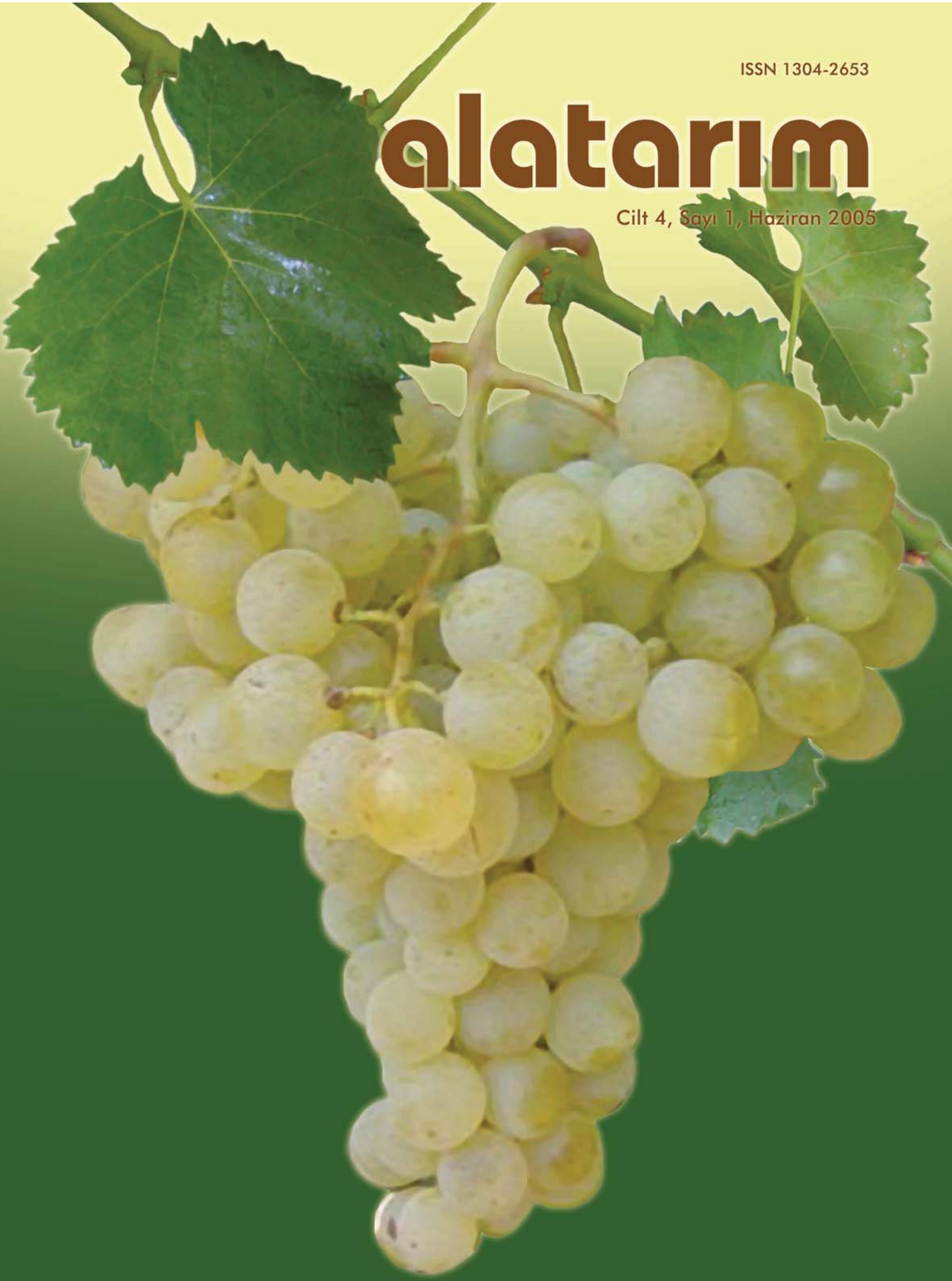


ISSN 1304-2653

# alatarım

Cilt 4, Sayı 1, Haziran 2005



# alatarım

Cilt 4, Sayı 1

Haziran 2005

**Alata Bahçe Kùltürleri  
Araştırma Enstitüsü Adına**

**Sahibi**

şekip KESER

**Yazı İşleri Müdürü**

Dr. Ayhan AYDIN

**Yayın Kurulu**

Dr. Ayhan AYDIN

Dr. Servinaz BOLAT

Teberdar ÇALIŞKAN

Veysel ARAS

İhsan CANAN

M. Murat HOCAGİL

Cenap YILMAZ

*Alata Bahçe 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

**Fax**

0 324 518 00 80

**Web Site**

www.alata.gov.tr

**e-mail**

alatarim@yahoo.com

**Baskı**

Selim Ofset 0 (324) 233 27 03

selimofset@mynet.com

**HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD**

Prof. Dr. Aykut GÜL

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN

Prof. Dr. Cennet OĞUZ

Prof. Dr. Çetin FIRATLI

Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU

Prof. Dr. Faruk EMEKSİZ

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. Mustafa KAPLANKIRAN

Prof. Dr. Ömer GEZEREL

Prof. Dr. Özkan SİVRİTEPE

Prof. Dr. Ruhsar YANMAZ

Prof. Dr. Zeki KARA

Prof. Dr. Zülküf KAYA

Doç. Dr. İ. Ersin AKINCI

Yrd. Doç. Dr. Bilge YILDIRIM

Yrd. Doç. Dr. Ethem AKYOL

Yrd. Doç. Dr. Halil YENİNAR

Yrd. Doç. Dr. Halit YETİŞİR

Yrd. Doç. Dr. T. Hakan DEMİRKESER

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

# alatarım

Cilt 4, Sayı 1

Haziran 2005

## İÇİNDEKİLER

- 1 Seleksiyon Islahı ile Elde Edilen Washington Navel Portakal Tiplerinin Adana Ekolojik Koşullarında Gösterdikleri Verim, Kalite ve Bazı Vejetatif Özelliklerinin Belirlenmesi  
Aydın UZUN, Turgut YEŞİLOĞLU,  
Önder TUZCU
- 13 Asmalarda Göz Verimliliği  
Hüseyin KARATAŞ, Y. Sabit AĞAOĞLU
- 23 Değişik Asma Anaçları ve Flame Seedless Üzüm Çeşidi ile Bunların Oluşturdukları Kombinasyonlara Çinko Uygulamalarının Fenolojik Gelişme ve Bazı Vejetatif Özellikler Üzerine Etkisi  
Gültekin ÖZDEMİR, Semih TANGOLAR,  
Halil ERDEM, Hatice BİLİR, Bülent TORUN
- 32 Düşük Sıcaklıkların Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri  
Ahmet KORKMAZ, İskender TİRYAKİ
- 41 Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) Yetiştiriciliği  
Sebahattin ÇÜRÜK, Özlem MIZRAK
- 48 Karniyol Arısı'nın (*Apis mellifera carnica* Pollm 1978) Türkiye Arıcılığı İçin Önemi  
Cahit ÖZTÜRK, Ali KORKMAZ
- 52 Türkiye Tarım Ürünleri Dış Ticaret Yapısı ve Gelişimi  
Kemalettin TAŞDAN

## CONTENTS

- 1 Determination of Fruit Yield, Fruit Quality and Some Vegetative Characteristics of Washington Navel Orange Types Obtained with Selection in Adana Ecological Conditions  
Aydın UZUN, Turgut YEŞİLOĞLU,  
Önder TUZCU
- 13 Fruitfulness in Grapevines  
Hüseyin KARATAŞ, Y. Sabit AĞAOĞLU
- 23 Effects of Zinc Applications on the Phenological Growth Stages and Certain Vegetative Characteristics of Different Rootstocks, Flame Seedless Cultivar and Their Grafting Combinations  
Gültekin ÖZDEMİR, Semih TANGOLAR,  
Halil ERDEM, Hatice BİLİR, Bülent TORUN
- 32 The Effects of Chilling Temperatures on Seed Germination  
Ahmet KORKMAZ, İskender TİRYAKİ
- 41 Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) Growing  
Sebahattin ÇÜRÜK, Özlem MIZRAK
- 48 Importance of Carniolan Bee (*Apis mellifera carnica* Pollm 1978) for Beekeeping Sector of Turkey  
Cahit ÖZTÜRK, Ali KORKMAZ
- 52 Situation and Development of Foreign Trade of Agricultural Products in Turkey  
Kemalettin TAŞDAN

## Seleksiyonla Elde Edilen Washington Navel Portakal Tiplerinin Adana Koşullarında Verim, Kalite ve Bazı Vejetatif Özelliklerinin Belirlenmesi

Aydın UZUN<sup>1</sup> Turgut YEŞİLOĞLU<sup>2</sup> Önder TUZCU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Erdemli/MERSİN

<sup>2</sup>Çukurova Ün. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Böl. Balcalı/ADANA

### Özet

Üç yıllık bir dilimi kapsayan ve Türkiye Turunçgil Aşı Gözü Seleksiyonu Projesi'nin bir bölümü olan bu çalışmada, Türkiye turunçgil bölgelerinden seçilen 40 adet Washington Navel portakal tipine ait verim, meyve özellikleri ve bazı vejetatif özellikler belirlenmiştir. Buna göre, ağaç başına verimde 37-A (94.21 kg), taç birim hacmine düşen verimde 38-A (6.066 kg/m<sup>3</sup>), gövde birim kesit alanına düşen verimde 23-A (0.653 kg/cm<sup>2</sup>), meyve ağırlığında 37-A (316.40 g) ilk sırada yer almıştır. 34-A (%36.62) en yüksek usare miktarına sahip tip olurken, 7-M (12.34) en yüksek SÇKM/Asit oranına sahip tip ve 37-A (6.19 mm) en kalın kabuklu tip olarak tespit edilmiştir. Vejetatif özellikler bakımından yapılan değerlendirmelerde, 37-A (17.29 cm) en yüksek gövde çapına, 42-A (1.58 cm) en yüksek kalem büyüme hızına, 41-A (29.576 m<sup>3</sup>) en büyük taç hacmine sahip tipler olarak saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Turunçgil, Washington Navel, ıslah, seleksiyon.

### Determination of Fruit Yield, Fruit Quality and Some Vegetative Characteristics of Washington Navel Orange Types Obtained with Selection in Adana Conditions

#### Abstract

In this study as a part of selection breeding programme maintained for three years, fruit yield, fruit quality and some vegetative characters of forty Washington Navel orange types selected citrus orchards of Turkey were determined. Consequently, the highest yield obtained from 37-A (94.21 kg). The highest yield per tree trunk section area obtained from 23-A (0.653 kg/cm<sup>2</sup>) whereas in respect of the yield per tree canopy volume the best type was 38-A (6.066 kg/m<sup>3</sup>). The best clone for fruit weight was 37-A (316.40 g), 34-A (36.62%) for juice content and 7-M (12.34) for TSS/TA. 37-A (6.19 mm) clone had highest rind thickness. The highest trunk diameter was obtained from 37-A (17.29 cm) and the highest scion growth speed was provided 42-A (1.58 cm). The highest canopy volume was found at 41-A (29,576 m<sup>3</sup>).

**Key Words:** Citrus, Washington Navel, breeding, selection.

### Giriş

Anavatanı Güneydoğu Asya olan turunçgiller dünyada en fazla üretilen meyve grubudur. Tropik ve semitropik kökenli olan turunçgillerin yetiştiriciliği subtropik bölgelerde yoğunlaşmıştır (Davies ve Albrigo, 1994). Tropik ve semitropik bölgelerde meyvede iç ve dış renklenme iyi olmamakta, aroma ve koku yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bu bölgelerde genelde sanayie yönelik üretim yapılırken, sofralık üretim subtropik bölgelerde yapılmaktadır. Ülkemizin de içerisinde yer aldığı Akdeniz Havzası ülkelerinde çoğunlukla sofralık turunçgil üretimi yapılmakta ve bu ülkelerde değişik tür ve çeşitler yetiştirilmektedir. Ülkemizde ekolojik koşullar, Akdeniz ve Ege bölgelerinde turunçgil yetiştiriciliğinin son derece başarılı şekilde yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle ülkemiz ürün kalitesi bakımından diğer Akdeniz ülkeleri ile rahatça rekabet edebilecek potansiyele sahiptir (Tuzcu, 1998). Bu potansiyeli kullanarak ülkemizin üretimini daha da artırmak ve özellikle verimliliğimizi yükseltmek için yeni çeşit ıslahına büyük önem verilmelidir.

Dünyada gerçek anlamda ilk turunçgil ıslah çalışmaları 1894-1895 kışında Florida'da yaşanan don olayının ardından Swingle ve Webber tarafından, soğuklara tolerant turunçgil çeşidi geliştirmek amacı ile yapılan farklı tür ve çeşitler arasındaki melezlemelerle başlamıştır. Bu çalışmaların devam etmesiyle günümüzde de ticari çeşit ve anaç olarak kullanılan çok sayıda materyal elde edilmiştir (Reuther ve ark., 1968).

Turunçgil ıslahında kullanılan değişik yöntemler vardır. Bunlar içerisinde seleksiyon çalışmaları uzun yıllardır kullanılan geçerli bir yöntemdir. Çok yıllık bitkilerde gen kaynağı bölgeleri veya uzun yıllar yetiştiriciliğin yapıldığı bölgeler özellikle seleksiyon için önemli kaynaklardır. Turunçgillerin tarih içerisindeki gelişimi dikkate alındığında yeni çeşitlerin gelişiminde en önemli faktörün klonal seleksiyon olduğu söylenebilir. Doğadaki yeni çeşitlerin oluşumu şans çöğürü şeklinde ya da göz mutasyonları ile olmuştur. Verimlilik, meyve kalitesindeki olumlu gelişmeler, soğuklara, değişik abiyotik ve biyotik faktörlere dayanıklılık gibi özellikler şans çöğürlerinin veya göz mutasyonlarının bulunarak değerlendirilmesiyle geliştirilmişlerdir.

Seleksiyon ıslahı yapan her ülke kendi amaçlarına, önceliklerine ve koşullarına göre kriterleri ortaya koymaktadır. Aşı gözü seleksiyonu çalışmalarında çeşitli ülkelerde yürütülmekte olan programlar birbirlerine benzerlik göstermekte, ancak ayrıntılar yönünden farklı olmaktadır. Bu programlar ana hatları ile incelendiğinde; ilk önce türe ve çeşide özgü özellikleri gösteren, verimli ve simptomatolojik olarak sağlıklı görünen ana kaynak ağaçlar seçilmekte, bunlar deneme gözlem ünitelerinde değerlendirildikten sonra değişik ekolojik koşullara uyumları araştırılmaktadır. Aynı zamanda, virüs hastalıkları yönünden indeksleme çalışmaları da yürütülmektedir. Hastalıklı çıkan materyal çeşitli yöntemlerle (termoterapi, nüseller embriyonu ve sürgün ucu mikro aşılama gibi) arındırılmaktadır (Ulubelde ve ark., 1986). Bu programlar, genellikle sürekli olmakla beraber, 12-15 yıllık dönemlerde inanılır ve somut sonuçlar elde edilebilmektedir (Özsan ve ark., 1986).

2000, 2001 ve 2002 yılları boyunca yürütülen bu çalışmada, 1979-1983 yılları arasında Türkiye turunçgil bölgelerinden yapılan seleksiyonlar sonucunda ümitvar olarak seçilen 40 adet Washington Navel portakal tipinin Adana ekolojik koşullarındaki verim ve meyve özellikleri ile bazı vejetatif özellikleri belirlenmiştir.

### Materyal ve Metot

1979-1983 yıllarında Türkiye Turunçgil Aşı Gözü Seleksiyonu Projesi kapsamında selekte edilen 40 adet ümitvar Washington Navel portakal (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) tipinin, seleksiyonun ikinci aşaması olarak yerli turunç (*Citrus aurantium* L.) anacı üzerine göz aşısı yapılmak suretiyle çoğaltılarak elde edilen fidanlarla 1991 yılında Ç.Ü. Ziraat Fakültesi 'Tuzcu Turunçgiller Koleksiyonu' içerisinde 7x7 m aralık ve mesafelerle tesis edilen parseldeki ağaçları ve meyveleri materyal olarak kullanılmıştır. Kullanılan 40 adet tipin, 18 adedi Mersin'den, 20 adedi Antalya'dan, 1 adedi Adana'dan ve 1 adedi ise Muğla'dan selekte edilmiştir. Çalışmada aşağıda açıklanan özellikler incelenmiştir.

1. Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı (kg/ağaç)
2. Kümülatif (Biriken) Meyve Verim Miktarı (kg/ağaç)
3. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/cm<sup>2</sup>)
4. Ağaç Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/m<sup>3</sup>)
5. Meyve Ağırlığı (g)
6. Meyve Uzunluğu (mm)
7. Meyve Genişliği (mm)
8. İndeks (en/boy)
9. Kabuk Kalınlığı (mm)
10. Dilim Sayısı (adet)
11. Meyve Başına Tohum Sayısı (adet)
12. Usare Miktarı (%)
13. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)
14. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)
15. SÇKM/Asit Oranı

## Vejetatif Özellikler

**1. Gövde Çapı (cm):** Ağaçların aşısı noktasının 10 cm yukarısından şeritmetre ile ölçülen gövde çevre uzunluğundan,  $R = C/\pi$  formülü ile hesaplanan çaptır.

**2. Kalem Büyüme Hızı (cm):** Denemenin yürütüldüğü yıllar arasında saptanan kalem çapları arasındaki büyüme farkıdır.

**3. Taç Hacmi (m<sup>3</sup>):** Her ağaçta meyveler derildikten sonra ocak ayı içerisinde yükseklik, doğu-batı, güney-kuzey yönündeki genişliklerin jalon ve metre yardımıyla ölçülmesi ve ağaç tacının durumu dikkate alınarak Westwood (1988)'e göre;

Ağaç tacı yuvarlak ise,  $4/3 \pi r^3$

Ağaç tacı oval ise,  $4/3 \pi ab^2$  (a= en uzun yarıçap, b= en kısa yarıçap)

Ağaç tacı kutuplardan basık küre şeklinde ise,  $4/3 \pi a^2b$  (a= en uzun yarıçap, b= en kısa yarıçap) formülleri ile hesaplanan ağaç taç hacmidir.

Deneme 2000, 2001 ve 2002 yılları olmak üzere toplam 3 yıl süreyle yürütülmüştür. Denemede her tipten 5 tekerrür yer almıştır. Meyveler Aralık ayının sonunda toplanarak her ağacın meyve verimi ayrı ayrı belirlenmiştir. Vejetatif özellikler yönünden her yıl meyve hasadından sonra Ocak ayı içerisinde ağaçların gövde çapları ve taç ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, COSTAT istatistik paket programı kullanılarak "Tesadüf Parselleri" deneme desenine uygun olarak varyans analizi ile değerlendirilmiş, Tukey Testi uygulaması ile Washington Navel portakal tiplerinin yukarıda belirtilen özellikler yönünden farklılık durumları ortaya konularak Adana ekolojik koşullarında üstün özellikler gösteren tipler belirlenmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### a) Verim ve Pomolojik Özellikler

#### 1. Ağaç Başına Verim (kg/ağaç)

Washington Navel portakal tiplerinin ortalama verimleri arasındaki farklılıklar 2000, 2001, 2002 yılları içerisinde ve üç yıllık ortalamalarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Üç yıllık ortalamalara göre en yüksek verim 37-A (94.21 kg), 25-A (92.58 kg), 42-A (91.09 kg) ve 41-A (90.02 kg) tiplerinden, en düşük verim ise, 9-M (41.44 kg), 34-A (46.15 kg) ve 6-M (47.59 kg), tiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Denemede elde edilen verilere göre, 8-M ve 29-A tipleri dışındaki tüm tiplerde verimin üç yıl boyunca yükselen bir grafik çizdiği görülmektedir. Bu durum 10-12 yaşlarında olan ağaçların tam verim dönemlerine doğru verimin yükseldiği şeklinde açıklanabilir. Özsan ve ark. (1986) bildirdiğine göre, Anonim (1983), ülkemizde bir portakal ağacının 1979-1982 yılları arasındaki 4 yıllık ortalama verimini 77.7 kg olarak belirtmiştir. Yıldırım (1996), yaptığı çalışmada turunç üzerine aşılı Washington Navel portakalında üç yıllık ortalama verim değerini 111.88 kg olarak bulmuştur. Tuncay ve ark. (2005), Antalya'da yaptıkları çalışmada Washington Navel portakal tipleri içerisinde en yüksek verimli tip olarak 37 numaralı tipi (27 kg/ağaç) tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre Adana ve Antalya koşullarında 37-A tipi yüksek verim miktarı ile dikkati çekmektedir. Denemede elde edilen sonuçlara göre, tiplerin ağaç başına verimleri genel olarak birbirinden farklıdır. Bu anlamda üstün performans gösteren tiplerin daha sonraki çalışmalarla da değerlendirilerek tescilli çeşitler olarak turunçgil yetiştiriciliğine kazandırılması çok önemlidir. Bu şekilde yüksek verimli bireylerin kullanılmasıyla üretimin artırılması mümkün olacaktır.

## 2. Kümülatif Verim (kg)

Washington Navel portakal tipleri içerisinde en yüksek kümülatif verimler 37-A (282.61 kg), 25-A (277.73 kg) ve 42-A (273.26 kg) tiplerinde, en düşük kümülatif verimler ise, 9-M (124.31 kg), 34-A (138.44 kg) ve 6-M (142.76 kg) tiplerinde saptanmıştır (Çizelge 1).

## 3. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/cm<sup>2</sup>)

Tiplerin gövde birim kesit alanına düşen meyve miktarları 2001 ve 2002 yılları için değerlendirilmiştir. Tipler arasındaki farklılıklar 2001, 2002 yılları içerisinde ve yıllar ortalamasında önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Ortalamalara göre ise, en yüksek değerler 23-A (0.653 kg/cm<sup>2</sup>), 18-M (0.648 kg/cm<sup>2</sup>) ve 38-A (0.621 kg/cm<sup>2</sup>) tiplerinde elde edilirken; en düşük değerler ise 15-M (0.317 kg/cm<sup>2</sup>), 9-M (0.337 kg/cm<sup>2</sup>) ve 1-M (0.342 kg/cm<sup>2</sup>) tiplerinde elde edilmiştir (Şekil 1). Yıldırım (1996), yaptığı çalışmada Washington Navel portakalında gövde birim kesit alanına düşen meyve miktarını 0.637 kg/cm<sup>2</sup> olarak tespit etmiştir.

## 4. Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/m<sup>3</sup>)

Tiplerin taç birim hacmine düşen verim miktarları 2001 ve 2002 yıllarında değerlendirilmiştir. Tipler arasındaki farklılıklar 2001 ve 2002 yılları ile yıllar ortalamasında önemli bulunmamıştır. Ortalamalara göre 38-A (6.066 kg/m<sup>3</sup>), 39-A (5.730 kg/m<sup>3</sup>) ve 23-A (5.405 kg/m<sup>3</sup>) tipleri taç birim hacminden en fazla verim alınan tipler, 1-M (2.916 kg/m<sup>3</sup>), 8-M (2.978 kg/m<sup>3</sup>) ve 9-M (3.005 kg/m<sup>3</sup>) tipleri en az verim alınan tipler olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Yıldırım (1996), Washington Navel portakalında taç birim hacmine düşen verim miktarını 3.203 kg/m<sup>3</sup> olarak saptamıştır. Genel olarak denemede yer alan tiplerden elde edilen sonuçların büyük bir kısmı bu değer üzerinde yer almaktadır. Taç birim alanına düşen verim miktarı yüksek bulunan tipler, daha düşük sıra arası ve sıra üzeri aralıklarla dikim bakımından ümitvar bulunmuşlardır. Çünkü bu tiplerde taç hacmi diğer tiplere göre daha küçüktür. Bu anlamda hem gövde birim kesit alanına, hem de taç birim hacmine düşen verim miktarı bakımından ilk sıralarda yer alan 38-A ve 23-A tipleri ümitvar tipler olarak görülebilir.

## 5. Meyve Ağırlığı (g)

Tiplerin meyve ağırlıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve ağırlığı, 37-A (316.40 g), 85-A (293.15 g) ve 38-A (292.20 g) tiplerinde, en düşük ise, 6-M (234.03 g), 5-M (242.64 g) ve 17-M (244.84 g) tiplerinde saptanmıştır (Çizelge 2). En iri meyveleri veren 37-A tipinin her üç yılda da 300 gramın üzerinde ortalama meyve ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Denemede kullanılan 40 Washington Navel portakal tipinin ortalama olarak meyve ağırlığı birinci yılda 274.75 g, ikinci yıl 260.03 g ve üçüncü yıl 265.14 g, üç yılın ortalamasında ise 266.64 g olarak saptanmıştır. Elde edilen bu değerlerin büyük bölümü Özsan ve Bahçecioğlu (1970)'nin Adana'da buldukları meyve ağırlığı (253.00 g), Özsan ve ark. (1986), (252.07 g) ve Tuzcu (1990)'nin (216.95 g) bulgularından daha yüksektir. Tuncay ve ark. (2005), Antalya'da yaptıkları çalışmada meyve ağırlığı en yüksek tip olarak 37-A (302.87 g) tipini saptamışlardır.

## 6. Meyve Uzunluğu (mm)

Üç yıllık ortalamalar incelendiğinde, tiplerin meyve uzunlukları arasında saptanan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ortalamalarda en yüksek meyve uzunluğu, 37-A (86.19 mm), 38-A (86.01 mm) ve 85-A (84.93 mm) tiplerinde; en düşük meyve uzunluğu 17-M (76.40 mm), 33-A (78.72 mm) ve 8-M (79.27 mm) tiplerinde saptanmıştır (Çizelge 2). Çalışmada elde edilen meyve uzunluk değerleri Tuzcu (1990) (77.96 mm) ve Yıldırım (1996)'ın (76.23 mm) bildirdikleri değerlerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu durum portakal tiplerinde genel olarak meyve iriliğinin fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

### 7. Meyve Genişliği (mm)

Elde edilen verilerde tiplerin meyve genişlikleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir. En geniş meyvelere sahip tipler 37-A (85.07 mm), 38-A (83.04 mm) ve 85-A (82.17 mm), meyve genişliği en az olan tipler ise 6-M (76.06 mm), 5-M (76.23 mm) ve 8-M (76.32 mm) olarak saptanmıştır (Çizelge 2). Denemede kullanılan tiplerde elde edilen değerler genel olarak Tuzcu (1990), (77.65 mm) ve Yıldırım (1996)'ın (74.71 mm) buldukları değerlerden daha yüksektir. Bu durum tiplerde meyve ağırlığının fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

### 8. İndeks (En/boy)

Ortalama değerlere göre tiplerin indeks değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Çizelge 2). Ortalamalarda indeks değeri en yüksek bulunan tipler 17-M (1.010), 33-A (1.000), 34-A (0.995) ve 12-M (0.995), en düşük bulunan tipler ise 23-A (0.951), 25-A (0.953), ve 42-A (0.954) olmuştur. Bu değerler Washington Navel'in indeks değerleri olarak tespit edilen Özsan ve Bahçecioğlu (1970), (0.977); Tuzcu (1990), (0.996) ve Yıldırım (1996)'ın (0.979) bildirdiği değerlerle uyum içerisindedir.

