Yanmaz, R., 2000. Lahanada iek Tomurcuğu Morfolojisi ile Mikrospor Gelişme Dönemi Arasındaki İliŐkinin Belirlenmesi. 3. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildirileri, Isparta, 72-76.
- Segui-Simarro, J.M., Testillano, P.S., Risueno, M.C., 2003. Hsp70 and Hsp90 Change Their Expression and Subcellular Localization After Microspore Embryo Genesis Induction in *Brassica napus* L. *Journal of Structural Biology*, 142: 379-381.
- Siebel, J., Pauls, K.P., 1989. A Comparison of Anther and Microspore Culture A Breeding Tool in *Brassica napus*. *Theor. App. Genet.*, 78:473-479.
- Supena, E.D.J., Suharsono, S., Jacobsen, E., Custers, J.B.M., 2006. Successful Development of A Shed-Microspore Culture Protocol for Doubled Haploid Production in Indonesian Hot Pepper (*Capsicum annum* L). *Plant Cel Rep*, 25:1-10.

- Takahata, Y., Keller, W.A., 1991. High Frequency Embryo Genesis and Plant Regeneration in Isolated Microspore Culture of *Brassica oleracea* L. *Plant Science*, 74: 235-242.
- Telmer, C.A., Simmonds, D.H., Newcomb, W. 1992 Determination of Developmental Stage to Obtain High Frequencies of Embryogenic Microspores in *Brassica napus*. *Physiologia Plantarum*, 84: 417-424.
- Touraev, A., Indrianto, A., Wratschko, I., Vicente, O., Heberle-Bors, E., 1996a. Efficient Microspore Embryo Genesis in Wheat (*Triticum aestivum* L.) Induced by Starvation at High Temperatures. *Sex. Plant Reprod.*, 9: 209-215.
- Touraev, A., Ilham, A., Vicente, O., Heberle-Bors, E., 1996b. Stress Induced Microspore Embryo Genesis from Tobacco Microspores: An Optimized System for Molecular Studies. *Plant Cell Rep.*, 15: 561-565.
- Touraev, A., Vicente, O., Heberle-Bors, E., 1997. Initiation of microspore embryo genesis by stress. *Trends Plant Sci* 2: 285-303.
- Vergne, P., Delvallee, I., Dumas, C., 1987. Rapid Assessment of Microspore and Pollen Development Stage in Wheat and Maize Using DAPI and Membrane Permeabilization. *Stain Technology*, 62: 299-304.
- Weber, S., Ünker, F., Friedt, W., 2005. Improved Doubled Haploid Production Protocol for *Brassica napus* Using Microspore Colchicine Treatment *in vitro* and Ploidy Determination by Flow Cytometry. *Plant Breeding*, 124: 511-513.
- Zhang, L.J., Anceau, C., Lepoivre, P., Seilleur, P., Semal, J. 1987. An Efficient Method for the Regeneration of Wheat (*Triticum aestivum*). *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 22: 301-314.
- Zhou, W.J., Hagberg, P., Tang, G.X., 2002. Increasing Embryo Genesis and Doubling Efficiency by Immediate Colchicine Treatment of Isolated Microspores in Spring *Brassica napus*. *Euphytica*, 128: 27-34.

## Doğu Akdeniz Bölgesi Kayısı Bahçelerinde Entegre Mücadele Uygulamaları ve Eğitim Çalışmaları

Naim ÖZTÜRK

Ercan CANIHOŞ

Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321, Yüreğir-Adana

### Öz

Doğu Akdeniz Bölgesi kayısı bahçelerinde entegre mücadele projesi kapsamında 2003-2005 yıllarında bölgede ekonomik olarak kayısı yetiştiriciliği yapılan Mersin (Mut) ve Kahramanmaraş (Andırın) illerinde Zirai Mücadele Enstitüsü ve İl Tarım Müdürlüğü elemanları ile birlikte toplam 3555 ağaçta yürütülmüştür. Projenin birinci yılında entegre mücadele uygulama bahçeleri belirlenerek, mevcut durumları kaydedilmiştir. İkinci ve üçüncü yılda ise, vejetasyon dönemi başından itibaren belirlenen bahçelerde periyodik aralıklarla inceleme ve sayımlar yapılmıştır. Çalışmada, hastalıklara karşı ortalama 4-5 ilaçlama yapılırken zararlılara karşı hiç ilaçlama yapılmamıştır. Ayrıca, çalışma süresince her iki ilde toplam 58 teknik eleman ve 381 üreticinin eğitimleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda; Doğu Akdeniz Bölgesi kayısı bahçelerinde hastalık etmenlerinden Çiçek monilyası (*Monilinia laxa*), Meyve monilyası (*M. fructicola*), Yaprak delen (*Wilsonomyces carpophilus*), Külleme (*Sphaerotheca pannosa*), Armillaria kök çürüklüğü (*Armillaria mellea*), Phytophthora kök ve kökboğazı çürüklüğü (*Phytophthora* sp.), Eutypa geriye ölüm hastalığı (*Eutypa lata*) zararlı türlerden ise; Şeftali güvesi (*Anarsia lineatella*), Erik unlu yaprakbiti (*Hyalopterus pruni*), Meyve ağacı dipkurtları (*Capnodis* spp.), Meyve yazıcıböceği (*Scolytus rugulosus*), Erik koşnili (*Sphaerolecanium prunastri*) ve Kırmızı örümcekler (*Tetranychus* spp.) gibi önemli biyotik etmenleri ve ayrıca güneş yakması, besin elementi noksanlığı gibi abiyotik faktörler de saptanmıştır. Bunlardan Çiçek monilyası ve Yaprak delen ana hastalıklar ve Şeftali güvesi ise ana zararlı olarak belirlenmiştir. Çalışmada, kayısı hastalık ve zararlılarının mücadelesinde "Kayısı Bahçelerinde Entegre Mücadele Geçici Teknik Talimatı" esas alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı, entegre mücadele, zararlı, hastalık, eğitim.

### Integrated Pest Management Studies on Apricot in The Eastern Mediterranean Region and Training Courses

#### Abstract

Integrated pest management (IPM) studies on apricot in the eastern Mediterranean Region were carried out on 3555 trees between 2003 and 2005 with collaboration of extension services in Mersin and Kahramanmaraş provinces which have economically important growing areas of apricot. In the first year of the project, demonstration orchards were selected and present situations of those orchards were recorded. In the following years, these orchards were periodically checked in terms of diseases and pests incidence with monitoring and counting. During the studies, fungicides were sprayed 4-5 times a year to control diseases and no pesticide was applied against pests since they did not reach the threshold. Also, 58 extension staff and 381 growers were got training courses about IPM in whether seminar programs or applied courses in orchards.

Important pests were *Monilinia laxa*, *M. fructicola*, *Wilsonomyces carpophilus*, *Sphaerotheca pannosa*, *Armillaria mellea*, *Phytophthora* sp., *Eutypa lata* were determined as important diseases in orchards while *Anarsia lineatella*, *Hyalopterus pruni*, *Capnodis* spp., *Scolytus rugulosus*, *Sphaerolecanium prunastri* and *Tetranychus* spp. in the orchards of East Mediterranean Region. Sunburn and nutritional disorders were other stress factors in the orchards. *M. laxa*, *W. carpophilus* and *A. lineatella* were accepted as main diseases and main pest in the apricot orchards, respectively. IPM practices were applied to take consider those diseases and pest. IPM Technical Instructions were suggested in diseases and pests control.

**Key Words:** Apricot, IPM, pest, disease, training.

Sorumlu Yazar: N. Öztürk, ozturkn01@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.11.2007 Kabul Tarihi: 30.11.2007

## Giriş

Kayısı, Türkiye’de Karadeniz Bölgesi’nin çok nemli olan doğu kısımları ile Doğu Anadolu Bölgesi’nin kışları sert geçen yüksek yaylaları dışında tüm bölgelerinde yetiştirilebilmektedir. Dünya kayısı üretimi yaklaşık 2,5 milyon ton olup, Türkiye 530 000 ton üretim ile dünyada birinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde, yoğun kayısı yetiştiriciliği başta Malatya (%50) olmak üzere, Elazığ, Erzincan, Sivas, Mersin (Mut), Antalya, Hatay, Adana, Kars ve Iğdır yörelerinde yapılmaktadır. Dünya’da sofralık kayısı ticaretinin %80’den fazlası turfanda olarak gerçekleştirilmekte olup, bu durum özellikle ekonomik getirisi bakımından Doğu Akdeniz Bölgesi için iyi bir avantaj oluşturmaktadır. Türkiye’de kayısı erkenci olarak bölgemiz illerinden Adana, Hatay, Kahramanmaraş ve özellikle de Mersin (Mut)’de hasat edilmektedir (Anonim, 2007).

Diğer meyve çeşitlerinde olduğu gibi, kayısı yetiştiriciliğinde de üretim ve pazarlama sorunlarının yanında, hastalık ve zararlıların mücadelesi de önemli bir sorundur (Öztürk ve Ulusoy, 2005). Kaliteli ve bol ürün elde etmek için, kayısı hastalık ve zararlıları ile mücadelede birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin başında da kimyasal mücadele gelmektedir. Ancak, bilinçsizce, gelişigüzel ve yoğun ilaç kullanımı sonucunda doğal dengenin bozulması, insan ve çevre sağlığı, dayanıklılık, kalıntı gibi birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. İşte tüm bu sorunları en aza indirmek, daha sağlıklı, kaliteli ve pazarlanabilir ürün elde etmek için tüm savaş yöntemlerinin bir arada uygulandığı “Entegre Mücadele Programı” esas alınmalıdır. Başarılı bir entegre mücadele programının uygulanabilmesi, etkin bir teknik eleman ve üretici eğitimine bağlı olduğundan bu makalede bu konuda yapılan uygulamalar ve sonuçları irdelenmiştir.

## Materyal ve Metot

Projenin ana materyalini; kayısı bahçeleri, kayısı hastalık ve zararlıları ile doğal düşmanlar, eşeyssel çekici tuzaklar, ilaçlama aleti, kimyasal ilaçlar, budama makası, el lupu, kültür kavanoz ve ortamları, mikroskop vb. laboratuvar malzemeleri ile eğitim çalışmalarında kullanılan araç ve gereçler oluşturmuştur.

Çalışma, Mersin (Mut) ve Kahramanmaraş (Andırın)’ta 2003-2005 yıllarında; Mersin’de 1875 ve Kahramanmaraş’ta 1680 ağaç olmak üzere toplam 3555 ağaçtan oluşan kayısı bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışmanın birinci yılında Mersin’de iki, Kahramanmaraş’ta bir bahçe; ikinci ve üçüncü yıllarda ise her ilde de ikişer bahçe alınmıştır. Entegre mücadele çalışması yürütülen kayısı bahçelerine ait bilgiler, Çizelge 1’de verilmiştir. Uygulamalarda kayısı hastalık ve zararlılarının ilk çıkış zamanı, zararlı popülasyon gelişimi ve mücadele zamanının belirlenmesi amacıyla, vejetasyon boyunca gerekli gözlem ve incelemeler yapılmıştır. Hastalık ve zararlıların mücadelesi, Kayısı Entegre Mücadele Geçici Teknik Talimatı’na göre yapılmıştır (Anonim, 1997). Mücadeleye karar vermede, fenolojik dönemler ile önceden tahmin ve erken uyarı modeli esas alınarak, kültürel ve mekanik mücadele yöntemlerine öncelik verilmiş; kimyasal mücadele ise en son çare olarak düşünülmüştür. Böylece doğru zamanda doğru ilaç ve doz uygulamaları ile insan ve çevre sağlığının yanı sıra doğal denge korunmaya çalışılmıştır.

## Kayısı Bahçelerinde Hastalık ve Zararlı Mücadelesinin Yönetimi

Çalışmalarda mevcut hastalık ve zararlıların mücadelesi birlikte değerlendirilmiştir. Mücadelenin yönetiminde öncelikle ana hastalıklar olan Çiçek monilyası ve Yaprak delen, ile ana zararlı olan Şeftali güvesi’nin mücadelesi temel olmuştur. Bu hastalık ve zararlıların uygun mücadele zamanlarının belirlenmesi amacıyla ilk enfeksiyon başlangıcı ve ilk kelebek çıkış zamanının belirlenerek, popülasyonun izlenebilmesi için eşeyssel çekici tuzaklar asılarak, gözlem ve örneklemeler yapılmıştır. Bahçelerdeki gözlem ve kontroller, 7 veya 15 günlük aralıklarla gerçekleştirilmiştir (Öztürk, 2003).

Çalışmada, öncelikle kayısı hastalık ve zararlılarının bulaşma kaynaklarının ortadan kaldırılmasına yönelik kültürel önlemlere ağırlık verilmiştir. Ana zararlı Şeftali güvesi'nin mücadelesinde önceden tahmin ve erken uyarı modeli (Öztürk, 2003; Öztürk ve Ulusoy, 2005) uygulanırken, ana hastalıklar ile diğer hastalık ve zararlıların mücadelesinde fenolojik dönemler esas alınmıştır (Anonim, 1997). Bu çalışmada sorun olan ana hastalıklar ile zararlıya karşı önerilen ve geçici talimata uygun olan yöntem ve ilaçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kayısı entegre mücadele çalışmasının yürütüldüğü bahçelere ait bilgiler

İli	İlçesi	Mevkisi	2003 Yılı		2004 Yılı		2005 Yılı	
			Çeşidi	Ağaç Sayısı	Çeşidi	Ağaç Sayısı	Çeşidi	Ağaç Sayısı
Mersin	Mut	Merkez	Tyrinthe, Tokaloğlu	275	Tyrinthe, Septik ve Tokaloğlu	800	Tyrinthe, Septik ve Tokaloğlu	800
K. Maraş	Andırın	Yeşilova	Tyrinthe	160	Tyrinthe	760	Tyrinthe	760
<b>Toplam Ağaç Sayısı</b>			<b>435</b>		<b>1560</b>		<b>1560</b>	
<b>Genel Toplam</b>			<b>3555 Adet</b>					

### Hastalık Mücadelesinin Yönetimi

Mücadelenin yönetiminde kayısının ana hastalıklarından, Çiçek monilyası ve Yaprak delen hastalığı'nın mücadelesi esas alınmıştır. Çiçek monilyası hastalığının mücadelesinde her uygulama bahçesinde 10 ağaçta gözlem yapılarak ağaçların dört yönünden 20-30 cm uzunluğunda 25 dalı, pembe tomurcuk döneminde etiketlenmiş ve son ilaçlamadan 15-20 gün sonra (çanak yapraklar meyveden sıyrılırken) sayımlar yapılarak değerlendirilmiştir. Yaprak delen hastalığının mücadelesinde ise, yine her bahçeden 5 ağaçta gözlem yapılmıştır. Ağaçların dört yönünden olmak üzere rasgele alınan 100 yaprak ve 50 meyvenin kontrol edilerek, değerlendirilmiştir (Anonim, 1997).

Çizelge 2. Kayısı ana hastalıkları ile zararlısına karşı geçici teknik talimata göre uygulanacak mücadele yöntemleri ve kullanılacak ilaçlar

Hastalık Adı	Uygulama Yöntemi ve Eşiği	Etkili Maddesi	Dozu
Çiçek monilyası ( <i>Monilinia laxa</i> )	<b>Kültürel önlemler:</b> Dengeli gübreleme ve iyi drenaj, bulaşık bitki organlarının budanarak imhası, <b>1.</b> ilaçlama, çiçek başlangıcı (%5-10), <b>2.</b> ilaçlama, tam çiçeklenme (%90-100),	Captan %50 Iprodione %50 Dodine %65	300 g 150 g 100 g
Yaprak delen ( <i>Wilsonomyces carpophilus</i> )	<b>Kültürel önlemler:</b> Dengeli gübreleme ve bulaşık organların budanarak imhası, <b>1.</b> ilaçlama, yaprak dökümünden sonra, <b>2.</b> ilaçlama, pembe tomurcuk döneminde, <b>3.</b> ilaçlama, çiçek kılıfı sıyrılırken,	Bordo bulamacı Bakırlı preparat Bakırlı preparat Captan %50	%2 800 g 400 g 300 g
Zararlı Adı	Uygulama Yöntemi ve Eşiği	Etkili Maddesi	Dozu
Şeftali güvesi ( <i>Anarsia lineatella</i> )	<b>Eşik ve ilaçlama zamanı:</b> 01 Ocak'tan itibaren mak. sıcaklık toplamı 1200 °C olduğunda tuzaklar asılır. Mücadeleye karar vermede; bulaşık sürgün kontrolü (5 sürgün/ağaç), tuzak kontrolü (20-30 kelebek/tuzak/hafta), etkili sıcaklıklar toplamı; 250 gün-derece (225-275 g.d.) ve fenolojik olarak ben düşme dönemi (meyve) kriterleri aranır.	Malathion 650 g/l Phosalone 350 g/l Trichlorphon %80	100 ml 200 ml 130 g

### Zararlı Mücadelesinin Yönetimi

Şeftali güvesi'nin mücadelesinde eşeyssel çekici tuzaklar, etkili sıcaklıklar toplamı, bulaşık sürgün kontrolü ve fenolojik dönem gibi kriterlerden yararlanılmıştır (Öztürk, 2003; Öztürk ve Ulusoy, 2005). Eşeyssel çekici tuzaklar bahçelere, 01 Ocak'tan itibaren maksimum sıcaklıklar toplamı 1200 °C'yi bulduğunda ağacın güney yönüne yerden 1,5–2 m yükseklikte asılmıştır. Tuzaklar ilk kelebek yakalanıncaya kadar haftada iki, yakalandıktan sonra ise haftada bir veya 15 günde bir kontrol edilerek kayıtları tutulmuş ve hasat sonuna kadar sayımlara devam edilmiştir. Tuzaklarda yakalanan kelebek sayılarına göre ergin uçuş eğrileri çizilmiş ve sayı maksimuma yaklaştığında, yukarıda verilen kriterler birlikte değerlendirilerek 100 meyvede yumurta kontrolü yapılmıştır. Şeftali güvesi'nin mücadelesinde erken tahmin ve önceden uyarı yönteminde kullanılan etkili sıcaklıklar toplamı (EST: minimum sıcaklık+maksimum sıcaklık/2–10) tuzaklarda ilk kelebek yakalandıktan sonra iklim verileri günlük olarak formüle edilerek hesaplanmıştır. Elde edilen bu değer yaklaşık 250 gün–derece (225–275 g.d.)'yi bulduğunda, diğer kriterler de oluşmuşsa ilaçlamaya karar verilmiştir.

### Eğitim Çalışmaları

Proje süresince yürütülen eğitim çalışmaları, Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü ile çalışmanın yürütüldüğü il, ilçe ve köylerde yapılmıştır. Her yıl mart–nisan ayında enstitüde düzenlenen eğitimlere il ve ilçe tarım müdürlüklerinde çalışan teknik elemanlar katılmıştır. Üreticilerin eğitimleri ise, bölge lideri ile il ve ilçe sorumluları tarafından köy kahvelerinde seminerler şeklinde ve yerinde uygulamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Gerek teknik eleman ve gerekse de üretici eğitimlerinde; entegre mücadelenin önemi, kimyasal ilaçlar ve olumsuz etkileri, kalıntı, direnç sorunu, doğal denge, doğal düşmanların önemi ve tanımı, tuzakların kullanımı, erken tahmin ve önceden uyarının önemi, örnekleme yöntemleri, ekonomik zarar eşikleri, önemli kayısı hastalık ve zararlılarının tanıtımı ve kayıt tutma alışkanlığının kazandırılması gibi konulara öncelik verilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Kayısı Bahçelerinde Hastalık ve Zararlı Mücadelesinin Yönetimi

Doğu Akdeniz Bölgesi kayısı bahçelerinde yürütülen entegre mücadele projesi, 2003-2005 yılları arasında üç yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışma sonucunda entegre mücadele bahçelerinde hastalık etmenlerinden Çiçek monilyası (*Monilinia laxa*), Meyve monilyası (*M. fructicola*), Yaprak delen (*Wilsonomyces carpophilus*), Külleme (*Sphaerotheca pannosa*), Armillaria kök çürüklüğü (*Armillaria mellea*), Phytophthora kök ve kökboğazı çürüklüğü (*Phytophthora* sp.), Eutypa geriye ölüm hastalığı (*Eutypa lata*) ve zararlı türlerden ise Şeftali güvesi (*Anarsia lineatella*), Erik Unlu yaprakbiti (*Hyalopterus pruni*), Meyve ağacı dipkurtları (*Capnodis* spp.), Meyve yazıcıböceği (*Scolytus rugulosus*), Erik koşnili (*Sphaerolecanium prunastri*) ve Kırmızı örümcekler (*Tetranychus* spp.) gibi önemli biyotik etmenlerin yanı sıra, güneş yakması, besin elementi noksanlığı vb. abiyotik faktörler de saptanmıştır. Bunlardan Çiçek monilyası ile Yaprak delenin ana hastalıklar ve Şeftali güvesi'nin ise ana zararlı olduğu saptanmıştır.

Gerek Mersin, gerekse de Kahramanmaraş ilindeki entegre mücadele bahçelerinde, ana hastalıklar olan Çiçek monilyası ve Yaprak delene karşı çalışma süresince kimyasal mücadele uygulanmıştır. Şeftali güvesi'ne karşı ise, zararlının popülasyon gelişimini izlemek amacıyla 24 Mart (2003), 26 Mart (2004) ve 01 Nisan (2005) tarihlerinde entegre mücadele bahçelerine eşeyssel çekici tuzaklar asılmıştır. Ancak çalışmanın yürütüldüğü üç yıl boyunca zararlı yoğunluğu mücadele eşiğine gelmediğinden ilaçlama önerilmemiştir. Çalışmada, kayısı hastalık ve zararlılarına karşı uygulanan kimyasal mücadeleye ilişkin ayrıntılar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çalışma süresince her iki ilde de kayısı hastalıklarından Yaprak delene karşı, her yıl aralık ayında yaprakların %75-80'i döküldüğünde, %2-3'lük bordo bulamacı ve şubat ayında gözler kabarmadan önce %1-2'lik bordo bulamacı uygulanmıştır. Çiçek monilyasına karşı ise, mart sonu ve nisan ayı içinde %5-10 ve %95-100 çiçek dönemleri ile çiçek kılıfı meyveden sıyrılırken ilaçlama yaptırılmıştır (Çizelge 3). Ayrıca, entegre mücadele uygulanan bahçelerde ana hastalıklar ve ana zararlı dışında diğer hastalık ve zararlılardan hiç biri ilaçlama gerektirecek enfeksiyon ve yoğunluğa ulaşmadığından ilaçlama yapılmamıştır.

Çizelge 3. Kayısı entegre mücadele bahçelerindeki kimyasal mücadele çalışmalarına ait ayrıntılar

Hastalık / Zararlı	Mersin			Kahramanmaraş		
	İlaçlama Tarihi	İlacın Ticari Adı	Dozu	İlaçlama Tarihi	İlacın Ticari Adı	Dozu
Çiçek monilyası	14.04.2003	Captan %50	300 g	10.03.2003	Bavistin DF	75 g
	22.04.2003	Captan %50	300 g	17.03.2003	Bavistin DF	75 g
	01.04.2004	Captan %50	300 g	23.03.2004	Bavistin DF	75 g
	09.04.2004	Captan %50	300 g	02.04.2004	Bavistin DF	75 g
	18.03.2005	Captan %50	300 g	14.03.2005	Captan %50	300 g
	25.03.2005	Captan %50	300 g	21.03.2005	Captan %50	300 g
Yaprak delen	15.01.2003	B. bulamacı	%2	15.02.2003	B. bulamacı	%2
	25.04.2003	Captan %50	300 g	10.11.2003	B. bulamacı	%3
	17.12.2003	B. bulamacı	%3			
	09.02.2004	B. bulamacı	%2	10.02.2004	B. bulamacı	%2
	20.04.2004	Captan %50 B. bulamacı	300 g	15.11.2004	B. bulamacı	%3
	08.12.2004	B. bulamacı	%3			
	11.02.2005	B. bulamacı	%2	07.02.2005	B. bulamacı	%2
14.04.2005	Captan %50	300 g	06.04.2005	Captan %50	300 g	
Şeftali güvesi	Kimyasal mücadele önerilmemiştir.					

Entegre mücadele yürütülen bahçelerde yapılan gözlemlerle, çalışmanın doğal dengeyi desteklenmesi ve korunmasına katkı sağlayarak, bahçelerdeki doğal düşman popülasyonunun giderek arttığı belirlenmiştir. Entegre mücadele bahçelerinde özellikle *Coccinella septempunctata*, *Chrysoperla carnea*, *Stethorus* sp., *Orius* spp., *Syrphus* spp., *Forficula* sp., *Nabis* sp. gibi genel avcı türlerin yoğun olarak buldukları saptanmıştır.

### Eğitim Çalışmaları

Proje kapsamında yürütülen eğitim çalışmalarına ilişkin ayrıntılar Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Kayısı entegre mücadele projesinde yürütülen eğitim çalışmalarına ait ayrıntılar

Eğitim Verilen	Mersin			Kahramanmaraş			Toplam
	2003	2004	2005	2003	2004	2005	
Teknik Eleman	9	7	15	11	8	8	58
Üretici Eğitimi	57	75	68	41	63	77	381
<b>Genel Toplam</b>	66	82	83	52	71	85	<b>439</b>

Çizelge 4 incelendiğinde, üç yıllık çalışma süresince bölgede 58'i teknik eleman ve 381'i üretici olmak üzere toplam 439 adet kişinin eğitimlerinin gerçekleştirildiği görülmektedir. Teknik eleman eğitiminde özellikle entegre mücadelenin önemi, kimyasal ilaçların olumsuz etkileri, direnç sorunu, tuzakların kullanımı, önceden tahmin ve erken uyarı çalışmaları, önerilecek ilaçlar, örnekleme yöntemleri ve ekonomik zarar eşikleri, kayısı hastalık ve zararlıları ile doğal

düşmanların önemi ve tanısı, raporların hazırlanması, çiftçi eğitimi ve kayıt tutma alışkanlığının kazandırılması gibi konular işlenmiştir. Üretici eğitimlerinde ise önemli hastalık, zararlı ve doğal düşmanlarla ilgili bilgilerin yanı sıra doğal denge, kalıntı sorunu ve ilaçların çevreye olan olumsuz etkileri ile kültürel önlemlerin zamanında ve doğru olarak uygulanmasının önemi vurgulanmıştır. Ayrıca, çalışmanın yürütüldüğü her iki ilde de her yıl mart-ekim ayları arasında “Kayısı bahçelerinde Entegre Mücadele” konusunda hazırlanmış çiftçi mektupları ile broşürler dağıtılmış, mahalli gazete ve radyolarda haber yapılarak, ilaçlama zamanları ve önerilen ilaçlar hakkında üreticileri aydınlatıcı bilgilere yer verilmiştir.

**Sonuç olarak** Doğu Akdeniz Bölgesi kayısı bahçelerinde yürütülen entegre mücadele çalışmasının, bölgede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan erkenci (Tyrrhene) ve orta geçici (Tokaloğlu ve Septik) kayısı çeşitlerinde, öncelikle kültürel tedbirlerin yerine getirilmesiyle birlikte, hastalık ve zararlıların mücadelesinde mevcut yöntemlerin uygulanmasıyla, başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceği ortaya konmuştur. Çalışmada, hastalıklara karşı 4-5, zararlılara karşı ise hiç ilaçlama yapılmamıştır. Entegre mücadele bahçelerindeki ilaçlama sayılarının azlığı yanında, ilaçların doğru zamanda ve dozda uygulandığı, ayrıca kullanılan ilaçların “Entegre Mücadele Geçici Talimatı”na uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca, her yıl düzenli olarak verilen teknik eleman ve üretici eğitimleri ile her iki ilde farklı teknik eleman ve üretici gruplarına eğitimler verilmiştir. Eğitimlerde, il ve ilçe sorumluları kendi başlarına bu programı yönetebilecek düzeye gelirken, üreticiler ise entegre mücadele kavramı ile birlikte ilaçlar, doğal denge ve biyolojik mücadele konularında yeterli seviyede bilgi sahibi olmuşlardır.

#### **Teşekkür**

“Doğu Akdeniz Bölgesi Kayısı Bahçelerinde Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi” çalışmasında önemli katkılarından dolayı Mersin ve Kahramanmaraş İl ve İlçe Tarım Müdürlüğü teknik elemanlarına teşekkür ederiz.

#### **Kaynaklar**

- Anonim, 1997. Kayısı Bahçelerinde Entegre Mücadele Geçici Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zirai Mücadele Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Diyarbakır, 42 s.
- Anonim, 2007. Kayısının Türkiye ve Dünyadaki Durumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, <http://www.batem.gov.tr>
- Öztürk, N., 2003. Mersin İli Kayısı Bahçelerinde Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zell. (Lep.: Gelechiidae)’nın Popülasyon Takibi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Adana Zir. Müc. Araşt. Enst., 2003 (Y.lisans Tezi).
- Öztürk, N., Ulusoy, M.R., 2005. Mut (Mersin) Kayısı Bahçelerinde Zararlı Şeftali güvesi, *Anarsia lineatella* Zell. (Lep.: Gelechiidae)’nın Ergin Popülasyon Takibi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, Cilt 20 (2), s: 57-66.

## Türkiye’de Muz Yetiştiriciliği, Sorunları ve Çözüm Önerileri

Hasan PINAR

Cengiz TÜRKAY

İhsan CANAN

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-Mersin

### Öz

Türkiye’de muz üretimi yoğun olarak Akdeniz Bölgesinde mikroklima özelliği gösteren bazı lokasyonlarda yapılmaktadır. Bu alanlar, başta Anamur olmak üzere Gazipaşa, Alanya, Bozyazı’dır. Ayrıca Antalya merkez, Mersin merkez, Mersin-Erdemli gibi yerlerde de sınırlı da olsa da örtüaltında üretim yapılmaktadır. Son yıllarda bu üretim alanlarında açıkta yetiştiricilikten örtüaltı yetiştiriciliğe geçiş yapılmış ve birim alandan elde edilen üretim miktarı ve kalite artışlar kaydedilmiştir. Bütün bu olumlu gelişmeler yanında, yetiştiricilik sorunlar da artarak devam etmektedir. Bu sorunların başında, gübreleme, sulama, sera teknolojisi, çeşit seçimi ve derim sonrası uygulamalarını sıralayabiliriz.. Bu derlemede Türkiye’de muz yetiştiriciliğinin sorunları ortaya konularak bu sorunlara çözüm önerileri geliştirilmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Muz, örtüaltı yetiştiricilik.

### Banana Cultivation, Problems and Solution Suggestions in Turkey

#### Abstract

Banana cultivation in Turkey is mainly cultivated at limited areas of The Mediterranean region in Türkiye. These areas are the first Anamur, Gazipaşa, Bozyazı Antalya centre, Mersin centre and Mersin-Erdemli. At these banana growing areas, from open cultivation to greenhouse cultivation has been shifted and so yield and fruit quality have increased. However, cultivation problems are increasing with together this increase. These problems are fertilizing, irrigation, greenhouse construction, variety choosing and postharvest applications. In this article, problems of banana cultivation was investigated in Turkey and solution suggestions for these problems were developed.

**Key Words:** Banana, protected cultivation.

Sorumlu Yazar: H. Pınar, hpınarka@yahoo.com

Geliş Tarihi: 06.12.2006 Kabul Tarihi: 12.09.2007

### Giriş

Musaceae familyasından olan muz, esas olarak tropik bir iklim meyvesi olmasına karşın, bazı mikro-klimalarda sub-tropik iklim koşullarında da yetiştirilebilmektedir. Üretim alanı genellikle Ekvatorun 30° güney ve 30° kuzey enlem dereceleri arasına yayılmış olup anavatanı Güney Çin, Hindistan ve Hindistan ile Avustralya arasında kalan adalardır (Mendilcioğlu ve Karaçalı, 1980). Dünya muz üretimi yaklaşık olarak 72 milyon ton olup 17 milyon ton ile Hindistan başı çekmektedir. Hindistan’ı 7 milyon ton ile Brezilya, 6 milyon ton ile Çin takip etmektedir. Türkiye ise 135.000 ton ile dünyadaki üretimin içinde yerini almaktadır (Anonim, 2005). Üretilen ürünlerin büyük çoğunluğu yine bu ülkeler tarafından ihraç edilmektedir.

Muz ülkemizde Anamur, Bozyazı, Alanya, Gazipaşa ve çevresinde, Toros Dağlarının koruduğu mikro klimalarda ve sınırlı alanlarda yetiştirilmektedir. Türkiye’de muz üretiminin yoğun olarak yapıldığı yerler bu ilçeler olmasına rağmen son yıllarda diğer tarımsal ürün desenlerine göre karlılık arz ettiğinden dolayı Silifke, Erdemli, Mersin, Manavgat, Serik gibi yerlerde de örtü altında az da olsa üretim başlamıştır. Örtü altında daha uygun yetiştirme ortamları sağlandığı takdirde Adana, Hatay, Erdemli ve Antalya’nın değişik ilçelerinde ekonomik olarak yetiştirilmesi olağan gözükmektedir.

Türkiye’de muz üretimi ilk olarak 1935 yılında Mısır’dan Alanya’ya, oradan da Anamur’a getirilerek başlamıştır. Önceleri açıkta üretim yapılmış fakat yıllar itibariyle oluşan düşük sıcaklıklardan dolayı zararlanmalar gözlenmiş ve üst üste gelen bu soğuk zararları karşısında yetiştiriciler özellikle Anamur ve Bozyazı’da muzun açık alanlar yerine, plastik ve cam seralarda

yetiştirmeye başlamışlardır (Gübbük, 1990). Bu sıcaklık farkı üretimi olumsuz yönde etkilemiştir. Toplam üretimin yıllara göre dalgalanma göstermesi bundan kaynaklanmaktadır.

Son yıllarda hızlı bir şekilde örtüaltı yetiştiriciliğine geçiş yapılmış ve üretim ve kalitede önemli derecede artış sağlanmıştır. Son 10 yılın üretim istatistiklerine göre 1995 yılında 31.000 ton iken 2000 yılında 64.000 ton ve 2005 yılında ise 135.000 ton olmuştur. Bu üretim artışına paralel olarak karlı yatırımdan dolayı üretim alanı da genişlemektedir.

Türkiye’de muz yetiştirilebilen bölgeler, muz yetiştiriciliği için sınırda olduğundan dolayı karlı yatırımın yanında yetiştiricilik sorunlarını da beraberinde getirmektedir Bunlar; çeşit seçimi, gübreleme, sera tasarımı, sulama, zirai mücadele, toprak ve su kirliliği, hasat sonrası işlemler olarak sıralanabilir.

### Çeşit Seçimi

Ülkemizde 1937 yılında *Dwarf Cavendish* muz klonuyla yetiştiriciliğe başlanmıştır ve aynı klon halen yoğun olarak kullanılmaktadır. Yetiştiriciler bahçe tesisinde çoğunlukla aynı klondan dip sürgününden elde edilen fideler yada meristem kültürü yoluyla elde edilmiş fideleri kullanmaktadır. Muz yetiştiriciliği yapılan bölgelerde muz verimini artırmak için bir çok üretici dünyada yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitlerle bahçe tesis etmeye başlamıştır. Bu çeşitlerle ilgili olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından Fransa’dan getirilen ve deneme amacıyla Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne verilerek Bozyazı ilçesinde yeni çeşitlerle adaptasyon denemesi yapılmış ve bu araştırmaya göre adaptasyon denemesi yapılan yerlerde örtüaltında *Grand Nain* ve *Williams*, açıkta ise *Grand Nain*, *Williams* ve *Basrai* muz klonlarının verim ve diğer kalite kriterleri açısından *Dwarf Cavendish*’e alternatif olabileceğini bildirilmiştir (Gübbük ve ark., 2003). Ayrıca denenen tüm muz klonlarında, örtüaltı yetiştiriciliğinin açığa göre verim ve kalite kriterleri açısından daha avantajlı olduğu belirlenmiş ve yetiştiricilere önerilmiştir. Fakat bütün bu muz klonları farklı agronomik özelliklere sahiptir. Örneğin *Dwarf Cavendish* panama hastalığına dayanıklı, *Grand Nain* orta boylu, *Williams* klonu verimli ve uzun boyludur. Bu ve buna benzer özellikler bahçe tesisinde, sera tasarımında, meyvelerin raf ömrü ve kalitesinde önem arz etmektedir. Diğer taraftan üretimin %90’ını oluşturan *Dwarf Cavendish* muz klonu ile kurulu bahçelerde aynı klona ait olmakla birlikte bazı bitkilerde zaman zaman hevenk ağırlığı ve diğer kalite kriterleri bakımından üstün özellikli bireyler ortaya çıkabilmektedir. Verim ve bazı kalite kriterleri yönünden üstün özellik gösteren bu bireylerin seçilerek doku kültürü yöntemi ile çoğaltılarak çiftçilerin hizmetine sunulması gerekmektedir. Tüm bu çeşit seçimi ile ilgili kriterler göz önüne alınarak üretim yapılmaya devam edildiği sürece birim alandan yüksek verim almak ve kaliteli muz elde etmek mümkün olabilecektir.

### Gübreleme

Muz, çok hızlı büyüyen gelişen bir meyve türüdür. Bitki büyümesi ve salkım oluşturabilmesi için fazla miktarda besin maddesine ihtiyaç duyar (Paydaş ve Gübbük, 1991). Bir muz plantasyonunda, yılda hektardan 50 ton ürün alındığında yaklaşık olarak topraktan, 1500 kg K, 450 kg N, 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 215 kg Ca, 140 kg Mg, 12 kg Mn, 5 kg Fe, 1.5 kg Zn, 1.25 kg B, 0.5 kg Cu kaldırılmaktadır (Lahav ve Turner, 1983). Kaldırılan bu besin elementleri hedeflenen ürün miktarı üzerinden hesaplama yapılarak toprağa geri verilmesi gerekmektedir. Muz beslenmesi konusunda dünyada ve Türkiye’de birçok araştırma yapılmış olup bilimsel olarak yapılan gübreleme önerilerinde bu araştırma sonuçları kullanılmaktadır. Diğer taraftan ülkemizde yapılan araştırmalar başlangıçta açık yetiştiricilik yapılan alanlarda ve düşük verimin olduğu yıllarda yapılması nedeniyle araştırmaların son yıllarda örtü altına geçiş, çeşit farklılığı, yüksek verim ve kalite potansiyeli dikkate alınarak düzenlenmesi ve eksik olan araştırmaların yapılması gerekmektedir. Muz yetiştirilen bölgelerde halen çiftçilerin büyük çoğunluğu yaprak ve toprak analizi yaptırmadan standart gübre uygulamaları ile gübreleme yapmaktadır. Bu ise doğru

gübre, doğru miktar, uygun toprağa ve çeşide uygun gübre cinsini uygulamayı engellemekte ve bunların sonucu olarak verim ve kalitede kayıplara, maliyette yükselmeye neden olmaktadır. Dolayısıyla bilimsel çalışmaların ve sonuçların üretime aktarılması mümkün olamamaktadır. Bunların beraberinde uygulanan yanlış ve fazla gübre çevrenin ve toprağın kirlenmesine neden olmaktadır. Bunun için çiftçi kayıt defteri oluşturulmalı, her yıl düzenli olarak uygun zamanda yaprak ve toprak örneği alınarak bu konuda çalışan laboratuvar kuruluşlarına analiz yaptırılmalı, yapılan tavsiyelere uyularak gübrelemenin yapılması ve bu doğrultuda bitkiler gözlemlenerek oluşabilecek sorunlar teknik danışmanlar aracılığıyla çözümlenmelidir. Yapılacak bitki ve toprak analizleri düzenli olarak yaptırılmalı, tutulacak kayıtlar düzenli olarak saklanmalıdır.

### **Sera Tasarımı**

Muz yetiştiriciliğinde açık yetiştiricilikten örtüaltı yetiştiriciliğine geçiş hızlı olmuştur. Bununla beraber sera tasarımı başlangıçta maliyete ve bilimsel verilere dayanmadan yapılmıştır. Oysa ki optimum gelişme için ortam sıcaklığı 28 °C, oransal nem %60-80 oranında olmalıdır (Robinson, 1996). Geçmiş yıllarda baktığımızda, muz yetiştiriciliğinde eski sebze seraları ıslah edilerek kullanılıyordu. Günümüzde ise modern seralar kullanılmaya başlamıştır. Bu nedenle geçmiş yıllarda verim ve kalite açısından istenilen hedefe ulaşamamıştır. Günümüzde yapılan seralar yüksek boylu yapılmasına rağmen, zaman zaman konstrüksiyon hatalarından dolayı doğal afetlere daha hassas olmakta ve ayrıca seraların klimatizasyonu tekniğine uygun olarak yapılmamaktadır. Seraların yukarıda bahsedilen uygun sıcaklık ve nem ve bunların gece gündüz arasındaki farkı, vejetasyon periyodu, seraların yöneyi, bitki çeşidi (boy, kapladığı alan), hakim rüzgarlara mukavemeti, havalandırma etkinliği, ışınım geçirgenliği, kullanım kolaylığı ve otomasyona geçebilme kabiliyeti dikkate alınarak kurulması gerekmektedir. Bunlara ek olarak sera işletme büyüklüklerinin artırılması gerekmektedir. Tüm bunlar dikkate alındığında, hem üretim maliyetinde düşüşler hem de verim, kalite ve pazarlama etkinliğinde maksimum kazanç sağlanabilecektir.

### **Sulama**

Açık yetiştiriciliğe çanak sulama ile başlanmış olup, örtü altına geçişle birlikte damla sulama ve beraberinde fertigasyon yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Daha önceki araştırma sonuçlarına göre damla sulama sisteminin çanak sulama sistemine oranla %50 su tasarrufu sağladığı ve damla sulama sisteminin bazı meyve kalite kriterlerine daha olumlu etki yaptığı belirlenmiştir. Bugün muz yetiştirilen seralarda kullanılan sulama sisteminin tamamı damla sulamadır (Çevik ve ark., 1984).

Bitkilerin su ihtiyacı damla sulama ile birlikte sıcaklık düzenlemesi yapmak amacıyla kullanılan sera içi sisleme sistemi ile karşılanmaktadır. Hatta birçok serada sulama ve sisleme otomasyona bağlanmıştır. Bunların yanında sulama ile ilgili teknik detaylar tam olarak çözüme kavuşturulamamıştır. Özellikle kullanılan suyun yeterince uygun olmaması (tuz, pH), bitki su tüketiminin tam olarak hesaplanmadan uygulama yapılması, bir çok serada ortam nemini ve sıcaklık dengelemesi yapılırken aşırı su uygulamasının yapılması problem teşkil etmektedir. Sulama konusunda diğer yetiştirme tekniklerine nazaran büyük bir aşama kaydedilmiş bulunmaktadır. Mevcut sorunların çözümü ise öncelikle kullanılan sulama suyunun pH, tuz, kireç ve diğer özelliklerinin uygun olması, sulamanın ve su miktarının bitki su tüketimi dikkate alınarak yapılması, fertigasyon uygulamasında besin solüsyonunun toprak özelliklerine göre ayarlanması ile mümkündür.