### 9. Kabuk Kalınlığı (mm)

Elde edilen değerlere göre kabuk kalınlığı en fazla olan tipler 37-A (6.19 mm), 24-A ve 4-M (5.79 mm) ile 15-M (5.77 mm) olurken, 5-M (4.90 mm), 13-M (4.92 mm) ve aynı değerleri veren 6-M, 7-M ve 27-A (5.07 mm) en ince kabuğa sahip tipler olmuşlardır (Çizelge 3). Denemede elde edilen tiplerin kabuk kalınlıkları incelendiğinde, bu değerlerin dağılımının Özsan ve Bahçecioğlu (1970), (5.13 mm); Özsan ve ark. (1986), (5.38 mm); Tuzcu (1990), (5.71 mm) ve Yıldırım (1996)'ın (5.57 mm) bildirdiği değerlerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

### 10. Dilim Sayısı (adet)

Dilim sayıları bakımından tipler arasında farklılık saptanmamıştır. Portakal tiplerinin tamamında dilim sayıları 10 ile 11 arasında tespit edilmiştir (Çizelge 2). Elde edilen bulgular Yıldırım (1996)'ın (10.68) bulgularıyla uyum içindedir. Özsan ve Bahçecioğlu (1970) Washington Navel portakalının dilim sayısını Adana koşullarında 11.22 adet olarak belirtmişlerdir. Özsan ve ark. (1986) ise, bu değeri 10.20 adet olarak saptamışlardır.

### 11. Tohum Sayısı (adet)

Tiplerin tohum sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve başına en fazla tohum 12-M (0.18 adet/meyve), 1-M (0.14 adet/meyve) ve 13-M (0.11 adet/meyve) tiplerinde, en az tohum ise 38-A (0.01 adet/meyve), 32-A ile 85-A (0.02 adet/meyve) ve 33-A ile 37-A (0.02 adet/meyve) tiplerinde saptanmıştır (Çizelge 3). Elde edilen bulgular Washington Navel portakalının pratikte partenokarp bir çeşit olduğu gerçeğiyle (Tuzcu, 1990) uyum içerisindedir. Bunun yanında Yıldırım (1996) Washington Navel portakalında meyve başına tohum sayısını ortalama olarak 0.33 adet olarak saptamıştır.

### 12. Usare Miktarı (%)

Çalışmada en fazla usare miktarına sahip tipler 34-A (%36.62), 30-A (%36.17) ve 35-A (%35.69), en az usare miktarına sahip tipler ise 3-M (%29.87), 6-M (%30.84) ve 2-M (%31.22) olarak bulunmuştur (Çizelge 3). Denemede elde edilen sonuçlar Tuzcu (1990)'nun bildirdiği Washington Navel portakalına ait usare miktarı (%33.40) ve Özsan ve ark. (1986) tarafından bildirilen (%32.17) sonuçla genel olarak uyum içindedir. Öte yandan Özsan ve Bahçecioğlu (1970) Washington Navel portakalında usare miktarını Adana koşullarında %39.64, Yıldırım (1996) ise %39.03 olarak saptanmıştır. Tuncay ve ark. (2005), Antalya koşullarında yaptıkları çalışmada Washington Navel portakal tipleri içerisinde usare miktarı en yüksek tip olarak 34-A



tipini (%44.91) saptamışlardır. Bu sonuçlara göre Adana ve Antalya koşullarında 34-A tipi yüksek usare miktarı ile dikkati çekmektedir.

### 13. Titre Edilebilir Asit miktarı (%)

Çalışma sonucu elde edilen verilere göre titre edilebilir asit miktarı en yüksek tipler 2-M (%1.21), 17-M (%1.20) ve 4-M ile 36-D (%1.19) tipleri, en düşük tipler ise, 35-A (%0.91), 3-M ile 34-A (%0.96) ve 5-M ile 6-M (%0.97) tipleri olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Bu sonuçlar Özsan ve ark. (1986) (%1.27), Tuzcu (1990) (% 1.31) ve Yıldırım (1996)'ın bildirdiği sonuçtan (%1.24) daha düşüktür. Bunun yanında Washington Navel'de asit içeriğini Özsan ve Bahçecioğlu (1970) %1.61 olarak bildirmiştir.

### 14.Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (%)

SÇKM yönünden en yüksek değerler 4-M (%12.18), 2-M ile 7-M (%12.13) ve 8-M (%11.95) tiplerinden, en düşük değerler ise 35-A (%10.98), 23-A (%11.15) ve 3-M (%11.23) tiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Özellikle denemenin ilk yılında SÇKM miktarları Özsan ve Bahçecioğlu (1970) (%10.65), Özsan ve ark. (1986) (%11.40), Tuzcu (1990) (%11.31) ve Yıldırım (1996)'ın (%11.07) bulunduğu değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Denemede elde edilen ortalamalarda ise Özsan ve Bahçecioğlu (1970) (%10.65) ile Yıldırım (1996)'ın (%11.07) bulunduğu değerlere göre daha yüksek bulunmuş, bunun yanında Özsan ve ark. (1986) (%11.40) ve Tuzcu (1990)'nun (%11.31) değerlerine yakın olmakla birlikte tiplerin çoğunluğunda bu değerlerden de yüksek bulunmuştur.

### 15. SÇKM/Asit Oranı

Üç yıllık ortalamalara göre en yüksek SÇKM/Asit oranları 7-M (12.34), 5-M (12.25) ve 33-A (12.09) tiplerinde, en düşük SÇKM/Asit oranları ise 17-M (9.54), 11-M (9.73) ve 36-D (9.75) tiplerinde saptanmıştır (Çizelge 4). Elde edilen bu sonuçlar Özsan ve Bahçecioğlu (1970) (6.87), Tuzcu (1990) (9.18) ve Yıldırım (1996)'ın (9.18) bildirdiği sonuçlardan yüksek bulunmuştur. Özsan ve ark. (1986) ise SÇKM/Asit oranını 10.20 olarak bildirmişlerdir. Tuncay ve ark. (2005), Antalya koşullarında Washington Navel portakal tipleri içerisinde 8-M tipini %17.30 değeri ile en yüksek SÇKM/Asit oranına sahip tip olarak saptamışlardır.

### b) Vejetatif Özellikler

#### 1.Gövde Çapı (cm)

Tiplerin gövde çapları 2001 ve 2002 yıllarında ölçülmüştür. Gövde çapları arasındaki farklılıklar her iki yıl içerisinde ve yıllar ortalamasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Elde edilen verilere göre yıllar ortalamasında en yüksek değerler 37-A (17.29 cm), 41-A (16.27 cm) ve 25-A (16.16 cm) tiplerinde elde edilirken, en düşük değerler 3-M (12.17 cm), 38-A (12.54 cm) ve 13-M (12.81 cm) tiplerinde saptanmıştır.

#### 2. Kalem Büyüme Hızı (cm)

2001-2002 yılları arasında tiplerin kalem büyüme hızları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En kuvvetli kalem büyümesi gösteren tipler 42-A (1.58 cm), 35-A (1.55 cm) ve 39-A (1.41 cm), en zayıf kalem büyümesi gösteren tipler ise, 30-A (0.40 cm), 15-M (0.57 cm) ve 29-A (0.58 cm) olarak saptanmıştır (Çizelge 4). Yıldırım (1996), Washington Navel portakalında kalem büyümesini 0.66 cm olarak tespit etmiştir. Ağaçlardaki kalem büyüme hızının yüksek olması bu ağaçların yaklaşık 11-12 yaşlarında ve gelişme dönemlerinde olmaları ile açıklanabilir.

#### 3. Taç Hacmi (m<sup>3</sup>)

Tiplerin taç hacmi büyüklükleri arasındaki farklılıklar 2001 ve 2002 yılları içerisinde ve yıllar ortalamasında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Yıllar ortalamasına göre taç

hacmi en büyük tipler 41-A (29.576 m<sup>3</sup>), 37-A (29.412 m<sup>3</sup>) ve 25-A (27.998 m<sup>3</sup>), taç hacmi en küçük tipler ise 6-M (12.146 m<sup>3</sup>), 38-A (12.980 m<sup>3</sup>) ve 39-A (13.544 m<sup>3</sup>) olarak saptanmıştır.

### **Sonuç**

Bu çalışmayla, uzun yıllar boyunca Türkiye turunçgil bölgelerinde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda elde edilen 40 adet Washington Navel portakal tipi Adana ekolojik koşullarında üç yıl boyunca verim, meyve özellikleri ve bazı vejetatif özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Her karakter ayrı ayrı incelenmiş ve bu karakterler bakımından en olumlu sonuçları veren tipler belirlenmiştir.

Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliğinde uzun yıllardır Washington Navel portakalı önemli bir yer edinmiştir. Ancak turunçgillerin doğal mutasyonlara eğilimli olması ve uzun yıllar boyu yetiştiricilik yapılması, diğer turunçgil tür ve çeşitlerinde olduğu gibi Washington Navel portakalında da varyasyonların meydana gelmesine ve birbirinden farklı özelliklere sahip tiplerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum Washington Navel yetiştirilen yerlerde aynı çeşit olmasına karşın verim ve diğer özellikleri bakımından birbirinden genetik olarak farklı olan tiplerin yetiştirilmesi sonucunu beraberinde getirmiştir. Yetiştirilen tipler arasında verimli ve kaliteli tipler olmasına rağmen bunun yanında verimsiz ve kalitesiz sayılabilecek tiplerin de olması kaçınılmazdır. Çünkü meydana gelen varyasyonlarla verimliden verimsiz kadar geniş bir yelpazeye sahip tipler ortaya çıkmıştır. Bu tiplerde tanımlama olmadığı için bir kargaşa olmakta ve yetiştirici için Washington Navel portakalı önerileceği zaman belirli bir isimle önerilememektedir. Üç yıl boyunca yapılan bu çalışma ile Türkiye'den seçilen ve ümitvar olarak görülen 40 adet Washington Navel portakal tipine ait pomolojik ve vejetatif özellikler ortaya konulmuştur. Ortaya çıkan pomolojik ve vejetatif özellikler bakımından portakal tipleri farklılıklar göstermişlerdir. Bu durum bu tür çalışmaların yapılmasının ve bu konuda en olumlu sonucu veren tiplerin seçilmesinin ülkemiz turunçgil tarımı açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı emek, zaman ve sermayenin harcandığı bahçelerde eskiden beri süregelen rasgele tipler yetiştirmek yerine daha verimli ve kaliteli çeşitler yetiştirerek turunçgil üretimimiz ve ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanacağı açıktır. Bunun yanında ülkemiz ekolojisine en iyi uyumu sağlamış tiplerin seçilerek ortaya çıkarılması ve ileride diğer çalışmalarla birlikte bunların çeşit olarak tescil edilmesi dünya turunçgil piyasasında ülkemiz adına bir avantaj olacak ve rekabet gücünü artıracaktır. Bu çalışma yukarıda özetlenen olumlu sonuçların elde edilmesi için önemli bir basamak niteliği taşımaktadır.

Çizelge 1. Washington Navel portakal tiplerinde saptanan verim miktarları

Tipler	Verim (kg/ağaç)	Kümülatif Verim (kg/ağaç)	Gövde Birim Kesit Alanına Verim (kg/cm <sup>2</sup> )	Taç Birim Hacmine Verim (kg/m <sup>3</sup> )
1-M	54.77 a-e <sup>x</sup>	164.31 <sup>y</sup>	0.342 <sup>y</sup>	2.916 <sup>y</sup>
2-M	70.80 a-e	212.41	0.483	4.750
3-M	53.76 a-e	161.28	0.447	3.740
4-M	54.14 a-e	162.41	0.402	3.272
5-M	67.15 a-e	201.46	0.536	4.903
6-M	47.59 de	142.76	0.425	4.282
7-M	70.32 a-e	210.97	0.383	3.336
8-M	60.97 a-e	182.91	0.373	2.978
9-M	41.44 e	124.31	0.337	3.005
10-M	59.11 a-e	180.90	0.497	4.495
11-M	79.51 a-e	238.54	0.482	4.164
12-M	50.93 b-e	152.78	0.364	3.226
13-M	61.44 a-e	184.32	0.476	3.381
14-M	59.82 a-e	179.46	0.483	4.546
15-M	56.53 a-e	169.60	0.317	3.707
17-M	60.08 a-e	180.25	0.494	4.443
18-M	75.15 a-e	225.44	0.648	5.275
20-M	52.34 b-e	157.01	0.413	3.404
21-M	64.35 a-e	193.06	0.525	4.421
23-A	85.56 a-d	256.70	0.653	5.405
24-A	76.21 a-e	228.62	0.485	4.181
25-A	92.58 ab	277.73	0.500	3.699
27-A	76.33 a-e	228.99	0.464	4.064
28-A	75.29 a-e	225.87	0.525	5.074
29-A	73.62 a-e	220.86	0.522	4.353
30-A	56.80 a-e	170.41	0.387	3.203
31-A	63.18 a-e	189.55	0.428	3.539
32-A	49.54 cde	148.63	0.352	3.350
33-A	87.59 a-d	262.76	0.550	4.135
34-A	46.15 de	138.44	0.378	3.116
35-A	61.74 a-e	185.20	0.441	3.639
36-D	69.02 a-e	207.06	0.580	5.234
37-A	94.21 a	282.61	0.372	3.089
38-A	63.98 a-e	191.94	0.621	6.066
39-A	65.73 a-e	197.19	0.567	5.730
40-A	74.62 a-e	223.86	0.436	3.676
41-A	90.02 abc	270.06	0.521	3.821
42-A	91.09 abc	273.26	0.586	5.230
85-A	89.69 abc	269.07	0.515	4.985
86-A	79.42 a-e	238.26	0.500	3.986
	<b>D= 41.733</b>	-	-	-

<sup>x</sup> Tukey testi değerleri, P< 0.05. Değerler 3 yıllık ortalamalara göre belirlenmiştir.

<sup>y</sup> Önemli değil

Çizelge 2. Washington Navel portakal tiplerinde saptanan bazı kalite özellikleri

Tipler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Genişliği (mm)	İndeks	Dilim Sayısı (adet)
1-M	259.76 bcd <sup>x</sup>	80.00 c-f <sup>x</sup>	78.57 bcd <sup>x</sup>	0.983 <sup>y</sup>	10.59 <sup>y</sup>
2-M	248.29 bcd	79.82 c-f	77.90 bcd	0.976	10.33
3-M	258.62 bcd	81.23 a-f	78.39 bcd	0.965	10.83
4-M	261.41 bcd	80.12 c-f	78.77 bcd	0.983	10.47
5-M	242.64 cd	79.29 def	76.23 d	0.962	10.65
6-M	234.03 d	79.51 def	76.06 d	0.956	10.81
7-M	249.79 bcd	80.38 c-f	77.67 bcd	0.967	10.58
8-M	248.08 bcd	79.27 def	76.32 cd	0.963	10.79
9-M	261.72 bcd	80.11 c-f	78.56 bcd	0.981	10.51
10-M	282.87 abc	82.72 a-e	80.21 a-d	0.970	10.63
11-M	275.68 a-d	82.86 a-e	80.65 a-d	0.974	10.60
12-M	266.47 bcd	81.05 a-f	80.64 a-d	0.995	10.62
13-M	267.29 bcd	80.74 b-f	78.90 bcd	0.977	10.57
14-M	263.20 bcd	81.63 a-f	78.68 bcd	0.965	10.74
15-M	246.25 bcd	79.91 c-f	77.43 bcd	0.969	10.43
17-M	244.84 cd	76.40 f	77.16 bcd	1.010	10.43
18-M	270.59 a-d	81.33 a-f	79.77 a-d	0.981	10.67
20-M	277.40 a-d	82.61 a-e	80.63 a-d	0.976	10.51
21-M	256.11 bcd	80.19 c-f	78.91 bcd	0.985	10.48
23-A	269.57 a-d	83.65 a-e	79.55 a-d	0.951	10.36
24-A	271.02 a-d	82.43 a-e	79.84 a-d	0.969	10.51
25-A	276.15 a-d	84.38 a-d	80.40 a-d	0.953	10.48
27-A	258.33 bcd	80.78 b-f	78.22 bcd	0.969	10.68
28-A	282.05 abc	83.84 a-e	80.55 a-d	0.961	10.62
29-A	270.12 a-d	82.72 a-e	79.92 a-d	0.967	10.45
30-A	259.47 bcd	79.81 c-f	78.13 bcd	0.979	10.58
31-A	279.93 a-d	82.22 a-e	81.69 a-d	0.994	10.77
32-A	270.23 a-d	81.60 a-f	79.96 a-d	0.980	10.58
33-A	250.98 bcd	78.72 ef	78.71 bcd	1.000	10.64
34-A	265.91 bcd	80.69 c-f	80.29 a-d	0.995	10.69
35-A	282.99 abc	82.26 a-e	80.35 a-d	0.977	10.65
36-D	250.79 bcd	80.64 c-f	78.15 bcd	0.969	10.60
37-A	316.40 a	86.19 a	85.07 a	0.988	10.54
38-A	292.20 ab	86.01 ab	83.04 ab	0.966	10.70
39-A	288.57 abc	84.21 a-d	81.34 a-d	0.966	10.67
40-A	268.88 bcd	83.11 a-e	80.52 a-d	0.969	10.49
41-A	265.58 bcd	81.74 a-e	79.59 a-d	0.974	10.51
42-A	267.33 bcd	83.45 a-e	79.60 a-d	0.954	10.58
85-A	293.15 ab	84.93 abc	82.17 abc	0.968	10.79
86-A	271.08 a-d	81.75 a-e	79.80 a-d	0.976	10.68
	<b>D= 46.916</b>	<b>D= 5.312</b>	<b>D= 5.937</b>	-	-

<sup>x</sup> Tukey testi değerleri, P< 0.05. Değerler 3 yıllık ortalamalara göre belirlenmiştir.

<sup>y</sup> Önemli değil

Çizelge 3. Washington Navel portakal tiplerinde saptanan bazı kalite özellikleri

Tipler	Kabuk Kalınlığı (mm)	Tohum Sayısı (adet/meyve)	Asit Miktarı (%)	SÇKM Miktarı (%)	Usare Miktarı (%)
1-M	5.35 ab <sup>x</sup>	0.14 ab <sup>x</sup>	1.13 ab <sup>x</sup>	11.62 <sup>y</sup>	32.54 <sup>y</sup>
2-M	5.46 ab	0.06 ab	1.21 a	12.13	31.22
3-M	5.19 ab	0.06 ab	0.96 ab	11.23	29.87
4-M	5.79 ab	0.08 ab	1.19 a	12.18	33.94
5-M	4.90 b	0.09 ab	0.97 ab	11.81	31.74
6-M	5.07 ab	0.05 ab	0.97 ab	11.53	30.84
7-M	5.07 ab	0.04 ab	0.98 ab	12.13	31.27
8-M	5.10 ab	0.05 ab	1.04 ab	11.95	31.18
9-M	5.51 ab	0.10 ab	1.15 ab	11.94	33.49
10-M	5.35 ab	0.03 b	1.09 ab	11.29	32.39
11-M	5.57 ab	0.06 ab	1.17 a	11.37	33.44
12-M	5.40 ab	0.18 a	1.11 ab	11.48	33.74
13-M	4.92 b	0.11 ab	1.07 ab	11.49	34.06
14-M	5.18 ab	0.07 ab	1.01 ab	11.92	31.66
15-M	5.77 ab	0.04 ab	1.09 ab	11.67	32.63
17-M	5.32 ab	0.05 ab	1.20 a	11.47	35.26
18-M	5.64 ab	0.07 ab	1.15 ab	11.53	32.85
20-M	5.23 ab	0.08 ab	1.15 ab	11.30	33.35
21-M	5.45 ab	0.06 ab	1.11 ab	11.68	32.97
23-A	5.48 ab	0.04 ab	1.10 ab	11.15	33.97
24-A	5.79 ab	0.03 b	1.10 ab	11.87	34.32
25-A	5.63 ab	0.05 ab	1.11 ab	11.25	32.16
27-A	5.07 ab	0.07 ab	1.01 ab	11.91	34.56
28-A	5.31 ab	0.05 ab	1.07 ab	11.55	34.59
29-A	5.46 ab	0.05 ab	1.13 ab	11.65	32.33
30-A	5.12 ab	0.03 b	1.02 ab	11.85	36.17
31-A	5.54 ab	0.06 ab	1.10 ab	11.55	34.20
32-A	5.13 ab	0.02 b	0.99 ab	11.69	34.72
33-A	5.08 ab	0.02 b	0.99 ab	11.86	33.47
34-A	5.12 ab	0.05 ab	0.96 ab	11.32	36.62
35-A	5.11 ab	0.04 ab	0.91 b	10.98	35.69
36-D	5.26 ab	0.08 ab	1.19 a	11.62	34.12
37-A	6.19 a	0.02 b	1.09 ab	11.46	32.98
38-A	5.76 ab	0.01 b	1.17 ab	11.83	33.98
39-A	5.69 ab	0.04 ab	1.14 ab	11.47	32.59
40-A	5.65 ab	0.07 ab	1.15 ab	11.92	34.29
41-A	5.38 ab	0.05 ab	1.10 ab	11.59	33.03
42-A	5.65 ab	0.05 ab	1.15 ab	11.82	33.69
85-A	5.43 ab	0.02 b	1.13 ab	11.50	32.37
86-A	5.30 ab	0.03 ab	1.00 ab	11.66	34.59
	<b>D= 1.228</b>	<b>D= 0.152</b>	<b>D=0.256</b>	-	-

<sup>x</sup> Tukey testi değerleri, P< 0.05. Değerler 3 yıllık ortalamalara göre belirlenmiştir.

<sup>y</sup> Önemli değil

Çizelge 4: Washington Navel Portakal Tiplerinde Saptanan SÇKM/Asit Oranları ve Bazı Vejetatif Özellikler

Tipler	SÇKM/Asit Oranı	Gövde Çapı (cm)	Kalem Büyüme Hızı (cm)	Taç Hacmi (m <sup>3</sup> )
1-M	10.42 e-k <sup>x</sup>	15.28 a-e <sup>x</sup>	1.25 <sup>y</sup>	21.864 abc <sup>x</sup>
2-M	10.10 jk	14.51 a-e	0.87	18.022 abc
3-M	11.76 a-g	12.17 de	0.89	15.134 abc
4-M	10.27 f-k	14.28 a-e	1.32	19.772 abc
5-M	12.25 ab	14.06 b-e	0.85	18.546 abc
6-M	11.93 a-e	12.99 de	0.85	12.146 c
7-M	12.34 a	14.98 a-e	1.05	20.728 abc
8-M	11.60 a-j	14.15 a-e	1.16	20.002 abc
9-M	10.40 e-k	13.94 b-e	1.32	20.158 abc
10-M	10.46 e-k	14.63 a-e	0.92	18.254 abc
11-M	9.73 k	13.08 cde	1.07	15.900 abc
12-M	10.34 f-k	15.42 a-d	1.08	21.336 abc
13-M	10.83 a-k	12.81 de	0.72	16.462 abc
14-M	11.80 a-f	13.93 b-e	1.18	16.622 abc
15-M	10.73 b-k	15.60 a-d	0.57	18.076 abc
17-M	9.54 k	14.99 a-e	0.75	20.050 abc
18-M	10.12 ijk	13.33 b-e	0.65	17.310 abc
20-M	9.81 k	14.17 a-e	0.63	19.210 abc
21-M	10.58 c-k	13.12 b-e	1.15	15.250 abc
23-A	10.12 ijk	14.16 a-e	1.05	18.874 abc
24-A	10.79 a-k	14.84 a-e	1.01	20.340 abc
25-A	10.12 ijk	16.16 abc	0.98	27.998 ab
27-A	11.72 a-h	14.46 a-e	1.14	22.020 abc
28-A	10.82 a-k	14.75 a-e	1.28	17.782 abc
29-A	10.32 f-k	14.65 a-e	0.58	20.512 abc
30-A	11.69 a-i	15.20 a-e	0.40	23.092 abc
31-A	10.47 d-k	14.11 b-e	1.34	18.622 abc
32-A	11.82 a-f	15.00 a-e	0.89	19.580 abc
33-A	12.09 abc	14.35 a-e	1.16	20.260 abc
34-A	11.83 a-f	14.30 a-e	0.89	19.882 abc
35-A	12.05 a-d	14.18 a-e	1.55	19.262 abc
36-D	9.75 k	13.75 b-e	0.98	16.432 abc
37-A	10.51 d-k	17.29 a	0.75	29.412 a
38-A	10.15 hk	12.54 de	1.31	12.980 c
39-A	10.09 jk	12.90 de	1.41	13.544 bc
40-A	10.42 e-k	15.18 a-e	0.68	20.922 abc
41-A	10.53 c-k	16.27 ab	1.26	29.576 a
42-A	10.30 f-k	15.31 a-e	1.58	20.558 abc
85-A	10.20 g-k	15.45 a-d	1.21	20.590 abc
86-A	11.76 a-g	15.17 a-e	1.37	22.722 abc
	<b>D=1.578</b>	<b>D= 3.161</b>	-	<b>D= 14.481</b>

<sup>x</sup> Tukey testi değerleri, P< 0.05.

<sup>y</sup> Önemli değil

**Kaynaklar**

- Davies, F.S., Albrigo, L.G., 1994. Citrus. Redwood Books. Trowbridge, Wiltshire, Great Britain.
- Özsan, M., Bahçecioğlu, H.R., 1970. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG Yayın No: 10. TÜBİTAK Matbaası, Ankara.
- Özsan, M., Tuzcu, Ö., Akteke, Ş.A., İnci, H.B., Çelikel, K., Özdemir, E., Çimen, İ., 1986. Turunçgillerde Aşı Gözü Seleksiyon-Sertifikasyon ve Çeşit Geliştirme. Derim, 3 (4): 147-156.
- Reuther, W., Batchelor, L.D., Webber, H.J., 1968. The Citrus Industry, Vol. II, University of California Division of Agricultural Sciences, U.S.A.
- Tuzcu, Ö., 1990. Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları. Nurol Matbaası, Ankara,
- Tuzcu, Ö., 1998. Turunçgiller Lisans Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana (Yayınlanmamış).
- Ulubelde, M., Özcan, M.Ö., Erkan, S., Sarp, H., 1986. Ege Bölgesinde Satsuma Aşı Gözü Seleksiyonu. Derim, 3 (3): 120-128.
- Tuncay, M., Demirel, H., Apaydın, H.Y., 2005. Turunçgillerde Aşıgözü Seleksiyon-Sertifikasyonu Ve Çeşit Geliştirme Projesi II. Turunçgil Çeşitlerinin Seleksiyonu. Proje Sonuç Raporu (Yayınlanmamış).Westwood, M.N., 1988. Temperate Zone Pomology. Freeman and Company. San Francisco, U.S.A.
- Yıldırım, B., 1996. Değişik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel, Valencia, Moro ve Yafa Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, (Yayınlanmamış).

## **Asmalarda Göz Verimliliği**

**Hüseyin KARATAŞ**

**Y. Sabit AĞAOĞLU**

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi 06110 Dışkapı, Ankara

### **Özet**

Tarımsal üretimin tüm dallarında olduğu gibi bağcılıkta da amaç birim alandan en yüksek verim ve bunun doğal sonucu olarak en yüksek kârlılığı sağlamaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için yapılan tüm araştırmaların temeli asmalarda verimliliği artıracak uygulamalara dayalıdır.

Asmaların verimliliği denildiğinde; yaz gelişme döneminde yaprak koltuklarında oluşmaya başlayıp, belli ayırım periyotlarından geçerek gelişmesini tamamladıktan sonra, dinlenme halinde ertesi yılın ilkbaharına ulaşan kış gözlerindeki primer tomurcukların verimliliği anlaşılmaktadır. Asmalarda verimliliğe etkili faktörlerin bilinmesi verimliliği artıracak teknik ve kültürel uygulamaların daha etkili değerlendirilmesini sağlayacaktır. Böylece bağlarda verimlilik artırılmış olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, tomurcuk, verimlilik, tane tutumu

### **Fruitfulness in Grapevines**

#### **Abstract**

The aim of viticulture, like in all fields of agriculture, to get the highest yield per area on a result, the highest productivity. All researches carried out to achieve this aim are based on applications increase the yields of grapevines.

With fruitfulness of grapevines is understood the fruitfulness of primer buds embedded in dormant compound buds grapevines is understood the productivity of primer buds which pass through development stages in the last season and grow out in the spring time. Having information on the affects of different factors influencing productivity of vines will provide us with a more affective way to evaluate technical and cultural practices in order to increase productivity in vineyards.