### **Hastalık ve Zararlılarla Mücadele**

Dünyada belirlenen muz hastalık ve zararlıları çok çeşitli olmakla birlikte ülkemizde bu hastalık ve zararlılar çok az sayıda görülmektedir. Bunların başında zararlı olarak en yaygın olanı nematodlardır. Nematodların en aktif olduğu ortam ise nemli ortamlardır. Bunların yanında toprak yapısı da (hafif bünyeli kumlu topraklar, yüksek pH, toprak sıcaklığı) nematod faaliyetini

arttırmaktadır. Bu nedenle tesis kurulmadan önce solarizasyon yapılması, belirlenen dozlarda nematod ilaçları kullanılmalı, eğer bahçe tesisinde yavru bitkiler kullanılacaksa nematottan arı fide temin edilmeli, belirli aralıklarla nematod analizi yaptırılması gerekmektedir.

Yaygın olarak görülen diğer zararlı ise kırmızı örümcektir. Büyük ölçüde kırmızı örümcek verim ve kaliteye etki etmektedir. Kırmızı örümcekler özellikle sera içerisindeki uygun sıcaklığa paralel olarak yoğun olarak bulunur. Bu nedenle, yaprakların zaman zaman kontrol edilerek yoğun görülen dönemlerde ilaçlama yapılması gerekmektedir

### **Toprak ve Su Kirliliği**

Özellikle Anamur başta olmak üzere muz tarımı yapılan bölgelerde üretim alanı belirli bölgelere yığılmıştır. Bu alanlarda seralar birbirine çok yakın yapılmış ve toprak yüzeyi %80 oranında sera örtüsüyle kaplanmış durumdadır. Bunun sonucu olarak yağmur suyu toprakla temas etmemekte ve toprak su içeriği sera üreticilerinin kontrolü altındadır. Böylece çoğu üreticiler yüksek verim alabilmek için yaprak ve toprak analizine dayalı olmadan sulama ve gübreleme yapmakta ve bunun sonucu olarak ta toprağın yapısı bozulmakta, dolayısıyla toprak kirlenebilmektedir. Sulama için kullanılan sulama suyu kaynakları sulama kanalları ve sondajlardır. Yoğun sulama ve gübrelemeden dolayı drene olan sular bu kaynaklara ulaşmakta ve bu kaynakları kirlitebilmektedir. Dönüşümlü olarak kirlili su ile sulanan topraklarda tuz ve diğer ağır metallerin birikimi sonucu verim ve kalite olumsuz yönde etkilenmektedir. Sorunların çözümüne bakıldığı zaman gübreleme ve sulamanın bilimsel verilere dayanarak yapılması, seraların drenajının kurallara uygun olarak yapılması, uygulanacak gübre miktarı ve çeşitlerinin içeriğinin bilinerek uygulanması gerekmektedir.

### **Derim ve Derim Sonrası**

Muz derim sonrası fizyolojisi açısından ilginç bir meyvedir. Klimakterik bir meyve olması yeşil meyve olarak hasat edilip sonradan olgunlaştırma işlemi ile sofralık kaliteye ulaşmasına olanak tanır. Derim sonrası açısından bilinmesi gereken bazı aşamalar ve bu aşamalarda dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıda gösterilmiştir:

### **Derim Sonrası Kayıplar**

Anamur muzunda derim ve derim sonrası yapılan uygulamalardaki yetersizlik veya yanlış uygulamalardan dolayı muzlarda daha tüketiciye ulaşmadan hem miktar olarak hem de pazar değerini kaybettirecek kalite kayıpları meydana gelmektedir. Bu kayıplar yıllara ve uygulamalara göre değişmekle birlikte %20 civarındadır. Yıllık ortaklama 150 bin ton üretim düşünüldüğünde yaklaşık olarak 30 bin ton meyvenin çürüyüp atılması büyük bir ekonomik kayıp olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa alınacak basit tedbirlerle bu büyük kayıplar azaltılabilir. Kayıplar %10 azaldığında ülke genelinde 3000 ton muz çöpe gitmekten kurtulacaktır ve dikkatli bir çalışma ile bu kayıplar yarı yarıya azaltılabilir.

### **Raf Ömrü**

Tüm meyve ve sebzelerde ürünün dalından koptuktan sonra son tüketiciye kadar geçen zaman raf ömrü olarak tanımlanır. Raf ömrünü uzatmak için yapılan işlemler aslında hasat sonrası kayıpların azaltılması anlamına da gelmektedir. Derim sonrası kayıpların azaltılması ve raf ömrünün uzatılması için yapılması gerekenler başlıca üç aşamada kontrol altına alınmalıdır. Bu aşamalar; derim öncesi, derim ve derim sonrasıdır.

**1- Derim Öncesi:** Derim öncesi meyve ağaca bağlı iken meyvenin düzenli gelişimini etkileyen her şey derim sonrası raf ömrünü de etkiler. Çeşit, toprak, bitki besleme sera teknolojisi, sulama, ve iklimlendirme koşulları bu etkenlerin başında gelmektedir

Derim öncesinde iyi bir azot/potasyum dengesi ile beslenememişse muhtemelen meyvelerde kalite sorunları ortaya çıkacaktır. Kaliteyi oluşturan tüm kriterler bitki besin maddesi

dengelesizliğinden direkt olarak etkilenirler.Örneğin potasyum muz verimi etkileyen en önemli bitki besin maddelerden birisi olması ile birlikte dokuların sıklaşmasına ve renklenmeyi artırıcı etkisi olduğu gibi eksikliğinde hemen kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır.

Azot ise vegetatif organların gelişimini etkilediği gibi klorofilin ve bütün dokuların yapıtaşını oluşturur. Eksikliği direkt olarak fotosentezi, hücre yenilenmesini, protein sentezini yavaşlatır. Bununla birlikte fazlalığında vegetatif aksam gelişirken potasyum aleyhine bir denge oluşur ki generatif organlar olan meyvelerde bu durum hücre duvarları sıklaşmadan irileşen muhafazaya dayanıksız meyveler olarak meydana çıkar.

Hücre duvarlarının önemli bir bileşeni de kalsiyumdur ve hücrelerin dayanıklılığını artıran bir mineraldir. Sulama dengesizliği olduğunda veya aşırı su kaybına neden olan düşük sera nemi dikkate alınmadığında meyve kabuğunda su ve kalsiyum dengesizliği meyvelerin kabuk elastikliğini kaybetmesine ve kabuk çatlamalarına neden olur. **Çatlama** ile ilgili olarak bilinmesi gereken önemli prensip şudur; **“kabuk elastikliğini kaybettiren her şey çatlamayı artıracaktır”**. Sulamanın düzensizliği, kuru havalardan hemen sonra aşırı sulama, kalsiyum dengesizliği, düşük sera nemi, aşırı havalandırma, düşük sera içi CO<sub>2</sub> miktarları (yetersiz havalandırma), direkt güneş ışığına maruz kalma, yüksek sera sıcaklıkları, düşük sera sıcaklıkları kabuk elastikliğini bozan etkenlerdendir.

Fark edilmesi gereken bir noktada şudur; **bir etkenin fazlalığı zarar verdiği gibi eksikliğide zararlıdır**. Üreticilerin muzun üretim-tüketim zincirinde buldukları kısım ile ilgili maksimum minimumları bilmeleri gerekir. Bunun için termometre ve higrometreler sera, paketleme evi, taşıma aracı ve market raflarında aslında en basit, en ucuz kontrol aletleridir ve her aşamada muhakkak bulundurulması gerekir. Raf ömrünü etkileyen 2. önemli aşama ise derimdir.

**2- Derim:** Derim aşamasında dikkat edilmesi gereken noktalar vardır ve bunlardan bazı önemli noktalar burada anlatılacaktır. Derim aşaması ile ilgili bilinmesi gereken önemli prensip **“bir yumurtayı kırabilecek bir küçük darbe meyveye de zarar verir ve onu satılamaz duruma getirir”**. Bu nedenle derim ve paketleme evine taşıma arasında itina göstermek gerekir. Muz meyvelerinin bu şekilde zarar görmemesi için derim sırasında ve daha sonra taşırken kesinlikle meyveler üst üste yığılmamalıdır. Bunun yerine salkımlar tellere asılarak taşınmalı veya alt kısmı polietilen yastıklarla desteklenmiş kasalar kullanılmalıdır. Taşıma esnasında römorkun lastiklerinin havasını bir miktar indirmek zıplamaları önleyeceği için faydalı olacaktır.

Derimin yapıldığı zaman önemlidir. Meyvelerin raf ömrünün uzun olması için meyve içi sıcaklıkların düşük olduğu sabah erken saatleri derim için tercih edilmelidir. Yüksek sıcaklıklar meyvelerin su kaybetmesine metabolizmanın hızlanmasına ve raf ömrünün azalmasına önyak olur. Bu nedenle sıcak saatlerde de derim yapılmamalıdır. Meyveler  $\frac{3}{4}$  köşelilikte derilmelidir. Geç derim ise meyvelerin raf ömrünü kısaltmaktadır Derim zamanında ölçü **“maksimum verimin alınacağı bir zamana kadar geciktirme ile pazarda tüketileceği ana kadar kalitenin korunacağı bir sağlamlıkta kalmasını sağlayacak bir aşamada derimdir**. Derim için olgunluk aşaması pazar talebi olarak tüketileceği zamanın uzun veya kısa olmasına bağlıdır.

**3- Derim Sonrası:** Bu aşama meyveler dalından koptuktan sonra başlar ve tüketilene kadar devam eder. Burada bilinmesi gereken en önemli nokta meyvelerin dalından koptuktan sonra ana bitki ile irtibatı kesilmiştir ve içeriklerinde ne varsa yavaş yavaş tükenmektedir. Derim sonrası alınacak tedbirler bu tükenmeyi durdurmaya yönelik değil, yavaşlatmaya yöneliktir.

Metabolizmayı yavaşlatmanın en önemli şartı ise solunumu oranını düşürmektir. Muz meyvesi derim yapıldığında tüketime hazır değildir ve olgunlaştırılmaya ihtiyacı vardır. Ancak düzensiz bir olgunlaşma istenmeyeceği gibi olgunlaşmanın tam kontrolünde gereklidir. Bu nedenle olgunlaştırılana ve olgunlaştırdıktan sonra tüketilene kadar metabolizmanın muz meyvesinin yaşayabileceği en minimum seviyelerde tutulması gerekir. Metabolizmayı yavaşlatan en önemli

etken ise soğuk havadır ve meyveler üşüme zararının gerçekleştiği derecenin üzerindeki minimum sıcaklıklarda tutulmak zorundadır.

Muz derim ve son tüketici arasındaki işlemlere diğer meyvelerden daha hassastır. Muz meyvesinin bu özel durumu derim yapıldıktan sonra bazı işlemlerden geçirilmesini gerektirmektedir. Derim sonrası **optimum sıcaklık ve nem** ile **soğuk zincirin** muhafazası tüm meyve ve sebzelerde **en önemli muhafaza kriterleri** olduğu gibi muz muhafazasında da öyledir. Sıcaklık ve oransal nemi optimum düzeyde tuttuktan sonra muhafaza süresinin uzaması ve kalitenin korunması için **ilave uygulamalar** devreye girmektedir. Bu işlemlerde temel hedef raf ömrünü kalite ve miktar kayıpları olmaksızın uzatmaktır. Ülkemizde halen muz işleyen depo ve paketleme evlerinde genel olarak fungusit uygulaması dışında bir uygulama yapılmamaktadır. Muz meyveside diğer meyvelerde olduğu gibi derim sonrasında solunum yapmakta ve etilen üretmektedir. Fungusit uygulamaları olgunlaşmanın temelini oluşturan bu iki fizyolojik olayı etkilememektedir. Fungusitler etki spektrumunda bulunan funguslara etkili olmaktadır. Solunum ve olgunlukla etilen üretimi ve etkisinin önlenmesi için ilave uygulamalar yapılmalıdır.

### **Sonuç**

Türkiye’de muz yetiştiriciliğinin birinci hedefi iç tüketimin karşılanabilmesi, dolayısıyla bu hedefin yakalanabilmesi için ise birim alandan yüksek verim ve kaliteli ürün elde edilmesi gerekmektedir. Mevcut üretim ile iç tüketimin ancak yarısı karşılanabilmektedir. Türkiye’nin üretim potansiyelinden yola çıkılarak hesaplama yapıldığında iç tüketimi karşılayabilmesi olağan gözükmemektedir. Eğer sorunların çözüm önerileri doğrultusunda hareket edilerek üretim yapmaya ve üretim alanlarını genişletmeye devam edilirse bu talep karşılanabilecektir. Sorunların çözümünde rehber mutlaka bilimsel çalışmalar olmalıdır. Bugüne kadar dünyada ve ülkemizde yapılan araştırmalar sahaya aktarılmalı ve eksik görülen konularda tüm tarımsal kuruluşlar birlikte hareket ederek bilimsel çalışmalar yapılmalıdır.

### **Kaynaklar**

- Anonim, 2005. FAO Internet Webpages. <http://www.fao.org>.
- Gübbük, H., 1990. Cam Serada Yetiştirilen Cavendish ve Basrai Muz Klonlarının Beslenmesi, Muhafazası ve Olgunlaştırılması Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 1990. Adana.
- Gübbük, H., Pekmezci, M., Erkan, M., 2003. Meristem Kültürü ile Çoğaltılan Değişik Muz Klonlarının Açıkta ve Örtü Altında Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırma, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2003-2, İzmir.
- Kozak, B., 2003. Muz Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayınları, 466 s. Ankara.
- Lahav, E., Turner, D.W., 1983. Fertilising for High Yield Banana, IPI Bulletin 7, 62 p.
- Mendilcioğlu, K., Karaçalı, İ., 1980. Muz. Yardımcı Ders Kitabı, E.Ü.Z.F. Yayınları, İzmir No 377, 74 s.
- Paydaş, S., Gübbük, H., 1991. Muz Yapraklarında Optimum Makro ve Mikro Besin Maddesi Düzeyleri ile Bunların Noksanlığında Doğabilecek Simptomlar. Derim. 8 (3):138-143, 1991. Antalya.
- Robinson, J.C., 1996. Bananas and Plantains. 230 s. South Africa.
- Çevik, B., Kaşka, N., Tekinel, O., Dinç, U., Paydaş, S., 1984. Sera Koşullarında Değişik Toprak Örtü Materyali İle Yetiştirilen Muzlarda Damla ve Çanak Sulama Yöntemlerinin Bitkilerin Büyüme ve Kalitesine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi, D2,8,3:265-275.
- Çevik, B., Kaşka, N., Kırdı, C., Tekinel, O., Pekmezci, M., Yaylalı, N., Paydaş, S., 1985. Alanya Bölgesi Muzlarında Değişik Sulama Yöntemlerinin Su Tüketimi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doğa Bilim Dergisi, D2,9,2:167-176.

## İnorganik ve Organik Gübrelere Precocce de Tyrinthe Kayısı Çeşidinin Gelişme, Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Ayla YILDIZ<sup>1</sup>

Ahmet YILDIZ<sup>1</sup>

İlhan DORAN<sup>2</sup>

Ayhan AYDIN<sup>3</sup>

Davut KELEŞ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tarım İl Müdürlüğü, Adana

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Diyarbakır

<sup>3</sup>Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-Mersin

### Özet

Bu çalışma, Precocce de Tyrinthe kayısı çeşidi ile tesis edilen bir bahçede 1993-2000 yılları arasında yürütölmüş olup, bloklardan birinde fidanlara; N (0, 30, 60, 90, 120 g), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 15, 30, 45, 60 g) ve K<sub>2</sub>O (0, 30, 60, 90, 120 g) dozlarının 5 kombinasyonu (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub>) ile çöp kompostu ve ahır gübresinin 5 kg fidan<sup>-1</sup> dozları uygulanırken, diğere blokta fidanlara anılan gübrelere ek olarak, yaprak analizleri sonucu noksanlıkları belirlenen mikro elementler uygulanmış ve tüm bu uygulamaların ağaçların gelişme, verim ve kalite özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

İncelenen özellikler üzerinde en etkili uygulamalar olarak çöp kompostu, ahır gübresi ve N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonu belirlenmiştir. Kontrol ile mukayesede; N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonunun verimi %14-35, çöp kompostunun %14-38 ve ahır gübresinin %14-23 arasında değışen oranlarda artırdıkları belirlenmiştir. Söz konusu organik ve inorganik gübrelere ek olarak uygulanan mikro elementlerin verim üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadıkları saptanmıştır.

Kentlerin organik atıklarının işlenmesiyle elde edilen çöp kompostunun, kayısının gelişme, verim ve kalitesi üzerinde ahır gübresine alternatif olabilecek seviyede olumlu sonuçlar vermesi, çöp kompostuyla çevreyi kirletmeden ekonomik bir üretim yapılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı, verim, kalite, çöp kompostu, yaprak analizi.

### The Effects of Inorganic and Organic Fertilizers on the Growth, Yield and Fruit Quality of Apricot Species Precocce de Tyrinthe

#### Abstract

This study was conducted between 1993-2000 an orchard in which apricot sp. Precocce de Tyrinthe was grown. Five combinations (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub>) of N doses (0, 30, 60, 90, 120 g), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> doses (0, 15, 30, 45, 60 g) and K<sub>2</sub>O doses (0, 30, 60, 90, 120 g) were applied to the saplings in one of the blocks, along with compost and manure at the 5 kg sapling<sup>-1</sup> dose. To the saplings in the other block, however, in addition to the fertilizers mentioned above, micro elements, whose lack was determined through Analysis of leaves, were applied, and the effects of these applications on the growth, yield and fruit quality properties of apricot trees were investigated.

As the most effective application on the properties investigated, the combination of N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, plus compost and manure was determined. When compared with control N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> combination was observed to increase the yield by 14-35%, compost by 14-38% and manure by 14-23%. However, it was determined that the combination of high doses of N, P and K plus application of micro elements could not ensure a statistically significant increase on the yield.

Owing to the fact that compost ensures favorable results comparable to manure, and by use of compost obtained from processing urban organic wastes in the agricultural production, we concluded that more economical production could be achieved and that an important contribution could be made to the conservation of environment.

**Key Words:** Apricot, yield, fruit quality, compost, leaf analysis.

Sorumlu Yazar: İ. Doran, ilhand@dicle.edu.tr

Geliş Tarihi: 10.05.2007 Kabul Tarihi: 29.11.2007

### Giriş

2004 yılı verilerine göre Dünyada kayısı üretimi 425 906 hektar alanda 2.8 milyon tondur. Dünya yaş kayısı üretiminde Türkiye 350 000 ton ile birinci sırada yer almaktadır.

İtalya 12,5 ton/ha ile en yüksek verimlilikle kayısı üretimi yaparken, Türkiye 5.5 ton/ha verimi ile Dünya ortalamasının (6.5 ton/ha) altında yer almaktadır (Anonim, 2004).

Türkiye, gerek kayısı gen kaynakları ve gerekse ekolojik şartları nedeni ile büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak karasal iklimin hakim olduğu yörelerde özellikle ilkbahar son donları kayısı üretimini olumsuz etkilemektedir. Kayısı üretimi, 2000 yılında olumlu hava koşulları nedeniyle 579 000 ton olurken, 2004 yılında kötü hava koşulları nedeniyle 350 000 ton'a düşmüştür. 2004 yılı Türkiye kayısı üretiminin %24'ü (84 706 ton) Malatya iline aittir ve Dünya kuru kayısı ticaretinin de %80-85'i Malatya'dan sağlanmaktadır. Yaş kayısı üretiminde Malatya'yı %15'lik payla (54 219 ton) Mersin izlemektedir. Ancak Mersin'deki üretim daha ziyade sofralık tüketime yöneliktir (Anonim, 2001, 2004a).

Tropik ve subtropik iklim meyveleri yanında birçok ılıman iklim meyvesinin de yetişebildiği Mersin'de, uygun iklim koşulları nedeniyle kayısı yetiştiriciliği gün geçtikçe gelişmektedir. Ancak gübreleme gibi önemli kültürel uygulamalarda yapılan hatalar nedeniyle düzenli ve kaliteli bir verim sağlanamamaktadır (Kaşka ve ark., 1982).

Bu çalışma, Mersin'de üretimi her geçen yıl artmakta olan Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinin dikiminden tam verim çağına kadarki süreçte gelişme, verim ve kalitesi üzerindeki etkili organik ve inorganik gübre dozlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Bu araştırma, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidi ile kurulan bahçede 1993-2000 yılları arasında yürütülmüştür. Anılan kayısı çeşidi bölgede yaygın olarak üretilen erkenci bir sofralık çeşittir.

Çalışmada; amonyum sülfat (%21 N), triple süper fosfat (%44 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve potasyum sülfat (%50 K<sub>2</sub>O) gübrelere, kuruluşun büyükbaş hayvancılık ünitesinden sağlanan gübrenin ihtimarı sonucu elde edilen ahır gübresi ve Mersin Belediyesi Çöp Fabrikasının kent atıklarından hazırladığı çöp kompostu kullanılmıştır. Fabrikanın verimli meyve bahçeleri için çöp kompostu önerisi 300-500 kg/da/yıl olup, çalışmamızda ilk yıl fidanlara 5 kg/da kompost uygulanmıştır. Bilahare gübre miktarı ağaç yaşına bağlı olarak %50 oranında artırılarak ağaçların verime yattığı 4 yaşında 18 kg/ağaç (360 kg/da) dozu uygulanmış ve böylece fabrikanın önerisiyle paralellik sağlanmıştır.

Alt parsel konuları şerit halinde bölünmüş bloklar deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulan denemede her yineleme 2 fidandan meydana gelmiştir. Bir blokta (A1) fidanlara; N (0, 30, 60, 90, 120 g), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 15, 30, 45, 60 g) ve K<sub>2</sub>O (0, 30, 60, 90, 120 g) dozlarının 5 kombinasyonu (N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub>) ile çöp kompostu ve ahır gübresinin 5 kg/fidan dozları uygulanırken, diğer blokta (A2) fidanlara; anılan gübrelere ek olarak yaprak analizleri sonucu noksanlıkları belirlenen mikro elementleri içeren gübreler uygulanmıştır (Çizelge 1).

Fidan dikim sırasında açılan çukurlara 5 kg ahır gübresi verilmiştir. Gübre miktarları ağaç yaşına bağlı olarak %50 oranında artırılarak uygulanmıştır. Fosforlu ve potasyumlu gübreler sonbaharda ağaçların taç izdüşümünde 25-30 cm derinlik ve genişlikte açılan bant içerisine, azotlu gübre ise 2/3'ü şubat ayında, 1/3'ü ise nisan sonu-mayıs başında olmak üzere iki keredede uygulanmış ve taç altında toprağa serpilip karıştırılmıştır.

A2 bloğunda, ağaçların meyveye yattığı yıl parsellerden alınan yaprak örneklerinin analizlerinde eksikliği saptanan mikro elementleri içeren yaprak gübrelere ertesini yıl meyve tutumu tamamlandıktan sonra ilgili parsellere uygulanmıştır. İlk hasattan itibaren her yıl yapılması düşünülen yaprak analizleri laboratuvar imkânlarının kısıtlı olması nedeniyle 1997 ve 1999 yıllarında yapılabilmektedir.

Bahçe tesis öncesi 0-30 cm, 30-60 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinde; Bünye: Hidrometrik yöntemle (Bouyocous, 1955), pH: Satüre toprak macununda (Jackson, 1967), Kireç: Scheibler kalsimetresi ile (Çağlar, 1958), Toplam Tuz: Satüre toprak macununda (Richards, 1954). Organik Madde: Walkley-Black yaş oksidasyon yöntemi (Jackson, 1967), Alınabilir P: Toprak 0.5 N NaHCO<sub>3</sub> (pH:8.5) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra spektrofotometrede (Olsen and Dean, 1965), Değişebilir K: Toprak 1 N Amonyum Asetat (pH:7) ile çalkalanıp, ekstrakte edildikten sonra A.A.S. cihazında (Richards, 1954) belirlenmişlerdir.

Yaprak örnekleri ağaçların verime yattığı 4. yaştan itibaren, tam çiçeklenmeden 8 hafta sonra, ağaçların yıllık sürgünlerinin ortasından alınmış (Leece, 1976) ve N: Kjeldahl yöntemi ile Kjeltex cihazında (Chapman ve ark., 1961), P: Vanadomolibdo fosforik asit sarı renk yöntemine göre spektrofotometre de (Chapman ve ark., 1961), K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu: Yaprak örneklerinin kuru yakma yöntemi ile hazırlanan ekstraktında, A.A.S. cihazında (Chapman ve ark., 1961) belirlenmişlerdir.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Gübreler ve Dozları

N (g/ağaç)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/ağaç)	K <sub>2</sub> O (g/ağaç)	Çöp Kompostu (kg/ağaç)	Ahır Gübresi (kg/ağaç)
0	0	0	5	5
30	15	30		
60	30	60		
90	45	90		
120	60	120		

BLOKLAR (A)	MUAMELELER (B)
<b>A1</b> <b>(İnorganik Gübre ; Organik Gübre)</b>	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>
	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>
	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>
	Çöp kompostu
	Ahır gübresi
	Şahit
<b>A2</b> <b>(İnorganik Gübre ; Organik Gübre) + Mikro Element</b>	N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>
	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>
	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>
	Çöp kompostu
	Ahır gübresi
	Şahit

Her vejetasyon dönemi sonunda ağaçların aşı noktasının 5 cm üzeri ile taç başlangıcının 5 cm altından dijital kumpasla yapılan çap ölçümlerinin ortalaması alınarak ağaçların gelişmeleri belirlenmiştir. Hasatta her parselin verim değerleri belirlenmiş ve pazarlanabilir özellikteki 1. kalite meyvelerinden seçilen 30'ar meyve örneğinde; meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve yüksekliği, çekirdek ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir toplam asitlik ve pH ölçümleri yapılmış ve et/çekirdek oranı ile gövde kesit alanı değerleri hesaplanmıştır.

Bulguların değerlendirilmesinde, Statistix paket programı ve Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Yüzde ile ifade edilen değerlere de açı transformasyonu uygulanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırma toprakları; tınlı kum bünyeli, tuzsuz, hafif alkalin, kireççe zengin, organik madde içeriği düşük, alınabilir P ve değişebilir K miktarları yeterlidir (Çizelge 2).

Kayıs ağaçları toprak tipi bakımından pek seçici olmayıp, derin, drenajı iyi, sıcak, organik madde ve besin maddelerince zengin, pH:6.5-7.5 arasında olan, tınlı veya tınlı- kireçli, tuzluluk sorunu olmayan toprakları tercih ederler (Özbek, 1978; Sansavini ve Giannerini,1991; Daş, 1998). Deneme toprağı mevcut özellikleriyle kayısı yetiştiriciliğine uygundur.

Çizelge 2. Deneme parselinin toprak analiz değerleri

Derinlik (cm)	pH	Toplam Tuz (%)	Kireç (%)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Organik Madde (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
0-30	7.7	0.31	22.2	44.5	4.80	1.21	83.34	4.31	12.35	Tınlıkum
30-60	7.7	0.27	21.3	30.4	4.18	1.10	85.46	3.24	11.30	Tınlıkum

Denemenin kullanılan ahır gübresinin kimyasal analizinde; %2.56 N, %0.69 P, %4.64 K, %12.5 Ca, %1.21 Mg, 1058 ppm Fe, 383 ppm Zn, 560 ppm Mn ve 27 ppm Cu olduğu belirlenmiştir. Çöp kompostu fabrikadan her yıl yeni ürün olarak alındığından içeriğinin yıllar itibariyle değişim göstermesi muhtemeldir. Bu nedenle fabrikanın çiftçilere önerdiği miktar esas alınarak uygulanan dozlar belirlenmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmelerde; çöp kompostu, ahır gübresi ve N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>, N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub> kombinasyonlarının yıllar itibariyle verim üzerindeki etkilerinin önemli oldukları (Çizelge 3, 4) ve mikro element uygulanmayan parseller (A1) ile uygulanan parsellerin (A2) verimleri arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. 1997 yılında kontrol uygulamasına göre; çöp kompostunun verimi %37.5, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonunun %35.3 ve ahır gübresinin %22.6 oranında artırdığı, 1998 yılında ise kontrole göre; ahır gübresinin verimi %22 oranında, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonu ve çöp kompostunun %14 oranında artırdıkları, N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub> kombinasyonlarının kontrole oranla verimde %20'nin üzerinde azaltıcı bir etki yaptıkları belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Gübre dozlarının yıllar itibariyle verime etkileri (kg/ağaç)

Gübre Çeşidi	Yıllar			
	1997		1998	
	Ortalama Verim **	Kontrole Göre Değişim (%)	Ortalama Verim **	Kontrole Göre Değişim (%)
Kontrol	4.68 b	-	12.52 ab	-
Çöp Kompostu	7.49 a	37.51	14.57 a	14.07
Ahır Gübresi	6.05 ab	22.64	16.06 a	22.04
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	7.28 a	35.26	14.60 a	14.25
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	5.70 ab	17.89	12.09 ab	- 3.56
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	5.89 ab	20.54	9.78 b	-28.02
N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	4.63 ab	- 1.08	10.32 b	-21.31
Tukey (0.01)	1.90	-	2.94	-

\*\* : 0.01 (Tukey) seviyede önemli , a,b: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arası farklar önemlidir.

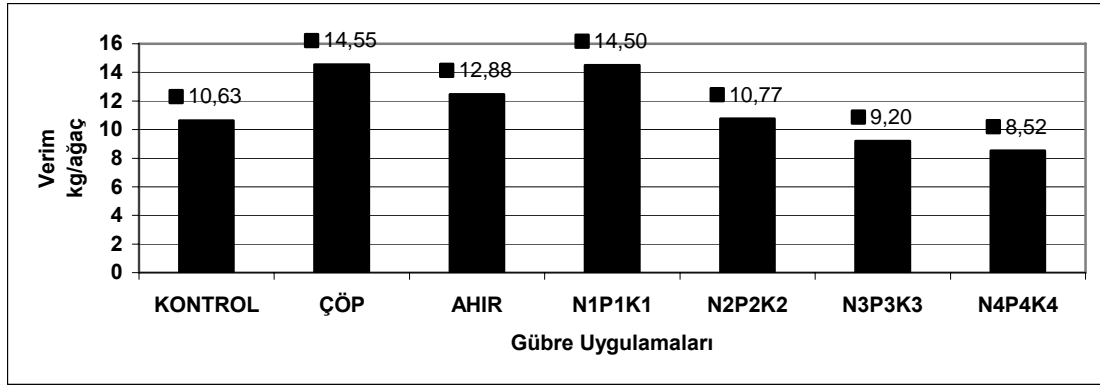
Çizelge 4. Gübre dozlarının yıllar itibariyle verime etkileri (kg/ağaç)

Gübre Çeşidi	Yıllar			
	1999		2000	
	Ortalama Verim **	Kontrole Göre Değişim (%)	Ortalama Verim **	Kontrole Göre Değişim (%)
Kontrol	8.87 abc	-	16.44 ab	-
Çöp	14.27 a	37.84	21.86 ab	24.79
Ahır gübresi	10.37 abc	14.46	19.03 ab	13.61
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13.01 ab	31.82	23.12 a	28.89
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	7.93 bc	-11.85	17.37 ab	5.35
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	6.16 c	-43.99	14.96 ab	- 9.89
N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	6.95 c	-27.62	12.18 b	- 34.97
Tukey (0.01)	4.34	-	10.55	-

\*\* : 0.01 (Tukey) seviyede önemli , a,b,c: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arası farklar önemlidir.

1999 yılında kontrole uygulamasına göre; çöp kompostu verimi %38 oranında,  $N_1P_1K_1$  kombinasyonu %32 ve ahır gübresi %14.5 oranında artırırken,  $N_3P_3K_3$  kombinasyonu %44,  $N_4P_4K_4$  kombinasyonu %28 oranında azaltıcı etki yapmışlardır. 2000 yılında ise kontrole göre;  $N_1P_1K_1$  kombinasyonu verimi %29 oranında, çöp kompostu %25 ve ahır gübresi %14 oranında artırırken,  $N_4P_4K_4$  kombinasyonu verimi %35 oranında azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 4).

Dört yıllık verim ortalamalarını gösteren Şekil 1 incelendiğinde; çöp kompostu (14.6 kg/ağaç),  $N_1P_1K_1$  kombinasyonu (14.5 kg/ağaç) ve ahır gübresinin (12.9 kg/ağaç) verimi artıran uygulamalar oldukları, inorganik gübre dozları arttıkça verimin azaldığı ve  $N_3P_3K_3$  ile  $N_4P_4K_4$  kombinasyonlarında verimin kontrol uygulamasından daha düşük oldukları izlenebilir. Çalışmamızda çöp kompostuna ait parsellerin veriminin ahır gübresi uygulanan parsellerin veriminden daha yüksek çıkması, ahır gübresi dozunun düşük tutulmasından kaynaklanabilir.



Şekil 1. Organik ve inorganik gübre dozlarının verim ortalamalarına etkileri

Ek mikro element gübresi uygulanan ve uygulanmayan parseller arasında verim bakımından istatistiksel anlamda önemli bir farklılık meydana gelmemesi, Kacar (1997)'in yaprağa  $ZnSO_4$  uygulamasının Zn noksanlığını giderdiği ancak ürün miktarına önemli bir etkisi olmadığı şeklindeki bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Kacar (1997), ahır gübresi ile çöp kompostunun NPK açısından içeriklerini karşılaştırmış ve NPK kapsamını; sırasıyla ahır gübresinde %0.92, %0.36 ve %0.96, çöp kompostunda ise %0.58, %0.12 ve %0.60 olarak belirlemiş ve ahır gübresinin P kapsamının çöp kompostundan 3 kat daha fazla olduğunu vurgulamıştır. Ancak bir kompostun bileşimi onu oluşturan maddelerin cinsine göre değişmekte olup, Mersin'de üretilen çöp kompostunun çiftçilerce yıllardır başarı ile kullanılması, içeriğindeki besin maddelerinin çeşitlilik ve miktar bakımından ahır gübresine yakın olduğunu göstermektedir ki elde edilen bulgular da bunu teyit etmektedir.

İlk derimden sonra, mikro element uygulanan blok (A2) ile uygulanmayan bloktaki (A1) ağaçların beslenme durumlarını tespit amacıyla her yıl tüm parsellerden yaprak örnekleri alınması amaçlanmıştır. Ancak laboratuvar imkanlarının kısıtlı olması nedeniyle 1997 ve 1999 yıllarında yaprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Bu arada 1999 yılında N ve P analizinde kullanılan cihazların arızaları nedeniyle güvenilir sonuçlar alınmadığından Çizelge 7'de yalnız 1997 yılı N, P, K, Ca, Mg analiz sonuçları, Çizelge 8'de ise A2 bloğundaki parsellerden 1997 ve 1999 yıllarında alınan yaprak örneklerinin mikro element analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 7'de verilen yaprak analiz sonuçları Leece (1976)'in verdiği referans değerlerle mukayese edildiğinde; organik gübre uygulanan ağaçlarda N harici elementlerin seviyeleri yeterli bulunurken, inorganik gübre uygulanan ağaçların yapraklarının N, P, K, Ca ve Mg içerikleri yeterli bulunmuştur. Çöp kompostu uygulanan ağaçlarda yaprakların N içeriğinin ahır gübresi uygulananlardan nispeten yüksek olması; ahır gübresinin dozunun düşük olduğunu ve uygulandığı yıl tamamının ayrışmadığını, çöp kompostunun dozunun uygun olduğunu ve

uygulandığı yıl tamamen ayrıştığını göstermektedir. Organik gübre uygulanan parsellerde P, K, Ca ve Mg miktarlarının yeterli bulunması toprağın kimyasal özelliklerinin yanısıra, organik gübrenin toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki olumlu etkilerinden kaynaklanabilir (Genç ve Tükel, 1989; Hakerler ve ark., 1994; Kacar, 1997; Doran ve Kaya, 1998). Nitekim şahit parsellerdeki ağaçlarda da N harici elementlerin yeterli seviyede bulunması, toprağın sözkonusu elementlerce varıl olduğunu göstermektedir.

Çizelge 7. Uygulamalar itibariyle besin elementlerinin durumu

Element (%)	Blok	Uygulamalar						
		N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	Çöp Kompostu	Ahır Gübresi	Şahit
N (2.4-3.0)	A1	2.62	2.54	2.80	2.66	2.28	2.16	2.16
	A2	2.44	2.48	2.78	2.58	2.22	2.08	
P (0.14-0.25)	A1	0.23	0.26	0.23	0.21	0.18	0.27	0.14
	A2	0.20	0.21	0.21	0.18	0.21	0.32	
K (2.0-3.5)	A1	2.39	2.68	2.44	2.51	2.29	2.35	2.27
	A2	2.47	2.54	2.72	2.68	2.38	2.47	
Ca (1.2-2.5)	A1	2.8	2.7	3.2	2.9	2.9	3.1	3.5
	A2	2.6	2.4	2.8	3.1	2.5	2.6	
Mg (0.3-0.60)	A1	0.36	0.33	0.40	0.36	0.34	0.38	0.33
	A2	0.42	0.36	0.38	0.34	0.31	0.36	

Yaprak analizlerinde noksanlığı belirlenen mikro elementlerin uygulandığı bloktaki (A2) parsellerden alınan yaprak örneklerinde mikro elementlerin yıllar itibariyle gösterdikleri değişimi gösteren Çizelge 8 incelendiğinde;

Çizelge 8. A2 Bloğundaki parsellerden alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları

Element (ppm)	Yıl	Uygulamalar						
		N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	Çöp Kompostu	Ahır Gübresi	Şahit
Fe (70-150)	1997	125	125	109	125	109	125	109
	1999	89	103	79	108	87	99	76
Mn (25-100)	1997	21	23	19	22	26	29	19
	1999	43	49	41	45	39	45	32
Zn (20-60)	1997	15	19	17	15	23	27	14
	1999	23	25	23	23	25	28	19
Cu (5-25)	1997	11	9	7	9	10	9	10
	1999	6	7	8	7	8	8	7

1997 Yılında A2 bloğundaki parsellerde yaprakların Fe ve Cu içeriklerinin yeterli, Zn ve Mn içeriklerinin yetersiz veya yeterli seviyenin alt sınırında bulunması nedeniyle, 1998 yılında meyve tutumu tamamlandığında sözkonusu parsellerdeki ağaçlara yapraktan Mn ve Zn içerikli gübreler uygulanmıştır. Bilahare 1999 yılında ilgili parsellerden alınan yaprak örneklerinde Zn noksanlığının belirlenmesi; toprağın kireç içeriğinin yüksekliği, N, P ve K'un artan dozlarının ağaçların gelişimini artırmasına bağlı olarak, Zn'nun dokulardaki seyrelmesi ve kayısının önemli miktarda Zn'ya ihtiyaç duymasından kaynaklanabilir (Monastra ve Salvador, 1995). Nitekim Daş (1998), Malatya yöresi kayısı bahçelerinde yaptığı bir çalışmada; 100 kg ürün ile topraktan 399 g K, 217 g N, 20 g P, 15 g Ca, 14 g Mg, 953 mg Fe, 245 mg Zn, 165 mg Cu ve 163 mg Mn kaldırıldığını ve toprağın organik madde içeriği ile yaprak ve meyve Zn içerikleri arasında önemli olumlu ilişkiler belirlemiştir.

Organik ve İnorganik gübrelerin meyve kalite özellikleri ve gövde çap gelişimine etkilerini yıllar ortalaması olarak gösteren Çizelge 9 incelendiğinde, gübre uygulamalarının meyve

ağırlığı ve boyutları ile çekirdek ağırlığı ve suda çözünebilir kuru madde üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli oldukları, başta ahır gübresi olmak üzere çöp kompostu ve N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonunun meyve iriliği ve ağırlığına paralel olarak çekirdek ağırlığını daha fazla artırdıkları izlenebilir. Meyvelerin et/çekirdek oranı, toplam asitlik ve pH seviyeleri üzerinde gübre çeşitleri ve dozların etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmazken, SÇKM içeriğine yalnız dozların etkileri önemli bulunmuş ve organik gübrelerle, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub> kombinasyonlarının SÇKM miktarını artıran uygulamalar oldukları saptanmıştır.

Çizelge 9. Gübre dozlarının pomolojik özelliklere ve gövde çapı gelişimine etkileri

Gübre Çeşidi	Meyve Ağırlığı <sup>**</sup> (g)	Meyve Eni <sup>**</sup> (mm)	Meyve Boyu <sup>**</sup> (mm)
Çöp	42.83 ab <sup>y</sup>	42.63 ab	43.67 ab
Ahır	48.33 a	43.38 a	44.79 a
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	42.16 ab	41.61 ab	43.08 ab
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	39.09 ab	41.17 ab	41.35 ab
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	37.07 b	39.47 b	41.37 ab
N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	36.20 b	39.31 b	40.34 b
Kontrol	37.86 b	40.39 ab	40.63 b
Tukey	9.74	3.88	3.65
	Çekirdek Ağırlığı <sup>**</sup> (g)	Et/Çekirdek	Toplam Asitlik (%)
Çöp	3.15 ab	12.59	1.33 (6.62 <sup>z</sup> )
Ahır	3.38 a	12.07	1.17 (6.21)
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2.86 abc	12.77	1.21 (6.32)
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.71 bc	12.51	1.31 (6.57)
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	2.78 abc	12.73	1.21 (6.32)
N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	2.73 bc	12.15	1.25 (6.42)
Kontrol	2.47 c	12.00	1.18 (6.24)
Tukey	0.60	OD	OD
	SÇKM <sup>**</sup> (%)	pH (%)	Gövde Çapı <sup>**</sup> (mm)
Çöp	10.43 (18.84) a	4.30 (11.97)	53,77 a
Ahır	10.11 (18.54) a	4.33 (12.10)	49,93 ab
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	10.07 (18.50) a	4.35 (12.04)	47,61 ab
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	10.15 (18.58) a	4.31 (11.98)	39,79 b
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	9.85 (18.29) ab	4.27 (11.93)	43,03 ab
N <sub>4</sub> P <sub>4</sub> K <sub>4</sub>	9.84 (18.28) ab	4.34 (12.02)	45,39 ab
Kontrol	8.72 (17.18) b	4.29 (11.95)	41,61 ab
Tukey	1.24	OD	12,38

<sup>\*\*</sup>% 1 seviyesinde önemli

<sup>y</sup> Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arası farklar önemlidir.

<sup>z</sup> Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açığı değerleri kullanılmıştır. Parantez içinde gösterilen rakamlar açığı değerleridir.

Gübre uygulamalarının gövde çap gelişimine etkilerini 1996, 1997 ve 1998 yılları ortalaması olarak gösteren Çizelge 9 incelendiğinde; organik gübrelerle, N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonunun gövde çap gelişimini en fazla artıran uygulamalar oldukları izlenebilir. Deneme süresince yapılan gözlemlerde; organik gübre uygulanan ağaçların sürgünlerinin inorganik gübre uygulananların sürgünlerinden daha kısa oldukları ve inorganik gübre dozları arttıkça sürgün boyunda artma, meyve gözlerinde azalma, hasat ve yaprak dökümü tarihlerinde gecikme olduğu görülmüştür.