**Key Words:** Grapevine, bud, fruitfulness, berry set

### **Giriş**

Diğer tarım alanlarında olduğu gibi, bağcılıkta da esas amacımız kaliteli ve bol ürün elde etmektir. Bağ alanı bakımından dünyada 4. sırada yer alan ülkemiz, dekara düşen verim bakımından ise istenilen yerde yer almamaktadır. Bu durumun en önemli nedeni, kültürel ve diğer teknik tedbirlerin iyi uygulanmamasından kaynaklanmaktadır.

Asmaların verimliliği denildiğinde, bir yıllık dallar üzerinde bulunan kışlık gözlerdeki primer tomurcukların verimliliği anlaşılmaktadır (Ağaoğlu, 1969, 1970, 1971, 1976 ve 2002, İlter, 1968).

Primer tomurcuklardaki salkım sayısı çoğunlukla 1-4 arasında olup, bu sayı çeşitlere bağlı olarak gerçekleşmektedir (Ağaoğlu, 1999). Örnek olarak Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde gözlerinin hepsinin verimli olmadığı, buna karşılık çekirdekli üzüm çeşitlerinde kış gözlerinin genellikle tamamının verimli olduğu belirtilmektedir (İlter, 1974).

Asmalarda kış gözlerinin verimliliği, sadece salkım sayısı/göz oranı ile temsil edilmektedir. Kış gözlerinin verimliliği aynı zamanda gözler sürdükten sonra (bağda veya kontrollü koşullarda), çiçek salkımı/göz, çiçek sayısı/salkım oranları ile de ifade edilmektedir. Bununla birlikte, omcanın ürün verimliliği ile göz verimliliği kavramları birbirleriyle karıştırılmamalıdır. Çünkü bir omcanın ürün verimliliği, sürgün sayısı/omca, salkım sayısı/sürgün, tane sayısı/salkım oranlarının tamamını kapsayan bir ifadedir (Ağaoğlu, 2002).



## Asmalarda Verimliliğe Etki Eden Faktörler

### Anacın Etkisi

Adaptasyon ve afinite yeteneklerinin farklı olması yanı sıra gelişme kuvvetleri de farklı olan anaçların, üzerlerine aşılanan çeşitlerin gelişme kuvvetleri ile ürün verim ve kalitesine de etkili oldukları bilinmektedir (Ağaoğlu, 1969). Anaçların asma verimliliği üzerine doğrudan etkili olmaları nedeniyle bağcılıkta anaç seçimi önem taşımaktadır (Çelik ve ark., 1988).

Ağaoğlu ve Kara (1992)'nin farklı Amerikan asma anaçlarına aşılanmış Narince üzüm çeşidinin verim potansiyelinin değişimi üzerine yaptıkları çalışmalarda, anaçların verimliliğe etkisine açıklık getirilmektedir. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Hafızali üzüm çeşidi için öncelikle 99R, du Lot, 110R, 420A ve 1103P anaçları üzerinde durulması gerektiği belirlenmiştir.

### Asmalarda Büyüme Gücü, Apikal Dominansi ve Sürgün Gelişme Yönünün Verimliliğe Etkisi

Omcanın vejetatif yönde gelişmesini arttırıcı uygulamalarla tomurcuk verimliliği ters ilişki göstermektedir. Buna karşılık, generatif gelişimi arttırıcı uygulamalar tomurcuk verimliliğini arttırmaktadır.

Sürgün büyüme hızının belli düzeye kadar artışı ile verimlilik de artmakta, ancak büyüme hızının daha da artması tomurcuk verimliliğinin (ertesini yılda sürgün başına düşen salkım sayısı) azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, yüksek tomurcuk verimliliği eldesi için ekstrem kabul edilen sürgün büyüme gücünden çok, normal sürgün gelişiminin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca, vejetatif açıdan kuvvetli gelişimin asmalarda tomurcuk nekrozuna neden olduğu belirlenmiştir. Tomurcuk nekrozu üzerine yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmış ve bu durumun bazı yörelerde özellikle, bazı çeşitlerde daha fazla gözleendiği saptanmıştır (Bernstein, 1973; Ziv ve ark., 1981; Yürekli, 2004). Nekrotik tomurcukların yaygın olduğu bağların hepsinin ortak özelliği, vejetatif açıdan kuvvetli gelişmeleridir. Dolayısıyla tomurcuk nekrozuna duyarlı çeşitlerin kısmen kuvvetli gelişim beraberinde verimliliklerinin de olumsuz yönde etkilendiği ileri sürülebilir (Lavee ve ark., 1993). Yapılan bir diğer araştırmada Razakı üzüm çeşidinin Cardinal, Hamburg Misketi ve Alphonse Lavallée çeşitlerine göre primer tomurcuk nekrozuna karşı daha duyarlı olduğu; Razakı dışında üzerinde çalışılan diğer üzüm çeşitlerinin (Cardinal, Hamburg Misketi ve Alphonse Lavallée) nekroz oranı göz ardı edilecek kadar düşük olduğu belirtilmiştir (Yürekli, 2004).

Apikal dominansi ve sürgün gelişme yönünün kış gözü verimliliğine etkisi de araştırmalara konu olmuştur. Diğer odunsu bitkilerin yatay ve aşağı doğru dikey büyüyen dallarının tomurcuk verimliliği yüksek bulunurken, asmaların yukarı doğru dik olarak büyümekte olan dallarında tomurcuk verimliliğinin belirgin düzeylerde arttığı gözlenmektedir (Ağaoğlu, 2002).

Ağaoğlu (1973) farklı çeşitlerin tomurcuk verimliliklerine sürgün gelişme yönünün etkisini incelemiştir. Aris, Müller-Thurgau, Riesling, *Vitis silvestris* Ketch Nr 6 ve Rup. du Lot çeşitlerinde salkım sayısı/tomurcuk oranının yukarı doğru dik büyütülenlerde daha fazla olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmada sürgün gelişme yönünün özellikle tomurcuk içerisindeki 2. ve 3. salkım taslaklarının oluşumu üzerine daha etkili olduğu da bulunmuştur. Yine apikal dominansinin uç alma yöntemiyle bir süre için tamamen kaldırılmasıyla da salkım sayısı/tomurcuk oranı arttırılmasına neden olmaktadır.

### İklim Faktörlerinin Etkileri

**Sıcaklığın Etkisi:** İklim faktörleri arasında bitkilerde morfolojik ayırım zamanı üzerine en fazla etki eden faktör çevre sıcaklığıdır. Post'a göre bir bitkinin çiçek tomurcuğu teşkil edebilmesi için muhakkak belirli bir sıcaklığa ihtiyaç vardır. Bir çok bitkide, ayırım periyodu için gerekli

optimum derecelerin neler olduğu hakkında araştırmalar yapılmış ve kesin rakamlar elde edilmeye çalışılmıştır (Ağaoğlu, 2002).

Buttrose (1970) yaptığı araştırmada Muscat Gordo Blanco çeşidinin verimliliği üzerine gún uzunluğu, sıcaklık ve ışığın bazı etkileri tespit edilmeye çalışılmış ve gözlerin patlamasından itibaren sürgünler üzerindeki gözlerin 13 hafta içinde ortam sıcaklığı 0 °C'den maksimum 35 °C'ye kadar arttırıldığında, gözlerin verimliliklerinde de artışın meydana geldiğini belirlemiştir. Diğer bir denemede asmalar 20 °C'lik (verimsiz sıcaklık) bir periyodun ardından 30 °C'lik (verimli sıcaklık) bir periyotta yetiştirilmişlerdir. Buna göre 20 °C'lik periyodun başlamasından sonra gelişmelerine başlamış gözler için teşvik edici sıcaklık uygulamalarının herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. Teşvik edici sıcaklıklar ancak farklılaşmanın erken safhalarında gözler üzerine doğrudan etkiye sahip olmuşlardır. Bu tür uygulamalar çiçeğe dönüşümü teşvik eden metabolitlerin üretimini başlatma yönünden bir etkiye sahip değildirler.

Salkım taslaklarının meydana geliş zamanına rastlayan Haziran-Temmuz aylarındaki yüksek sıcaklıkların salkım sayısı / tomurcuk oranını arttırdığı belirlenmiştir (İlter, 1980). Diğer taraftan soğuklanma süresinin de verimlilik üzerine etkisi vardır. Bu konuda Ağaoğlu (1975) Aris çeşidinde saksı asmalarında bir seri araştırma gerçekleştirmiştir. Denemede yaprak dökümünden sonra asmalara değişik soğuklama uygulamaları yapılmıştır. Kış dinlenmesi sırasındaki soğuklama süresinin çiçek sayısı/bitki, salkım sayısı/bitki, çiçek sayısı/tomurcuk, salkım sayısı/tomurcuk oranına etkisi araştırılmıştır. Dikkate alınan parametrelerin her birinde en yüksek değere III. uygulamada yani 28 gün+2 °C'de ve 56 gün +8 °C'de tutulanlarda ulaşılmıştır. Bu sonuç, "kesin salkım sayısı/tomurcuk oranına ertesini ilkbaharda ulaşır" görüşünü ve ayrıca uygun şartlarda tomurcuklar içerisindeki sülüklerin salkıma dönüşükleri ve böylece tomurcuklardaki salkım sayısının arttığı görüşünü, destekler niteliktedir.

**Işık ve Gún Uzunluđunun Etkisi:** Bağlarda ışık yoğunluğunun çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine etkisi güneşleme saatleri ya da gölgeleme uygulamalarının her ikisinin münferit ve/veya müşterek etkileri olarak belirlenebilir. Bu parametrelerden gölgeleme asmalarda verimli çiçek tomurcuğu sayısını azaltmaktadır. Geç ilkbaharda 4 haftalık bir tomurcuk gelişme periyodu süresince gölgeleme yapıldığında salkım taslağı oluşumu olumsuz yönde etkilenmektedir. İklim kabinlerinde elde edilebilir maksimum ışık yoğunluğu yaklaşık 39.000 lux'ü veya tam güneş ışığının yaklaşık 1/4'ü kullanıldığında maksimum verimliliğe ulaşabilmektedir (Buttrose 1974).

Gún uzunluğunun etkisi yönünden 12 saatten fazla yüksek intensiteli ışık uygulandığında göz verimliliği artmaktadır. Kontrollü iklim büyüme kabinlerinde yaptığı denemelerde Buttrose (1974), sıcaklık ve gün uzunluğunun sabit tuttuğunda ışık intensitelerindeki artışa paralel olarak salkım sayısı/göz oranının bir artış gösterdiğini saptamıştır. Işık yoğunluğu 3600 f.c. kadar artmasıyla verimlilikte bir çoğalma, bundan sonra verimlilikte bir düşüş görölmektedir. Işık yoğunluğunun "salkım sayısı/tomurcuk" oranına olumlu etkisi bir yandan ışığın artırılması neticesinde hızlanmış olan fotosentez sayesinde gerçekleşirken (İlter, 1968; Ağaoğlu 1976); öte yandan doğrudan doğruya ışık etkisi altında bulunan henüz yeşil kışlık gözlerde meydana gelen fotosentez salkımın oluşumu hızlandırmaktadır. Yine yapılan bir çok araştırmada gölgelemenin asmalarda çeşitlere ve pozisyona bağlı olarak göz verimliliğinde %20-60 arasında bir azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Gölgeleme doğal şosullarda asma tomurcuk verimliliğini çeşit ve gözlerin pozisyona göre %20-40 azaltmakta, bu etki azalan ışık yoğunluğundan kaynaklanmaktadır (Ağaoğlu, 1969). Hopping isimli araştırıcıya göre, Yeni Zelanda'da Aralık-Mayıs aylarında gölgelenen (%26'lık gün ışığı) dallardaki tomurcuklarda daha az salkım taslağı oluşmuştur (Mullins ve ark., 1992).

**Hava Nispi Neminin Etkisi:** Asmalarda hava nispi nemi, çiçek oluşumu ve verimlilik arasında bir ilgi bulunmaktadır. Chandler "Kuru ve sıcak hava çiçek tomurcuğu oluşumunu arttırmaktadır" demektedir. Oraman ve Ağaoğlu (1970) yaptıkları çalışmalarda çiçeklenme

zamanı ve nispi nem arasında kesin bir ilişki saptayamamışlardır. Asmalarda tomurcuk verimliliğine nemin etkisi daha çok toprağa düşen yağış miktarı ile ilgili bulunmuştur. Baldwin (1966)'e göre asmalarda kurak şartlarda salkım oluşumu azalmaktadır. Fizyolojik olarak bu olayın izahı, suyun sürgünlerin büyümesi üzerine olan etkisiyle açıklanmaktadır. Genellikle büyüme engelleyen etkenler, verimlilik üzerine de olumsuz etki etmektedirler.

**Rüzgârın Etkisi:** İklim faktörleri içinde tomurcuk verimliliğine etki açısından en az inceleneni rüzgârdır. Klenert, rüzgârdan korunmuş asmalarda salkım sayısı/sürgün ve çiçek sayısı/salkım oranlarını daha yüksek bulmuştur (Ağaoğlu, 2002). Ağaoğlu (1976), 2.5 m yüksekliğindeki materyalle çevrelenen omcaların bulunduğu ortamda hava sirkülasyonunun azalıp, solunum ve özümleme sırasında açığa çıkan enerjinin ortamın ısısını artırdığını belirterek, bu duruma fizyolojik bir açıklama getirmiştir.

**Gübrelemenin Etkisi:** Meyve gözlerinin meydana gelmesinde Karbonhidrat (KH)/N oranının etkili olduğu bilinmektedir. Bu ilişki çerçevesinde;

Normal KH / Çok fazla N	vejetatif büyüme hızlanır. Meyve gözü oluşmaz.
Fazla KH / az N	büyüme zayıf olur. Az sayıda meyve gözü oluşur.
Fazla KH / Normal N	büyüme normal olur. Çok sayıda meyve gözü oluşur.

Madhava Rao ve Mukherjee (1970) makro besin elementleri olan N-P-K ve bunlardaki bazı kombinasyonlarda yaptıkları gübrelemenin kışlık gözlerin verimliliğini arttırdığını belirlemişlerdir. Gübreleme ile birlikte gübreleme zamanı da iyi ayarlanmalıdır. Kış budamasından 45 gün sonra yapılan "P" gübrelemesinin, budama zamanında yapılan gübrelemeye göre, kışlık gözlerin verimliliğini artırdığını belirlenmiştir. Sürgün büyümesinde ve çiçek gözlerinin meydana gelmesinde etkili olan azot optimal bir sınırın üzerinde kullanıldığı durumlarda salkım sayısı azaltılmaktadır. İlder (1968) artan miktarlarda azotla saksı asmalarını gübrelemiş ve buna paralel olarak salkım sayısı/tomurcuk ve çiçek sayısı/tomurcuk oranlarının belli bir seviyeye kadar arttığını, sonra azaldığını tespit etmiştir.

Dünya üzüm yetiştiriciliğinde üzüm üretimini sınırlayan 3 makro, 4 tane de mikro besin maddesi söz konusudur. Diğer makro ve mikro besin maddeleri sınırlı düzeyde önem ifade ederler. Asmalar tarafından çeşitli fizyolojik işlevler ve yapısal bileşimler için mineral besin maddeleri kullanılmaktadır.

Türkiye bağlarında bazı mikrobesein maddelerinin noksanlığı büyük problemdir. Asmalarda çinko (Zn) noksanlığı yaprakların normalden daha küçük oluşması ve alacalı olmasına, boğum aralarının kışalmasına; bu da verimliliğin azalmasına neden olur. Çinko yetersizliği yapraklarda damarlar arası kloroza neden olur. Çinko bir çok enzime sıkıca bağlı olup, bunların fonksiyonları için de gereklidir. Asmalarda bir diğer eksiklik semptomu da az taneli salkımların oluşması şeklindedir ve bu taneler normal veya irili ufaklı da olabilir.

Asmalarda farklı irilikte taneli salkımların oluşumuna etkili bir diğer mikrobesein maddesi de bor (B)'dur. Bor polen tüpü oluşumunda yer alır ve kök, sürgün ucu ve genç yapraklarda gerekli hücre bölünmelerinde bora ihtiyaç duyulur. Aynı zamanda şeker taşınımında da bora ihtiyaç duyulur. Bor noksanlığı durumunda sürgün oluşumu zig zag şeklindedir. Bor eksikliğinin yaprakta ortaya çıkan belirtileri diğer asma hastalıkları ile kolaylıkla karıştırılabilir. Bitkilerde borun nadiren göze çarpan bir özelliği de noksanlık, yeterlilik ve zehirlilik konsantrasyon sınırlarının çok yakın olmasıdır. Asmalar toprakta B fazlalığına çok hassastırlar.

Mangan (Mn) ve demirin (Fe) yapraktaki noksanlık belirtileri kloroz şeklindedir. Asmalarda Mn noksanlık belirtileri genelde öncelikle bazaldaki yapraklarda oluşurken, Fe noksanlığı belirtileri apikal yapraklarda ortaya çıkar. Mangan çok sayıda enzim sisteminin aktivatörüdür. Mangan aynı zamanda fotosentetik ışık reaksiyonları sırasında oluşan suyun dağılımında rol oynar. Fe klorofil sentezinde yer alıp belli enzim sistemlerinin bir kısmını oluşturur. Fotosentez ve

solunum komponentlerinde elektron taşınımı sırasında oksidasyon ve redüksiyona uğrar (Çelik ve ark., 1998).

**Büyüme Düzenleyici Kimyasal Maddelerin Etkileri:** Kimyasal maddelerin salkım oluşumu üzerindeki etkisi bir çok araştırmacı tarafından incelenmiştir ve incelemeler halen devam etmektedir. Özellikle gibberellik asitin bağıcılıkta kullanılmaya başlanmasından sonra, büyüme düzenleyici maddelerin etkileri üzerindeki çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Gibberellik asit 1960'lardan bu yana çekirdeksiz üzümün iriliğini artırmak amacıyla kullanıla gelmektedir. GA<sub>3</sub>'ün standart uygulaması tane iriliğini artırmak amacıyla tam çiçeklenmeden yaklaşık iki hafta sonra ya da meyve tutumunda püskürtme şeklindedir. GA<sub>3</sub> tane iriliğini; hücre sayısında bir artışı ve hücrelerin uzamasını teşvik etmek suretiyle artırmaktadır.

Tomurcuk verimliliğine gibberellik asitin etkisini iki yönlü olduğu görülmektedir. Bağıcılıkta kullanım önemi dikkate alındığında; GA<sub>3</sub> uygulamalarının, çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin tomurcuk verimliliğini olumsuz etkilemediği halde, çekirdekli üzüm çeşitlerinde tomurcuk nekrozuna neden olduğu belirlenmiştir. İter (1980), çekirdekli çeşitlerde bu zararın %80-100'e ulaştığını belirlerken, çekirdeksiz çeşitlerde uygulama zamanı ve dozuna bağlı olarak bu oranın hiç bir zaman %60'ın üzerine çıkmadığı belirtmiştir.

Gibberellik asit dışında diğer bazı büyüme düzenleyici maddelerde tomurcuk verimliliğine etkili olmaktadır. Bu maddelerin etkisi farklı araştırmalara konu olmuştur.

**Sulamanın Etkisi:** Genel olarak sulama gözlerdeki salkım taslaklarının oluşumu üzerine etkilidir. Sulama takviyesinin omca gelişimi üzerindeki en göze çarpan değişikliği sürgünlerin gelişiminde bir artış ve omca başına artan yaprak alanıdır (Williams ve Matthews, 1990).

Su uygunluğu dünyanın çoğu yöresinde üzüm üretimini sınırlandırmaktadır. Su yetersizliği verimi ve meyve kalitesini düşürür. Avrupa'nın belli alanlarında, ilave su kullanımı tercih edilen şaraplık üzüm üretimi için kanunlarla yasaklanmıştır. Sulamanın şarap kalitesini düşürdüğü kanısı yaygındır.

Bağlarda sulama zamanının belirlenmesi; suyun yeterliliği, uygunluğu ve fiyatına, toprak tipine, toprak işleme uygulamaları ve sulama uygulamasını ayarlayan lokal düzenlemeleri içeren çeşitli faktörlere bağlıdır.

Hofaecker (1974), tarafından saksı asmaları ile yapılan denemelerde gittikçe artan miktarlarda azalan suyun sürgün ve kök gelişmesini aynı oranda azalttığı görülmüştür. Buna paralel olarak salkım sayısı / sürgün oranı da azalmaktadır.

İdeal sulama sıklığı ya omcanın ya da toprak suyu durumunun kantitatif ölçümleri ve bunların meyve verimliliği veya kalitesiyle ilişkilerine dayandırılmalıdır. Uzaktan kontrol ve bunun bitkinin su ihtiyacına yönelik uygulamasında son yıllardaki gelişmeler (Idso ve ark., 1977; Jackson ve ark., 1981), ürünlerin zamanında sulanmasına yönelik yeni teknolojinin sağlanmasına katkıda bulunmuştur. Bu teknoloji çevredeki ve taç (kanopi) sıcaklığındaki (bu sıcaklık kızıl ötesi termometresiyle ölçülür) farklılıklar ve bunun atmosfer buhar basıncı yetersizliğine bağımlılığının belirlenmesini içerir. Bu metotla elde edilen değerler "ürün su stresi indeksi" veya CWSI olarak adlandırılır (Jackson ve ark., 1981). Bu teknoloji bağlarda kullanılmak için geliştirilmiştir.

Su stresinin tomurcuk verimliliğine etkisi salkım taslaklarının sayısı ve büyüklüğünü azaltmak yönündedir. Doğa koşullarında su stresinin etkisini belirlemek, kurak koşullarla birlikte yüksek sıcaklık ve ışıklanmanın da söz konusu olması nedeniyle oldukça zordur. Ancak kurak koşullarda salkım taslaklarının oluşum oranlarının azaldığı söylenebilmektedir.

Su dağıtım sisteminin tipi; sulama rejiminin miktarı ve sıklığı bir derece belirleyici rol oynayabilir. Damla sulama diğer sulama sistemlerine nazaran daha etkilidir. Damla sulamanın

etkinliğini ya günlük ya da gün aşırı olacak şekilde sık uygulamalara yer vererek arttırılabilir (Goldberg ve ark., 1971).

**Budama Yönteminin Etkisi:** Verimlilik özellikle budama seviyesinin tespitinde büyük önem taşımaktadır. Çoğunlukla çekirdekli çeşitlerde sürgünün dip kısımlarındaki gözlerde verimlilik gözlenirken, çekirdeksiz çeşitlerde dip gözler verimsizdir. Bu nedenle; çeşitler itibariyle araştırılması gereken gözlerin verimlilik durumları doğrultusunda optimum fayda ve kaliteyi sağlayacak şekilde budama seviyesinin tespit edilmesi gereklidir. Bu önemli konu tespit edilmeden omcaya uygulanacak yanlış budama seviyesi; hem üreticinin yeterince ürün almamasını hem de bitkide üretkenlik kapasitesini frenleyici bir etkiye neden olabilecektir. Bu konu üzerinde bugüne değin bir çok yerli ve yabancı araştırmacı çalışma yapmıştır. Örneğin; Thompson Seedless üzüm çeşidinin primer, lateral çubuklarının verimliliğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Christensen (1986), lateral çubukların dip kısımlarının daha verimli olmasına karşın, primer çubukların 5’den 8. boğuma doğru artan verimlilik gösterdiğini ve yeterli ürün temini için Thompson Seedless asmalarının uzun budanması gerektiğini vurgulamıştır. Ülkemizde bu konuda ilk çalışmayı yapan Fidan (1966), Hamburg Misketi ve Balbal’da 2. gözleri, Çavuş, Razakı ve Hafızali çeşitlerinde 3. ve 4. gözleri verimlilik bakımından yeterli bulduğu için bu yerli çeşitlerimizde kısa budama uygulaması tavsiye etmiştir.

Ağaoğlu (1969), denemeye almış olduğu 5 şaraplık üzüm çeşidinde maksimum verimliliğin Hasandede 4., 5. ve 6. gözlerde, Kalecik karasında 1. ve 7. gözlerde, Öküzgözü’nde 6. gözde, Papaz karası’nda 6. ve 7., ve Furmint’te ise 5. gözde olduğunu belirlemiştir. Yine Kalecik karası’nın 10 farklı klonunda Kıraç (1990)’ın yaptığı bu çalışmada 1’den 12. boğuma kadar yapılan gözlemlerde verimlilik açısından bir fark bulunmamıştır. Bu nedenle yüksek telli terbiye sistemlerinde karışık budama, goble terbiye sisteminde ise 3-4 gözlü kısa budama yapılması tavsiye edilmiştir.

Bu araştırmalar, asmalarda verimliliğin, tomurcukların dal üzerinde buldukları yere göre değiştiğini bazaldan dalın orta kısmına doğru çıktıkça verimin arttığını, ortadan apikale doğru ise azaldığını ortaya koyan görüşü desteklemektedir. Yalnız maksimum verimin bulunduğu pozisyon çeşitlere göre değişmektedir. Bu sonuç her bir çeşidin budanmasında önem kazanmaktadır. Salkım sayısı/bitki oranının iyi ayarlanması için budama metodunun iyi tespit edilmesi gereklidir.

Normal verim süresi içinde asmaların yıllık gelişme kapasitesi ile göz yükü arasında pozitif bir ilişki olduğu birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Buna göre kış budaması ile bırakılacak göz sayısını belirlerken omcaların geliştirdiği yıllık sürgünlerin tartım sonuçları esas alınır. Belli bir miktar sürgün ağırlığı için belli bir sayıda göz bırakılması ile en uygun göz yükü tespit edilir.

**Terbiye Sistemleri ve Dikim Sıklığı:** Asma sarılcı bir bitki olduğundan herhangi bir dayanak düzeni ile desteklenmediği zaman gelişmesi ve verimi beklenen ölçüde gerçekleşmemektedir. Asmanın kol, yıllık çubuk ve sürgünlerinin sayıları, yerleri ve bunların büyüme durumları asma terbiyesinin temelini oluşturmaktadır. Terbiye şekli; verimi, kaliteyi ve maliyeti doğrudan etkilediğinden bağıcılığın üzerinde en fazla durulan ve araştırma yapılan konularından birisidir.

Asmalarda yapılan çalışmalar, sürgünlerin yukarıya doğru dik olarak büyütülmesi ile kışlık gözlerin verimliliğinin arttığını göstermiştir. Ağaoğlu (1973), sürgün gelişme istikametlerinin verimlilik üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı salkım sayısı/tomurcuk oranının yukarıya doğru dik büyüyenlerde daha fazla olduğunu belirlemiştir. Asmaların verimliliği ve gelişmesi üzerine sürgün gelişme istikametlerinin etkisinin bilinmesi verilecek terbiye şeklinin seçilmesi yönünden önemlidir.

Telli terbiye sistemlerinde yazlık sürgünlere verilecek şekil de verimliliği etkilemektedir. Sürgünlerin gelişme istikametleri tomurcuklarda özellikle ikinci ve üçüncü salkım taslaklarının oluşumu üzerine büyük oranda etkili olmaktadır. Erken zamanlarda tatbik edilen bağlamalar ikinci ve üçüncü salkım taslaklarının ayırımına giden olayları yavaşlatmakta hatta durdurmaktadır. Bağlama için en uygun zaman yazlık sürgünlerin 10-15 yapraklı oldukları dönemdir. Yukarı doğru büyüme ile tomurcuk verimliliğinin artması karbonhidrat metabolizması ile direkt ilişkilidir ve pişkinleşme aşağı doğru büyüyen sürgünlere göre daha iyi bir şekilde sağlanmaktadır. Dimdik büyüyen sürgünlerde en yüksek tomurcuk verimliliğinin görülmesinden sonra çan şeklinde yetiştirilmekte olan Lenz Moser sürgün yetiştirme metodu yerine ileriye doğru uzanan Spalier yetiştirme sistemine geçilmiştir (Ağaoğlu, 1973). Bağda kullanılan telli sistemler, vegetatif gelişim düzeyi ve omcaların verimliliğini büyük ölçüde etkilerler. Kuvvetli sürgün gelişimi ve yüksek verimliliği teşvik eden telli sistemler aynı zamanda toprak içinde fazla kök sayısı ve yoğunluğunu da teşvik ederler (Archer ve ark., 1988). Tellerin yüksekliğini arttırmak genellikle vejetatif gelişim düzeyini ve omca verimliliğini artırır. Yüksek terbiye sisteminde yetiştirilen omcaların verimliliklerindeki bu artış, kış gözlerinden gelişen salkımların sayısı ve tane ağırlığına bağlıdır. Asma tacını ayırmak için kullanılan çapraz kollar da aynı zamanda omcanın verimliliğine yol açabilir. Yine verimlilikteki artış omca başına düşen fazla sayıda salkıma bağlıdır (Shoulis ve Robinson, 1953; Weaver ve ark., 1984).

Telli sistemler aynı zamanda bağda patojen etkinliğine de etkilidir. *Botrytis*'in kontrolünde telli sistemlerin esas etkisi, meyve tutan alanların havalanmasına, birlikte uygulanan diğer bir kültürel işlem de birincil sürgünlerden lateral sürgünlerle yaprakların uzaklaştırılmasıdır. Bu yaprakların uzaklaştırılmasında salkımların bulunduğu yerlerin iç ve dışında hava hareketini hızlandırır ve tüm bunlar evaporasyonda ve yaprakların kurutulmasında, mantari (fungal) aktiviteyi durduran faktörlerde artışa sebep olur (Savage ve Sall, 1984).

Belli bir bağda telli sistem seçimi; üzümün son kullanımı, alanın iklimsel durumu, toprak karakterleri, budama ve hasat metotları ile belirlenir.

Bağda omcaların dikim sıklığı tüm ömrü boyunca bağın gelişimi ve verimliliğini etkiler. Sıra arası ve sıra üzeri mesafeler omcanın gelişimini, yanlarındaki üst ve alt sıradaki diğer omcalarla rekabetini etkiler. Genel olarak dikim sıklığındaki artışın kök gelişimini kısıtladığı düşünülse de bu hep böyle olmayabilir. Toprağın üstten 0.6 m derinliğinde yer alan kök yoğunluğunun (kök uzunluğu/m<sup>3</sup> toprak) omca yoğunluğuyla birlikte arttığı gösterilmiştir. Omca yoğunluğu artarken kök kitlesinde azalma varsa bu toprağın derinlemesine köklenmeye uygunluğu, toprak su uygunluğu gibi diğer faktörlere bağlıdır.

Omca yoğunluğundaki artışla omca başına verim düşer ancak genellikle birim alana düşen verim artmaktadır (Brar ve Bindra, 1986; Lavee ve Haskal, 1982). Yine verim omcaların sıra ve sıra üzeri aralıklarına da bağlıdır (Shoulis ve ark., 1966).

**Bilezik Alma:** Bilezik alma, yapraklarda oluşan asimilatların bitkinin diğer kısımlarına taşınması ve depolanmasında rol oynayan floem tabakasının bilezik şeklinde çıkarılmasıdır. Meyve tutumunu artırmak için tam çiçeklenme ve tane tutumu zamanlarında bilezik almak gerekmektedir. Salkımların üst kısmından hatalı bilezik alma ise silkmeye neden olmaktadır (Fidan, 1985).

Sultani ve Yuvarlak Çekirdeksiz çeşitlerinde çiçeklenmeden itibaren 2-3 hafta içerisinde, döllenenmemiş veya gelişmemiş tanelerin dökümü tamamlandıktan sonra yapılacak bilezik alma ile tane iriliği %30-100 arasında arttırılabilmektedir. Ancak çekirdekli çeşitlerde bu artış %20 dolayındadır (Çelik ve ark., 1998).

Çekirdeksiz üzümlerin iriliğini arttırmak üzere omcalarda meyve tutumu döneminden daha sonra bilezik alınabilir. GA<sub>3</sub> uygulaması ve meyve tutumunda bilezik almanın tane iriliğine ilaveten

etkileri vardır. GA<sub>3</sub> uygulamasının bir dezavantajı bazı sofralık üzüm çeşitlerinde tomurcuk nekrozlarına neden olmasıdır (Ziv ve ark., 1981).

**Uç, Koltuk ve Yaprak Alma:** Yan ve ana sürgünler üzerinden alınan uç alma ve yaprak alma ile meyve tutumu artmaktadır. Yapılan bir çok araştırmada uç ve tepe alma uygulamalarının verimi olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Çelik ve ark., 1998). Sürgünlerin gelişmesinin erken safhalarında yaprak alma ile kuvvetli gelişen omcalarda tane tutum zamanı uç alma, koltuk sürgününün hızlı gelişmesine yol açarak silkmeye neden olmaktadır.

Bu uygulamaların amaçları, asmalarda büyüme ve gelişmeyi, omcaların devamlı olan gövde, kollar ve budama sırasında bırakılan bir yaşlı dallar üzerinde yoğunlaştırarak bu kısımların daha sağlıklı ve kuvvetli gelişmesinin sağlanması; boyuna büyüme kontrol altına alınarak, omcaların rüzgara maruz kalan yüzeyin azaltılması ve böylece omcaların rüzgar zararından korunması; sıcak ekolojilerde, koltuk sürgünlerinin gelişmesi uyarılarak salkımların güneşten korunması ve nemli ekolojilerde omcaların açılarak, salkımların ışık ve havadan daha iyi yararlanmasının sağlanması amaçlarını kapsamaktadır (Çelik ve ark., 1998).

**Yer ve Yöney:** Asmalarda yer seçimi işleminde filokseralı yerlerde daha dikkatli olmak gerekir. Çünkü Amerikan anaçları iklim, mevki, durum ve kültür koşullarına göre çok seçicidirler. Saptanan yer, daha önce bağ yapılan bir yer ise, seçim üzerinde fazla durulmamalıdır. Vejetasyon müddeti uzun olan Amerikan asma anaçları seçilirken don faktörü düşünülmelidir. Arazide yön seçimi önemlidir. Vejetasyon müddeti uzun olan asmaların güney yönde olması gerekir. Güneye bakan yerler iklim içinde iklim yaratır. Tüm bunları dikkate alarak kurulan bağlar daha yüksek verim almada katkıda bulunur.

**Toprak:** Toprak da önemli bir faktördür. Çünkü Amerikan asma anaçları toprak yönünden çok seçicidir. Özellikle topraktaki kireç, anaçların adaptasyonunu etkileyen en önemli etmenddir. Kireç toprakta çok farklı yapıda olabilir. Anaçların kirece uyum sağlamaları kirecin suda eriyebilirliğine (aktivitesine) bağlıdır. Bağ kurulacak alanın çeşitli yerlerinden ve derinliklerinden toprak örnekleri alınmalı ve bunların kimyasal analizleri yapılarak eksik olan bitki besin elementlerinin verilmesi verimliliğin artmasına yol açacaktır.

Yeni bağ tesis edilecek topraklarda tesis öncesi; kurulmuş bağlarda ise her iki veya üç yılda bir toprak ve yaprak analizleri yapılarak, toprağın besin elementleri kapsamı ve bunlardan bitkinin yararlanma düzeyi belirlenmeli ve elde edilen bilgiler doğrultusunda düzenli gübreleme programları oluşturulmalıdır (Çelik ve ark., 1998).

## **Sonuç**

Ülkemizde asma verimliliğinin artışı ancak bağlarda teknik ve kültürel tedbirlerin iyi bir şekilde ve zamanında uygulanması ile mümkün olabilecektir. Örneğin bağlarda sonbahar ve kış aylarında uygulanacak teknik ve kültürel önlemlerin bağın o yılki ürünü üzerine olumlu etkisi yoktur. Bu ürün üzerine bir yıl önce salkım taslakları oluşumundan önce olan gübrenin ve diğer faktörlerin etkisi vardır.

Gözlerde salkım taslakların oluşum tarihleri bilmeden yapılan sulama, gübreleme gibi teknik ve kültürel işlerin o yılın meyve tutumu üzerine hiçbir etkisi yoktur. Ancak sulama ve toprak işleme gibi bazı kültür işlerin o yılki ürünün kalitesi üzerine olumlu bir etki yapabilir.

Asmalarda göz verimliliğinin bilinmesi, aynı zamanda bize en ekonomik ve en doğru budama yapabilme imkanını da sağlamaktadır. Bunların dışında üzüm tanelerinin büyümesi üzerinde birçok faktör etkilidir; bunlar arasında sıcaklık, ışık, gübreleme, nem vs. gibi bir çok etmen vardır. Tüm bu unsurların etkin bir şekilde kullanılması asmalarda kalite ve verimin artışına neden olacaktır.

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1969. Şaraplık Üzüm Çeşitlerinden Hasanedede, Kalecik Karası, Papaz Karası, Öküzgözü ve Furmint'in Tomurcuk Yapıları, Floral Gelişme Devrelerinin Tetkiki ve Bu Çeşitlere Uygun Budama Metotlarının Tespiti Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 1970. Asma Tomurcuklarının Verim Potansiyelinin Tahmini. Ziraat ve Yayım, 1:12-15.
- Ağaoğlu, Y.S., 1971. A Study on the Differentiation and the Development of Floral Parts in Grape (*Vitis vinifera* L var.). Vitis, 10:20-26.
- Ağaoğlu, Y.S., 1973. Sürgün Gelişme İstikametleri ile Çeşitli Sentetik Kimyasal Maddelerin Asma Tomurcuk Verimliliğine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ankara. Üniv. Ziraat. Fak. Yayınları: 618. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 275, Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 1975. Asmalarda Soğuklanma Süresinin Çiçek Oluşumu Üzerine Etkisi. TÜBİTAK V. Bilim Kongresi Tebliğleri: 31-42, Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 1976. Asmalarda Tomurcuk Verimliliğine Etki Eden Faktörler ve Verim Potansiyelinin Önceden Tahmini. Ziraat Mühendisliği, Sayı:120: 4-10.
- Ağaoğlu, Y.S. 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Biyolojisi). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No. 1, (Cilt 1), Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., 2002. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Asma Fizyolojisi-1). Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 5, (Cilt 2), Ankara.
- Ağaoğlu, Y.S., Kara, Z., 1992. Farklı Amerikan Asma Anaçlarına Aşıl原因mış Narince Üzüm Çeşidinde Boğumların Pozisyonları ve Çaplarına Göre Verim Potansiyelinin Değişimi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi: 587-590, İzmir.
- Archer, E., Swanepoel, J.J., Strauss, H.C., 1988. Effect of Plant Spacing and Trellising System on Grapevine Root Distrubition. In: The Grapevine Root and Its Environment (ed. J.L. Van Zyl), pp. 74-87. Tech. Comm. 215, Dept. Agric. Water Supply, Pretoria.
- Baldwin, J.G., 1966. Dormancy and Time of Bud Burst in the Sultana Vine. Austral. J.Agr.Res.,: 17:55-68.
- Bernstein, Z., 1973. Necrotic Buds in Grapes (Hebrew). Alon Hanotea 27:542-548.
- Brar, S.S., Bindra, A.S., 1986. Effect of Plant Density on Vine Growth, Yield, Fruit Quality and Nutrient Status of Perlette Grapevines. Vitis 25:96-106.
- Buttrose, M.S., 1970. Fruitfulness in Grapevines: The Response of Different Cultivars to Light, Temperature and Day Light. Vitis 9:121-125.
- Buttrose. M.S., 1974. Climatic Factors and Fruitfulness in Grapevines. Hort.Abst., 44(6):319-325.
- Christensen, L.P., 1986. Fruitfulness and Yield Characteristics of Primary and Lateral Canes of Thompson Seedless Grapevines. Amer. J. Enol. and Vitic., 37(1):39-43.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara.
- Fidan, Y., 1966. Sofralık Üzüm Çeşitlerinden Hafızali, Hamburg Misketi, Çavuş, Balbal ve Razakı'nın Tomurcuk Yapıları ile Muhsuldarlık Durumları Üzerinde Araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları. D.112, Ankara.
- Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 930. Ders Kitabı No: 265, Ankara.
- Goldberg, S.D., Rinot, M., Karu, N., 1971. Effect of Trickle Irrigation on Distribution and Utilization of Soil Moisture in a Vineyard. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 35:127-130.
- Hofaecker, W., 1974. Einfluss von Umweltfaktoren auf Ertrag und Mostqualitaet der Rebe. Ein Beitrag zur Methodischen Ermittlung der Optimalen Standortbedingungen im Weinbau. Diss. Aus der Abteilung Weinbau der Universitaet Hohenheim (LH), Stuttgart.
- Idso, S.B., Jackson, R.D., Reginato, R.J., 1977. Remote Sensing of Crop Yields. Sci.,196:19-25.



- İlter, E., 1968. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Infloreszenzbildung und dem vegetativen Wachstum bei Reben. Diss. Inst. Pflanzenbau, u. Pflanzenzuchtung. Univ. Giessen.
- İlter, E., 1974. Yapraklara Uygulanan Bazı Kimyasal Maddelerin Asmalarda Kış Gözü Verimliliğine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak., (Doçentlik Tezi, Basılmamış), İzmir.
- İlter, E., 1980. Yapraklara Uygulanan Bazı Kimyasal Maddelerin Asmalarda Kış Gözü Verimliliğine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 372.
- Jackson, R.D., Idso, S.B., Reginato, R.J., Pinter, P.J.Jr., 1981. Canopy Temperature as a Crop Water Stress Index. Water Resour. Res., 17:1113-1138.
- Kıraç, A., 1990. Kalecik Karası Üzüm Çeşidi Klonlarının Verim Potansiyelinin Önceden Tahmini ve Tomurcuk Verimliliklerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar. Ankara. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Lavee, S., Haskal, A. 1982. An Integrated High Density Intensification System for Table Grapes. In: Grape and Wine Centennial Symposium Proceedings, June 18-21, 1980, Davis, CA, (ed. C.R. Christie), pp.390-398. University of California, Davis.
- Lavee, S. Ziv, M., Melamud, H., Bernstein, Z., 1993. The Involvement of Gibberellins in Controlling Bud Development of Grapevines (*Vitis vinifera* L.) Acta Horticulturae 329, 1993. Plant Growth Regulators. 1977-182.
- Madhava Rao, M.N., Mukherjee, S.K., 1970. Studies on Pruning of Grape. III.Fruit Bud Formation in Pusa Seedless Grapes (*V. vinifera* L.) under Delhi Conditions. Vitis 9:52-59.
- Mullins, M.G., Bouquet, A., Williams, L.E. 1992. Biology of Grapevine. Department of Viticulture and Enology University of California, Davis, USA. Cambridge University Press.
- Oraman, M.N., Ağaoğlu, Y.S., 1970. Bazı Üzüm Çeşitlerinde İklim Faktörleri ile Floral Gelişme Safhaları Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 19: 468-502.
- Shoulis, N., Robinson, W.B., 1953. The Effect of Season, Pruning Severity and Trellising on Some Chemical Characteristic of Concord and Fredonia Grape Juice. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 62:214-220.
- Shoulis, N.J., Amberg, H., Growe, E., 1966. Response of Concord Grapes to Light Exposure and Geneva Double Curtain Training. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89:268-280.
- Savage, S.D. and Sall, M.A., 1984. Botrytis Buncing Rot of Grapes: Influence of Trellis Type and Canopy Microclimate. Pytopath. 74:65-70.
- Weaver, R.J., Kasimatis, A.N., Johnson, J.O., Vilas, N., 1984. Effect of Trellis Height and Crossarm with and Angle on Yield of Thompson Seedless Grapes. Amer. J. Enol. Vitic. 35:94-96.
- Williams, L.E., Matthews, M.A., 1990. Grapevine. In: Irrigation of Agricultural Crops (Agronomy Monographs No. 30), (ed. B.J. Stewart and D.R. Nielsen), pp. 1019-1055. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin.
- Yürekli, Ö., 2004. Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Primer Tomurcuk Nekrozu ve Budama ile İlişkili Olarak Sürme Performansı. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Ziv, M., Lavee, S., Melamud, H., Bernstein, Z., 1981. Necrosis in Grapevine Buds (*Vitis vinifera* cv. Queen of Vineyards) I. Relation to Vegetative Vigor. Vitis 20:8-14.

**Değişik Asma Anaçları ve Flame Seedless Üzüm Çeşidi ile Bunların Oluşturdukları Kombinasyonlara Çinko Uygulamalarının Fenolojik Gelişme ve Bazı Vejetatif Özellikler Üzerine Etkisi \***

**Gültekin ÖZDEMİR<sup>1</sup>  
Hatice BİLİR<sup>1</sup>**

**Semih TANGOLAR<sup>1</sup>  
Bülent TORUN<sup>2</sup>**

**Halil ERDEM<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330-Balcalı/ADANA

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, 01330-Balcalı/ADANA

**Özet**

Bu araştırmada materyal olarak kendi kökleri üzerinde yetişen Flame Seedless üzüm çeşidi ve 5BB, SO4, Cosmo 20, Fercal, Dogridge, Harmony ve 1613 C anaçları ile bunların oluşturduğu kombinasyonlar kullanılmıştır.

Araştırmada; 1) Zn=0 (0 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, Kontrol) 2) topraktan Zn (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda) ve 3) topraktan Zn (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda)+yapraktan Zn (%0.2, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda) olmak üzere üç farklı Zn uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Deneme sonucunda, uygulamaların genotiplerde incelenen fenolojik gelişme tarihleri üzerine önemli bir etkisi bulunmazken, yaprak alanı ve koltuk sürgün uzunluğu üzerine uygulama etkisi önemli bulunmuş ve topraktan+yapraktan uygulamanın daha etkili olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Asma, anaç, Flame Seedless, çinko, gübreleme

**Effects of Zinc Applications on the Phenological Growth Stages and Certain Vegetative Characteristics of Different Rootstocks, Flame Seedless Cultivar and Their Grafting Combinations**

**Abstract**

In this study, Flame Seedless grape cultivar and 5BB, SO4, Cosmo 20, Fercal, Dogridge, Harmony, 1613 C rootstocks and their grafting combinations were used as plant materials.

In the scope of experiments three different applications were followed; 1) Zn=0 (0 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, Control), 2) Zn application to the soil (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O in form) and 3) soil Zn (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O)+leaf Zn (%0.2, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O).

Outcome of the experiments showed that there are not a significant effect of Zn application to the phenological stages of genotypes. However treatments affected to leaf area and secondary shoot length. Application of soil+leaf combination was found to be more effective.

**Key Words:** Grapevine, rootstock, Flame Seedless, zinc, fertilization

**Giriş**

Türkiye, 560 000 ha'lık alanda 3 650 000 ton üzüm üretimi ile dünya ülkeleri arasında bağ alanı yönünden 4. üzüm üretimi yönünden ise 6. sırada yer alan önemli bir bağcı ülkedir (Çelik ve ark., 2005). Ülkemiz bağ alanlarında, toprakların tamamına yayıldığı varsayılan filoksera zararlısı ve özellikle sulanan alanlarda asmaları tehdit eden nematod zararlısıyla mücadelede Amerikan asma anaçlarının kullanımı zorunludur.

Bağcılıkta zorunlu hale gelen anaç kullanımı, anaçların toprakla ve üzerine aşıl原因an çeşitle olan ilişkilerinde bazı sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunlardan en önemlisi beslenme yetersizlikleri ve düzensizlikleridir. Yapılan affinite çalışmalarında anaç ve kültür çeşitlerinin besin maddesi gereksinimleri genelde araştırılmamış ve anaç seçimi yapılırken anaçların bu özellikleri dikkate alınmamıştır. Halbuki anaç ve kültür çeşitlerinin besin maddesi

\* Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.  
Proje No: ZF.2003.BAP9

gereksinimleri farklılık göstermekte ve çeşitlerin besin maddesi içerikleri üzerine aşılandıkları anaca göre değişebilmektedir (Ecevit, 1980 ve 1986; Tangolar ve Ergenoğlu, 1989; Anonymous, 1997; Çelik, 1998 ; Çelik ve ark., 1998, Uzun, 2004).

Bağcılıkta, kullanılan anaçların ve çeşitlerin toprağın besin maddelerinden yararlanma yeteneklerinin farklı olduğu, vejetatif ve generatif özelliklerinde değişmeler olduğu, buna özellikle yeni bağ tesisinde dikkat edilmesi gerektiği, uygun olmayan koşullarda noksanlık ve fazlalık belirtilerinin ortaya çıktığı, gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde yapılan bir çok araştırmada ortaya konmuştur (Murthy ve Iyengar, 1997; Arroyo ve ark., 1997; Fraguas, 1999; Nikolau ve ark., 2000; Kocsis ve Lehoczky, 2000; Çelik, 1998; Çelik ve ark., 1998; Aydın ve ark., 2002; Uzun, 2004).

Son yıllarda yürütülen geniş çaplı toprak analizleri, ülkemizde tarım yapılan toprakların önemli bir bölümünde Zn eksikliği olduğunu göstermektedir. Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü'nün Türkiye'deki tüm illerden topladığı 1511 toprak örneğinde DTPA ekstraksiyon yöntemi kullanılarak yapılan analizler sonucunda topraklarımızın yaklaşık %50'sinde (tahmini 14 milyon ha) Zn eksikliği bulunduğu belirlenmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1996). Topraklardaki Zn noksanlığının bitkinin büyümesinde ve veriminde önemli azalmalara yol açtığı saptanmıştır (Çakmak ve ark., 1999). Bu azalışın önüne geçmede Zn gübrelenmesi en hızlı ve uygulanabilir bir yöntem olarak tercih edilebilir. Ancak, bu yönteme doğal ve ucuz olan alternatifi ise topraktaki doğal Zn kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanabilen genotiplerin seçilmesidir (Çakmak ve ark., 1999).

Bu araştırma ile ülkemiz bağcılığında özellikle filoksera zararlısından dolayı kullanımı zorunlu hale gelen Amerikan asma anaçları ve bu anaçlar üzerine aşılama suretiyle yetiştirilen Flame Seedless üzüm çeşidinde Zn uygulamalarının fenolojik gelişme tarihleri ile bazı vejetatif özellikler üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Araştırma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bağında yürütülmüştür. Deneme parseli 1999 yılında 1.0x1.5 m sıra üzeri ve arası mesafelerde 3 yinelemeli ve her deney ünitesinde bir omca olacak şekilde kurulmuştur.

Araştırmada kendi kökleri üzerinde yetişen Flame Seedless çeşidi ile filokseraya dayanıklı anaçlardan 5 BB, SO4, Cosmo 20, Fercal, ve nematoda dayanıklı anaçlardan ise Dogridge, Harmony ve 1613 C ile bunların oluşturdukları çeşit/anaç kombinasyonları materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme alanı toprağında, P, K, Zn ve Cu içeriklerinin yeterli, Ca ve Mg içeriklerinin fazla, Fe içeriğinin orta ve Mn miktarının ise az seviyelerde, organik madde içeriğinin az, kireç içeriğinin çok fazla, tuzsuz, hafif alkali yapıda ve killi-tınlı bir bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Asmalara, üç farklı Zn uygulaması yapılmıştır. Bunlar, 1) Zn=0 (0 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, Kontrol) 2) topraktan Zn (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda) ve 3) topraktan Zn (23 kg Zn.ha<sup>-1</sup>, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda)+yapraktan Zn (%0.2, ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O formunda) uygulaması konularını içermektedir. Yapraktan Zn uygulaması gözlerin uyanmasından sonraki 15. ve 30. günlerde olmak üzere iki defada gerçekleştirilmiştir.

Topraktan Zn uygulamaları, iklim koşulları dikkate alınarak, gözlerin uyanmasından önce 27 Mart 2003 ve 04 Mart 2004 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Çinko, sıra üzerine açılan çizilere sulandırılarak verilmiş ve daha sonra çiziler kapatılmıştır. Bu işlemde sonra damla sulama (gübresiz) yapılmıştır. Yapraktan Zn uygulaması çalışmanın ilk yılında, 5 Mayıs 2003 ve 15 Mayıs 2003 tarihlerinde ikinci yılında ise 12 Nisan 2004 ve 30 Nisan 2004 tarihlerinde %0.2'lik

ZnSO<sub>4</sub> çözeltisi şeklinde yapılmıştır. Püskürtme sırasında bütün yaprakların iyice ıslatılmasına dikkat edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ilişkin bazı toprak özellikleri

İncelenen Özellikler	Derinlik	
	0-30 cm	30-60 cm
P (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Olsen ve ark., 1954)	17	15
K (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Kacar, 1998)	385	150
Ca (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Kacar, 1998)	5271	5316
Mg (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Kacar, 1998)	593	485
Fe (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Lindsay ve Norwell, 1978)	4.54	3.91
Zn (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Lindsay ve Norwell, 1978)	1.07	0.88
Cu (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Lindsay ve Norwell, 1978)	1.07	0.76
Mn (mg.kg <sup>-1</sup> ) (Lindsay ve Norwell, 1978)	5.86	4.72
Kireç (%) (Kacar, 1998)	49	50
Tuz (%) (Anonymous, 1954)	0.15	0.14
Organik Madde (%) (Jackson, 1959)	1.42	1.12
pH (Jackson, 1959)	7.83	7.84
Bünye (Bouyoucus, 1952)	killi-tın	killi-tın

Asmalarda fenolojik gözlem olarak uyanma ve tam çiçeklenme dönemleri belirlenmiştir. Yaprak alanı ölçmek için genotiplerin yaz sürgününe ait orta yaşlı yapraklardan örnek alınmıştır (Anonymous, 1997). Alan ölçümleri "Area Metter" aleti yardımıyla yapılmıştır. Koltuk sürgün uzunluğu vejetasyon sonunda yaz sürgünlerinin üçte birlik orta kısmında yer alan 5 adet koltuk sürgününün uzunluklarının ölçülmesiyle saptanmıştır.

Araştırma bulgularının varyans analizleri 3 yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak MSTAT-C programında yapılmıştır. Farklı grupların saptanmasında LSD testinden yararlanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Genotiplerde, topraktan ve topraktan+yapraktan Zn uygulamalarının fenolojik gelişme dönemlerinden uyanma ve tam çiçeklenme tarihleri üzerine olan etkileri Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir. Çizelgelerden de görülebileceği gibi, her iki deneme yılında da yapılan Zn uygulamalarının genotiplerin fenolojik gelişme tarihleri üzerine belirgin bir etkisi olmamıştır.

Çalışma içerisinde yer alan genotiplerde gözlerin uyanması birinci yılda 28 Mart-3 Nisan ikinci yılda ise 25 Mart-31 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Gözlerin uyanmasında Zn uygulamasının herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Genotiplerde tam çiçeklenme tarihleri incelendiğinde ise tam çiçeklenmenin birinci yılda 13 Mayıs tarihinde başladığı ve 17 Mayıs tarihinde tamamlandığı ikinci yılda 12 Mayıs tarihinde başladığı ve 15 Mayıs tarihinde sona erdiği saptanmıştır. Zn uygulamalarının genotiplerin uyanma tarihlerinde olduğu gibi tam çiçeklenme tarihleri üzerine belirgin bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 2 ve 3).

Çizelge 2. Çinko uygulamalarının uyanma tarihleri üzerine etkileri (M:Mart, N:Nisan).

Genotipler	Kontrol		Topraktan Zn		Topraktan+Yapraktan Zn	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Flame Seedless	28 M	25 M	29 M	26 M	30 M	28 M
5BB	02 N	30 M	02 N	30 M	03 N	30 M
SO4	02 N	30 M	02 N	30 M	02 N	29 M
Cosmo 20	01 N	31 M	02 N	30 M	02 N	30 M
Fercal	30 M	27 M	03 N	30 M	02 N	31 M
Dogridge	03 N	30 M	03 N	31 M	01 N	29 M
Harmony	31 M	29 M	03 N	31 M	02 N	30 M
1613 C	01 N	30 M	02 N	30 M	01 N	30 M
Flame Seedless/5BB	31 M	29 M	30 M	29 M	29 M	30 M
Flame Seedless/SO4	30 M	28 M	01 N	30 M	31 M	30 M
Flame Seedless/Cosmo 20	31 M	27 M	02 N	29 M	01 N	29 M
Flame Seedless/Fercal	31 M	29 M	02 N	29 M	02 N	30 M
Flame Seedless/Dogridge	03 N	30 M	01 N	30 M	31 M	29 M
Flame Seedless/Harmony	01 N	31 M	03 N	30 M	01 N	30 M
Flame Seedless/1613 C	30 M	29 M	29 M	30 M	30 M	30 M

Çizelge 3. Çinko uygulamalarının tam çiçeklenme tarihleri üzerine etkileri (My: Mayıs).