## Sonuç

Gübre uygulamalarının, kayısı ağaçlarının gelişme, verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu ve 4 yıllık verim ortalamalarına göre; çöp kompostu (14.6 kg/ağaç), N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonu (14.5 kg/ağaç) ve ahır gübresinin (12.9 kg/ağaç) verimi en fazla artıran uygulamalar oldukları, inorganik gübre dozları arttıkça verim ve kalite özelliklerinin azalarak kontrol uygulamasının altında kaldıkları belirlenmiştir.

Bu durum toprağın mevcut özellikleri ile kayısı yetiştiriciliğine uygun olması ve organik gübrelerin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerinde yaptığı olumlu etkilerden kaynaklanabilir (Özbek, 1981, Doran ve Kaya, 1998). Nitekim Kotze and Joubert (1991), kumlu bir toprakta dikim öncesi uyguladıkları kompostun(kent atığı) kayısı ağaçlarının kümülatif verimini kontrole göre %55 oranında artırdığını belirlemişler ve bu durumu kompostun toprağın su tutma ve katyon değiştirme kapasitesini yükseltmek suretiyle ağaçların performansını artırmasına bağlamışlardır. Mahsuldarlığın, toprağın kimyasal özellikleri kadar fiziksel özellikleri tarafından da tayin edildiği araştırmamızda da belirlenmiştir.

İncelenen özellikler üzerinde organik gübreler ve N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> kombinasyonunun daha olumlu etki yapması, kayısının, yüksek NPK dozlarından olumsuz yönde etkilendiğini ve toprağın fiziksel özelliklerinin kayısının gelişme, verim ve meyve kalitesi üzerinde ne denli önemli etki yaptığını göstermektedir. Nitekim deneme süresince yapılan ölçüm ve gözlemlerde; organik gübrelerin uygulandığı ağaçların meyveleri daha iri, albenisi yüksek, çeşide özgü üst renkli ve tipik şekilli olmalarının yanı sıra, kayısıda yaygın olarak görülen çiçek monilyası ve yaprak delen hastalıklarından daha az etkilendikleri görülmüştür. İnorganik gübre dozları arttıkça meyvelerde küçülme ve renk açılması ortaya çıkmış, özellikle N<sub>4</sub>P<sub>4</sub>K<sub>4</sub> kombinasyonunun uygulandığı ağaçlarda meyveler oldukça küçülmüş, üst renk tam oluşmadığı gibi zemin rengi de yeşilimsi sarı olarak çeşit özelliğinden uzaklaşmış ve olgunluk da 3-7 gün arasında gecikmiştir.

Çalışmamızda N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (120 g N, 60 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 g K<sub>2</sub>O/ağaç) kombinasyonunun gelişme, verim ve kaliteyi artırırken, yüksek dozların anılan özellikleri olumsuz yönde etkilediğini gösteren bulgularımız, genç plantasyonlarda vegetatif gelişme ve meyve tutumunu hızlandırmak amacıyla N, P ve K'un tam kombinasyonlarının uygulanması gerektiğini (Anonim, 1992), 100 kg/ha N, 80 kg/ha P, 100 kg/ha K'un kayısı ağaçlarının gelişme ve verimi üzerinde etkili dozlar olduğunu ve bu dozların kontrole göre %160 ürün artışı sağladığını ve bu dozların iki katı olan dozlarda ürün artışında azalma olduğunu (Bunea, 1985), sert çekirdeklielerde NP, PK, NK ile NPK'lı gübrelerle yapılan bir araştırmada kontrole göre verimde en fazla artışın NPK (%108) ile elde edildiği (Özbek,1981), genç ve verimli kayısı ağaçlarında en iyi verimi 100:50:50 kg/ha veya 100:100:100 kg/ha N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O gübrelemesinin verdiğini (Ergashev, 1988), kayısı ağaçları 300 kg/ha N, 160 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 200 kg/ha K<sub>2</sub>O ile gübrelendiğinde, deneme periyodu boyunca maksimum ürün alındığı(24131 kg/ha) ve bu ürünün kontrol parselden 2 kat fazla olduğunu bildiren (Marinov, 1995) bulgularıyla uyum içerisindedir.

1997 yılı yaprak analiz sonuçları Fe ve Cu içeriğinin tüm ağaçlarda, Mn ve Zn içeriklerinin ise organik gübre uygulanan ağaçlarda yeterli seviyede olduklarını göstermiş olup, bu durum; organik gübrenin mikro elementlerce zengin olmasının yanısıra ayrışması sırasında oluşan organik ve inorganik asitlerin rizosfer pH değerini düşürerek topraktaki mikro elementlerinin alınabilirliğini artırmasıyla açıklanabilir (Anaç ve Saatçi, 1993; Daş, 1998; Kacar ve Katkat, 2006).

Bulgular kent atıklarından hazırlanan çöp kompostunun çevre kirliliğini önleme, organik yetiştiricilik ve ekonomik üretim bakımından önemli bir gübre olduğunu göstermiştir.

### **Kaynaklar**

- Anaç, D., Saatçi, N., 1993. Demir ve Topraktaki Çözünürlük İlişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30(1-2):173-180. İzmir.
- Anonim, 1992. IFA World Fertilizer Use Manuel. International Fertilizer Industry Association, pp:339-364, Paris.
- Anonim, 2001. Bitkisel Üretim(Meyvecilik) Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT Yayın No:2649, Ankara.
- Anonim, 2004a. Tarımsal Yapı ve Üretim, Başbakanlık DİE Yayın No:3032, Ankara.

- Anonim, 2004. FAOSTAT Database, Results <http://faostat.fao.org>.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. *Agronomy Journal*. 4(9):434.
- Bunea, A., 1985. The Effect of Chemical Fertilizers on Growth, Fruiting and Premature-Division of Apricot under North-Western Conditions of Romania. *Acta Horticulture* No:192.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., Parker, F., 1961. *Methods of Analysis for Soils, Plant and Waters*. Üniv. of California. Div. of Agric. Sci. 309 p.
- Çağlar, K.Ö., 1958. *Toprak Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:10, Ankara.
- Daş, S., 1998. Malatya Yöresi Kayısı Bahçelerinde Toprak-Bitki İlişkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:106, İzmir, (Yayınlanmamış).
- Doran, İ., Kaya, Z., 1998. Akko XIII Yenidünya (*Eriobotria japonica* L.) Ağaçlarına Artan Dozlarda Uygulanan N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ve Ahır Gübresinin Ağaçların Gelişme, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. *Bahçe Dergisi* 26(1-2):93-107, Yalova.
- Ergashev, A., 1988. Effectiveness of Long-term Mineral Fertilization of Apricots, on Stony Soils. *Horticultural Abstracts*, 58 (4):210.
- Genç, İ., Tükel, T., 1989. *Tarımsal Ekoloji*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:29, Adana.
- Hakerler, H., Saatçi, N., Hepaksoy, S., Aksoy, U., Üçdemir, L., 1994. Bazı Kayısı ve Şeftali Çeşitlerinin Meyve Karbonhidrat Fraksiyonları İle Bunların Yaprak ve Meyvelerindeki Besin Maddeleri İçerikleri İle İlişkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1)17-23, İzmir.
- Jackson, M.L., 1967. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall. Inc. Newyork/USA.
- Kacar, B., 1997. *Gübre Bilgisi*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:1490, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 2006. *Bitki Besleme*. Nobel Yayın No:849, Ankara.
- Kaşka, N., Onur, C., Onur, S., Demirören, S., 1982. Akdeniz Bölgesi Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Sorunlar, Çözüm Yolları ve Yapılması Gereken Araştırmalar Sempozyumu, Alanya.
- Kotze, W.A.G., Joubert, M., 1991. Compost and Organic Mulches in Deciduous Fruit Production. *Fruit and Fruit Technology Research Institute, Deciduous Fruit Grower, Sagtevrugteboer*, p:93-96.
- Leece, D.R., 1976. Diagnosis of Nutritional Disorders of Fruit Trees by Leaf and Soil Analysis and Biochemical Indices. *The Journal of the Australian Inst. of Agric. Sci.*, pp:4-19.
- Marinov, P.M., 1995. Influence of the Mineral Fertilization on the Productivity of Apricot Trees of a Long-Term Field Experiment, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 1:265-268.
- Monastra, F., De Salvador, F.R., 1995. Apricot: Present and Future. *Acta Horticulture*, 384:409-410.
- Olsen, S.R., Dean, L.A., 1965. *Phosphorus Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties* (Ed.: C.A.Black). Amer. Soc. of Agr. Wisconsin/USA.
- Özbek, N., 1981. *Meyve Ağaçlarının Gübrelenmesi*. Tarım ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- Özbek, S., 1978. *Özel Meyvecilik*. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 128, Adana.
- Richards, I.A., 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils* U.S. Dept. of Agric. Handbook 60, Washington DC.
- Sansavini, S., Giannerini, G.F., 1991. Advances in Apricot Growing and Management. *Acta Horticulture*, 293:409-429.

## Türkiye Bağlarına Son Yıllarda Bulaşan Bağ Siyah Yaprakbiti [*Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae)] Üzerine Bazı Notlar

Naim ÖZTÜRK

Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yüreğir-Adana

### Özet

Bağ siyah yaprakbiti, *Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae) Amerikan kökenli bir bağ yaprakbiti türü olup, Türkiye’de ilk olarak 2001 yılında Adana iline bağlı Yüreğir ilçe merkezindeki ev çardak asmalarında saptanmıştır. Ancak, zararlının daha sonraki yıllarda Adana, Mersin, Hatay ve Kilis illerindeki gerek ev çardakları ve gerekse de bazı bağ alanlarında lokal olarak bulunduğu belirlenmiştir. Bu makalede, bağ siyah yaprakbiti’nin tanımı, yaşayışı, zarar şekli, konukçuları, yayılış alanları ve mücadelesi ile ilgili kısaca bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağ, zararlı, bağ siyah yaprakbiti, *Aphis illinoisensis*, karantina

### Some Notes About Grapevine Aphid [*Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae)] Contaminated Vineyards of Turkey in Recent Years

### Abstract

Grapevine aphid, *Aphis illinoisensis* (Shimer) (Homoptera: Aphididae) is an American Grapevine aphid species, and it was firstly reported on a grape pergola of a house in the centre of Yüreğir district belonging to Adana province of Turkey in 2001. However in subsequent years, the presence of the pest was determined on both grape pergolas and locally vineyard areas in Adana, Mersin, Hatay and Kilis provinces. In this article, short information is given about description, life cycle, damage, host plants, distribution areas and control of the grapevine aphid.

**Key Words:** Grape, pest, grapevine aphid, *Aphis illinoisensis*, quarantine

Sorumlu Yazar: N. Öztürk, ozturkn01@hotmail.com

Geliş Tarihi: 24.02.2007 Kabul Tarihi: 11.06.2007

### Giriş

Bağcılık için elverişli bir iklim kuşağında yer alan Türkiye, 560.000 ha bağ alanı ile dünyada dördüncü sırada yer alırken, 3 650 000 ton üzüm üretimiyle de beşinci sırada bulunmaktadır (Anonim, 2005). İnsan ve çevre sağlığı ile biyolojik çeşitliliği korumanın ön plana çıktığı günümüzde, diğer meyve çeşitlerinde olduğu gibi bağlarda da ürün kaybına neden olan birçok zararlı bulunmaktadır. Ancak, son yıllarda pazar talebi ve tarım tekniklerindeki gelişmeler nedeniyle üreticiler polikültür tarıma yönelmektedir. Bu durum, gerek iç ve dış karantina önlemlerine yeterince uyulmamasından gerekse de iklim değişkenliğine bağlı olarak kültür bitkilerinde yeni birçok bitki koruma sorununu beraberinde getirmiştir. Bu sorunların başında, söz konusu bitkide var olan zararlıların mücadelesi ile değişik zamanlarda yurtdışından ülkemize giriş yapan yeni türlerin tanınması ve kontrolü gelmektedir.

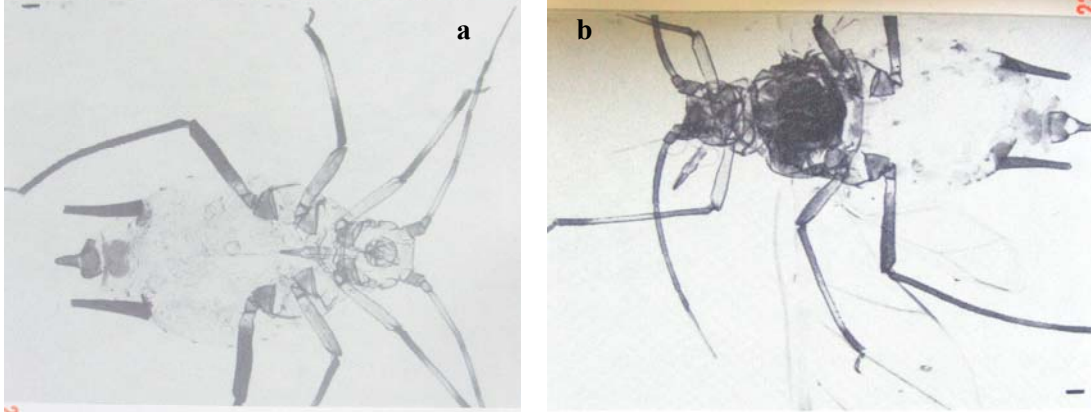
Türkiye bağlarında bugüne kadar 267 adet zararlı türün belirlendiği, ancak bunlardan bölgelere göre değişmekle birlikte 25-30’unun yaygın olarak bulunduğu ve 8-10’unun da ekonomik anlamda önemli olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 2005). Daha kaliteli ve bol üzüm üretebilmek için önemli bağ zararlılarına karşı her yıl düzenli bir gözlem ve mücadele programı uygulanmalıdır. Ancak, bilinçsizce, gelişigüzel ve yoğun ilaç kullanımı doğal dengenin bozulması, insan ve çevre sağlığı, dayanıklılık, kalıntı gibi birçok soruna neden olmaktadır. İşte bu sorunları en aza indirgeyerek, pazar değeri yüksek ve kaliteli bir ürün elde edebilmek için; üreticilerin eğitimi, mücadele yöntemlerinin entegrasyonu ile birlikte iç ve dış karantina önlemlerine gerekli özen gösterilmelidir.

Bu makalede, Türkiye bağcılığında sorun olan mevcut zararlılara ek olarak 2001 yılında ülkemize yurtdışından giriş yaptığı düşünülen ve bazı virüslerin vektörü olması nedeniyle Türkiye bağcılığı için önemli bir zararlı tür niteliğindeki *A. illinoisensis*'in tanımı, yaşayışı, zarar şekli, konukçuları, yayılış alanları ve mücadelesi ile ilgili kısa bilgiler verilecektir (Pfeiffer ve Schultz, 1986; Adlerz, 1987; Blackman ve Eastop, 1989; Webb ve ark., 1994; Öztürk ve Canıhoş, 2002; Remaudiere ve ark., 2003; Pantoja, 2005; Tsitsipis ve ark., 2005).

#### **Bağ Siyah Yaprakbiti, *Aphis illinoisensis* (Shimer) Hakkında Temel Bilgiler**

Bağ siyah yaprakbiti, *Aphis illinoisensis* (Shimer) (Hom.: Aphididae) Amerikan kökenli bir yaprakbiti türü olup (Şekil 1), zararının bugüne kadar Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dışında diğer üzüm yetiştiricisi ülkelerde bulunduğu ilişkin bir kayda rastlanmamıştır. *A. illinoisensis*, ABD dışında ilk olarak 2001 yılında Adana ili Yüreğir ilçe merkezindeki (Köprülü ve Kazım Karabekir Mah.) ev çardak asmalarında saptanmıştır (Öztürk ve Canıhoş, 2002). Ancak, zararının daha sonraki yıllarda Adana (Yüreğir, Seyhan, Yumurtalık), Mersin (Merkez, Tarsus, Çamlıyayla), Hatay (Merkez, İskenderun, Hassa) ve Kilis (Merkez) illerindeki gerek ev çardakları ve gerekse de bazı bağ alanlarında da lokal olarak bulunduğu belirlenmiştir. Remaudiere ve ark. (2003), *A. illinoisensis*'in Amerika dışında ilk olarak ülkemizin Hatay (Belen/İskenderun) ilinde saptandığını ve zararının Akdeniz ülke bağları için potansiyel bir tür olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu bu türün ayrıca son yıllarda Türkiye dışında Yunanistan'ın Girit adasında da bulunduğu kayıt edilmiştir (Tsitsipis ve ark., 2005).

Bağ siyah yaprakbiti'nin, Türkiye'ye muhtemelen ABD'den ya ithalatı yapılan Amerikan asma anacı veya diğer üzüm çeşitlere ait üretim materyalleriyle (aşı gözü, çelik vb.) yumurta döneminde, ya da kaçak olarak giriş yapan her türlü asma materyali ile yumurta, larva veya ergin döneminde girmiş olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1a ve b. *Aphis illinoisensis*'in kanatsız (a) ve kanatlı (b) bireyleri (Blackman ve Eastop, 1989)

#### **Tanımı ve Yaşayışı**

Bağ siyah yaprakbiti bireyleri küçük, oldukça parlak ve koyu kırmızı-kahverengi siyahımsı renktedir. Corniculus'ları birbirinden ayrı, uzun ve iyi gelişmiştir (Şekil 2a). Vücut uzunluğu kanatlı formlarda 1.3-2.0 mm, kanatsız formlarda ise 1.6-1.9 mm civarındadır (Şekil 1a ve b). Zararlı, kışı Siyah akdiken (*Viburnum prunifolium*)'in tomurcukları etrafında yumurta döneminde geçirir. Yumurtalar, erken ilkbaharda 2-3 haftalık bir periyot içerisinde açılır ve nimfler çıkar. *A. illinoisensis* kanatlı bireyleri, asmalara geçmeden önce partenogenetik

(döllemsiz) olarak birkaç döl vermektedir (Pfeiffer ve Schultz, 1986; Blackman ve Eastop, 1989).



Şekil 2a ve b. *Aphis illinoisensis*'in sürgün üzerindeki görünüşü ve koloni halinde beslenmesi

Sonbaharda kanatlı bireyler oluşarak, kışlamak için tekrar Akdiken bitkisine göç ederler. Bu bitki üzerinde bir süre beslendikten sonra erkek ve dişi bireyler meydana gelir. Bu bireyler daha sonra çiftleşerek, dişi bireyler kışı geçirmek üzere konukçu bitkiye yumurtalarını bırakmaktadır (Blackman ve Eastop, 1989).

#### Zarar Şekli, Konukçuları ve Yayılış Alanları

*A. illinoisensis* vegetasyon süresince asmanın genç sürgün (Şekil 2b) ve yapraklarında (Şekil 3a ve b) koloniler halinde bulunur ve bitki özsuynunu emmek suretiyle beslenip (Şekil 4b), fumajin oluştururlar. Ayrıca, yüksek popülasyon yoğunluklarında asmanın salkımlarına da geçerler ve üzüm danelerinde emgi yaparak, döküme ve dolayısıyla da ürün kaybına neden olmaktadır. Ayrıca bu türün, diğer yaprakbitlerinin aksine daha çok orantılı nemin düşük olduğu kuru hava koşullarında yüksek popülasyonlar oluşturarak zarar yaptığı belirlenmiştir (Pfeiffer ve Schultz, 1986).



Şekil 3a ve b. *Aphis illinoisensis*'in asma yaprağı üzerinde oluşturduğu koloni

Bağ siyah yaprakbiti, aynı zamanda önemli bazı virüslerin (Papaya Ringstop Virüs (PRV), Watermelon Mosaic Potyvirus 2 (WMV-2), Cucurbit Potyvirus (CPV) ve Zucchini Yellow Mosaic Virüs (ZYMV) vektörü olarak da bilinmektedir (Adlerz, 1987; Webb ve ark., 1994).

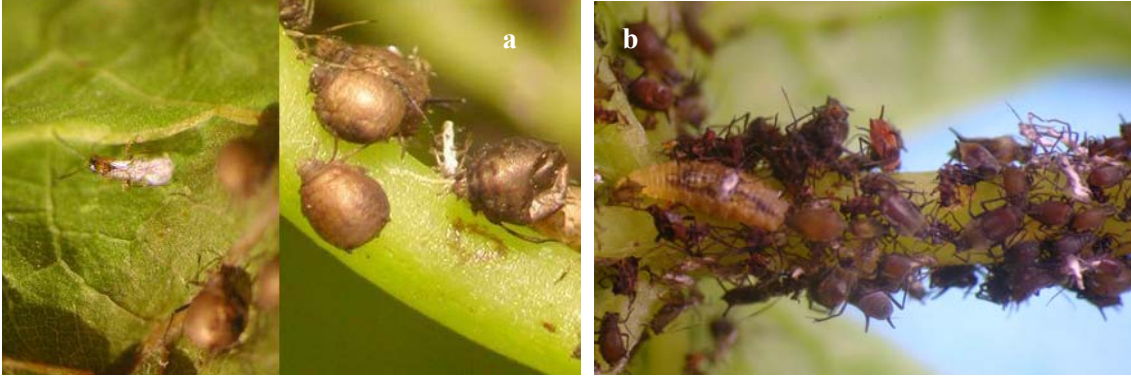
Asma, *A. illinoisensis*'in ikinci dereceden konukçusudur. *Vitis vinifera*, *V. tiliaefolia* ve *Cissus sicyoides* gibi üzüm çeşitlerinin yabani ve kültür formları ile Papaya bitkisi, zararlının konukçuları arasındadır (Pfeiffer ve Schultz, 1986; Pantoja, 2005).

*A. illinoisensis*'in Kuzey Amerika'nın orta ve doğusunda, Orta Amerika ve Güney Amerika'dan Uruguay'a kadar olan bölgede, Türkiye (Doğu Akdeniz Bölgesi) ve Yunanistan'ın Girit adasında yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Blackman ve Eastop, 1989; Öztürk ve Canihoş, 2002; Remaudiere ve ark., 2003; Tsitsipis ve ark., 2005).