Genotipler	Kontrol		Topraktan Zn		Topraktan+Yapraktan Zn	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Flame Seedless	13 My	12 My	13 My	14 My	14 My	14 My
5BB	16 My	15 My	16 My	15 My	16 My	15 My
SO4	15 My	13 My	16 My	14 My	16 My	15 My
Cosmo 20	15 My	14 My	15 My	14 My	16 My	14 My
Fercal	15 My	14 My	16 My	15 My	16 My	15 My
Dogridge	15 My	14 My	15 My	14 My	15 My	15 My
Harmony	15 My	13 My	16 My	15 My	14 My	13 My
1613 C	15 My	14 My	16 My	15 My	15 My	14 My
Flame Seedless/5BB	16 My	15 My	14 My	13 My	15 My	14 My
Flame Seedless/SO4	13 My	14 My	14 My	12 My	14 My	13 My
Flame Seedless/Cosmo 20	13 My	14 My	15 My	13 My	14 My	13 My
Flame Seedless/Fercal	15 My	12 My	16 My	13 My	15 My	13 My
Flame Seedless/Dogridge	15 My	13 My	14 My	13 My	15 My	14 My
Flame Seedless/Harmony	16 My	13 My	17 My	15 My	15 My	13 My
Flame Seedless/1613 C	14 My	12 My	13 My	14 My	13 My	14 My

Genotiplerin yaprak alanına ilişkin bulgular incelendiğinde denemenin ilk yılında Zn verilmediği durumda ortalama yaprak alanı 70.1 cm<sup>2</sup> iken toprak ve topraktan+yapraktan Zn uygulamasında aynı değerlerin sırasıyla 73.9 ve 79.1 cm<sup>2</sup> olduğu saptanmıştır (Çizelge 4). Çinko uygulamalarının kontrol uygulamasına göre yaprak alanını artırması denemenin ikinci yılında da görülmüştür (Çizelge 5). Kontrol uygulamasına göre Zn uygulamaları ile sağlanan yaprak alanı artış oranlarının genotipler arasında önemli farklılıklar gösterdiği bulunmuştur.

Genotiplerin ortalama yaprak alanı değerleri Zn uygulamaları açısından birinci yılda istatistiksel olarak önemli çıkmamasına karşın ikinci yılda önemli bulunmuştur. Ayrıca denemenin her iki yılında da genotip ve genotip x Zn uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli

bulunmuştur. Bu da Zn uygulamalarının genotiplerin yaprak alanını arttırmadaki etkisinin birbirinden farklı ve önemli olduğunu göstermektedir. Nitekim, denemenin birinci yılında genotiplerde en yüksek ortalama yaprak alanı değeri 104.1 cm<sup>2</sup> ile Flame Seedless/Cosma 20 kombinasyonunda saptanırken, en düşük ortalama yaprak alanı ise 56.1 cm<sup>2</sup> ile Flame Seedless/Fercal kombinasyonunda belirlenmiştir. İkinci yılda ise bir önceki yılda olduğu gibi Flame Seedless/Cosmo 20 kombinasyonu en yüksek ortalama yaprak alanı değerine (114.1 cm<sup>2</sup>) sahip olurken en düşük değer (73.6 cm<sup>2</sup>) Flame Seedless/Dogridge kombinasyonunda saptanmıştır (Çizelge 4 ve 5).

Genotiplerde koltuk sürgün uzunlukları incelendiğinde denemenin ilk yılında Zn verilmediği durumda ortalama koltuk sürgün uzunluğu 29.5 cm iken toprak ve topraktan + yapraktan Zn uygulanması ile bu değer sırasıyla 28.3 ve 29.8 cm'e yükseldiği saptanmıştır (Çizelge 6). Bu artış denemenin ikinci yılında da görülmüştür (Çizelge 7). Kontrol uygulamasına göre Zn uygulamaları ile koltuk sürgün uzunluğu bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Genotiplerde birinci yılda en yüksek ve en düşük koltuk sürgün uzunlukları sırasıyla topraktan Zn uygulaması yapılan 1613 C (44.0 cm) ve Flame Seedless (13.7 cm) genotiplerinde ölçülmüştür. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek değerlerin topraktan+yapraktan Zn uygulamasında Dogridge ve Flame Seedless/SO4 kombinasyonunda (49 cm), en düşük değerlerin topraktan Zn uygulamasının yapıldığı Flame Seedless çeşidinde (18.0 cm) olduğu saptanmıştır.

Her iki yılda elde edilen sürgün uzunluğuna ilişkin bulgular incelendiğinde genotip ve genotip x Zn uygulama etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu durum Zn uygulamalarının genotiplerin koltuk sürgün uzunluklarını arttırmada farklı ve önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Çizelge 6 ve 7).

Çizelge 4. Çinko uygulamalarının yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) üzerine etkileri (2003 yılı).

Genotipler	Kontrol	Topraktan Zn	Topraktan +Yapraktan Zn	Ortalama
1-Flame Seedless	53.3	61.6	94.7	70.3 cde
2-5BB	66.9	86.0	72.2	75.1 bcde
3-SO4	67.9	65.9	78.3	70.7 bcde
4-Cosmo 20	83.0	74.6	127.6	95.1 ab
5-Fercal	110.4	95.1	67.8	91.1 abc
6-Dogridge	91.4	63.4	67.9	74.2 bcde
7-Harmony	49.1	46.9	79.0	58.3 de
8-1613 C	97.6	64.9	83.8	82.1 abcd
9-Flame Seedless/5BB	65.9	54.9	97.2	72.7 bcde
10-Flame Seedless/SO4	76.4	66.5	35.5	59.5 de
11-Flame Seedless/Cosmo 20	76.9	130.5	104.8	104.1 a
12-Flame Seedless/Fercal	39.4	74.5	54.3	56.1 e
13-Flame Seedless/Dogridge	75.0	80.6	62.6	72.7 bcde
14-Flame Seedless/Harmony	60.0	56.3	80.3	65.5 de
15-Flame Seedless/1613 C	38.8	86.2	78.4	67.8 cde
Ortalama	70.1	73.9	79.1	

LSD<sub>0.05</sub> (G, Zn, GxZn) (24.5, Ö.D., 42.4)

Çizelge 5. Çinko uygulamalarının yaprak alanı (cm<sup>2</sup>) üzerine etkileri (2004 yılı).

Genotipler	Kontrol	Topraktan Zn	Topraktan +Yapraktan Zn	Ortalama
1-Flame Seedless	53.2	60.9	90.0	68.0 gh
2-5BB	66.0	79.9	82.1	76.0 d
3-SO4	66.9	66.7	78.9	70.9 f
4-Cosmo 20	82.5	76.4	130.9	96.6 c
5-Fercal	99.6	107.0	101.9	102.8 b
6-Dogridge	68.3	67.8	70.1	68.7 fgh
7-Harmony	50.7	51.9	78.2	60.3 l
8-1613 C	68.6	71.6	81.5	73.9 de
9-Flame Seedless/5BB	56.4	65.9	84.3	68.9 fg
10-Flame Seedless/SO4	48.5	66.2	74.2	63.0 k
11-Flame Seedless/Cosmo 20	77.9	129.0	133.9	114.1 a
12-Flame Seedless/Fercal	42.1	75.5	78.3	65.3 ij
13-Flame Seedless/Dogridge	66.7	73.7	80.6	73.6 e
14-Flame Seedless/Harmony	58.5	62.4	78.8	66.6 hı
15-Flame Seedless/1613 C	50.7	62.1	77.9	63.6 jk
Ortalama	63.8 c	74.5 b	88.2 a	

LSD<sub>0.05</sub> (G, Zn, GxZn) (2.2, 1.6, 3.8)

Çizelge 6. Çinko uygulamalarının koltuk sürgün uzunluğu (cm) üzerine etkileri (2003 yılı).

Genotipler	Kontrol	Topraktan Zn	Topraktan +Yapraktan Zn	Ortalama
1-Flame Seedless	22.4	13.7	19.3	18.5 b
2-5BB	32.4	26.7	32.3	30.5 a
3-SO4	24.2	25.9	41.7	30.6 a
4-Cosmo 20	29.0	37.1	27.4	31.2 a
5-Fercal	33.0	31.2	24.8	29.7 a
6-Dogridge	40.1	31.6	22.9	31.5 a
7-Harmony	27.4	29.8	26.2	28.9 a
8-1613 C	36.6	44.0	24.4	35.1 a
9-Flame Seedless/5BB	32.9	23.2	30.8	28.9 a
10-Flame Seedless/SO4	27.7	18.9	35.1	27.2 a
11-Flame Seedless/Cosmo 20	24.4	30.4	28.2	27.7 a
12-Flame Seedless/Fercal	28.6	26.9	29.8	28.7 a
13-Flame Seedless/Dogridge	29.5	31.2	33.0	31.2 a
14-Flame Seedless/Harmony	25.8	23.9	36.6	28.8 a
15-Flame Seedless/1613 C	27.9	29.1	31.5	29.7 a
Ortalama	29.5	28.3	29.8	

LSD<sub>0.05</sub> (G, Zn, GxZn) (8.5, Ö.D., 14.8)

Çizelge 7. Çinko uygulamalarının koltuk sürgün uzunluğu (cm) üzerine etkileri (2004 yılı).

Genotipler	Kontrol	Topraktan Zn	Topraktan +Yapraktan Zn	Ortalama
1-Flame Seedless	21.0	18.0	31.0	23.3 e
2-5BB	46.0	34.0	40.0	39.9 abcd
3-SO4	42.0	38.0	48.0	42.9 abc
4-Cosmo 20	33.0	37.0	41.0	36.9 bcd
5-Fercal	51.0	54.0	32.0	45.7 ab
6-Dogridge	63.0	42.0	49.0	51.4 a
7-Harmony	36.0	40.0	32.0	45.8 a
8-1613 C	36.0	41.0	34.0	36.9 bcd
9-Flame Seedless/5BB	38.0	26.0	43.0	35.8 bcd
10-Flame Seedless/SO4	29.0	30.0	49.0	36.0 bcd
11-Flame Seedless/Cosmo 20	33.0	40.0	43.0	38.6 bcd
12-Flame Seedless/Fercal	41.0	27.0	44.0	37.6 bcd
13-Flame Seedless/Dogridge	33.0	36.0	28.0	32.6 cde
14-Flame Seedless/Harmony	31.0	28.0	36.0	31.6 cde
15-Flame Seedless/1613 C	42.0	27.0	20.0	29.6 de
Ortalama	38.2 a	34.6 b	40.0 a	

LSD<sub>0.05</sub> (G, Zn, GxZn) (11.8, 3.3, 20.5)

### Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre asma genotiplerinin fenolojik gelişme tarihleri ile yaprak alanı ve koltuk sürgün uzunluklarında meydana gelen değişim, çeşitlerin aşılındıkları anaca ve Zn uygulamalarına göre değişebilmektedir.

Yaprak alanı ve koltuk sürgün uzunluğuna ilişkin bulgular bu yönüyle değerlendirildiğinde, kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Flame Seedless çeşidi ile anaçlar üzerine aşılı olarak yetiştirilen Flame Seedless çeşidi arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Birinci ve ikinci yıl yaprak alanı değerleri incelendiğinde, kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Flame Seedless üzüm çeşidinde en yüksek değer denemenin birinci yılında 94.7 cm<sup>2</sup> ve ikinci yılında 90.0 cm<sup>2</sup> ile topraktan + yapraktan Zn uygulamasında olduğu saptanmıştır. Bu çeşidin anaçlar üzerine aşılandığı kombinasyonlarda ise en yüksek değer denemenin birinci yılında 104.8 cm<sup>2</sup>, ikinci yılında ise 133.9 cm<sup>2</sup> ile Flame Seedless/Cosmo 20 kombinasyonunda belirlenirken, en düşük değer denemenin birinci yılında 35.5 cm<sup>2</sup> ve ikinci yılında 74.2 cm<sup>2</sup> ile Flame Seedless/SO4 kombinasyonunda saptanmıştır. Koltuk sürgünü uzunluğuna ilişkin bulgulara bakıldığında ise birinci yıl topraktan+yapraktan Zn uygulamasındaki Flame Seedless/Dogridge ve Flame Seedless/1613C kombinasyonları hariç diğer tüm Flame Seedless anaç kombinasyonlarında kendi kökleri üzerinde yetiştirilen Flame Seedless çeşidine göre daha yüksek sürgün uzunluğu değerleri saptanmıştır.

Burada toprağın yüksek kireç içeriğine rağmen anaçların uygulanan Zn'ya tepkilerinin farklı olması, kök salgılarının farklılığından kaynaklanıyor olabilir. Anaç seçiminde bu durum önemli bir kriter olarak değerlendirilebilir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre sonuç olarak ülkemiz topraklarının %50'sinde görülen Zn noksanlığından kaynaklanan sorunların bağlarımızda azaltılabilmesi amacıyla yeni bağ tesisinde anaç seçimi yapılırken üzerine aşılanan çeşidin vejetatif özellikleri üzerine olan etkisi de dikkate alınmalı ve Zn gübrelemelerinde yaprak alanı ve koltuk sürgün uzunluğu gibi



vejetatif özelliklere olan olumlu etkilerinden dolayı topraktan+yapraktan Zn uygulaması tercih edilmelidir.

### Kaynaklar

- Anonymous, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils (Ed. L.A. Reichardt). USDA Agriculture Handbook, No:60, US. Gov. Printing Office, Washington.
- Anonymous, 1997. Descriptors for Grapevine (*Vitis spp.*). IPGRI. International Plant Genetic Resources Institute. Rome.
- Arroyo, M. C., Garcia-Escudero, E., Zaballa, O., Chavarri, J., 1997. Variety Influence in Vine (*V. vinifera* L.) Nutritional Status and Must and Vine Potassium Contents. Acta Horticulturae, 448: 133-136.
- Aydın, Ş., Çoban, H., Yağmur, B., Coşkun, A., 2002. Bağlarda Toprak ve Yapraktan Çinko Uygulamalarının Bazı Vejetatif ve Generatif Özellikler Üzerine Etkisi. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu; 473-478
- Bouyoucos, G.J., 1952. A Recalibration of Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. Argonomy Journal, 43: 434-438.
- Çakmak, I., Kalayci, M., Ekiz, H., Braun, H.J., Yılmaz, A., 1999. Zinc Deficiency as a Practical Problem in Plant and Human Nutrition in Turkey: A NATO-Science for Stability Project. Field Crops Research, 60, 175-188.
- Çelik, H., Ağaoğlu, S., Fidan, Y., Maraslı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. Fersa Matbacılık San. Tic. Ltd. Şti. Kızılay-Ankara.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B.M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A., 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi; 500-522.
- Çelik, S., 1998. Bağcılık (Ampeloloji). Cilt-1. Trakya Üniv. Ziraat Fak. Anadolu Matbaa Ambalaj San. ve Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ.
- Ecevit, F.M., 1986. R 99 Amerikan Asma Anacı Üzerine Aşılı Bazı Üzüm Çeşitlerinde Mineral Besin Maddeleri Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniv. Yay.: 22, Ziraat Fak. Yay.: 3. Konya, 3-13 s.
- Ecevit, M.F., 1980. Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Mineral Beslenmesi, Vejetatif Gelişmesi ve Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Bornova-İzmir.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1996. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Element (Fe, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. Toprak Gübre Arş. Enst. Genel Yayın No:217, Ankara.
- Fraguas, J.C., 1999. Tolerance to Soil Aluminum by Grapevine Rootstocks. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 34 (7): 1193-1200 p.
- Jackson, M.L., 1959. Soil Chemical Analysis, Englewood cliffs. New Jersey.
- Kacar, B., 1998. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Kocsis, L., Lehoczy, E., 2000. The Effect of the Grape Rootstock-Scion Interaction on the Potassium and Calcium Content of the Leaves in Connection with Yield Production. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 31 (11-14): 2283-2289 p.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Amer. J., 42:421-428.
- Murthy, S.V.K., Iyengar, B.R.V., 1997. Kinetic Parameters of Nitrogen Absorption in Varieties and Rootstocks of Grape (*Vitis vinifera*). Indian J. of Plant Physiol. 2(3): 232-233. Hort. Abstr. 1998, 68(7): 577

- Nikolaou, N., Koukourikou, M.A., Karagiannidis, N., 2000. Effects of Various Rootstocks on Xylem Exudates Cytokinin Content, Nutrient Uptake and Growth Patterns of Grapevine *Vitis vinifera* L. cv. Thompson Seedless. *Agronomie*, 20 (4): 363-373
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Department of Agriculture Cinc:939, Washington D.C.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F., 1989. Değişik Anaçların Erkenci Bazı Üzüm Çeşitlerinde Yaprakların Mineral Besin Maddesi ve Çubukların Karbonhidrat İçerikleri Üzerine Etkisi. *Doğa. Türk Tar. Orm. Dergisi* 13(3b): 1267-1283
- Uzun, İ., 2004. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. Yayınları.

## Düşük Sıcaklıkların Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Ahmet KORKMAZ<sup>1</sup>

İskender TİRYAKİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>KSÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

<sup>2</sup>KSÜ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

### Özet

Tarımsal açıdan öneme sahip bitkilerde hızlı ve birörnek tohum çimlenmesi ve fide çıkışı elde etmek bitkisel üretimi ve verimliliği artırmanın ilk ve en önemli aşamalarından birini teşkil etmektedir. Ancak, doğrudan tohum ekimi yöntemi ile yetiştirilen sıcak iklim bitkilerinde düşük sıcaklık bu amaca ulaşmada karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Düşük sıcaklıklara maruz kalan bitkilerde görülen üşüme zararı 0 ile 15 °C arasındaki sıcaklıklarda ortaya çıkan fizyolojik bir bozukluk olup bu zarara uğramış bitkiler üşüme zararına gösterdikleri hassasiyet bakımından 'hassas' ve 'dayanıklı' bitkiler olarak iki ana gruba ayrılmaktadırlar. Bu bitkilerin üşüme zararına gösterdikleri hassasiyet tohumların buldukları çevresel faktörler ile tohumun kendisinden kaynaklanan genotipe bağlı faktörler olarak değişiklik göstermektedir. Bu makalede yukarıda bahsedilen faktörler genel hatları ile ele alınarak, üşüme zararının oluşma mekanizması ile bu zararın önlenmesinde halen var olan ve yeni geliştirilen yöntemler ile biyoteknolojinin bu alanda sağlayacağı potansiyel katkılar tartışılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Üşüme zararı, önçimlendirme, priming, tohum kaplama

### The Effects of Chilling Temperatures on Seed Germination

#### Abstract

Rapid seed germination or seedling emergence is a prerequisite for increased yield and profitability; however, low temperatures present a major limitation to achieve this goal for direct-seeded warm season agronomic and horticultural crops. Chilling injury is a physiological disorder that occurs at temperatures between 0 and 15 °C. Plants may be divided into tolerant or sensitive species, depending on their susceptibility to chilling injury. The degree of injury is dependent on both environmental and seed-related factors. This review will focus on these factors, the mechanisms of injury and the methods to alleviate the injury.

**Key words:** Imbibitional chilling injury, priming, pregermination, seed coating

### Giriş

Tohum çimlenmesi ve fide gelişimi aşamaları bitki yaşamının en kritik aşamalardan biri olup bitkisel verimliliği doğrudan etkilemektedir. Düşük toprak sıcaklıkları soğuk topraklarda iyi bir bitki örtüsünün oluşmasını engellemekte, özellikle direkt tohum ekimi ile üretilen birçok bahçe ve tarla bitki yetiştiriciliğini sınırlandıran ve büyük ekonomik kayıplara neden olan ana faktörlerin başında gelmektedir (Bennett ve ark., 1992; Jennings ve Saltveit, 1994). Bu kısıtlama özellikle yetiştirme sezonunun kısa olduğu ve tohum ekiminin erken ilkbaharda soğuk topraklara yapıldığı alanlarda daha belirgin olarak görülmektedir. Üreticilerin ve bilim adamlarının temel hedeflerinden biri olan hızlı ve yeknesak çimlenme ve fide çıkışı, düşük sıcaklıklarda tohumlarda meydana gelen üşüme zararı nedeni ile gerçekleşmeyebilmektedir. Üşüme zararı (chilling injury) tohumların çimlenmesi dahil bitkilerin tüm gelişme aşamalarını etkileyen ve tropik ve/veya subtropik orijinli olan bitkilerde görülen fizyolojik bir bozukluktur (Lyons, 1973; Posmyk ve ark., 2001). Üşüme zararı tür ve çeşide göre değişmekle beraber 0 ile 15 °C arasındaki sıcaklıklarda görülmektedir. Çimlenme sırasında oluşan bu sıcaklıklar iyi bir bitki örtüsünün oluşmasına engel olmakta ve çimlenmekte olan tohumların toprak kökenli patojenlere karşı hassasiyetlerini artırarak fide vigorunun (gücünün) düşmesine neden olmaktadır (Croser ve ark., 2003).

Ilıman iklim veya soğuk iklim orijinli olan bitkilerin tohumları genelde 10 °C'nin altındaki sıcaklıklarda yavaş da olsa çimlenebilmekte ve bu bitkiler üşümeye karşı dayanıklı bitkiler olarak nitelendirilmektedir (Bradov, 1990). Bu bitkilerin tohumları düşük sıcaklıklarda eğer

toprakta patojenler yoksa uzun süre zarar görmeden kalabilir ve sıcaklıklar yükselmeye başladığında çimlenebilirler. Üşümeye hassas olan bitkilerin tohumları ise 10 veya 15 °C'nin altındaki sıcaklıklarda çimlenemezler ve zararın oluşma zamanına göre iki ana grupta incelenirler:

1- Çimlenmenin ilk aşaması olan su alımının başlaması ile düşük sıcaklıklardan etkilenen ve zarar gören bitkiler: Fasulye, soya fasulyesi, pamuk ve tatlı mısır bu gruba giren türlere örnek olarak verilebilir (Herner, 1986). Bu türlerin tohumları ya çok düşük oranlarda çimlenir ve güçsüz (düşük vigora sahip) fideler oluşturur ya da çimlenmeden çürürler.

2- Tohumları su alımından zarar görmeyen ancak çimlenemeyen türler: Bu gruba giren türlere örnek olarak domates, biber ve karpuz verilebilir. Bu türlerin tohumları düşük sıcaklıklarda su alımının başlaması ile zarar görmezler ve sıcaklıklar normale döndüğünde tekrar çimlenebilirler. Ancak, bu bitkilerin tohumları eğer kökçük çıkışı gerçekleşirken düşük sıcaklığa maruz kalırlarsa kökçük ucu kararır ve büyüme gerçekleşmez. Bu bitkilerde meydana gelebilecek üşüme zararının büyüklüğü maruz kalınan sıcaklık derecesine ve düşük sıcaklıkta kalma süresine bağlı olarak değişmektedir (Irwin ve Price, 1983).

### **Üşüme Zararının Seviyesini Belirleyen Faktörler**

Düşük sıcaklıklarda su almaya başlayan tohumlarda oluşan üşüme zararı düşük sıcaklığın seviyesine, düşük sıcaklığa maruz kalma süresine, tohumun çimlenmeden önceki nem içeriğine, tohum kabuğunun sağlamlığına ve su alma hızı ile tohumun vigor durumuna ve türe bağlı olarak değişmektedir.

Üşümeye hassas olan ve yukarıda bahsedilen 1. gruba giren türlerin tohumları eğer su almaya düşük sıcaklıklarda başlarsa oluşan zarar, su alımının daha yüksek sıcaklıklarda olduğu ve sonradan düşük sıcaklıklara maruz bırakılması ile oluşan zarara kıyasla çok daha fazla olmaktadır (Cristiansen, 1968). Çimlenmenin sıcaklığa en hassas olan evresi su alımı evresi olduğu için, eğer su alımını düşük sıcaklıkta gerçekleşirse meydana gelecek olan zarar da o oranda büyük olmaktadır (Leopold, 1980). Üşüme zararının oluşması için gerekli olan düşük sıcaklığa maruz kalma süresi türlere göre değişmekle beraber birkaç dakikadan birkaç saate kadar değişebilmektedir (Herner, 1990).

Üşüme zararının seviyesini belirleyen en önemli faktörlerden biri de tohumun su alma hızı ve tohum kabuğunun yapısal özellikleridir. Tohumun düşük sıcaklıkta su alım hızı ne kadar hızlı olursa, hasar da o ölçüde yüksek olur (Tully ve ark., 1981). Bu nedenden dolayı tohumda su alma hızının artmasına neden olacak kırık, çatlak ve ezik tohum kabuğu gibi tohum kabuğu özellikleri, özellikle hassas türlerde oluşacak üşüme zararının da artmasına neden olmaktadır. Tohum kabuğunun sağlamlığının, tohumun düşük sıcaklıktaki çimlenme performansı üzerindeki etkisinin yüksek olmasından dolayı, hasat ve harman sırasında tohum kabuğunu zarara uğratabilecek işlemlerden kaçınılması gerekmektedir (Dickson ve ark., 1973).

Tohumların üşüme zararına karşı hassasiyeti, su alımından önceki nem içerikleri ile direkt olarak ilişkilidir. Genelde, su alımı öncesinde yüksek nem içeriğine sahip olan tohumlar üşüme zararına karşı daha az hassastırlar (Taylor ve ark., 1992). Çünkü nem oranı yüksek olan tohumlarda su alımı, düşük nem içerikli tohumlara kıyasla daha yavaş gerçekleşmektedir (Hobbs ve Obendorf, 1972). Ross ve Manalo (1976) fasulye tohumlarında yaptıkları bir çalışmada çimlenme öncesi nem içeriği %8 olan tohumlarda çimlenme öncesi nem içeriğinin %12 olan tohumlara göre %50 oranında daha fazla üşüme zararı gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Düşük vigorlu tohumların uğradığı zarar yüksek vigorlu tohumlara kıyasla daha fazladır (Styer ve Cantliffe, 1983). Bunun nedeni tohumun yaşlanmasına bağlı olarak tohumda bulunan hücre

zarlarının yapısının bozulması, geçirgenliğinin artması ve buna bağlı olarak tohumun çimlenme sırasındaki su alma hızının artmasıdır. Ayrıca, aynı türün çeşitleri arasında çimlenme sırasında düşük sıcaklıklara hassasiyet açısından önemli farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların tohumların hücre zarlarında bulunan yağ asitlerinin çeşidinden ve doymamış yağ asitlerinin toplam yağ asitlerine oranından kaynaklandığı bildirilmiştir (Herner, 1990).