### Mücadelesi

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan diğer meyve tür ve çeşitlerinde zararlı yaprakbitlerinde olduğu gibi, Bağ siyah yaprakbiti'ne karşı da özel bir mücadele programına gerek duyulmamaktadır. Ancak, zararlının bazı virüs hastalıklarının vektörü olması nedeniyle iç karantina önlemlerine yeterince özen gösterilmelidir. *A. illinoisensis*'in mücadelesinde öncelikle terbiye şekli, yaz budaması, yabancıot temizliği gibi kültürel uygulamalara ağırlık verilmelidir. Zararlının popülasyon yoğunluğunun artması durumunda ise, ilaçlamalar ya diğer bağ zararlıları ile entegre edilmeli veya tüm bağ alanı yerine sadece bulaşık omcalar ilaçlanmalıdır. Ancak, asmalar yaprakbitlerine karşı oldukça dayanıklı olup, beslenme sonucu oluşabilecek zararı telafi edebilmektedir (Pfeiffer ve Schultz, 1986).

Genel olarak, yaprakbitlerinin doğada; *Coccinella septempunctata* L. (Col.: Coccinellidae), *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae), *Orius* spp. (Hem.: Anthocoridae), *Syrphus* spp. (Dip.: Syrphidae), *Aphidius* sp. (Hym.: Aphidiidae) gibi bir çok doğal düşmanları bulunmaktadır (Anonim, 1995). Eğer bağ alanında mücadele programı açısından hatalı bir uygulama yapılmazsa, normal koşullarda bu yararlı türler doğada yaprakbitlerini baskı altında tutabilmektedir (Şekil 4a).



Şekil 4a ve b. *Aphis illinoisensis*'in ergin parazitoidi ve beslenen predatör larvası

**Sonuçlar ve Öneriler** dünya bağ alanlarında olduğu gibi, Türkiye bağların da birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Ancak bu türlerin bir kısmı, gerek virüs vektörü olmaları gerekse yüksek oranda ürün kaybına neden olmalarından dolayı, ayrıca önem taşımaktadır. Diğer yetiştirici ülkeler gibi Türkiye'de de bu gibi risk düzeyi yüksek zararlılara karşı dış ve iç karantina önlemleri uygulanmaktadır. Fakat son yıllarda tarım tekniklerinde meydana gelen yenilikler ve artan dış pazar talebi, üreticileri alternatif ürün ve yeni çeşitlere yöneltmiştir. Bunun sonucu olarak da, her yıl ülkemize gerek yasal gerekse de kaçak yollardan birçok tür ve çeşide ait bitki materyali getirilmektedir. Ayrıca, bu yeni çeşitler ithal edilirken, gerek dış karantina önlemleri konusunda yeterince duyarlı olunmaması ve gerekse de yapılan kontrollerin yetersizliğinden dolayı, farklı zamanlarda ülkemize yeni zararlı tür girişleri olabilmektedir. Belirtilen bu nedenlerden dolayı; önümüzdeki yıllarda oluşabilecek ürün ve bitki kayıplarını en aza indirebilmek için, karantinaya tabi zararlılara karşı dış ve iç karantina önlemlerine daha fazla duyarlı olunarak, gerekli özen gösterilmelidir. Böylece, hem yurtdışından ülkemize yeni zararlıların girişi engellenecek, hem de yurt içindeki mevcut zararlıların bulaşık alanlardan temiz alanlara yayılması engellenmiş veya geciktirilmiş olacaktır.

## Kaynaklar

- Adlerz, W.C., 1987. Cucurbit Potyvirus Transmission by Alate Aphids (Homoptera: Aphididae) Trapped ALive. J. Econ. Entomol., 80 (1): 87 - 92.
- Anonim, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt 3, 444 s.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Blackman, R.L., Eastop,V.F., 1989. Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. Department of Entomology British Museum (Natural History), 228 pp.
- Pantoja, A., 2005. Aphids Associated with Papaya Plants in Puerto Rico and Florida. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. Peer Reviewed Journal (November 7). <http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.html>.
- Pfeiffer, D.,G., Schultz,P.B., 1986. Major Insect and Mite Pests of Grape in Virginia. Va. Coop. Ext. Service Publ., 444 - 567. <http://www.ento.vt.edu/Fruitfiles/grapeaphid.html>
- Remaudiere, G., Sertkaya, E., Özdemir, I., 2003. Découverte en Turquie du puceron américain *Aphis illinoisensis* nuisible à la vigne (Hemiptera, Aphididae). Revue française d'Entomologie (N.S.), 25 (4): 170.
- Tsitsipis, J.A., Angelakis, E., Margaritopoulos, J.T., Tsamandani K., Zarpas, K.D., 2005. First Record of The Grapevine aphid, *Aphis illinoisensis* in the Island of Kriti, Greece. EPPO Bulletin, 35 (3); 541–542.
- Öztürk, N., Canıhoş, E., 2002. Doğu Akdeniz Bölgesi Bağlarında Görülen Önemli Hastalık ve Zararlılar ile Mücadele Yöntemleri. “Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu” Bildirileri, 5 – 9 Ekim 2002 / Nevşehir, s.: 276 – 283.
- ....., Hazır, A., Ulusoy, M.R., 2005. Türkiye Bağlarında Saptanan Zararlı Türler ile Doğal Düşmanlar. “Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu” Bildirileri, 19–23 Eylül 2005, Tekirdağ, Cilt: 2, s.: 575-588.
- Webb, S.E., Kok-Yokomi, M.L., Gray, D.J., Benton, C.M., 1994. In Vitro Rearing of Grapevine Aphid (Homoptera: Aphididae), on Micropropagated Shoot Cultures of Bunch Grape and Muscadine Plants. Annals of the Entomological Society of America, 87: 879-885.

## Asma (*Vitis* spp.) Anterlerinden Embriyojenik Kallus ve Embriyo Uyarımı Üzerine Farklı Uygulamaların Etkisi<sup>†</sup>

Serpil GÖK TANGOLAR<sup>1</sup> Fuat ERGENOĞLU<sup>2</sup> Saadet BÜYÜKALACA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321 Adana

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Adana

### Özet

Bu çalışmada, 41 B Amerikan asma anacı (*V. vinifera* L. cv. 'Chasselas' x *V. berlandieri*) ve Yalova incisi üzüm çeşidinin (*V. vinifera* L.) anterlerinden embriyojenik kallus uyarımı için farklı besi ortamları ve büyümeyi düzenleyici maddeler ile kültür koşullarının etkisi araştırılmıştır.

Anterler MS (Murashige ve Skoog, 1962), NN (Nitsch ve Nitsch, 1969) ve B5 (Gambourg ve ark., 1968) ortamlarında, farklı 2,4-D (2,4-Diklorofenoksiasetik asit) (0, 0.5, 1, 2 ve 4 mg/L) ve BA (Benzil Adenin) (0, 0.1, 0.2, 1 ve 2 mg/L) kombinasyonlarında, aydınlık (fotoperiyod 16 saat) ve sürekli karanlık koşullarda kültüre alınmıştır.

Sonuçta 2,4-D'nin tek başına kullanıldığı ortamlardan kallus elde edilememiştir. 2,4-D ve BA'nın bazı kombinasyonlarında değişik oranlarda kallus oluşumu meydana gelmiştir. 41 B anterlerinden kallus oluşumu için en uygun ortamın B5; en uygun 2,4-D + BA kombinasyonlarının 1 mg/L + 0.2 mg/L (%70) ve 2 mg/L + 1 mg/L (%73.1); en uygun kültür koşulunun ise karanlık olduğu belirlenmiştir. Yalova incisinde kallus oluşumu yalnızca 4 mg/L 2,4-D ve 2 mg/L BA içeren B5 ortamında kültüre alınan anterlerin %4.17'sinde ve 2 mg/L 2,4-D ve 1 mg/L BA içeren NN ortamındaki anterlerin %1.52'sinde meydana gelmiştir.

Denemede kullanılan tüm uygulamalardan elde edilen kallusların tamamının embriyojenik olduğu belirlenmiştir. Embriyojenik kalluslar oluştukları besi ortamının hormonsuzuna yerleştirilmiş ve ayda bir olmak üzere 3 kez alt kültüre alınmıştır. Bu süre sonunda kalluslarda herhangi bir embriyo oluşumu gözlenmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, anter, besi ortamı, 2,4-D, BA.

### The Effects of Different Applications on Embryogenic Callus and Embryo Induction from Anters of Grapevine (*Vitis* spp.)

### Abstract

In this study, the effects of different media, plant growth regulators and culture conditions on embryogenic callus and embryo induction from anther explants of 41 B American rootstock (*V. vinifera* L. cv. 'Chasselas' x *V. berlandieri*) and Yalova incisi grape (*V. vinifera* cv.) were investigated.

Anthers from two different cultivars were cultured on MS, NN and B5 medium supplemented with various combinations of 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) (0, 0.5, 1, 2 and 4 mg/L) and BA (Benzyl Adenine) (0, 0.1 0.2, 1 and 2 mg/L) in light (photoperiod 16 hours) and dark (continuously) conditions.

Callus formation was not found from media supplemented with only in combinations containing different concentrations of 2,4-D and BA was in callus induction various ratios. The most suitable medium, combination and culture condition for callus formation from anthers of 41 B were B5, 1 mg/L 2,4-D + 0.2 mg/L BA (70%), 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA (73.1%) and dark, respectively. Callus formation from anthers of Yalova incisi was only obtained from dark conditions on B5 supplemented with 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA (4.17%) and NN medium supplemented with 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA (1.52%).

All of the calluses obtained were found to be embryogenic. Embryogenic calluses were sub-cultured on hormone free-medium of the same culture medium one month intervals. At the end of three months culture period, formation of the embryos on the callus was not obtained.

**Key Words:** Grapevine, anther, culture medium, 2,4-D, BA.

Sorumlu Yazar: S. Tangolar, serpiltangolar@mynet.com

Geliş Tarihi: 05.04.2007 Kabul Tarihi: 30.11.2007

<sup>†</sup>Bu çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimince desteklenmiştir.

## Giriş

Asma, geçmişi çok eskilere kadar giden önemli bitki türlerinden biridir ve bu türün kullanım amacına uygun anaç ve kültür çeşitleri yüz yıllardan beri klonal çoğaltma ile muhafaza edilmiştir. Günümüzde ticari öneme sahip bazı genotiplerde, verim ve kalite düşüklüğü ile özellikle anaçlarda çeşitli toprak ve iklim koşullarına adaptasyondaki güçlükler ile hastalık ve zararlılara duyarlılık gibi bazı eksiklikler ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıpların giderilmesi için yeni asma ıslahı çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Bağcılıkta, yürütülen ıslah çalışmalarında esas olarak; farklı ekolojik koşullar için daha erkenci veya daha geççi, hastalık ve zararlılara dayanıklı, daha kaliteli ve verimli yeni çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu hedefe ulaşabilmek için; 1) Mevcut tür ve çeşitlerde doğal veya yapay mutasyonlarla meydana gelen varyasyonlardan yararlanılmakta veya 2) Beğenilen bir çeşidin bir veya birden fazla karakterinin ıslahına, ya da iki çeşitte var olan olumlu özelliklerin bir çeşit üzerinde toplanmasına çalışılmaktadır.

Asma ıslahının; seleksiyon, melezleme ve mutasyon gibi geleneksel yöntemlerle yapılması zordur ve diğer meyve türlerinde olduğu gibi asma ıslahı çalışmalarında da sorunlarla karşılaşmaktadır. Geleneksel asma ıslahındaki başlıca sorunlar; asmanın uzun bir generasyon süresine gereksinim duyması, yüksek oranda heterozigoti göstermesi ve çoğu özelliğin polijenik olmasıdır. Bunlar, yöntemlerin etkinliğini sınırlamaktadır. Ayrıca, tür içi ve türler arası melezleme çalışmalarında çeşitlerin bazı olumlu özellikleri kaybolabilmekte, bazen istenmeyen özellikler de yeni bireylere geçebilmektedir. Klon seleksiyonu çalışmalarında da istenen özelliklerin bir bireyde toplanması sınırlı düzeyde kalmaktadır.

Belirtilen sorunlar nedeniyle, bağcılıkta amaca uygun yeni çeşitlerin ıslahında *in vitro* teknikler uygun bir araç olarak görülmektedir (Maitz ve ark., 2000). Son yıllarda yaygınlaşan genetik mühendisliği yöntemlerinin, geleneksel üzüm çeşitlerinin kalitelerinde önemli bir değişiklik yapmadan yeni ve istenilen karakterlerin aktarılmasında oldukça etkili olabildiği belirlenmiştir (Colby ve ark., 1991; Berres ve ark., 1992; Gall ve ark., 1994; Scorza ve ark., 1995; Scorza ve ark., 1996; Perl ve ark., 1996).

Yeni ıslah yöntemlerinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için rejenerasyon yeteneği yüksek eksplantların (hücre, doku veya organların) bulunması ve bunlardan çok sayıda bitkiciğin elde edilmesi gerekmektedir. *In vitro* bitki rejenerasyonunun başarılması, gen transferinin yapılmasına ve transgenik bitkilerin elde edilmesine imkan vermektedir.

Çeşitli bitki türleriyle çalışan araştırmacılar, doku kültürlerinde farklılaşmayı uyarmadaki başarının, çalışma için seçilen genotiplere bağlı olduğunu belirtmişlerdir (Mozsar ve Viczian, 1996).

Başarılı somatik embriyo ve adventif sürgün oluşumları ekonomik olarak önemli bazı *V. vinifera* çeşitleri ve türler arası melezlerden elde edilmiştir. Somatik embriyogenesis ilişkini başarılı çalışmalarda, eksplant olarak anter (Hirabayashi ve ark., 1976; Rajasekaran ve Mullins, 1979 ve 1983; Mauro ve ark., 1986; Gray ve Mortensen, 1987; Stamp ve Meredith, 1988 b; Cersosimo ve ark., 1990; Langenbucher ve Alleweldt, 1993; Mozsar ve Süle, 1994; Bensaad ve ark., 1996; Salunkhe ve ark., 1999) kullanılmıştır. Uygun rejenerasyon koşulları çeşite, eksplant tipine ve eksplant kaynağına göre önemli ölçüde değişmektedir (Stamp ve Meredith, 1988a).

Bu çalışmanın amacı, embriyojenik kallus ve embriyo uyartımını sağlamak için uygun bir yöntemin oluşturulmasıdır. Çalışmada, 41 B Amerikan asma anaç ve Yalova incisi üzüm çeşidinin anterlerinden, embriyojenik kallus ve embriyo uyartımı için farklı besi ortamları ve büyüme düzenleyici maddeler ile kültür koşullarının etkisi araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağından alınan bitkisel materyallerle, aynı bölümün Doku Kültürü Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Yalova incisi üzüm çeşidi (*V. vinifera* L.) ve 41 B M.G. (*Chasselas x Berlandieri*) Amerikan asma anacının anterleri kullanılmıştır.

Denemede kullanılan genotiplerden çiçeklenmeden 5-15 gün önce şeffaf, açık yeşil renkte ve 0.5-1 mm uzunlukta anterlere sahip çiçek salkımları alınmıştır. Kültüre alma öncesinde bu salkımlar buzdolabında +4 °C'de 72 saat süreyle tutularak soğuk uygulaması yapılmıştır (Bensaad ve ark., 1996; Salunkhe ve ark., 1999). Bu uygulamadan sonra anterler çıkarılmış ve %20'lik sodyum hipoklorit ve 1-2 damla Tween 20 içeren çözeltide 20 dakika tutularak sterilize edilmiştir. Araştırmada, MS (Murashige ve Skoog, 1962), NN (Nitsch ve Nitsch, 1969) ve B5 (Gamborg ve ark., 1968) ortamları kullanılmıştır. Birinci yıl bu ortamlara yalnızca 2,4-D'nin 0.5, 1, 2 ve 4 mg/L; 2. yıl 1 ve 2 mg/L 2,4-D ile 0.1 ve 0.2 mg/L BA ve 3. yıl ise 2 ve 4 mg/L 2,4-D ile 1 ve 2 mg/L BA konsantrasyonları kombine edilerek üç besin ortamına eklenmiş ve anterler bu ortamlarda büyütme odasında karanlık (sürekli) ve aydınlık (fotoperiyod 16 saat) koşullarda kültüre alınmıştır. Bu aşamada uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla kallus oluşturan eksplantların oranı (%) ile embriyojenik kallus oranı (%) özellikleri incelenmiştir.

Denemenin 2. ve 3. yılında farklı hormon kombinasyonlarından, aydınlık ve karanlık koşullarda elde edilen embriyojenik kalluslar embriyo uyartımı için oluştukları ilk ortamın hormonsuzuna yerleştirilmiş ve ayda bir olmak üzere 3 kez alt kültüre alınmıştır. Bu süre sonunda kalluslarda herhangi bir embriyo oluşumu olmadığı için bunlar Salunkhe ve ark. (1999)'nın önerdiği 2 mg/L NAA + 2 mg/L BA içeren NN ortamına ve ayrıca 2 mg/L NAA + 0.5 ve 1 mg/L BA içeren NN ortamına da konulmuş ve ayda bir olmak üzere üç kez alt kültüre alınmıştır. Bu kombinasyonlara yerleştirilen kalluslardan aydınlıktakiler aydınlık; karanlıktakiler ise karanlık koşullara konulmuştur. Bu aşamada globular ve kalp aşamasına gelen embriyo gözlemi yapılmıştır.

Tüm ortamlarda pH 5.8'e 1N NaOH ve HCl kullanılarak ayarlanmış ve ortamlar, otoklavda, 121 °C'de, 1 atmosfer basınçta, 15 dakika süreyle sterilize edilmiştir.

Bütün aşamalarda petri kapları içerisindeki eksplantlar sıcaklığı 25±1 °C, foto periyodu 16 saat, ışıklandırması 3000-4000 lüks (11000-15000 watt.m<sup>-2</sup>) şiddetinde olan bir büyütme odasında tutulmuştur. Işıklanma Cool-daylight tipi TLD 36 w/54 floresan lambalar ile sağlanmıştır.

Çalışma 5 yinelemeli olarak kurulmuştur. Her yineleme her birinde 5 eksplant bulunan ikişer petriden (toplam 10 eksplanttan) oluşmuştur. Uygulama ortalamaları çizelgelerde standart hataları ile birlikte gösterilmiştir.

## Bulgular

### 41 B Amerikan Asma Anacından Elde Edilen Bulgular

Denemenin birinci yılında, 0.5, 1, 2 ve 4 mg/L 2,4-D içeren MS, NN ve B5 ortamlarına yerleştirilip aydınlık (foto periyot 16 saat) ve sürekli karanlık olan iki ayrı büyütme ortamında kültüre alınan 41 B anacı anterlerinde herhangi bir kallus oluşumu meydana gelmemiş ve eksplantlar 1-2 ay içinde kahverengileşerek canlılıklarını kaybetmişlerdir. İkinci yıl uygulanan 2,4-D + BA kombinasyonundan elde edilen değerler Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan bütün besin ortamlarında karanlık uygulamalarından, aydınlıktan daha yüksek değerler elde edilmiştir. NN'in bütün konsantrasyonlarının aydınlık kültürlerinde kallus oluşturan eksplant görülmemiştir. MS ortamında ise yalnızca 1 mg/L 2,4-D + 0.2 mg/L BA konsantrasyonunun, aydınlık uygulaması yapılan eksplantlarında %4.4 oranında kallus

oluşmuştur. Aydınlik uygulaması, B5 ortamının bütün konsantrasyonlarında %2.0-%4.0 arasında değişen oranlarda kallus oluşumunu sağlamıştır. 2 mg/L 2,4-D + 0.1 mg/L BA eklenen MS ile NN ortamlarındaki karanlık kültürlerde de kallus oluşmamıştır. Karanlıkta tutulan B5 ortamında kullanılan bütün hormon konsantrasyonlarında %27.5 (1 mg/L 2,4-D + 0.1mg/L BA) ile %70.0 (1 mg/L 2,4-D + 0.2 mg/L BA) arasında değişen oranlarda kallus oluşumu gerçekleşmiş olup, bu değerler diğer ortamlardaki karanlık uygulaması değerlerinden oldukça yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

41 B anacı anterlerinden değişik ortam ve hormon konsantrasyonları ile aydınlık ve karanlık koşullarda elde edilen kallusların tamamının (%100) embriyojenik kapasiteye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. 41 B anacı anterlerinden değişik ortam ve koşullarda elde edilen kallus ve embriyojenik kallus oranları (2. yıl)

Besi Ortamı	2,4-D + BA mg/L	Kültür Koşulları	Kallus Oluşturan Eksplantların Oranı (%)	Embriyojenik Kallus Oranı (%)
MS	1 + 0.1	Aydınlık	0	0
		Karanlık	2.0 ± 2.0	100
	1 + 0.2	Aydınlık	4.4 ± 2.9	100
		Karanlık	12.0 ± 5.4	100
	2 + 0.1	Aydınlık	0	0
		Karanlık	0	0
	2 + 0.2	Aydınlık	0	0
		Karanlık	14.0 ± 7.3	100
NN	1 + 0.1	Aydınlık	0	0
		Karanlık	18.0 ± 4.7	100
	1 + 0.2	Aydınlık	0	0
		Karanlık	26.0 ± 5.2	100
	2 + 0.1	Aydınlık	0	0
		Karanlık	0	0
	2 + 0.2	Aydınlık	0	0
		Karanlık	4.0 ± 2.7	100
B5	1 + 0.1	Aydınlık	4.0 ± 4.0	100
		Karanlık	27.5 ± 9.2	100
	1 + 0.2	Aydınlık	2.5 ± 2.5	100
		Karanlık	70.0 ± 5.4	100
	2 + 0.1	Aydınlık	2.2 ± 2.2	100
		Karanlık	37.8 ± 12.2	100
	2 + 0.2	Aydınlık	2.0 ± 2.0	100
		Karanlık	33.3 ± 9.4	100