#### **Üşüme Zararının Oluşma Mekanizması**

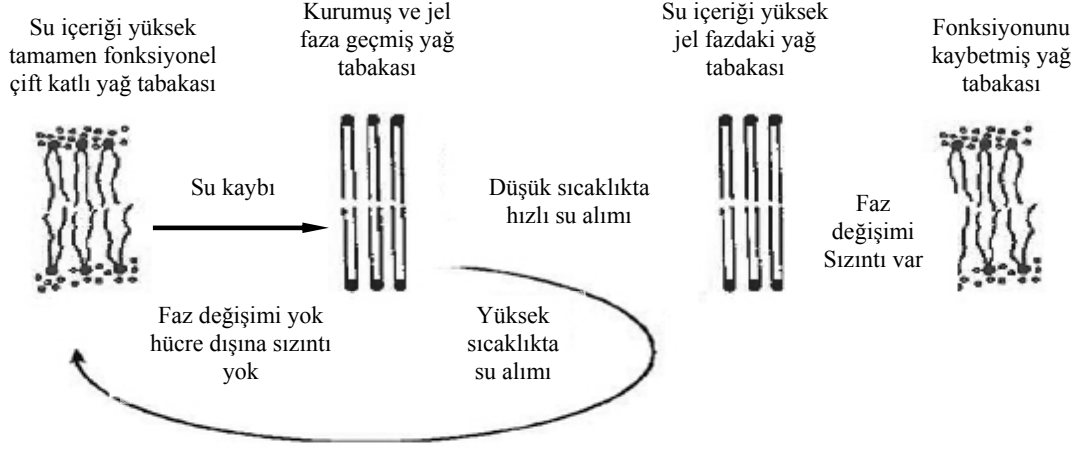
Sıcak iklim bitki tohumlarının düşük sıcaklıklarda çimlenmesi durumunda maruz kaldıkları üşüme zararının oluşum mekanizması hakkında farklı görüşler bulunmaktadır. Aşağıda bu görüşlerin herbirinden kısaca bahsedilecektir.

#### **Hücre Zarlarının Yeniden Yapılanması**

Çift sıralı yağ moleküllerinden oluşan hücre zarları yapısındaki bu yağ moleküllerinden dolayı sıcaklığın normal olduğu koşullarda sıvımsı bir yapıdadır. Fakat, tohumun nem içeriği düştüğü veya tohum düşük sıcaklığa maruz kaldığı zaman hücre zarındaki yağ molekülleri fiziksel olarak “faz” değiştirerek jelimsi kristal yapıya dönüşmektedir. Eğer tohum, hücre zarlarında bulunan yağ molekülleri jel fazda iken düşük sıcaklıkta su almaya başlarsa, hücre zarı sıvı faza geçemez ve işlevini kaybeder. Fakat tohum su almaya normal sıcaklıklarda başlarsa, yağ molekülleri yeniden yapılanır ve fonksiyonlarını yerine getirebilecekleri sıvımsı yapıya dönüşebilirler (Şekil 1). Ayrıca, tohum yavaş yavaş su almaya başlarsa, düşük sıcaklıklarda bile olsa hücre zarlarının yeniden yapılanabildiği ve işlevsel olan sıvımsı hale geri dönebildikleri bildirilmiştir (Simon ve Harun, 1972). Yukarıda belirtilen nedenden dolayı düşük sıcaklıklarda çimlenen tohumlardaki su alma hızı oluşacak olan üşüme zararının büyüklüğünü belirleme açısından çok önemlidir.

#### **Tohumdaki Suda Erimiş Maddelerin Ortama Sızması**

Hücre zarlarında meydana gelen faz değişiklikleri tohumda bulunan suda erimiş haldeki elektrolitlerin (şeker, fenolik bileşikler, organik asit ve amino asit gibi) ortama sızmasına ve sonrasında da tohumun çürümesine neden olmaktadır. Düşük sıcaklıkların hücre zarlarında meydana getirdikleri bu faz değişiklikleri sonucu tohumlarda oluşan elektrolitlerdeki sızma miktarı ne kadar çok ve sızma süresi ne kadar uzun olursa tohumun uğrayacağı üşüme zararı da o kadar büyük olmaktadır (Nishida ve Murata, 1996). Aynı zamanda tohumdan ortama sızan bu maddeler, çimlenme ortamında veya toprakta var olan mikroorganizmalar için iyi bir besin kaynağı teşkil edeceği için tohumların bu mikroorganizmalar tarafından istilasına ve devamında da çürümelerine neden olmaktadır (Powell ve Matthews, 1981). Sağlam bir tohum kabuğunun varlığı ve su alımı öncesinde tohum nem içeriğinin yüksek olması tohumda meydana gelebilecek sızıntıları önemli ölçüde azaltabilmektedir (Herner, 1990).



Şekil 1. Tohumun su alması sırasında hücre zarlarındaki yağ moleküllerinin yeniden yapılanması (Crowe ve ark., 1989'dan değiştirilerek alınmıştır).

### Hücre Zarlarının Yapısal Farklılıkları

Bazı araştırmacılara göre üşümeye karşı dayanıklı olan bitki tohumlarının düşük sıcaklıklardaki çimlenme sırasında zarar görmemelerinin temel nedeni olarak bu bitkilerin tohumlarında bulunan yağ asidi kompozisyonları ile doymamış yağ asidi oranlarının yüksekliği gösterilmektedir. Örneğin Bartkowski ve ark. (1977) üşümeye hassas olan bitki tohumlarının hücre zarlarında üşümeye karşı dayanıklı olan türlere kıyasla çok daha yüksek oranda doymuş yağ asidi bulduklarını belirlemişlerdir. Yine Maluf ve Tigchelaar (1982), üşümeye karşı dayanıklı yabancı domates türlerinin tohumlarında doymamış fosfolipid oranının çok yüksek olduğunu ve bu türlerin tohumlarının 10 °C'nin altında çimlenebildiklerini belirtmişlerdir. Bu yapısal farklılıkların hücre zarlarındaki çift sıralı yağ moleküllerinin düşük sıcaklıkta fiziksel olarak faz değiştirmelerine neden oldukları (doymuş yağ asitleri doymamışlara kıyasla daha yüksek sıcaklıklarda jelimsi yapıya dönüşürler) ve bu faz değişikliği sırasında hücre zarları üzerinde faaliyet gösteren birçok enzimin aktivitesini durdurdukları bildirilmektedir (Murata ve Los, 1997; Nishida ve Murata, 1996). Yine hücre zarının zarar görmesinden dolayı özellikle mitokondri zarında faaliyet gösteren enzimlerin gerektiği şekilde çalışamamalarından dolayı tohum solunumunda aksamaların meydana geldiği, solunumun ve dolayısı ile ATP üretiminin azaldığı, buna karşı anaerobik solunumun arttığı ve bunun sonucunda da aldehit ve etanol gibi hücrelerde toksik etki yapan maddelerin oluştuğu bildirilmiştir (Lyons, 1973; Pretorius ve ark., 1998).

### Üşüme Zararının Azaltılması ve Tohumların Düşük Sıcaklıktaki Performanslarının Arttırılmasına Yönelik Önlemler

#### Tohumun Nem İçeriğini Yükseltmek

Tohumların nem içeriklerini soğuk topraklara ekilmelerinden önce yükseltmek, hücre zarlarının yeniden yapılanmaları açısından çok önemlidir. Nem içeriği yüksek tohumlarda su alımının daha yavaş gerçekleşmesi sonucunda oluşacak olan üşüme zararı da daha az olacaktır. Özellikle fasulye, soya fasulyesi, tatlı mısır ve pamuk gibi türlerde ekimden önce tohum nem içeriğini %12 seviyesine getirmek soğuk toprağa yapılan ekimlerin doğuracağı olumsuz sonuçları önlemede etkili olmaktadır (Ross ve Manalo, 1976). Fakat bu şekilde nem içerikleri yükseltilmiş tohumlar çimlenme için optimum sayılabilecek sıcaklıklarda çürümeyi önlemek amacı ile çok uzun süre tutulmamalı ve kısa süre içerisinde ekilmeleri gerekmektedir.

### **Priming (Ekim Öncesi Ozmotik Çözeltide Tutma)**

Ekim öncesi yapılan priming uygulamalarının amacı, tohumları belli sürelerde düşük su basıncına sahip tuz veya polietilen glikol (PEG) çözeltilerinde tutarak tohumlarda çimlenme öncesi metabolik aktiviteleri başlatmak fakat kökçüğün çıkmasına izin vermemektir (Bray, 1995). Priming işleminin, özellikle olumsuz toprak ve iklim koşulları altında ekilmiş küçük tohumlu bitkilerin çimlenme yüzdesini ve çimlenme hızlarını artırdığı ve bir örnek çimlenme/çıkış sağladığı bildirilmiştir (Demir ve Öztokat, 2003; Korkmaz ve Pill, 2003; Korkmaz ve ark., 2004). Priming işleminde tohumlar genelde priming sonrası priming ortamından direkt çimlenme ortamına alınmaktadır. Bu sayede çimlenme öncesi metabolik aktiviteleri başlatılmış olan tohumlar, çimlenmenin ilk iki aşaması olan su alımı ve dinlenme evrelerini tamamladıkları için kökçüğün çıkması için sadece yeterli miktarda suya ihtiyaç duymaktadırlar (Pill, 1995). Çimlenme olayının sıcaklığa hassas olduğu evrelerini priming uygulamaları sayesinde optimum sıcaklıklarda tamamlayan tohumlarda düşük sıcaklıklardaki çimlenme yüzde ve hızlarında kontrol tohumlarına (priming uygulamasına tâbi tutulmamış) göre çok önemli artışlar sağladığı bildirilmektedir (Bradford ve ark., 1988; Korkmaz ve ark., 2004). Priming uygulamaları küçük tohumlu bitkilerde çok başarılı olduğu halde fasulye gibi iri tohumlu bitkilerde tohum kabuğu çok kolay soyulduğu ve kotelidonlar zarar gördüğü için kullanılmalarının pek mümkün olmadığı belirtilmektedir (Herner, 1990).

### **Önçimlendirme**

Önçimlendirme, tohumların kökçük ucu çıkana kadar havalandırılmış ve su içeren bir ortamda tutulması ve daha sonra çimlenen (kökçük gösteren) tohumların çimlenmeyenlerden ayrılarak su veya değişik jeller yardımıyla sıvı ekim (fluid drilling) olarak adlandırılan bir yöntem ile tohum yatağına ekilmesi işlemidir (Pill, 1991, Korkmaz ve ark., 1999). Bu yöntemle çimlenme olayı tamamen optimum koşullarda gerçekleştiği için çimlenme sırasında tohumların zarar görmesi söz konusu değildir. Düşük sıcaklıklarda önçimlendirilmiş tohum kullanarak yapılan ekimlerde domates (Bussel ve Gray, 1976), biber (Irwin ve Price, 1983) ve kuşkonmaz (Pill ve ark., 1991) gibi türlerde hızlı ve bir örnek tarla çıkışı elde edilmiştir.

### **Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Kullanılması**

Tohumların bitki büyüme düzenleyiciler (BBD) ile muamele edilmesi bazı türlerde düşük sıcaklıklarda çimlenmeyi olumlu yönde etkilemiştir. BBD tohuma iki değişik yöntem ile uygulanabilir:

1- BBD önce aseton içerisinde çözülür ve tohum aseton içerisinde belli bir süre tutulur. Aseton daha sonra buharlaşır ve BBD tohumun içerisinde kalır (Nelson ve Sharples, 1980).

2- BBD priming çözeltilisine ilave edilir ve böylece priming sırasında tohumun içine alınır (Korkmaz, 2005). Karpuz tohumlarının methyl jasmonate (Korkmaz ve ark., 2004), biber tohumlarının asetil salisilik asit (Korkmaz, 2005), kavun tohumlarının polyaminler (Korkmaz ve ark., 2005), hıyar tohumlarının giberellik asit (Nelson ve Sharples, 1980) ile muamelelerinin düşük sıcaklıklarda çimlenme ve fide çıkış yüzdelerini ve hızlarını artırdıkları bildirilmiştir. BBD hem çimlenme öncesi tohum içerisinde meydana gelen metabolik olayları teşvik ederler (Watkins ve ark., 1985), hem de haberci olarak görev yaparak hücreleri veya hücre zarlarının düşük sıcaklığa maruz kalması sonucu oluşan serbest radikallerin inaktivasyonu için çalışan genlerin aktivasyonunda yer alırlar (Sembdner ve Parthier, 1993; Senaratna ve ark., 2000; Tadolini, 1988).

### **Tohum Kaplama**

Tohumların su alma hızlarını yavaşlatma amacı ile değişik yöntemler kullanılarak kaplanması son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tohum kabuğu, embriyo ile ekim ortamı arasında bir engel (bariyer) teşkil eder. Daha önce de belirtildiği gibi tohum kabuğunun

geçirgenliği tohumların düşük sıcaklıkta göreceği zararın büyüklüğünü belirleyen en önemli etkenlerden biridir. Tohum yüzeyinin tamamının homojen bir şekilde kaplanması, bu tohumların çimlenme sırasındaki su alımını düzenlemek açısından çok önemlidir (Taylor, 1987). Tohum kaplama yolu ile tohumlarda düşük sıcaklık zararının azaltılmasına yönelik ilk çalışmalar Priestly ve Leopold (1986) tarafından yapılmış olup lanolin ile kaplanan soya fasulyesi ve pamuk tohumlarının 2 °C'deki su alımlarının büyük ölçüde yavaşladığı ve düşük sıcaklıklardaki tarla çıkışlarının ise önemli derecede artırıldığı belirtilmiştir. Günümüzde ticari kullanım amacı ile geliştirilmiş ve etkinlikleri kanıtlanmış birçok polimer bazlı kaplama ajanları mevcuttur. Örneğin, organik orijinli olan SB2000 polimerik film kaplama ajanı (Seedbiotics, ID, USA) ile kaplanmış tatlı mısır, pamuk ve fasulye tohumları soğuk ve ıslak toprak denemelerinde %30 daha fazla tarla çıkışına sahip olmuşlardır (Ni, 2001). Yine bir başka tohum kaplama ajanı olarak geliştirilen ve sıcaklığa karşı duyarlı bir polimer olan Intelliprimer (Intellicoat, CA, USA), düşük sıcaklıklarda suya karşı tamamen geçirimsiz olduğu halde artan sıcaklıklarla beraber suyu geçirmeye başlamakta ve böylece tohumların düşük sıcaklıklarda su alması ile oluşabilecek zararların önüne geçilmektedir (Johnson ve ark., 1999).

### Üşüme Zararının Giderilmesinde Biyoteknolojinin Potansiyel Katkıları

Halen bilinen biyoteknolojik uygulamalar sayesinde biyotik (hastalık ve zararlılar) ve abiyotik (kuraklık, tuzluluk vb.) etmenlere daha dayanıklı kültür bitkileri elde etmek mümkün olmaktadır (Shelton ve ark., 2000; Traore ve ark., 2000; Zhang ve ark., 2001; Zhao ve ark., 2003). Benzer şekilde gen transferi yolu ile tohumdaki yağ oranlarının değiştirilmesine yönelik çalışmalar modern biyoteknolojinin ziraat alanındaki başarılı uygulamalarına örnek olarak gösterilmektedir. Bu yöntemin başarıyla uygulandığı bitkilerin başında ise kolza, soya fasulyesi, ayçiçeği, ve pamuk gibi önemli yağ bitkilerinde yapılan çalışmalar gelmektedir (Murphy, 1999). Örneğin kolza tohumunun yağ kompozisyonunda hiç bulunmayan veya çok az miktarda bulunan lauric asit oranını %60'lara kadar çıkarmak gen transferi çalışmaları sayesinde mümkün olmuştur (Murphy, 1999). Daha önceden de bahsedildiği gibi üşüme karşı dayanıklı olan bitki tohumlarının düşük sıcaklıklardaki çimlenme sırasında zarar görmemelerinin temel nedeni olarak, bu bitkilerin tohumlarında bulunan yağ asidi kompozisyonları ile doymamış yağ asidi oranlarının yüksekliği gösterilmektedir. Kolza örneğinde olduğu gibi özellikle üşüme zararına karşı hassas olan bitkilerin hücre zarlarındaki doymamış yağ asidi oranlarını artırmaya yönelik gen transferi çalışmaları bu bitki tohumlarındaki yağ asidi kompozisyonlarında arzu edilen yönde değişikliklerin yapılabilmesine olanak sağlayacaktır.

Model *Arabidopsis thaliana* bitki genomunun DNA diziliminin tamamının belirlenmiş olması ile birlikte düşük sıcaklık gibi stres şartlarında fonksiyonel olan genlerin belirlenmesi ve çalışma prensiplerinin ortaya konması yukarıda bahsedilen üşüme zararının giderilmesine yönelik gen transferi çalışmalarını çok daha etkili hale getirecektir. Uygulanacak DNA-chip (Microarray) teknolojileri sayesinde üşüme zararının oluşmasında görev alan genler ile bu genlerin strese bağlı olarak ifadelerinde (ekspresyonlarında) meydana gelecek değişikliklerin belirlenmesi üşüme zararının moleküler seviyede anlaşılmasına çok önemli katkılar sağlayacaktır (Zhu, 2003). Ayrıca tohumda bulunan proteinlerin tamamının değişik stres şartlarındaki yapısal ve fonksiyonel değişimlerinin 'proteomics' adı verilen çalışmalarla tespit edilmesi üşüme zararının biyokimyasal seviyede anlaşılmasına ve üşüme zararının giderilmesi için yeni stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır (Jacobs ve ark., 2000).

### Sonuç

Mevcut bilimsel veriler, tohumların düşük sıcaklıklarda çimlenebilme kapasiteleri üzerinde hücre zarlarında bulunan yağ asitlerinin kompozisyon ve oranlarının çok önemli olduğunu, bu yağ asidi moleküllerinde meydana gelen fiziksel yapı değişikliklerinin ise üşüme zararının oluşum mekanizması üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca üşüme



zararının oluşmasında tohumlardaki tohum kabuğu sağlamlığı ve su alım hızlarının bu zararın oluşmasında önemli bir etkiye sahip olduğu gözlenmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar, üşüme zararının oluşma nedenleri ile oluşma mekanizmaları hakkında bizlere çok değerli bilgiler vermekle birlikte, soğuk toprağa ekilen tohumlarda meydana gelen olayların fizyolojik esasları ile biyokimyasal mekanizmaları hakkındaki bilgilerimiz halen çok sınırlıdır. Bu yüzden konu ile ilgili yapılacak olan yeni bilimsel çalışmalar sayesinde elde edilecek çok değerli bilgiler düşük sıcaklıkların günümüzde neden olduğu büyük ekonomik kayıpların azaltılması bakımından önemli olacaktır. Ayrıca, tohum kaplama ve tohum işleme teknolojileri alanlarında geliştirilecek yeni teknikler sayesinde özellikle sıcak iklim bitkilerinin düşük sıcaklık zararından dolayı sınırlandırılan yetiştirme alanlarının genişletilmesinde ve verimliliğin artırılmasında çok önemli katkılar yapacağı muhakkaktır. Diğer taraftan günümüzde biyoteknolojinin yukarıda bahsedilen çalışmalara yapacağı katkılar var olan ya da yakın bir zaman içinde geliştirilecek olan yeni moleküler teknikler sayesinde tohum fizyolojisi ve biyokimyasının daha iyi anlaşılır hale gelmesi, düşük sıcaklıklarda çimlenme sırasında meydana gelen üşüme zararının giderilmesinde de çok önemli ilerlemeler sağlayacağı gerçeği göz ardı edilmemelidir.

### Kaynaklar

- Bartkowski, E.J., Buxton, D.R., Katterman, F.R.H., Kircher, H.W., 1977. Dry Seed Fatty Acid Composition and Seedling Emergence of Lima Cotton at Low Soil Temperatures. *Agron. J.*, 69:37-40.
- Bennet, M.A., Fritz, V.A., Callan, N.W., 1992. Impact Of Seed Treatments on Crop Stand Establishment. *HortTechnology*, 2:345-349.
- Bradford, K.J., May, D.M., Hoyle, B.J., Skibinski, Z.S., Scott, S.J., Tyler, K.B., 1988. Seed and Soil Treatments to Improve Emergence of Muskmelon from Cold and Crusted Soils. *Crop Sci.* 28:1001-1005.
- Bradov, J.M., 1990. Chilling Sensitivity of Photosynthetic Oil-Seedlings. II. Cucurbitaceae. *J. Exp. Bot.*, 41:1595-1600.
- Bray, C.F., 1995. Biochemical Processes During the Osmopriming of Seeds. (Editörler Kigel, J., Galili, G.) *Seed Development and Germination*, Marcel Dekker, Inc., New York, USA. 767-789.
- Bussell, W.T., Gray, D., 1976. Effects of Presowing Seed Treatments and Temperatures on Tomato Seed Germination and Seedling Emergence. *Sci. Hortic.*, 5:101-109.
- Cristiansen, M.N., 1968. Induction and Prevention of Chilling Injury to Radicle Tips of Imbibing Cotton Seeds. *Plant Physiol.*, 42:431-433.
- Croser, J.S., Clarke, H.J., Siddique, K.H.M., Khan, T.N., 2003. Low-Temperature Stress: Implications for Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Improvement. *Critical Rev. Plant Sci.*, 22(2):185-219.
- Crowe, J.H., Hoekstra, F.A., Crowe, L.M., 1989. Membrane Phase Transitions are Responsible for Imbibitional Damage in Dry Pollen. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 86:520-523.
- Demir, I., Öztokat, C., 2003. Effect of Salt Priming on Germination and Seedling Growth at Low Temperatures in Watermelon Seeds During Development. *Seed Sci. Technol.*, 31:765-770.
- Dickson, M.H., Duczmal, K., Shannon, S., 1973. Imbibition Rate and Seed Composition as Factors Affecting Transverse Cotyledon Cracking in Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Seed. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 98:509-513.
- Herner, R.C., 1986. Germination under Cold Soil Conditions. *HortScience*, 21(5): 1118-1122.
- Herner, R.C., 1990. The Effects of Chilling Temperatures during Seed Germination and Early Seedling Establishment. (Wang, C.Y., editör). *Chilling Injury of Horticultural Crops*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA. 51-70.

- Hobbs, P.R., Obendorf, R.L., 1972. Interaction of Initial Seed Moisture and Imbibitional Temperature on Germination and Productivity of Soybean. *Crop Sci.*, 12:664-667.
- Irwin, C.C., Price, H.C., 1983. The Relationship of Radicle Length to Chilling Sensitivity of Pregerminated Pepper Seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108: 484-486.
- Jacobs D.I., van der Heijden, R., Verpoorte, R., 2000. Proteomics in Plant Biotechnology and Secondary Metabolism Research. *Phytochem Anal.*, 11:277-287.
- Jennings, P., Saltveit, M.E. 1994. Temperature Effects of Imbibition and Germination of Cucumber (*Cucumis sativus*) Seeds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119(3): 464-467.
- Johnson, G.A., Hicks, D.R., Stewart, F., Duan, X., 1999. Use of Temperature Responsive Polymer Seed Coating to Control Seed Germination. *Acta Horticulturae*, 504:229-236.
- Korkmaz, A., Pill, W.G., Cobb, B.B., 1999. Rate and Synchrony of Seed Germination Influence Growth of Hydroponic Lettuce. *HortScience*, 34(1):100-104.
- Korkmaz, A., Pill, W.G., 2003. The Effect of Different Priming Treatments and Storage Conditions on Germination Performance of Lettuce Seeds. *Europ. J. Hort. Sci.*, 68(6):260-265.
- Korkmaz, A., Tiryaki, I., Nas, M.N., Ozbay, N., 2004. Inclusion of Plant Growth Regulators into Priming Solution Improves Low Temperature Germination and Emergence of Watermelon Seeds. *Can. J. Plant Sci.*, 84(4):1161-1165.
- Korkmaz, A., 2005. Inclusion of Acetyl Salicylic Acid and Methyl Jasmonate into the Priming Solution Improves Low Temperature Germination and Emergence of Sweet Pepper. *HortScience*, 40(1):197-200.
- Korkmaz, A., Özbay, N., Tiryaki, I., Nas, M.N., 2005. Combining Priming and Plant Growth Regulators Improves Muskmelon Germination and Emergence at Low Temperatures. *Europ. J. Hort. Sci.*, 70(1):29-34.
- Leopold, A.C., 1980. Temperature Effects on Soybean Imbibition and Leakage. *Plant Physiol.*, 65:1096-1098.
- Lyons, J.M., 1973. Chilling Injury in Plants. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 24:445-466.
- Maluf, W.F., Tigchelaar, E.C., 1982. Relationship Between Fatty Acid Composition and Low Temperature Seed Germination in Tomato. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105:280-283.
- Murata, N., Los, D.A., 1997. Membrane Fluidity and Temperature Perception. *Plant Physiol.*, 115:875-879.
- Murphy, D.J., 1999. The Production of Novel Oil Crops. *Current Opinion Biotech.* 10:175-180.
- Nelson, J.M., Sharples, G.C., 1980. Effect of Growth Regulators on Germination of Cucumber and Other Cucurbit Seeds at Suboptimal Temperatures. *HortScience*, 15:253-254.
- Ni, B.R., 2001. Alleviation of Seed Imbibitional Injury Using Polymer Film Coating. *British Crop Protection Council Symposium Proceedings*. No:76, 73-82.
- Nishida I., Murata N., 1996. Chilling Sensitivity in Plants and Cyanobacteria: The Crucial Contribution of Membrane Lipids. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 47:541-568.
- Pill, W.G., 1991. Advances in Fluid Drilling. *HortTechnology*, 1(1):59-65.
- Pill, W.G., Frett, J.J., Morneau, D.C., 1991. Germination and Seedling Emergence of Primed Tomato and Asparagus Seeds Under Adverse Conditions. *HortScience*, 26:1160-1162.
- Pill, W.G., 1995. Low Water Potential and Pre-Sowing Germination Treatments to Improve Seed Quality. (Basra, A.S., Editör). *Seed Quality*. Food Products Press, New York, NY, USA. 319-359.
- Posmyk, M.M., Corbineau, F., Vinel, D., Baily, C., Come, D., 2001. Osmoconditioning Reduces Physiological and Biochemical Damage Induced by Chilling in Soybean Seeds. *Physiologia Plantarum*, 111:473-482.
- Powell, A.A., Matthews, S., 1981. A Physical Explanation for Solute Leakage from Dry Pea Embryos During Imbibition. *J. Exp. Bot.*, 32:1045-1050.

- Priestly, D.A., Leopold, A.C., 1986. Alleviation of Imbibitional Chilling Injury by Use of Lanolin. *Crop Sci.*, 26:1252-1254.
- Pretorius, J.C., Small, J.G.C., Fagarstedt, K.V., 1998. The Effect of soaking Injury in Seeds of *Phaseolus vulgaris* L. on Germination, Respiration and Adenylate Energy Change. *Seed Sci. Res.*, 8:17-28.
- Ross, E.E., Manalo, J.R., 1976. Effect of Initial Seed Moisture on Snap Bean Emergence from Cold Soil. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101:321-324.
- Sembdner G., Parthier, B., 1993. The Biochemistry and the Physiological and Molecular Action of Jasmonates. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 33:569–589.
- Senaratna, T., Touchell, D., Bunn, E., Dixon, K., 2000. Acetyl Salicylic Acid (Aspirin) and Salicylic Acid Induce Multiple Stress Tolerance in Bean and Tomato Plants. *Plant Growth Regul.* 30:157–161.
- Shelton, A.M., Tang, J.D., Roush, R.T., Metz, T.D., Earle, E.D., 2000. Field Tests on Managing Resistance to Bt-Engineered Plants. *Nat. Biotechnol.*, 18:339-342.
- Simon, E.W., Harun, R.M.R., 1972. Leakage During Seed Imbibition. *J. Exp. Bot.*, 23:1076-1085.
- Styer, R.C., Cantliffe, D.J., 1983. Relationship Between Environment During Seed Development and Seed Vigor of Two Endosperm Mutants of Corn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108:721-728.
- Tadolini, B., 1988, Polyamine Inhibition of Lipoperoxidation: The Influence of Polyamines on Iron Oxidation in the Presence of Compounds Mimicking Phospholipid Polar Heads. *Biochem. J.* 249:33-36.
- Traore, S.B., Carlson, R.E., Pilcher, J.D., Rice, M.E., 2000. Bt and non-bt maize growth and development as affected by temperature and drought stress. *Agron. J.*, 92:1027–1035.
- Taylor, A.G., 1987. Seed coatings to reduce imbibitional chilling injury. *Bean Imp. Coop.*, 30:30-31.
- Taylor, A.G., Prusinski, J., Hill, H.J., Dickson, M.D. 1992. Influence of Seed Hydration on Seedling Performance. *HortTechnology*, 2(3):336-344.
- Tully, R.E., Musgrave, M.E., Leopold, A.C., 1981. The Seed Coat as a Control of Imbibitional Chilling Injury. *Crop Sci.*, 21:312-317.
- Watkins, J.T., Cantliffe, D.J., Huber, D.J., Nell, T.A., 1985. Gibberellic Acid Stimulated Degradation of Endosperm in Pepper. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 110:61-65.
- Zhang, H.X., Hodson, J.N., Williams, J.P., Blumwald, E., 2001. Engineering Salt-Tolerant *Brassica* Plants: Characterization of Yield and Seed Oil Quality in Transgenic Plants with Increased Vacuolar Sodium Accumulation. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 98(22):12832–12836.
- Zhao, J.Z., Cao, J., Li, Y., Collins, H.L., Roush, R.T., Earle, E.D., Shelton, A.M., 2003. Transgenic Plants Expressing Two *Bacillus thuringiensis* Toxins Delay Insect Resistance Evolution. *Nat. Biotechnol.*, 21:1493-1497.
- Zhu, T., 2003. Global Analysis of Gene Expression Using Genechip Microarrays. *Current Opinion in Plant Biology*, 6:418–425.

## Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) Yetiştiriciliği

Sebahattin ÇÜRÜK

Özlem MIZRAK

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 31034 Antakya, HATAY

### Özet

Anavatanı Meksika ve Guatemala olan chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz), günümüzde Amerika kıtasında tropik ve subtropik iklimlerin hüküm sürdüğü bölgelerde yetiştirilen ve çoğunlukla Avrupa ülkelerine ihraç edilen bir bitkidir. Ülkemizde pek bilinmemekle birlikte, iklim ve toprak isteğinin karşılandığı güney illerimizden Antalya’da ve Hatay’da amatör yetiştiriciliği yapılmakta, yemeği yapılarak veya turşu olarak tüketilmektedir. Bu bitkinin iç pazarda az bulunan bir sebze olması ve bölgemizin Avrupa pazarlarına üretici ülkelere göre daha yakın olması nedeniyle, bölgemiz üreticileri için gelir kaynağı olabilecek alternatif bir sebze özelliği taşımaktadır. Ülkemiz için yeni bir bitki olması ve yetiştiriciliği hakkında hemen hemen hiç Türkçe kaynak bulunmaması nedeniyle, konuya ilgi duyan üretici ve araştırmacıların yararlanabileceği bir kaynak oluşturmak amacıyla bu derleme yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz), yetiştiricilik

### Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) Growing

#### Abstract

Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) was domesticated in Mexico and Guatemala, currently grown in America where tropic and subtropic climate exist and usually imported to European countries. Chayote is not well-known in our country but locally grown in Hatay where soil and climate requirements are met, and consumed as pickle or like summer squash. This species has a potential to be an alternative vegetable crop for growers in our regions as the chayote is rare in our country which is located in the vicinity of the European markets. Chayote is a novel crop for our country and there is little Turkish literature on the subject. Therefore, this review was prepared in hope with it would be a reference for producers as well as researchers who are interested in this vegetable.

**Key Words:** Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz), growing

### Giriş

Ülkemizde çok fazla bilinmeyen bir tür olan chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz)’ın, Türkiye’ye 20. yüzyılda Akdeniz bölgesinden (Mersin veya Antalya’dan) girdiği ve 1970’li yıllarda Mersin’den Hatay’ın Samandağ ilçesine getirilmiş olduğu, bölge halkı tarafından belirtilmektedir<sup>1</sup>. Chayote bölgemizde Antakya’nın Harbiye beldesinde ve Samandağ ilçesinde az da olsa evlerin bahçesinde yetiştirilmektedir. Bitkinin iklim isteklerini karşılama ve Avrupa pazarına yakınlık bakımından, özellikle Akdeniz Bölgesinde yetiştiriciliğinin geliştirilmesi gerektiği kanaatini taşımaktayız. Ülkemiz için yeni bir bitki olması ve yetiştiriciliği hakkında hemen hemen hiç Türkçe kaynak bulunmaması nedeniyle, konuya ilgi duyan üretici ve araştırmacıların yararlanabileceği bir kaynak oluşturmak amacıyla bu derleme yapılmıştır.

### İsmlendirilmesi, Anavatanı, Sistematikteki Yeri ve Çeşitleri

Bölgemizde halk arasında “dikenli kabak” olarak adlandırılan *Sechium edule* (Jacq.) Swartz, dünyanın farklı ülkelerinde ve yörelerinde chayote, cho-cho, chuchu, huisquil, chayota, gayota, mirliton ve sebze armudu gibi 81 farklı kelime ile ismlendirilmektedir. Bunların arasında en çok kabul gören Chayote kelimesi, kökenini Meksika’nın eski Aztek kelimeleri “chayotli” veya “chayotli” (dikenli)’den almaktadır (Aung ve ark., 1990).

<sup>1</sup> Hediye HİLALOĞLU (Cebrail mahallesi, Samandağ), kişisel görüşme

Chayote, *Cucurbitales* takımından *Cucurbitaceae* familyası, *Sechium* cinsine ait olup, bilimsel olarak *Sechium edule* (Jacq.) Swartz olarak adlandırılmaktadır. *Sechium* cinsine önceleri sadece tek bir tür dahil edilirken (monotipik), 1990'lı yıllarda yapılan çalışmalarla bu cinsteki tür sayısının 11 olduğu ortaya konmaktadır (Lira ve Soto, 1991; Lira ve Chiang, 1992; Saade, 1996). Saade (1996)'nin bildirdiğine göre *Sechium* cinsinde *Sechium* ve *Frantzia* olmak üzere iki grup bulunmaktadır. *Sechium* grubunda *S. compositum* (J.D. Smith) C. Jeffrey, *S. chinantlense* Lira & Chiang, *S. edule* (Jacq.) Swartz (kültüre alınmış ve yabancı formları), *S. hintonii* (P.G. Wilson) C. Jeffrey, *S. tacaco* (Pittier) C. Jeffrey ve *S. talamancense* (Wunderlin) C. Jeffrey yer almaktadır. Ayrıca, *Frantzia* grubunda 5 tür bulunmaktadır.

Chayote, günümüze kadar popüler kaldığı ve yüz yıllarca yetiştirildiği Meksika ve Guatemala orijinlidir. Aynı zamanda bu bölgede chayotenin yabancı popülasyonları ve yakın akrabası *S. compositum* (J.D. Smith) C. Jeffrey bulunmaktadır. Bu iki popülasyondan birisinin, kültüre alınmış chayotenin orijin bitkisi olabileceği bildirilmektedir (Newstrom, 1991).

Chayotenin yerli ırklarında geniş bir genetik varyasyon mevcuttur. Ayrıca Meksika ve Orta Amerika'da ürünün ıslah edilmesinde kullanılabilecek yabancı popülasyonlar vardır. Ancak sadece iki ticari tipi Meksika, Kosta Riko ve Porto Riko'dan ihraç edilmektedir. En çok beğenilen çeşit, gıda endüstrisinde kullanıma uygun ancak aynı zamanda bir sebze olarak da satılabilen hafif aromalı, açık yeşil ve pürüzsüz meyveli olanıdır. İkinci çeşit ise küçük, yuvarlak, beyaz ve pürüzsüz meyvelidir. Bunlar sırasıyla Florida Green ve Monticello White adlı çeşitlerdir ve Florida'da yetiştirilmektedirler (Robinson ve Decker-Walters, 1997).

#### **Üretimi, Pazarlanması ve Kullanım Alanları**

İlk kültürü Aztek'liler tarafından yapılmıştır. Amerika kıtasında tropik ve subtropik iklimlerin hüküm sürdüğü bölgelerde ev bahçelerinde yetiştirilen popüler bir bitkidir. Popülaritesi Orta Amerika'dan Brezilya, Karayip (Caribbean) adaları, ABD'nin körfez eyaletleri, Kaliforniya, doğu Hindistan, Avustralya ve Güney Avrupa'ya yayılmıştır (Aung ve ark., 1990).

Chayote ticari olarak yetiştirildiği Meksika, Kosta Rika, Brezilya ve Porto Rika'dan gemiyle ABD, Kanada ve Avrupa pazarlarına taşınmaktadır. Bu ürün Asya, Afrika, Avustralya ve Güney Amerika'nın birçok tropik ve subtropik bölgelerinde de önemli bir sebze haline gelmiştir (Robinson ve Decker-Walters, 1997). Dünyada chayote ihraç eden ülkelerin başında Kosta Rika gelmektedir. Bu ülke 1994 yılında ABD'ne 12697 ton chayote ihraç ederek 8,65 milyon dolar gelir elde etmiştir. Meksika, aynı yıl ABD'ne 1453 tonluk ihracat gerçekleştirmiştir (Saade, 1996).

Olgunlaşmış meyveleri yazlık kabak gibi pişirilir ve genellikle hafif bir aroması vardır. Meyveler, 10-15 °C'deki düşük sıcaklıklarda ve %90 oransal nemde 2-4 hafta muhafaza edilebilir veya turşu olarak saklanabilir (Rubatzky ve Yamaguchi, 1997). Hafif aromalı meyveleri, endüstride domates ketçapı ve bebek maması gibi ürünlerde dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Sürgün uçları, genç yaprakları ve sülükleri haşlanıp yenilebilir. Sindirimi kolay, nişastalı bir yiyecek olan kökleri Meksika'da hasat edilerek kaynatılmak suretiyle veya fırında pişirilerek tüketilmektedir. Aynı zamanda şekerlemesi yapıp yağda kızartılabilir. Kordiyovasküler değişimi sağlayan yaprakları, hipertansiyon için bitkisel ilaç olarak kullanılabilir. Meyve ve köklerinin diüretik olduğu kabul edilmekte ve tohumlarının bağırsaklarla ilgili problemlere iyi geldiği belirtilmektedir. Bitkinin tüm kısımları iyi bir hayvan yemi olabilir. Ayrıca bitki gövdelerinin hasır şapka ve sepet yapımında kullanıldığı bildirilmektedir (Robinson ve Decker-Walters, 1997).

#### **Besin Değeri**

Chayotenin meyveleri dışında gövdeleri, genç yapraklar ve köklerin yumru şeklindeki kısımları da yiyecek olarak kullanılmaktadır. Bitkinin yenilen kısımlarının lif, protein ve vitamin içeriği

diğer sebzelere oranla oldukça düşüktür (Çizelge 1). Bununla birlikte, özellikle genç gövde, tohum ve köklerin karbonhidrat ve kalori içeriği yüksektir. Ayrıca meyvelerin makro ve mikro element içeriği yeterlidir. Meyve ve özellikle tohum, pek çok önemli amino asit (aspartik asit, glutamik asit, alanin, arjinin, sistein, fenilalanin, glisin, histidin, izölüsün, lüsün, methionin [sadece meyvede], prolin, serin, tirozin treonin ve valin) yönünden zengindir (Saade, 1996).

Çizelge 1. Chayotede meyve, tohum, genç gövde ve kökün kimyasal bileşenleri (Saade, 1996; Anonim, 2004).

Bileşenler	Meyve	Tohum	Gövde	Kök
Su (%)	89.0-98.8	---	89.7	79.7
Kalori	17.0-31.0	---	60.0	79.0
Protein (%)	0.82-1.10	5.5	4.0	2.0
Toplam Yağ (%)	0.1-0.3	---	0.4	0.2
Kül (%)	0.3-0.6	---	1.2	1.0
Çözünabilir Şeker (%)	3.3-3.9	4.2	0.3	0.6
Lif (%)	0.4-1.7	---	1.2	0.4
Karbonhidrat (%)	3.5-7.7	60	4.7	17.8
Niştasta (%)	0.2	1.9	0.7	13.6
Kalsiyum (mg)	12-19	---	58.0	7.0
Demir (mg)	0.2-0.6	---	2.5	0.8
Fosfor (mg)	4.0-30.0	---	108.0	34.0
Vitamin A (mg)	5.0	---	615.0	---
Tiamin (mg)	0.03	---	0.08	0.05
Riboflavin (mg)	0.04	---	0.18	0.03
Niasin (mg)	0.4-0.5	---	1.1	0.9
Askorbik Asit (mg)	11.0-20.0	---	1.1	0.9

### Bitkisel Özellikleri

Chayote, asma sürgünlerine benzer, sarılıcı ve 20 m uzunluğa kadar uzayabilen güçlü büyüyen sürgünlere sahiptir. Köşeli oluklu gövdeleri (Şekil 1A), tüysüz ve tüysüze yakın büyük çatallı sülükleri vardır (Şekil 1B). Hıyar yapraklarına benzeyen yaprakları, geniş yumurtadan üç köşeliye kadar değişen şekillerde veya hafif loblu (3-5 adet) olabilmektedir (Şekil 1B). Yaprak sapı 3-15 cm uzunluğundadır. Chayote, iri sulu kökleri bir kaç yılda gelişebilen çok yıllık bir bitkidir. Ilıman iklim bölgelerinde sürgünleri sonbaharda donarak ölür. Fakat kış ayları sert geçmezse, köklerin üst kısmındaki adventif gözlerden ilkbaharda sürgünlerin oluşmasıyla büyüme yeniden başlar (Aung ve ark., 1990; Robinson ve Decker-Walters, 1997).

Chayotede monoik çiçek yapısı söz konusudur. Dişi çiçekler 1-2 adet (Şekil 1C) ve erkek çiçekler ise birkaç tanesi bir arada olacak şekilde, boğumlarda meydana gelir. Erkek ve dişi çiçekler küçük olup, her ikisinde 5'er adet yeşil renkli çanak, yeşilimsi veya açık krem renğinde taç yapraklar (Şekil 1C ve D) mevcuttur. Erkek çiçekte, iççikleri birleşik beş adet erkek organ bulunur. Dişi çiçekte yumurtalık alt durumludur. Yumurtalık borusu ve tepecik küçük bir baş oluştururlar (Şekil 1C). Her çiçekte çan şeklindeki hypanthium tabanında, çeşitli tozlayıcıları cezbeden kese şeklinde 10 adet bal özü bulunmaktadır. Dikenli kabağın çiçeklenmesi için kısa gün koşulları (10-12 saat) gereklidir. Çiçeklenme, yaklaşık 12 saat veya daha az gün uzunluğunda dikimden 3-5 ay sonra meydana gelmektedir. Gibberellin (1000 ppm) uygulamasıyla partenokarpik meyveler elde edilebilir. Bununla birlikte, meyve oluşumunun

sağlıklı olması için yetiştiricilik alanında tozlanmayı sağlayacak arı bulundurulmalıdır. Ilıman bölgelerde sonbahara kadar çiçeklenme olmayacağı için bitki uzun bir gelişme sezonuna ihtiyaç duyar. Chayote subtropik ve tropik bölgelerde, genellikle yıl boyu çiçeklenebileceği yerlerde yetiştirilmektedir. Meyveler antesisten 30-35 gün sonra hasat olgunluğuna gelir (Aung ve ark., 1990; Robinson ve Decker-Walters, 1997; Rubatzky ve Yamaguchi, 1997).

Chayote meyvelerinde irilik, şekil, renk ve dikenlilik bakımından önemli derecede genetik farklılıklar mevcuttur (Newstrom, 1991; Rubatzky ve Yamaguchi, 1997). Meyveleri, beyazdan koyu yeşile kadar değişen renklerde, armut biçiminden yuvarlağa kadar değişen şekillerde, 7-20 cm uzunluğunda, 5-15 cm çapında, 200-400 gram ağırlığında, çoğu zaman buruşuk bazen birkaç dikenli olan bir yapıdadır (Şekil 1E). Meyve tek tohumlu, etli ve sürgün üzerindeyken bile sürebilir (viviparus). Tohumundan gelişen sürgün, perikarp (yumurtalık dış duvarı)'tan beslenir. Tohum 8 cm'ye kadar uzayabilir, iri, beyaz renkli ve yassıdır (Aung ve ark., 1990; Robinson ve Decker-Walters, 1997).

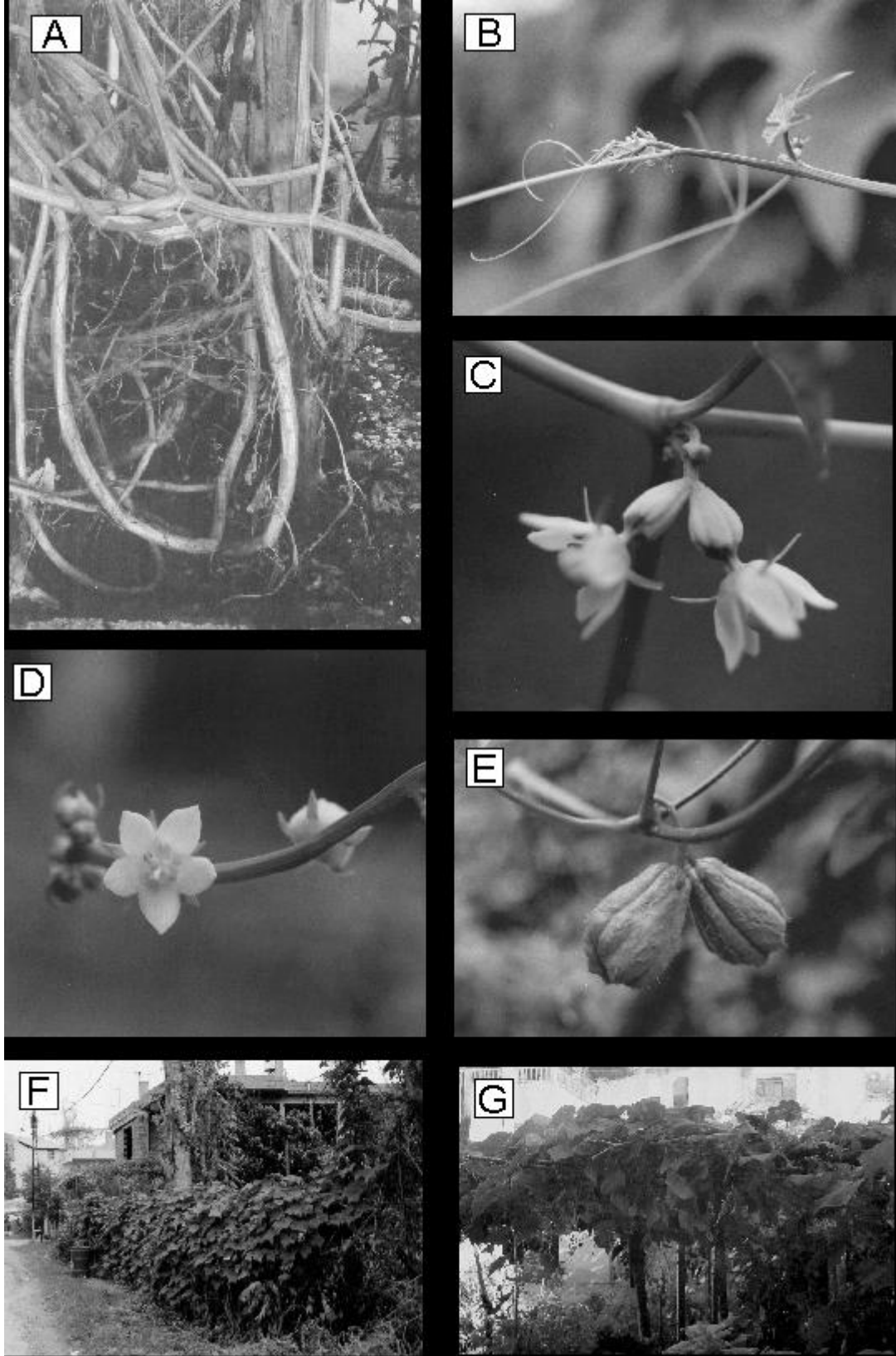
### Ekolojik İstekleri ve Yetiştiriciliği

Chayote, tropik iklimlerde 2000'm ye kadar yükseklerde yetişebilmektedir. Verimli topraklarda, nemi yüksek, bol yağış alan, geceleri serin geçen ılıman iklim bölgelerinde, en iyi gelişmeyi gösterir (Robinson ve Decker-Walters, 1997; Rubatzky ve Yamaguchi, 1997).

Bitki yaprakları 5 °C'nin altındaki sıcaklık derecelerinde zarar görür, 0 °C'de ve daha düşük sıcaklıklarda donarak ölür (Rubatzky ve Yamaguchi, 1997). Nispi hava neminin %80-85 dolayında olması, yağışın genelde yıl boyunca düzenli ve en az 1500-2000 mm olması chayote yetiştiriciliği için idealdir (Engels ve Jeffrey, 1993; Saade, 1996). Eğer yeterli yağış almazsa düzenli sulama yapılmalıdır. Özellikle ılıman bölgelerde, yaz aylarında ve fide köklerinin yüzlek olduğu ilk dönemlerde sulama önem arz etmektedir. Ayrıca yağmurlama sulama, iki noktalı kırmızı örümceğin (*Tetranychus urticae*) gelişmesini engellediği için tercih edilmelidir (Saade, 1996). Ortalama optimum hava sıcaklık isteği 13-21 °C'dir. Sıcaklığın 13 °C'nin altına düşmesi küçük ve olgunlaşmamış meyvelere zarar verirken, 28 °C ve üzerindeki sıcaklıklar aşırı büyümeye, çiçek ve olgunlaşmamış meyve dökümlerine neden olur. Derin ve organik madde yönünden zengin topraklar yüksek verim için gereklidir. Suyu tuttuğu ve özellikle fungal hastalıkların artmasına neden olduğu için killi topraklarda yetiştiricilik yapmaktan kaçınılmalıdır. Ayrıca chayote kuraklığa duyarlıdır (Saade, 1996).

Çoğaltım amacıyla meyvenin geniş kısmı daha yukarda olacak şekilde, belli bir açı ile 5-8 cm derinlikte ekilir. Meyve eti uzaklaştırılmak suretiyle, sadece embriyo kullanılarak da çoğaltma yapılabilir. Burada meyve eti uzaklaştırılır ve embriyo nemli ortamlarda çimlendirildikten sonra dikim yapılabilir. Ancak çıplak embriyo doğrudan doğruya toprağa ekilecek olursa, çimlenme ve sürme oranı çok düşer. Choyatelerde tohumla çoğaltmada oluşacak genetik farklılığı ortadan kaldırmak için çeliklerle çoğaltma kullanılabilir (Robinson ve Decker-Walters, 1997; Rubatzky ve Yamaguchi, 1997).

Ticari yetiştiricilikte telli terbiye sistemi kullanılmaktadır. Meksika'da dikenli kabağın sürgünleri yatay çardaklar üzerinde büyütülmektedir. Bu sistemde meyveler, çardaktan aşağıya doğru sarktığı için (Anonymous, 2005) hasat işlemi daha kolay olmakta ve meyvelerin toprağa teması engellenmektedir. Bitkiler çardak üzerinde büyük bir vejetatif aksam oluşturduklarından, en az 3 m aralıklarla dikilmelidir. Böyle bir dikim aralığında dekarda 150 bitki yetiştirilebilmektedir. Sezon boyunca verilmesi gereken toplam gübre miktarı 2 veya üç bölünüp, ekimden önce bir ve meyve oluşumundan önce bir veya iki kısım olmak üzere 2-3 defada verilmelidir (Robinson ve Decker-Walters, 1997).



Şekil 1. *Sechium edule*'nin gövde (A), yaprak (B), sülük (B), dişi (C) ve erkek (D) çiçeği, meyvesi (E) ile sınır bitkisi olarak (F) veya çardakta (G) yetiştirme şekli.



### Hastalık ve Zararlıları

Birçok bitkide olduğu gibi chayotede de verim artışı sağlamak için geliştirilen çeşitlerde, etkili olan hastalık ve zararlı sayısı artmaktadır. Chayote'nin en önemli zararlısı, daha çok kurak dönemlerde ortaya çıkan ve yaprakların sararmasına ve meyveler üzerinde yara kabuğu oluşmasına neden olan *Tetranychus urticae*'dir. Saade (1996)'nin Vargas (1991)'a dayanarak bildirdiğine göre, ikinci derece önemli zararlılar ise diğer fungus ve bakteri hastalık etmenlerinin meyvelere bulaşmasını sağlayan *Diaphania hyalinata* L. ve *D. nitidalis* (Stoll); yaprak, meyve sapı ve bazen meyvede bitki öz suyunu emerek beslenen ve meyvelerin üzerinde siyah lekeler oluşmasına neden olmak suretiyle pazarlanamaz hale getiren *Aphis spp.* ve *Bemisia tabaci* (Genn); meyve ve fidelere zarar veren *Phyllophaga* ve *Diabrotica* cinslerine ait zararlılardır.

Chayotede birden fazla organı infekte edebilen ve yaklaşık 33 hastalıkla ilgisi olduğu bilinen funguslar; *Ascochyta phaseolorum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium spp.*, *Macrophomina spp.*, *Colletotrichum spp.* dir. En önemli nematotlar ise köklerin çürümesine neden olan *Meloidogyne incognita* ve *Helicotylenchus sp.* dir. Ayrıca, bu bitkide önemli kayıplara neden olan Tomato Spotted Wilt Virus ve Chayote Mosaic Virus gibi virüs hastalıkları söz konusudur (Saade, 1996; Hord ve ark., 1997).

### Hasat ve Pazarlama

Olgunlaşmış meyvelerin hasadı, tohum ekiminden yaklaşık 100 gün sonra başlamaktadır. Tipik olarak her bitkide 75-100 meyve bulunmakla beraber, bazı bölgelerde hasat hemen hemen yıl boyunca yapılabilen, tek bir bitkiden yüzlerce meyve alınabilmektedir. Bir bitkiden uzun yıllar meyve alınabilmesine rağmen nematod, fungus, virüs ve örümceklerin bulaşmasından dolayı ticari yetiştiricilikte bitkiler genellikle 3 yıldan az bir süre üst üste yetiştirilmektedir. Başka bir ifadeyle, bahçeler 3 yılda bir yenilenmektedir. Meksika ve Guetemala'da nişastalı yumrular, iki yıllık bitkilerden hasat edilmektedir. Çin'de yaklaşık 20 cm uzunluğundaki sürgünler kesilmekte ve marketlerde yenilebilir yeşillik olarak satılmaktadır (Robinson ve Decker-Walters, 1997; Rubatzky ve Yamaguchi, 1997).

### Bölgemizde Yetiştiriciliği

Akdeniz Bölgesinde, amatör üreticiler çoğaltma işlemini bitkinin meyvesiyle yapmaktadır. Meyve dalı üzerinde bırakılarak filizlendirilmekte veya toprağa gömüldükten sonra üzerindeki toprağa bir miktar çiftlik gübresi karıştırılarak çimlenmesi uyartılmaktadır. Bazı yetiştiriciler ise kasım-aralık ayı arasında hasat ettikleri meyveleri oda sıcaklığında (22 °C) çimlendirerek nisan ayında toprağa dikmektedirler. Yetiştiricilik daha çok sınır bitkisi (Şekil 1F), çardak (Şekil 1G) veya Trabzon hurması başta olmak üzere diğer meyve ağaçları üzerinde geliştirmek suretiyle yapılmaktadır. Bitki, bölgede ağustos ayında çiçeklenmekte, kasım-aralık ayları arasında hasat edilmektedir. Yetiştiriciler, bir bitkiden 100 kg'a yakın ürün elde edebilmektedirler. Sonbahar sonu-kış başı bitkinin toprak üstü organları donarak ölmektedir. Bitkinin meyveleri bölge halkı tarafından kızartma gibi yerel yemeklerde ve turşu yapımında kullanılmaktadır.

### Kaynaklar

- Anonymous, 2004. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17, [http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl) (13.01.2005).
- Anonymous, 2005. The Mildred E. Mathias Botanical Garden. UCLA Web Page, <http://www.botgard.ucla.edu/html/botanytextbooks/economicbotany/Cucurbita/b1266tx.html> (3.03.2005).
- Aung, L. H., Ball, A., Kushad, M., 1990, Developmental and Nutritional Aspects of Chayote (*Sechium edule*, Cucurbitaceae). Economic Botany. 44(2):157-164.