Denemenin üçüncü yılında da karanlıkta tutulan eksplantlardan daha yüksek oranda kallusunun elde edildiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Aydınlık koşullardaki MS ortamında 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA kombinasyonunda eksplantların %5.1'i; 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA de ise eksplantların %3.0'ü kallus oluşturmuştur. Eksplantlarda NN ortamının aydınlıktaki kültürlerinde 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L

BA hormon kombinasyonunda kallus oluşumu saptanmamış; 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA kombinasyonunda ise %5.7 oranında kallus meydana gelmiştir. Aydınlik uygulamalarında en yüksek değerler B5 ortamlarından elde edilmiştir. 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA ve 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA kombinasyonlarında kallus oluşumları birbirine çok yakın değerler vermiştir (sırasıyla %26.4, %27.6). Karanlık uygulamalarında da en yüksek oranlar yine B5 ortamlarında saptanmıştır. 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA kombinasyonu %73.1 ile en yüksek oranda kallus oluşturmuş, 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA da %61.1 kallus oranı elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. 41 B anacı anterlerinden değişik ortam ve koşullarda elde edilen kallus ve embriyojenik kallus oranları (3. yıl)

Besi Ortamı	2,4-D + BA mg/L	Kültür Koşulları	Kallus Oluşturan Eksplantların Oranı (%)	Embriyojenik Kallus Oranı (%)
MS	2 + 1	Aydınlık	5.1 ± 3.8	100
		Karanlık	7.7 ± 3.7	100
	4 + 2	Aydınlık	3.0 ± 1.9	100
		Karanlık	26.5 ± 3.1	100
NN	2 + 1	Aydınlık	0	0
		Karanlık	9.7 ± 3.9	100
	4 + 2	Aydınlık	5.7 ± 3.0	100
		Karanlık	7.1 ± 4.8	100
B5	2 + 1	Aydınlık	26.4 ± 6.5	100
		Karanlık	73.1 ± 7.2	100
	4 + 2	Aydınlık	27.6 ± 4.7	100
		Karanlık	61.1 ± 8.5	100

Çalışmanın 2. ve 3. yılında oluşturulduğu ilk ortamın hormonsuzuna yerleştirilen embriyojenik kalluslarda herhangi bir embriyo oluşumu saptanmamıştır. Salunkhe ve ark. (1999)'nın önerdiği 2 mg/L NAA ile 0.5, 1 ve 2 mg/L BA kombinasyonu içeren NN ortamına yerleştirilen kalluslardan yalnızca 2 mg/L NAA + 2 mg/L BA içeren NN ortamına yerleştirilmiş kallusların 10 petrisinden üç tanesinde globular ve kalp aşamasında embriyolar gözlenmiş, bunlar hormonsuz taze ortama aktarıldığında çok küçük kökçükler oluşturmuş ancak, bitkiciğe dönüşmemişlerdir. Bu deneme daha sonra tekrarlandığında kalluslardan embriyo oluşmadığı gözlenmiştir. Bu durumun kallusları çoğaltmak amacıyla çok fazla alt kültür kullanılması sonucunda kalluslarda embriyo uyartımını sağlayacak rejenerasyon yeteneğinin azalmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

#### Yalova İncisi Üzüm Çeşidinden Elde Edilen Bulgular

Birinci yıl, 2,4-D'nin 0.5, 1, 2 ve 4 mg/L konsantrasyonları eklenerek hazırlanan MS, NN ve B5 ortamlarına yerleştirilen Yalova incisi anterleri, yaklaşık 1-2 ay sonra tutuldukları tüm ortam ve hormon konsantrasyonlarında (hem aydınlık hem de karanlık koşullarda) kahverengileşerek canlılıklarını kaybetmişlerdir.

İkinci yıl MS, NN ve B5 ortamına 2,4-D'nin 1 ve 2 mg/L konsantrasyonları ile BA'nın 0.1 ve 0.2 mg/L konsantrasyonları birlikte eklenmiştir. Bu ortamlarda hem aydınlık hem de karanlık koşullarda kültüre alınan anterlerden kallus elde edilememiştir.

Üçüncü yıl MS, NN ve B5 ortamına 2,4-D'nin 2 ve 4 mg/L konsantrasyonları ile BA'nın 1 ve 2 mg/L konsantrasyonları birlikte eklenmiş ve bu ortamlara yerleştirilen anterler aydınlık ve karanlık koşullarda kültüre alınmıştır. Karanlık koşullarda 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA içeren

B5 ortamında kültüre alınan anterlerin %4.17'sinde ve 2 mg/L 2,4-D ve 1 mg/L BA bulunan NN ortamına yerleştirilen anterlerden %1.52'sinde kallus oluşmuştur. Oluşan kallusların %100'ünün embriyojenik kapasiteye sahip olduğu saptanmıştır.

Elde edilen az sayıdaki embriyojenik kalluslar embriyo uyartımı için yalnızca başlangıç ortamların hormonsuzuna yerleştirilmiş ve kallusların elde edildiği karanlık koşullarda kültüre alınmıştır. Ancak bunlarda herhangi bir embriyo oluşumu saptanmamıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonunda kullanılan iki genotipten 41 B Amerikan Asma Anacının anterleri 2,4-D'nin yalnız başına kullanıldığı ortamlarda kallus oluşturmaz iken 2,4-D ve BA'nın birlikte kullanıldığı ortamlarda kallus oluşturmuşlardır. Kallus oluşumu, ortamların karanlık kültürlerinde daha çok gözlenmiştir. 41 B anterleri için en uygun ortamın 1 mg/L 2,4-D + 0.2 mg/L BA, 2 mg/L 2,4-D + 1 mg/L BA ve 4 mg/L 2,4-D + 2 mg/L BA kombinasyonlarının eklendiği B5 ortamı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen kallusların tamamı embriyojenik kapasiteye sahip olmasına rağmen bu kalluslardan hormonsuz ortamda somatik embriyo uyartımı sağlanamamıştır. Ancak 2 mg/L NAA ve 2 mg/L BA içeren NN ortamında çok az da olsa embriyo uyartımı olmuştur. Bu durum 41 B kalluslarından embriyo uyartımı için ortama mutlaka büyümeyi düzenleyici maddelerin eklenmesi gerektiğini göstermiştir. Matsuta ve Hirabayashi (1989) ise besin ortamına 2,4-D yerine NAA ve IAA eklendiğinde *V. vinifera* hücre hatlarında somatik embriyo uyartımı olmadığını bildirmektedirler. Oysa Salunkhe ve ark. (1999) çalışmalarında 2,4-D yerine 2 mg/L NAA ve 2 mg/L BA içeren NN ortamında somatik embriyo oluşumunu sağlamışlar ancak, 1.8 mg/L IAA ve 2 mg/L BAP eklenen NN ortamında anter kalluslarından somatik embriyo oluşturamamışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri somatik embriyoların %69.5'i gelişmemiş, %16.8'i yalnızca kök oluşturmuş ve %13.7'si bitkiciğe dönüşmüştür. Ancak bu görüşlere karşılık embriyo uyartımı için hormonsuz ortamın yeterli olduğunu destekleyen bazı araştırmalar da (Robacker, 1993; Salunkhe ve ark., 1997) bulunmaktadır.

Yalova incisi anterlerinden çok düşük oranda kallus elde edilmiştir. Bu durum, anter eksplantından kallus ve bunlardan da somatik embriyo oluşumu üzerine genotipin çok etkili olduğunu açıkça göstermiştir. Somatik embriyo oluşumunda genotipin çok etkili bir faktör olduğu bir çok araştırmacı tarafından da (Rajasekaran ve Mullins, 1983; Stamp ve Meredith, 1988a; Clog ve ark., 1990; Mozsar ve Viczian, 1996) belirtilmektedir.

Rejenerasyon çalışmalarında kullanılacak genotipler ve bunlardan alınan eksplantlar, kültürlerin başarısını önemli düzeyde etkilemektedir (Gray ve Mortensen, 1987). Bazı araştırmacılar anterlerden başarıyla somatik embriyo elde edebilirken (Mauro ve ark., 1986; Gray ve Mortensen, 1987; Stamp ve Meredith, 1988b; Perl ve ark., 1995; Bensaad ve ark., 1996); bazıları yalnızca erkek çiçekli asmaların anterlerinin embriyogenesise daha eğilimli olduğunu (Rajasekaran ve Mullins, 1983), diğer bazıları ise hermafrodit bitkilerin yalnızca ovüllerinden somatik embriyo üretilbildiğini bildirmişlerdir (Mullins ve Srinivasan, 1976).

Nakano ve ark. (1997) ise yumurtalık eksplantından anter ve yaprağa göre daha yüksek oranda embriyo elde etmiştir. Martinelli ve ark. (2001) da Chardonnay ve Brachetto a Grappolo Lungo (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerinin her ikisinin yumurtalık eksplantlarından %14, anter eksplantlarından ise sırasıyla %2 ve %17 oranda somatik embriyo elde etmiştir.

### Kaynaklar

Bensaad, Z.M., Hennerty, M.J., Roche, T.D., 1996. Effects of Cold Pretreatment, Carbohydrate Source and Gelling Agents on Somatic Embryogenesis from Anthers of *Vitis vinifera* L.

- cvs. 'Regina' and 'Reichensteiner'. Proc. Int. Sym. Plant Production in Closed Ecosystems Acta. Hort., 440: 504-509.
- Berres, R., Otten, L., Tinland, B., Malgarini-Clog, E., Walter, B., 1992. Transformation of *Vitis* Tissue by Different Strains of *Agrobacterium tumefaciens* Containing the T-6b Gene. Plant Cell Reports, 11: 192-195.
- Cersosimo, A., Crespan, M., Paludetti, G., Altamura, M.N., 1990. Embryogenesis, Organogenesis and Plant Regeneration from Anther Culture in *Vitis*. 1<sup>st</sup> Internatiol Symposium ,in Vitro Culture and Horticultural Breeding. Acta Hort., 280: 307-314.
- Clog, E., Bass, P., Walter, B., 1990. Plant Regeneration by Organogenesis in *Vitis* Rootstock Species. Plant Cell Reports, 8: 726-728.
- Colby, S.M., Juncosa, A.M., Meredith, C.P., 1991. Cellular Differences in *Agrobacterium* Susceptibility and Regenerative Capacity Restrict the Development of Transgenic Grapevines. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 116(2): 356-362.
- Gall, O.L., Torregrosa, L., Danglot, Y., Candresse, T., Bouquet, A., 1994. *Agrobacterium*-mediated Genetic Transformation of Grapevine Somatic Embryos and Regeneration of Transgenic Plants. Expressing the Coat Protein of Grapevine Chrome Mosaic Nepovirus (GCMV). Plant Science, 102: 161-170.
- Gamborg, O.L., Miller, R.A., Ojima, K., 1968. Nutrient Requirements of Suspension Cultures of Soybean Root Cells. Exp. Cell Res. 50: 151-158.
- Gray, D.J., Mortensen J.A., 1987. Initiation and Maintenance of Long Term Somatic Embryogenesis from Anthers and Ovaries of *Vitis longii* 'Microsperma'. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 9: 73-80.
- Hirabayashi, T., Kozaki, I., Akihama, T., 1976. *In Vitro* Differentiation of Shoot from Anther Callus in *Vitis*. HortScience, 11(5): 511-512.
- Langenbucher, M.H., Alleweldt, G., 1993. Einfluss verschiedener Vorbehandlungen auf die Induktion somatischer Embryogenese ander Antheren der Rebsorte Riesling. Vitis, 32: 1-7.
- Maitz, M., Trampler, F., Gröschl, M., Camara Machada, A. Da. and Laimer Da Camara Machada, M., 2000. Use of An Ultrasound Cell Retention System for the Size Fractionation of Somatic Embryos of Woody Species. Plant Cell Reports, 19: 1057-1063.
- Martinelli, L., Gribaudo, I., Bertoldi, D., Candioli, E. and Poletti, V., 2001. High Efficiency Somatic Embryogenesis and Plant Germination in Grapevine Cultivars Chardonnay and Brachetto a Grappolo Lungo. Vitis, 40(3): 111-115.
- Matsuta, N., Hirabayashi, T., 1989. Embryogenic Cell Lines from Somatic Embryos of Grape (*Vitis vinifera* L.). Plant Cell Reports, 7: 684-687.
- Mauro, M. Cl., Nef, C., Fallot, J., 1986. Stimulation of Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Anther Culture of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon. Plant Cell Reports, 5: 377-380.
- Mozsar, J., Viczian, O., 1996. Genotype Effect on Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration of *Vitis spp*. Vitis, 35 (4): 155-157.
- Mozsar, J., Süle, S., 1994. A Rapid Method for Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Cultured Anthers of *Vitis riparia*. Vitis, 33: 245-246.
- Mullins, M.G., Srinivasan, C., 1976. Somatic Embryos and Plantlets From an Ancient Clone of the Grapevine (cv. Cabernet Sauvignon) by Apomixis *In Vitro*. J. of Exp. Botany, 27(100): 1022-1030.
- Murashige, T., Skoog, F.M., 1962. A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. Pysiol. Plant., 15: 473-497.

- Nakano, M., Sakakibara T., Watanabe Y., Mn, M., 1997. Establishment of Embryogenic Cultures in Several Cultivars of *Vitis vinifera* and *V. labruscana*. *Vitis*, 36 (3): 141-145.
- Nitsch, J., Nitsh, C., 1969. Haploid Plants From Pollen Grains. *Science*, 163: 85-87.
- Perl, A., Gollop, R., Lipsky, A., Holland, D., Sahar, N., Or, E., Elyasi, R., 1996. Regeneration and Transformation of Grape (*Vitis vinifera* L.). *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 2(4): 187-193.
- Perl, A., Saad, S., Sahar, N., Holland, D., 1995. Establishment of Long-Term Embryogenic Cultures of Seedless *Vitis vinifera* Cultivars- A Synergistic Effect of Auxins and the Role of Abscisic Acid. *Plant Science* 104: 193-200.
- Rajasekaran, K., Mullins, M.G., 1979. Embryos and Plantlets from Cultured Anthers of Hybrid Grapevines. *J. of Experimental Botany*, 30(116): 399-407.
- Rajasekaran, K., Mullins, M.G., 1983. Influence of Genotype and Sex-expression on Formation of Plantlets by Cultured Anthers of Grapevines. *Agronomie*, 3(3): 233-238.
- Robacker, C., 1993. Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration From Muscadine Grape Leaf Explants. *HortScience*, 28(1): 53-55.
- Salunkhe, C.K., Rao, P.S., Mhatre. M., 1997. Induction of Somatic Embryogenesis and Plantlets in Tendrils of *Vitis vinifera* L. *Plant Cell Reports*, 17: 65-67.
- Salunkhe, C.K., Rao, P.S., Mhatre. M., 1999. Plantlet Regeneration via Somatic Embryogenesis in Anter Callus of *Vitis latifolia* L. *Plant Cell Reports*, 18: 670-673.
- Scorza, R., Cordts, J. M., Ramming, D.W., Emershad, R. L., 1995. Transformation of Grape (*Vitis vinifera* L.) Zygotic-derived Somatic Embryos and Regeneration of Transgenic Plants. *Plant Cell Reports*, 14: 589-592.
- Scorza, R., Cordts, J.M., Gray, D.J., Gonsalves, D., Emershad, R.L., Ramming, D.W., 1996. Producing Transgenic "Thompson Seedless" Grape (*Vitis vinifera* L.) Plants. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.*, 121(4): 616-619.
- Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1988a. Proliferative Somatic Embryogenesis from Zygotic Embryos of Grapevine. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 113(6): 941-945.
- Stamp, J.A., Meredith, C.P., 1988b. Somatic Embryogenesis from Leaves and Anthers of Grapevine. *Scientia Horticulturae*, 35: 235-250.

## Küresel Isınma ve Tarımsal Uygulamalara Etkisi

Kürşat KORKMAZ

Ordu üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Ordu

### Öz

Dünya üzerinde devam eden iklim değişim süreçleri, son yıllarda birçok araştırmaya konu olmuş ve değişen iklim beraberinde birçok bilimsel ve politik tartışmalara zemin hazırlamıştır. Küresel ısınma, atmosferde sera gazlarının (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O vb.) konsantrasyonlarının artmasıyla bu moleküllerin güneş ışınlarını hapsederek yeryüzü sıcaklığını yükseltmesi olarak tanımlanabilir. Hava sıcaklığındaki bu yükselmenin dünya üzerinde ciddi bir iklim değişikliğine yol açacağı tahmin edilmektedir. Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği, doğal dengenin bozulmasına yol açarak insan sağlığını, sosyoekonomik sektörleri ve ekolojik sistemleri doğrudan ya da dolaylı olarak önemli oranda etkileyecektir. Küresel ısınmanın önüne geçebilmek için, enerji, sanayi, ulaşım ve tarım sektörlerinde, başta fosil yakıt kullanımının azaltılması yoluyla, gerekli politika değişikliklerine gidilerek sera gazı üretiminin sınırlandırılması sağlanabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının artırılması hava, toprak, su gibi doğal dengenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından yarar sağlayacağı gibi ormanların korunması, bilinçli tarımsal uygulamalar sera gazları salınımının azaltılması için yardımcı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Tarımsal uygulamalar, küresel ısınma, sera etkisi.

### Global Warming and Effect on Agricultural Applications

#### Abstract

The going on climactic changing times on the world has been the subject of many discussions and also be the base of many other scientific discussions. Global warming can be defined as with the decrease of the concentration of the gases in atmosphere, these molecules, not sending the rays of the sun to the earth and decreasing the heat of the earth confines in itself. It is guessed that the increase of the weather warmth will be the cause of a great change of the world climate. Another guess about it is, the climactic change as the result of the global warming will affect human health, social economic sectors and the ecologic system by the collapse of natural balance, directly or indirectly and will create important problems. It may be a help to reduce the use of fossil coal in the energy, industry, transportation and agriculture and necessary precautions may be taken about that to be able to provide this in energy sector renewable energy sources may be found and enough works on this may be done. The increase of the use of renewable energy resources may be good for the sustainable and also for the protection of natural balance such as water and weather and besides this the protection of forests, the conscious agricultural studies may be helpful for the decrease of the gases.

**Key Words:** Agriculture applications, global warming, greenhouse effect.

Sorumlu Yazar: K. Korkmaz, korkmaz60@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.08.2007 Kabul Tarihi: 10.09.2007

### Giriş

Hızla artan dünya nüfusu ve kontrolsüz sanayileşme süreci, sağlıksız kentleşme, bölgesel savaşlar, verimi artırmak amacıyla kullanılan tarım ilaçları, bilinçsiz gübreleme ve deterjanlar gibi kimyasal maddeler giderek çevreyi kirletmeye başlamış, bunun sonucu olarak büyük oranda kirlenen hava, su ve toprak, canlılar için zararlı olabilecek boyutlara ulaşmıştır. Sanayi devrimiyle birlikte fosil yakıtların kullanımının giderek artması ve ormanların hızla yok edilmesi bu olumsuz etkileri neredeyse önüne geçilemeyecek halde ciddi boyutlara taşımıştır. Dünyanın mevcut enerji kaynaklarının yaklaşık %85'ini fosil yakıtlarının (petrol, kömür, doğal gaz vb) oluşturduğu (MacCracken, 2001) düşünüldüğünde, küresel ısınmanın tek nedeninin, başta fosil yakıtlardan kaynaklanan karbondioksit olmak üzere atmosferdeki sera gazlarının, büyük ölçüde *endüstriyel* (enerji ve ulaşım dahil olmak üzere) ve bir ölçüde de *tarımsal* insan etkinliklerinden kaynaklanan artış olduğu söylenebilir (Houghton, 2005).

Küresel ısınma son yıllarda dünya gündemini meşgul eden uzun tartışmalara sebep olan bilimsel ve politik bir mesele haline gelmiştir. Küresel ısınmayı, atmosferde sera gazlarının (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O vb.) konsantrasyonlarının artmasıyla bu moleküllerin güneş ışınlarını hapsederek yeryüzü sıcaklığını yükseltmesi olarak tanımlanabilir. Güneşten, gezegenimizin yüzeyine ulaşan kısa dalgalı radyasyon, ışıktan ısıya dönüşmek suretiyle dünyayı ısıtır. Yeryüzü, bu radyasyonun bir kısmını uzun dalgalı kızılötesi ışın olarak uzaya geri yansıtır. Bu uzun dalgalı kızılötesi ışınların büyük bölümü uzaya geri dönerken, bir bölümü dünya atmosferinde su buharı, karbondioksit ve metan gibi sera etkisi yaratan gaz molekülleri tarafından soğurulur ve atmosferde hapsolür, böylece dünyanın yüzeyi ve atmosfer, olması gerekenden daha sıcak bir hal alır. Moleküller cam görevi yapar ve ısınan hava dünya atmosferi içerisinde kalır. Bu olay, güneş ışınlarıyla ısınan ama içinde ısıyı dışarıya bırakmayan seralara benzetildiğinden dolayı doğal sera etkisi olarak bilinir. Sera etkisi, dünya sıcaklığının dengede kalması açısından son derece önemli bir mekanizma olmasına karşın son yıllarda yapılan yanlış uygulamalar sonucunda sanayileşme ve fosil yakıtlarının kullanımından dolayı bu gazların oranında artışlar olmuş ve bu nedenle sera etkisi iklim değişikliği ile birlikte olumsuz bir şekilde anılır olmuştur. Atmosferde sera etkisi olmasaydı dünya ortalama sıcaklığı 255 K veya -18 °C olacak ve belki de dünya üzerinde yaşam mümkün olmayacaktı. Atmosferde meydana gelen bu mekanizma nedeniyle uzun dalga boylu yansımanın bir kısmı tutulmakta ve dünya ortalama sıcaklığı +15 °C düzeyinde olmaktadır (King, 2005).

### **Ülkemizde ve Dünyada Meydana Gelen İklim Değişiklikleri ve Tarımsal Uygulamalar**

Dünya da ve ülkemizde meydana gelen iklim değişikliklerinin başında artan hava sıcaklıkları dikkat çekmektedir. Hava sıcaklığındaki bu yükselmenin dünya üzerinde ciddi bir iklim değişikliğine yol açacağı tahmin edilmektedir. Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği, deniz seviyesinin yükselmesi, iklim kuşaklarının yer değiştirmesi, şiddetli hava olaylarının, taşkınların ve sellerin daha sık oluşması ve etkilerinin kuvvetlenmesi, kuraklık, erozyon, çölleşme, salgın hastalıklar, tarım zararlıları, doğal dengenin bozulması nedeniyle vahşi yaşam türleri ile birlikte insan sağlığının bozulmasıyla, sosyo-ekonomik sektörleri ve ekolojik sistemleri doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyerek önemli sonuçlara yol açacağı tahmin edilmektedir (Anonim, 2001, 2002).

Buzulların erimesi ve düzensiz ancak artan yağışlar sebebiyle deniz seviyesinde görülecek yükselmeler, birçok kıyı bölgesinin yerleşimini olumsuz yönde etkileyecektir. Örneğin deniz seviyesinde meydana gelecek 100 cm'lik bir artışla Hollanda'nın %6'sı, Bangladeş'in %17.5'i ve birçok adanın ya tümü ya da büyük bölümü sular altında kalacaktır. ABD'nin toprak kaybının 25.000 km<sup>2</sup>'ye ulaşacağı hesaplanıyor. Bu durum daha şimdiden başta Bangladeş, Maldiv Adaları, Mozambik, Pakistan ve Endonezya olmak üzere birçok ada halkını ve kıyı ülkelerinin tehlike altına gireceğinin göstergeleridir. Denizlerdeki yükselme kıyı ekosistemlerinde büyük değişiklikler yaratacak, denizlere yakın alçak düzlüklerde yeni bataklıklar meydana gelecektir. Denizlerin karalar üzerinde ilerlemesi ile oluşacak arazi kayıplarının yanında kıyı erozyonlarında da artışlar görülecektir. Bu olumsuz etkilerin zorunlu göçlere ve tarım alanlarında azalmalara neden olacağı düşünüldüğünde oluşacak tehlikenin farkına varılmasının önemi bir kez daha göz önüne serilmektedir.

Ülkemizin iklim değişikliği ile ilgili seçilmiş göstergelerine bakıldığında (Çizelge 1), enerji üretim ve tüketimleri dikkat çekici biçimde ön plana çıkmaktadır. Enerji kullanımı ile ilgili sorunlar, sadece ülkemizde değil dünya üzerinde de yüzyıllardır küresel ısınma ile sınırlı kalmayıp ciddi politik meselelerinde kaynağını oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye'nin iklim değişikliği ile ilgili seçilmiş göstergeleri (Anonim, 2005).

Göstergeler	Türkiye	OECD	Dünya
Kişi başı enerji temini (Ton/kişi-yıl)	1.2	4.74	1.68
Kişi başı elektrik tüketimi	1.817	8.089	2.343
Yakıt tüketiminden kaynaklı toplam CO <sub>2</sub> Emisyonları (Mt CO <sub>2</sub> /yıl)	204	12.450	23.395
Yakıt tüketiminden kaynaklı kişi başı CO <sub>2</sub> emisyonları (Mt CO <sub>2</sub> /kişi-yıl)	3.0	11.1	3.9

Türkiye dünyada enerji kaynağı kullanımını yönünden en hızlı gelişen 25 ülkeden birisidir (OECD, 2004). Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 2005 yılı Ülke Raporu'nda Türkiye'nin enerji yoğunluğunun OECD ülkelerinin 2 katına ulaştığını belirtirken, bu eğilimin (Çizelge 2) artarak devam edeceğine dikkat çekilmektedir. Türkiye'nin küresel ısınmaya sebep olan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salınımı bakımından kişi başına düşen sorumluluğu diğer OECD ve Avrupa Birliği ülkelerine göre daha azdır (Çizelge 1). Ülkemizde, 2000 yılında CO<sub>2</sub> salınımlarının %34'ü enerji, %32'si endüstriyel prosesler, %17'si ulaştırma ve %16'sı diğer (konut, tarım ve ormancılık) sektörlerden kaynaklanırken 2003 yılında ise, CO<sub>2</sub> salınımlarının %36'sı enerji, %34 endüstri, %15 ulaştırma, %14'ü ise diğer sektörlerden kaynaklanmıştır. 2020 yılı itibariyle enerjinin %40'a, endüstrinin %34, ulaştırmanın %14'e ve diğer sektörlerin ise %11'e düşeceği tahmin edilirken (IEA, 2005), 2004 yılı salınımları incelendiğinde, değerler tahminlerin üzerine çıkarak, CO<sub>2</sub> eşdeğeri olarak en büyük payı %63.6 ile enerji sektörü oluştururken, ikinci sırayı %24.4 ile endüstriyel prosesler ve üçüncü sırayı da %7.7 ile katı atık bertarafı almaktadır (Anonim, 2006).

Çizelge 2. Türkiye'de yıllara göre toplam sera gazı emisyonları (milyon ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri) (Anonim, 2006).

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
CO <sub>2</sub>	139.59	171.85	223.81	207.38	216.43	230.99	241.88
CH <sub>4</sub>	29.34	42.68	49.35	48.72	46.96	47.85	46.37
N <sub>2</sub> O	1.26	6.33	5.74	4.84	5.41	5.25	5.49
HFCs	0.00	0.00	0.82	0.88	1.42	1.81	2.22
SF <sub>6</sub>	0.00	0.00	30.11	26.05	44.45	39.44	61.42
<b>Toplam</b>	<b>170.19</b>	<b>220.86</b>	<b>309.83</b>	<b>287.87</b>	<b>314.67</b>	<b>325.34</b>	<b>357.39</b>

Tunç ve ark., (2007) küresel ısınma ve sera gazları salınımı ile ilgili 43 farklı sektörü ele alarak yaptıkları çalışmada, toplam sera gazı üretiminin %32 endüstriyel proseslerin, %30'unu enerji sektörünün, %16'sını ulaştırmanın, %16'sını diğer sektörlerin ve %6'sını da tarım sektörünün oluşturduğunu belirtmişlerdir. Uluslararası İklim Değişikliği Paneli'nin araştırmaları, biyolojik çeşitlilik zenginliği nedeniyle Türkiye'ye özel önem verilmesini ve iklim değişikliğinin Türkiye'deki etkilerinin özenle araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkiye'nin içinde bulunduğu bölgenin su kıtlığı, kuraklık ve toprak erozyonu sorunları ile karşı karşıya olması da, Türkiye'yi küresel ısınmanın zararlı ve şiddetli etkilerini en önce yaşayacak ülkeler arasına sokmaktadır (Doğan, 2005). Küresel ısınma nedeniyle Türkiye'nin yaşayacağı en önemli felaket kuraklıktır. Kar ve yağmur (özellikle de kar) yağışının azalması yeraltı sularının seviyesinin düşmesine, dolayısıyla akarsu ve göllerin kurumasına neden olmaktadır. Bu da, Türkiye'nin kalkınması ve geçimi için son derece önemli olan tarıma büyük darbe vuracak ve ülkemiz büyük bir açlık ve kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır. Muhtemelen tüm zamanların en sıcak yılı olacak olan 2007'de, yani bu yıl da sonuçlarını açıkça göreceğimiz gibi, sulu tarım yapılan

Çukurova ve benzeri yöreler kuraklık nedeniyle verim kaybına uğrayacaktır. 2003’de yine küresel ısınmaya bağlı sıcak dalgaları nedeniyle Avrupa tarımı büyük darbe almış, Fransa % 20, diğer bazı Avrupa ülkeleri de % 10-80 arasında verim kaybına uğramıştır (Şahin, 2007). Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde toprağın tarımsal üretkenliğinin azalması tarım, mera, orman vb alanların amacı dışında kullanılarak sürdürülebilirliğin ve verimliliğin azalmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla devam eden bozunma süreci toprak kalitesini de azaltmaktadır. Tarımsal faaliyetler, dünya üzerinde artan sera gazlarının yaklaşık %20’sinden sorumludur (Pathak ve Wassmann, 2007). Tarımsal faaliyetler sonucu (enerji tüketimi, üretim, hayvan yetiştirme, gübreleme, ilaç vb) sera gazlarından artmasından özellikle CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> ve N<sub>2</sub>O sorumlu tutulmaktadır (Houghton, 2003). Tarımsal uygulamalar ve üretimin, küresel ısınmaya olan olumsuz etkileri yanı sıra artan dünya nüfusunun sağlıklı bir biçimde yaşamını sürdürebilmesi açısından tarım son derece önemlidir. Yanlış arazi kullanımı ve bilinçsiz ve aşırı gübreleme gibi tarımsal faaliyetler sonucunda karbon kaynağı olan topraklardan sera gazı salınımları artmaktadır (Lal, 2006).

Tarımsal uygulamaların küresel ısınmaya etkilerini azaltmak için organik karbon ve toprak kalitesi arasında da mevcut olan ilişkiden faydalanılması yarar sağlayacaktır. Bozulan ekosistem ve tarımsal topraktaki organik karbon da çözünerek CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> formunda atmosfere salınmakta ve iklim değişikliği nedenleri arasında yer almaktadır. Metan gazı CO<sub>2</sub> hariç tutulduğunda küresel ısınmadan en fazla sorumlu olan sera gazı haline gelmekte ve CO<sub>2</sub> gazına göre sera etkisi oluşturmada 21 kat daha etkili olmaktadır. Metan gazını kaynağı ise hayvan yetiştiriciliği ve çeltik tarımıdır. Artan atmosfer sıcaklığı ve sera gazları konsantrasyonu düşük yağış ile birleştiğinde bitkilerin solunumlarını ve stomal fonksiyonlarını hem de toprakların organik karbon içeriğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenlerle toprakların doğru ve verimli kullanılarak, organik karbon oluşumunun ve tutulmasının artırılmasının, küresel ısınma, açlık, erozyon, çölleşme, ormansızlaşma ve tarım alanı kaybı gibi sorunların çözümü için yarar sağlayabilir. Ormanlar, gerek atmosfere bırakılan sera gazı yayılımlarının azaltılmasında, gerekse atmosferden sera gazı emme yoluyla “karbon tutucu” olarak önemli rol oynarlar. Karalarda tutulan karbonun yaklaşık %67’si orman ekosistemlerinde depolanmış durumdadır. Bitki örtüsü tarafından tutulan karbonun %75’i de ormanlarda depolanmıştır. Ayrıca, çok uzun ömürlü odun ürünleri (ahşap binalar, mobilya vb.) çürüyüp yanmadıkları sürece karbon depoları olarak kalmaktadır. Örneğin anız yakılması, hem organik karbonun parçalanmasına hem de biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmaktadır. Bilim adamları sera gazlarının üretiminin azaltılması hatta durdurulması halinde bile sera gazlarının yaşam sürelerine göre, etkisinin bir süre daha devam edeceğini belirtmektedirler (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kyoto protokolünde kabul edilen sera etkisi yaratan gazların teknik verileri (Arıkan, 2003).

Sera Gazları	Küresel Isınma Potansiyeli (GWP)	Atmosferde Kalma Süresi (Yıl)	Tarihsel Dönem	Ortalama Yıllık Artış	En Güncel Oran
CO <sub>2</sub>	1	5-200	1000 – 1750 1750 – 2000	%0 %31	280 ppm 368 ppm
CH <sub>4</sub>	21	12	1000 – 1750 1750 – 2000	%0 %151	700 ppb 1750ppm
N <sub>2</sub> O	310	114	1000 – 1750 1750 - 2000	%0 %17	270 ppb 316 ppb
HFCs	140-12.000	2 - >50.000	Son 50 yılda tüm dünyada arttı		
PFCs					
SF <sub>6</sub>					

Tarımın, küresel ısınmayı teşvik edici etkilerinin yanı sıra küresel ısınmanın da tarım üzerinde olumsuz yönde etkileri mevcuttur. 2030 yılı itibariyle 8 milyara ulaşması beklenen dünya nüfusunu besleyebilmek için bugünkü gıda üretiminin %60 oranında artırılması gerekmektedir. Bu nüfus oranının büyük çoğunluğunun şehirlerde yaşamakta olduğu ve kırsal alanlardan şehirlere göçün her geçen gün arttığı düşünüldüğünde artan tüketim hızına karşılık gelecek bir üretim potansiyelinin olmayacağı ortadadır. Siqueira ve ark. (2001) 2050 yılı itibariyle Brezilya'da hava sıcaklığında 3-5 °C'lik bir azalışın ve yağışlardaki %11'lik bir artışın olacağını ve bu değişimin buğday (%30) ve mısır (%16) üretimini azaltacağını ve soya üretimini (%21) artıracığını belirtmişlerdir. Bu değişimin ayrıca erozyonu artıracığını, tarımsal işlemlerde (toprak işleme, sulama, ilaçlama vs.) güçlükler hastalıkların artması ve kontrollerinin zorluğu gibi etkilere yol açarak tarım ürünlerinin verimini ve kalitesini olumsuz yönde etkileyeceğini belirtirken, önemli oranlarda yiyecek sıkıntısının ve açlığın baş göstereceğini belirtmişlerdir. Bir taraftan da diğer koşullar optimum olduğu durumlarda atmosferde artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonu bitkilerin su kullanım etkinliklerini ve fotosentetik aktivitelerini teşvik edeceğinden dolayı ürün verimlerini %10-50 oranında artırması beklenmektedir. Ancak artan sıcaklık genel olarak tarım ürünleri üzerine olumsuz yönde etki edecek ve bitkilerde görülen hastalıklarda sıcaklıkla birlikte bir artış meydana gelecektir. Bu yüzden kurak bölgelerdeki çiftçiler hem daha çok sulama yapacak hem de daha fazla tarım ilacı kullanacaktır. Örneğin artan sıcaklık çeltik bitkisi için artan terleme oranı, vegetatif gelişim eksikliği ve dane dolm dönemine olumsuz etkilerde bulanacak ve çeltik gelişimini olumsuz yönde etkileyerek verim kayıplarına neden olacaktır (Pathak ve Wassmann, 2007). Ayrıca, artan sıcaklık ile beraber dünya üzerinde su sıkıntısının da yaşanması kaçınılmazdır. Goyal (2004), Hindistan'da sıcaklığın 1 °C artması durumunda bile evapotranspirasyonun 15 mm artacağını, bunun ise tüm Hindistan için 313.12 mcm (million cubic metres) büyük bir su ihtiyacı doğuracağını belirtmişlerdir. Artan su ihtiyacı özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde karşılanamadığı takdirde önemli verim azalışlarına neden olacağı için su kayıplarının önlenmesi, su rezervlerinin korunması ve yeni az su tüketen bitki çeşitlerinin geliştirilmesi üretkenliğin ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından son derece önemlidir. Su anda 1.1 milyar insan temiz içme suyu bulamamakta ve 800 milyon insan beslenme gücünü çökmekte ve dünyanın nüfusunun yiyecek ihtiyacının gelecek birkaç on yıl sonra ikiye katlanacağı düşünülmektedir. İklim değişiminin sonucu olarak orta ve yüksek enlemlerde üretkenlik artarken, tropikal ve subtropikal bölgelerde verim oldukça azalacaktır. Bunun sonucu olarak da kırsal nüfusun büyük çoğunluğu olumsuz yönde etkilenecektir. Bulaşıcı hastalıklar için kötü beslenme önemli bir faktör haline gelecektir. İklim değişimi, Hindistan, Asya ve Afrika gibi düşük enlemlerde de görülen yiyecek sıkıntısını şiddetlendirecek ve açlık ve kıtlık ciddi bir biçimde ortaya çıkacaktır. 2025 yılı itibari ile kırsal alanlardan devam eden göç nedeniyle dünya nüfusunun % 61'inin şehirlerde yaşaması beklenmektedir. Çevresel bozulmalar, nüfus artışı ve yiyecek sıkıntısı insanlar ve hayvanlar için göçlere neden olacak, bu sağlıksız göçler sonucunda hastalıklar ve ölümler artacaktır (Khasnis ve Nettleman, 2005).

### **Çözüm Önerileri**

Son yıllarda küresel ısınma gerçeğinin farkına varan dünya ülkeleri, iklim politikalarını, sürdürülebilir kalkınma stratejilerine, enerji, ulaşım ve tarım gibi iktisadi sektörler dahil etmeye başlamışlardır. Bu da bize enerji kullanımında daha etkin kullanımın mümkün olabileceğini, böylece daha az enerji kullanımı ve daha az salımla aynı düzeyde kalkınmanın gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Küresel ısınmaya yönelik çalışmalar yapan birçok kuruluş temel olarak küresel ısınmanın önüne geçebilmek için, enerji, sanayi, ulaşım ve tarım sektörlerinde, başta fosil yakıt kullanımının azaltılması yoluyla, gerekli politika değişikliklerine gidilerek sera gazı üretiminin sınırlandırılmasının gerekli olduğunu bildirmektedirler. Türkiye, yüksek miktarda yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına (güneş enerjisi, jeotermal enerji, rüzgar enerjisi ve biomas gibi) sahiptir. Tarım sektöründe de bu kaynaklardan etkin olarak

yararlanılabilir. Bunu sağlayabilmek içinde mutlaka enerji sektöründe yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde çalışmalar yapılmalı ve etkinliği artırılmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının artırılması hava, toprak, su gibi doğal dengenin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından yarar sağlayacağı gibi konvansiyonel enerji uygulamalarının yavaşlatılmasını da beraberinde getireceğinden çevre üzerine önemli olumlu etkiler sağlayarak enerjinin de etkin kullanımını mümkün kılacaktır. Buna ilave olarak, ormanların korunması, bilinçli tarımsal uygulamalar (gübreleme, ilaçlama vs.) ve sera gazları salınımının azaltılması için ciddi yaptırımları olan vergiler konulması küresel ısınmanın azaltılmasına yardımcı olabilir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2001. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2001. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: University Press, 2001.
- Anonim, 2002. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), "Climate Change and Biodiversity", Technical Paper V.
- Anonim, 2004. OECD Economic Survey: Turkey. <http://www.oecd.org/dataoecd/42/47/33821199.pdf>.
- Anonim, 2005. IEA, (International Energy Agency). Energy Policies of IEA Countries: Turkey. Paris. 2005 Turkey Country Report.
- Anonim, 2006. TÜİK, Seragazi Emisyon Envanteri, 1990-2004. Sayı:197.
- Arıkan, Y., 2003. "Kyoto Protokolü Öncesinde Değişen İklim, Kızıışan Müzakereler ve Türkiye", 9. Türkiye Enerji Kongresi, DEK-TMK, İstanbul.
- Ceran, Y., 2005. Sulak Alan Değerleri ve İşlevleri. Çevre ve İnsan 60 s:30-37.
- Doğan, S., 2005. Türkiye'nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri. Ç.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 6, Sayı 2: 57-73. Adana.
- Goyal, R.K., 2004. Sensitivity of Evapotranspiration to Global Warming: A Case Study of Arid Zone of Rajasthan (India). Agricultural Water Management 69: 1-11.
- Houghton, R.A., 2003. Why Are Estimates of The Terrestrial Carbon Balance So Different? Global Change Biology, v.9, p.500-509.
- Houghton, J., 2005. Global Warming. Rep. Prog. Phys. 68 1343-1403.
- Khasnis, A.A., Nettleman, M.D., 2005. Global Warming and Infectious Disease. Archives of Medical Research 36, 689-696.
- King, D., 2005. Climate Change: The Science and The Policy. Journal of Applied Ecology 42, 779-783.
- Lal, R., 2006. Enhancing Crop Yields in The Developing Countries Through Restoration of The Soil Organic Carbon Pool in Agricultural Lands. Land Degradation and Development, v.17, p.197-209.
- Maccracken, M.C., 2001, Global Warming: A Science Overview, pp. 151-159 in Global Warming and Energy Policy, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 220 pp.
- Pathak, H., Wassmann, R., 2007. Introducing Greenhouse Gas Mitigation as A Development Objective in Rice-Based Agriculture: I. Generation of Technical Coefficients. Agricultural Systems 94:807-825.
- Siqueira, O.J.F., Steinmetz, W.S., Salles, L.A.B., Fernandes, J.M. 2001. Efeitos Potenciais das Mudanças Climáticas na Agricultura Brasileira e Estratégias Adaptativas Para Algumas Culturas. In: Mudanças Climáticas Globais E A Agropecuaria Brasileira, 1., Jaguariuna, Proceedings. Jaguariuna: Embrapa Meio Ambiente., p.33-64.
- Şahin, Ü., 2007. Türkiye İçin Geliştirilen Bir Örnek Acil Eylem Planı. Yeşiller İklim Değişikliği Acil Eylem Planı, Şubat 2007. [www.yesiller.org](http://www.yesiller.org).

Tunç, G. İ., Aşık, S.T., Akbostancı, E., 2007. CO<sub>2</sub> Emissions vs. CO<sub>2</sub> Responsibility: An Input-Output Approach for The Turkish Economy. *Energy Policy* 35, 855–868.

## alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

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

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

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

### alatarım Dergisi

33740 Erdemli/Mersin

e-mail: [alatarim@yahoo.com](mailto:alatarim@yahoo.com)

## alatarım Dergisi Yazım Kuralları

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

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

### a) **Kaynak bir kitap ise:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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