- Engels, J.M.M., Jeffrey, C., 1993. *Sechium edule* (Jacq.) Swartz. (J.S. Siemonsma ve K. Piluek, editörler.) Plant Resources of South-East Asia. No. 8. Vegetables. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen. 246-248.
- Hord, M., Villalobos, W., Macaya-Lizano, A. V., Rivera, C., 1997. Chayote Mosaic, a New Disease in *Sechium edule* Caused by a Tymovirus. Plant Disease. 81(4):374-378.
- Lira, R., Chiang, F., 1992. Two New Combinations in *Sechium* (Cucurbitaceae) from Central America and A New Species from Oaxaca, Mexico. Novon 22:227-231.
- Lira, R., Soto, J.C., 1991. *Sechium hintonii* (P.G. Wilson) C. Jeffrey (Cucurbitaceae). Rediscovery and Observations. FAO/IPBGR Plant Genet. Res. Newsletter 87:5-10.
- Newstrom, L.E., 1991. Evidence for the Origin of Chayote, *Sechium edule* (Cucurbitaceae). Economic Botany. 45(3): 410-428.
- Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., 1997. Cucurbits. CAB International, Wallingford, U.K.
- Rubatzky, V.E., Yamaguchi, M., 1997. World Vegetables (Principles, Production and Values, Second Edition). International Thomson Publishing, New York, USA. 842.
- Saade, R.L., 1996. Chayote, *Sechium edule* (Jacq.) Sw. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. 8. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetics Resources Institute, Rome, Italy.

## Karniyol Arısı'nın (*Apis mellifera carnica* Pollm 1978) Türkiye Arıcılığı İçin Önemi

Cahit ÖZTÜRK<sup>1</sup>

Ali KORKMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erdemli-MERSİN

<sup>2</sup>Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şube Müdürlüğü, SAMSUN

### Özet

Dünya arıcılık sektöründeki gelişmelere paralel olarak Türkiye arıcılık sektöründe de son yıllarda önemli gelişmeler olmaktadır. Ülkemizde düşük olan koloni başına verimliliği artırmak için gerek bakım besleme gerekse genetik yapı konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Koloni başına arı ürünleri üretiminin artırılması amacı ile yapılan çalışmalar özellikle birkaç arı ırkı üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu amaçla şu anda dünya üzerinde yaygın olarak daha çok İtalyan (*Apis mellifera ligustica*) ve Karniyol (*Apis mellifera carnica*) arıları kullanılmaktadır. Benzer şekilde Türkiye'de de bu ırklar kullanılarak bazı çalışmalar yapılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler :** Bal arısı, karniyol arısı, arı ıslahı

### Importance of Carniolan Bee (*Apis mellifera carnica* Pollm 1978) for Beekeeping Sector of Turkey

### Abstract

Beekeeping sector at Turkey has been important developments as parallel to developments on beekeeping sector of world. To increase the colony yield, production and genetic researches are carried out in beekeeping sector. Researches on in terms of increasing yield of bee products per colony were focused some bee races. Italian and Carniolan bees were commonly used for breeding studies. Similarly same races have been used on beekeeping researches in Turkey.

**Key Words :** Honey bee, carniolan bee, bee breeding

### Giriş

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ülkemizde arıcılık sektörünün hızlı gelişimini ve dünya da arıcılık ve arı ürünleri üretiminde daha fazla söz sahibi olmasını sağlamak amacı ile son birkaç yıl içerisinde yeni bir takım organizasyon ve düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. (Arı yetiştiriciliği birliklerinin örgütlenmesi, Arıcılık yönetmeliği, Arıcılara ana arı desteği ve Ana arı yetiştiriciliği uygulama esasları gibi) Bu çalışmalar arıcılık sektörümüze yeni bir ivme kazandırmıştır. Yakalanan bu ivmeyi hızlandırarak büyük ilerlemeler sağlamak olasıdır. Bugün tüm tarım sektöründe olduğu gibi birim alan veya canlıdan daha fazla ürün elde edebilmek için mevcut verimli ırk ve alanların kullanımının yanı sıra bir takım iyileştirme ve ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Arıcılık sektörüne baktığımız zaman şu anda dünyada en çok kullanılan iki arı ırkı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi İtalyan arısı ikincisi ise Karniyol arısıdır (Poklukar, 1998). Bu arı ırklarının yanı sıra Kafkas arısı, Esmer arı, Anadolu arısı gibi birçok ırk ve ekotipi birtakım avantajlı özellikleri nedeni ile ıslah çalışmalarında kullanılmakta ve gen kaynağı olarak korunmaktadır.

Ülkemizde de İtalyan ve Karniyol arıları başta olmak üzere farklı ırklar değişik yollar ve amaçlar ile getirilip kullanılmıştır ve halen de kullanılmaktadır. Örneğin TAGEM bünyesinde Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Öztürk ve arkadaşları tarafından 1999 yılında başlamış olan İtalyan Arısı (*Apis mellifera ligustica*) ve Melezlerinin Ege Bölgesi Koşullarında Performanslarının Saptanması konulu çalışma tamamlanmış, benzer şekilde Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsünde Bulut ve arkadaşları tarafından 2004 yılında başlatılmış olan İtalyan, Karniyol, Kafkas ve Anadolu Arılarının (*Apis mellifera* L.) Bazı Gelişme ve Üreme Özellikleri ile Juvenil Hormon Uygulamasının Ana Arı Kalitesi Üzerine Etkileri konulu çalışma devam etmektedir.

Benzer şekilde çeşitli üniversitelerde benzer çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu arıların kullanımı ile ilgili çalışma ve gözlemler de oldukça ümit vardır. Ancak yurt dışı orijinli arı materyallerinin ülkemize girişinde vasıflı ve sağlıklı olmasını mutlaka denetlemek gerekmektedir. Bu nedenle yurt dışı orijinli arı ırkları kontrollü olarak getirilip adaptasyon, performans ve ıslah çalışmaları yapıldıktan sonra kullanılmalı, ancak ülke sınırlarımız içerisinde mevcut arı ırk ve ekotiplerimizin de gen kaynağı olarak korunması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

### **Anavatanı ve Yayılışı**

Karniyol arısının anavatanı Slovenya'dır. Şu anda bütün kıtalara yayılmış durumdadır. Aynı zamanda dünya üzerinde İtalyan arısından sonra en yaygın ikinci arı ırkıdır (Poklukar, 1998). Slovenya başta olmak üzere Hırvatistan, Avusturya, Bosna Hersek ve Sırbistan'da yaygın olarak bulunmaktadır. Ancak iyi özellikleri, verimliliği ve sakinliği nedeni ile dünyanın değişik bölgelerine götürülmüştür.

### **Görünüş Özellikleri**

Koyu renkli, kısa ve sık bir kıl örtüsüne sahiptir. Gri renkli arılar olup abdomenin 2. ve 3. segmentleri üzerinde kahverengi benekler veya bazen de kahverengi bantlara rastlanabilir. Erkek arıların tüyleri gri grimsi kahverengi arasındadır. İşçi arılar gri ve siyah çizgili görünürken ana arılar da daha çok gri ve kahverengi bantlar hakimdir.



**a**



**b**

Şekil 1. Bakıcı işçi arılar ve orta da ana arı (a), Petek gözü içerisinde çalışan bir işçi arı (b)

### **Davranış Özellikleri**

Arı ırkları içerisinde en uysal arı ırkıdır (Kaftanoğlu, 1994). Yavru üretme yeteneği çok iyi olup ilk baharda 16-22 bin mevcutlu bir koloni %450'lik bir artışla ana nektar akımı öncesi haziran ayında yaklaşık 80 binlik mevcutlara kadar ulaşabilmektedir (Zdesar, 2003). Bu nedenle ilkbahar mevsiminde gelişmesi iyi ve hızlı olmaktadır.

Kışlama yeteneği de çok iyidir. Kışa küçük bir populasyon ile girip az bal tüketerek daha ekonomik geçirmektedir (Zdesar, 2003). Örneğin aynı koşullarda İtalyan arısının 16-22 kg/koloni bal tüketerek kışladığı ortamda karniyol arısı 5-9 kg/koloni bal ile kışlayabilmektedir (Zdesar, 2003). Karniyol arısının en uygun kışlama sıcaklığı  $-5$  ile  $+5$  °C arasındadır (Zdesar, 2003). Çok çalışkan bir arı olup yağmacılık eğilimi oldukça azdır. Ancak oğul verme eğilimi yüksektir. Oryantasyon yeteneği oldukça iyi gelişmiştir. Propolis toplama eğilimleri azdır. Yavru çürüklüğü hastalığına ve nosemaya karşı dayanıklıdır (Poklukar, 1998). Çevre şartlarındaki değişikliklere karşı adaptasyon yeteneği yüksektir. Özellikle kışı sert ve uzun geçen Avrupa ülkelerinde en çok tutulan arı ırkı durumundadır. Karniyol arılarının diğer ırklarla melezlerinden oldukça verimli uysal ve kuvvetli koloniler elde edilmektedir.



c

d

Şekil 2. Besleme kabı altına doğal petek ören işçi arılar (b), Kovan girişin de işçi arılar (d)

### Ülkemiz Arıcılığı İçin Önemi

Ülkemiz farklı ekolojik ve iklim özelliklerine sahip bölgeleri ile arıcılık konusunda dünya çapında iyi bir potansiyele sahiptir. Dünyadaki tarımsal gelişmelere paralel olarak arıcılık tekniği ve yenilikleri biraz yavaş da olsa ülkemizde de uygulanmaya başlamaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı önderliğinde arıcıların Arı Yetiştiricileri Birliği adı altında örgütlenme faaliyetleri hızlanmış, son birkaç yıl içerisinde yeni yönetmelik ve düzenlemeler yapılmıştır. Tüm bu çalışmalar arıcılık sektöründe geçmiş yıllara oranla büyük atılımlar yaşanmasına neden olmuştur. Ayrıca ana arı üretimi izin ve denetim altına alınmış ve iki yıldır arıcılara nakdi olarak ana arı desteği yapılmaktadır.

Tarımda verimliliğin etkileyen iki temel esastan biri olan genetik yapı nesilden nesile aktarılır ve kolaylıkla değiştirilemezler. Verimi etkileyen ikinci unsur ise çevre faktörleridir. Birim alandan veya canlıdan verimliliği artırmak için her iki faktörün de uygun olması gerekir. Bir canlının yapısını değiştiremeyiz, ancak sonraki nesilleri veya o canlıyı üretim dışı bırakarak farklı genetik yapıdaki canlıyı getirerek, yada ıslah çalışmaları ile genetik yapıyı değiştirebiliriz. Ancak genetik yapının değişiminde çevre şartlarına uygunluk çok önemlidir. Bu nedenle kademeli olarak ıslah çalışmalarının yürütülmesi daha başarılı olacaktır. Yine çevre faktörlerinde de bir takım iyileştirmeler yapılabilir. Örneğin arıcılık açısından baktığımızda bakım ve besleme koşullarının iyileştirilmesi ve flora değişikliği iyileştirme olabilir. Dünya üzerinde bu amaçla yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan arılar olan İtalyan ve Karniyol gibi arı ırkları ile bazı ıslah çalışması ürünleri (örneğin Buckfast arısı) gibi materyaller değişik yollar ile ülkemize getirilip kullanılmaktadır. Ülkemizde de hem İtalyan arısının verimli olacağı daha ılıman ve sıcak ekolojiye sahip hem de Karniyol arısı için uygun karasal ve nispeten daha soğuk ekolojiye sahip bölgeler mevcuttur. Bu arılar ile yapılan bilimsel araştırmalar olduğundan bahsetmiştik. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara ve dünyada yapılan çalışma sonuçlarına göre bu arı materyallerinin ülkemizde kontrollü olarak kullanılması faydalı olacaktır. Ancak özellikle şunu belirtmekte fayda vardır. Ülkemizde Anadolu arısının Muğla ekotipinin ve Kafkas ırkının korunması ve yapılacak ıslah çalışmalarında mutlaka kullanılmasını gerekmektedir. Ayrıca yurt dışından getirilecek materyali Bakanlık ve Üniversiteler işbirliği ile hastalık ve zararlı bulaşmasına karşı kontrol edilerek getirilmesi ve performans ve adaptasyon çalışmaları yapılmadan kullanılmaması arıcılığımızın geleceği açısından oldukça büyük önem arz etmektedir.

**Kaynaklar**

- Anonymus, 2002. New World Carniolan Breeding Program, Accessed November 12, 2002 <<http://www174.pair.com/birdland/Breeding/NWC.html>>
- Anonymus, 2002. The Ohio State University Honey Bee Breeding Program, Accessed November 12, 2002 <<http://www174.pair.com/birdland/Breeding/>>
- Cobey, S., Lawrence, T., 1988. Commercial Application and Practical Use of The Page-Laidlaw Closed Population Breeding Program. *American Bee Journal*, Vol. 128, Vol. 5, pp. 341-344.
- Kaftanoğlu, O., 1994. Ders Notları. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Sayfa 28.
- Krvina, A., Mihelič, J., 1995. Slovenia-Country of Good Beekeepers. Ljubljana, Domus, p. 3-13
- Poklukar J., Babnik J., Božič J., Božnar A., Debelak M., Gregorc A., Jenko - Rogelj M., Jelenc J., Kresal D., Meglič M., Rihar J., Senegačnik J., Stark J., Strmole B., Šivic F., Vidmar U., Zdešar P., 1998. Od čebele do medu. Kmečki glas.
- Rinderer, T.E., 1986. Bee Genetics and Breeding. Academic Press Inc.
- Page, R.E., Laidlaw, H.H., 1985. Closed Population Honey Bee Breeding Program. *Bee World*, Vol. 66, pp. 63-72.
- Rothenbuhler, W.C., 1980. Necessary Links in the Chain of Honey-Bee Stock Improvement. *American Bee Journal*, Vol. 120, pp. 223-225, 304-305.
- Zdesar, P., 2003. 'How to Maximize the Breeding of Carniolan Bees' Apimondia 2003 Ljurljna Slovenia.

## Türkiye Tarım Ürünleri Dış Ticaret Yapısı ve Gelişimi

Kemalettin TAŞDAN

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, 01330, Adana.

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye'nin tarım ürünleri dış ticaretinin yapısı ve gelişimi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, SITC sınıflandırması esas alınarak DPT ve DTM kaynaklarından derlenmiştir. İncelenen dönemde, Türkiye'nin tarım ürünleri ithalat, ihracat miktarı ve değeri 1970'den günümüze kadar artmış ve bu ticaretin ürün bileşimi değişmiştir. Çalışmanın sonucunda, incelenen dönemde, tarım ürünleri ithalatı içerisinde gıda maddelerinin payının azalırken tarımsal hammaddelerin payının arttığı, ihracatta ise tersi durum gerçekleştiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Türkiye tarım ürünleri dış ticareti, tarım ürünleri ihracatı, tarım ürünleri ithalatı.

### Situation and Development of Foreign Trade of Agricultural Products in Turkey

#### Abstarct

In this study, structure and development of Turkey's foreign trade of agricultural products were examined. Used datas were collected in SITC classification from DPT and DTM sources. In examined period, Turkey's import and export of agricultural products quantity and value has been increasing since 1970's. However, there have been changes in products composition in this trade. This study showed that, share of foodstuffs has been decreasing while raw material's share has been increasing in agricultural products import and opposite situation realized in agricultural products export in examined period.

**Key Words:** Turkey's foreign trade of agricultural products, agricultural product's export, agricultural product's import.

### Giriş

Tarım ürünleri, Türkiye'nin dış ticaret yapısı içerisinde halen önemini koruyan ve özellikle son yıllarda üzerinde fazlaca durulan bir konudur. 1970 yılında toplam ihracat içerisinde %83 (488 milyon \$), ithalat içerisinde de %15 (137 milyon \$) pay alan tarım ürünleri, 2004 yılında sırasıyla %10 (6.4 milyar \$) ve %6 (6.0 milyar \$) pay almıştır. Bu rakamlar, tarım ürünlerinin dış ticaret içerisindeki oransal öneminin 1970 yılından bu yana azaldığını mutlak değer olarak ise artış gösterdiğini ifade etmektedir.

Tarım ürünleri dış ticaretinin yapısında da önemli bir değişim gerçekleşmiştir. Bu değişimin temel kaynakları olarak dış ticarete konu olan ürünlerin işlenmişlik düzeyinin değişimi, dış ticarete konu olan malların bileşimindeki değişim ve dış ticaretin yapıldığı ülkelerin değişimi gösterilmektedir (Kasnakoğlu ve ark., 2001; Aktaran; Dölekoğlu, 2004).

Tarım ürünleri dış ticaretine ilişkin yapılan yorumlarda ya da incelemelerde, konunun sadece ihracat ya da ithalat cephesinden ele alınması önemli bir eksikliği de beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte, bu tür çalışmalarda verilen rakamlar ya da bilgiler de kullanılan sınıflandırma yöntemleri nedeniyle birbirleriyle önemli derecede çelişmektedir. Diğer yandan, son yıllarda Türkiye'nin tarım ürünleri ithalatının, ihracatını aştığı bu nedenle de kendine yeterli ülke konumunu kaybettiği, yönünde eleştiriler yapılmakta, hatta bu durumun kabul edilemez olduğu vurgulanmaktadır (Anonim, 2004a). Tüm bunlar dikkate alındığında, tarım ürünleri dış ticaretinin hem ihracat hem de ithalat cephesinden ele alınması ve bir bütün olarak değerlendirilerek, geçmişten günümüze yapısal gelişiminin detaylı biçimde ortaya konulmasının faydalı olacağı görülmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı; 1970 sonrasında tarım ürünleri dış ticaretindeki gelişimin incelenmesi, ürün grupları bileşiminde meydana gelen değişimin belirlenmesi ve bu gelişimin nedenlerinin araştırılmasıdır.

## Materyal ve Yöntem

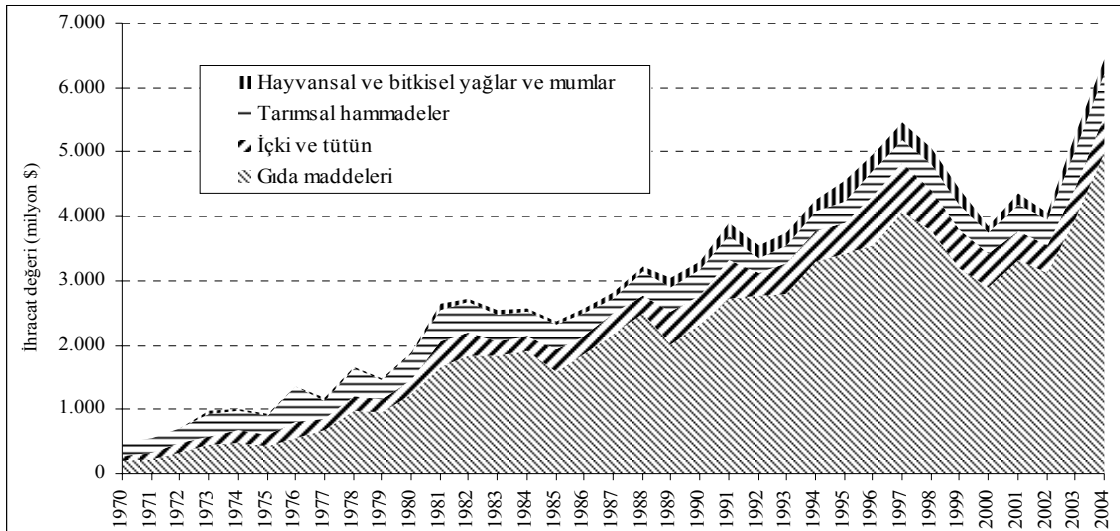
Çalışmada, Standart International Trade Classification (SITC) sınıflandırmasına göre Dış Ticaret Müsteşarlığı (DTM) ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından yayınlanan ithalat ve ihracat değerleri, dönem başı (1970-1972) ve dönem sonu (2002-2004) itibarıyla ortalamaları alınarak kullanılmış, elde edilen veriler grafikler halinde düzenlenerek sunulmuştur. Daha sonra bu veriler neden sonuç ilişkisi de göz önüne alınarak yorumlanmıştır.

SITC sınıflandırmasında tarım ürünleri, çalışmada kısaca gıda maddeleri olarak anılan ve canlı hayvanlar, et ve et ürünleri, meyve ve sebzeler, şeker ve şeker ürünleri gibi alt ürün gruplarından oluşan canlı hayvanlar ve gıda maddeleri, içkiler ve tütün, işlenmemiş kösele, deri, kürk, ham kauçuk, dokuma elyafı gibi alt ürün gruplarından oluşan tarımsal hammaddeler ile hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlardan oluşmaktadır. Mevcut istatistiki kaynaklarda SITC'ye göre Türkiye'nin dış ticaret rakamlarına ancak 1996 yılı sonrası için ulaşılabilmektedir. Bu çalışmada ise tarım ürünleri dış ticareti, yayınlanmamış veriler de kullanılarak aynı sınıflandırma sistemi ile 1970 yılından sonraki dönemi kapsayacak şekilde incelenmiştir.

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

### Tarım Ürünleri İhracatı

Türkiye'nin tarım ürünleri ihracatı, 1970'li yılların başında 600 milyon \$ civarında iken 2004 yılında yaklaşık 10 kat artarak 6 milyar \$'ı aşmıştır (Şekil 1). İhracat artışı, özellikle 1980'lerin ilk yarısında gerçekleşmiştir. Bu dönemde liberalleşmeyle birlikte değişen dış ticaret politikalarının yanı sıra, ihracata verilen teşvikler artışın temel nedenleri olmuştur. 1994 krizi ve sonrasında devalüasyonun da etkisi ile birlikte meydana gelen döviz dalgalanmaları ise yurtiçi piyasaları daraltarak ihracatın artmasını sağlamıştır. Bu etki uzun bir süre devam etmiş ve ihracat 1997, 1998 yıllarında rekor seviyeye ulaşmıştır. Diğer yandan, Dünya Ticaret Örgütü anlaşmaları ve uluslararası ticaretteki serbestleşme, Sovyetler Birliği'nin dağılması, yeni pazarların ortaya çıkması gibi gelişmeler 1990'lar boyunca dış ticareti etkileyen diğer önemli etkenler olmuştur. 1990'ların sonu ve 2000'li yılların başlangıcında ise meydana gelen global krizlerin yanı sıra Türkiye'de meydana gelen ekonomik çalkantılar, deprem vb doğal felaketler ihracatta düşmeye neden olmuştur. Ancak 2001 krizinin ardından ihracata yönelik üretimin tekrar artmasıyla birlikte düşük döviz kurları, tarım ürünleri ihracatının 2003 yılında 5 milyar \$, 2004 yılında ise 6 milyar \$'ın üzerine çıkmasını sağlamıştır.



Şekil 1. Tarım Ürünleri İhracatı (1970–2004)



Ürün grupları itibarıyla incelendiğinde, tarım ürünleri ihracatı içerisinde en yüksek paya sahip grubun gıda maddeleri olduğu görülmektedir (%77). Gıda maddelerini sırasıyla içki ve tütün (%10), tarımsal hammaddeler (%10) ile hayvansal ve bitkisel yağlar (%3) izlemektedir. Dönem başında ise sıralama gıda maddeleri, tarımsal hammaddeler, içki ve tütün ile hayvansal ve bitkisel yağlar olarak gerçekleşmiştir.

Gıda maddeleri ihracatı, incelenen dönem içerisinde 259 milyon \$'dan, 4 milyar \$'a yükselerek oldukça önemli bir gelişim göstermiştir. Bu gelişimdeki temel etken, tarım ürünleri ihracatı içerisinde en önemli paya sahip olan sebze ve meyve ihracatında meydana gelen artıştır. İncelenen dönemde bu ürünlerin ihracat değeri 177 milyon \$'dan, yaklaşık 3 milyar \$'a yükselmiştir. Bu grupta yer alan en önemli ihraç ürünleri ise 1980'li yıllardan itibaren ihracatı önemli derecede artan kuru baklagiller, kuru meyveler (findık, kuru üzüm, kuru incir ve kuru kayısı) ile turunçgillerdir. Kuru baklagiller için Irak ve Uzakdoğu ülkeleri, kuru meyveler için AB, turunçgiller için ise Rusya en önemli ihracat pazarlarıdır (Anonim, 2001a, Anonim, 2005). Sebze ve ürünleri içerisinde en önemli payı domates alırken, bu grupta yer alan konserve ürünlerin ihracatındaki artış da önemlidir.

Türkiye önemli bir hububat ihracatçısı olmamasına rağmen, üretiminin iyi olduğu yıllarda zaman zaman önemli miktarda ihracat yapabilmektedir (Nebioğlu, 2002). Hububatlar içerisinde en önemli ürün buğday iken, hububat mamulleri içerisinde makarna, bisküvi ve buğday unu önemli ürünlerdir. Tahıl grubu ürünlere verilen üretim ve fiyat desteklerinin oldukça büyük boyutlara ulaşması ile arz fazlalarının oluşması ihracatı doğuran önemli bir nedendir (Nebioğlu, 2002). İncelenen dönem içerisinde hububat ve mamulleri ihracatı 8 milyon \$'dan 407 milyon \$'a yükselmiş, 1992, 1997 ve 1998'de ise 600 milyon \$ civarında gerçekleşmiştir.

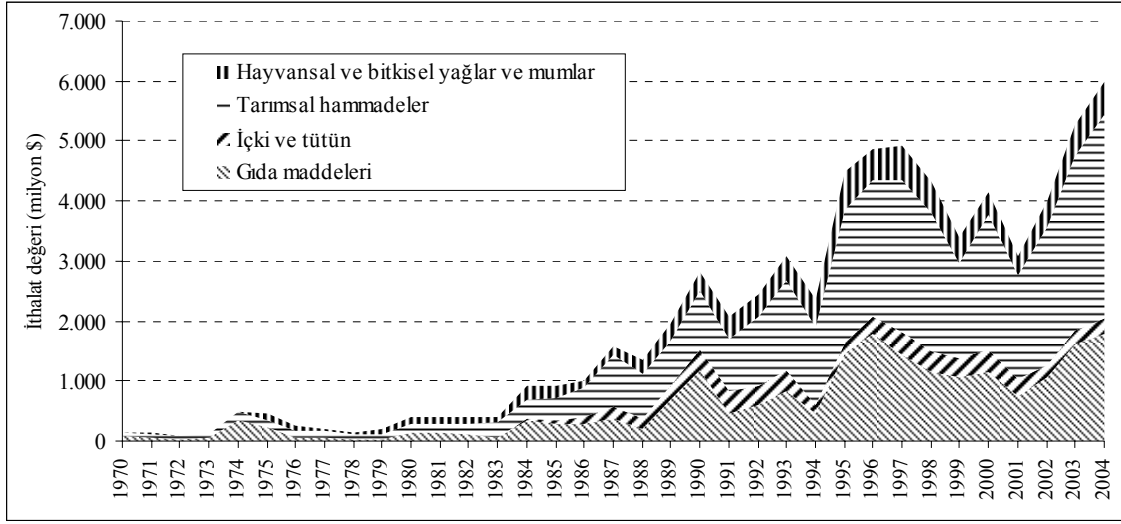
İçki ve tütün grubu ürünler, tarım ürünleri ihracatı içerisinde 501 milyon \$ ile ikinci önemli ürün grubudur. Bu ürün grubunun dönem başındaki ihracat değeri ise 99 milyon \$'dır. İncelenen dönem boyunca grubun neredeyse tamamı (%90'dan fazlası) tütünden özellikle sigara üretiminde hammadde kullanılan şark tipi tütünden oluşmaktadır.

Tarımsal hammaddelerin ihracatı son yıllar itibarıyla 550 milyon \$ civarındadır ve bu grubun tarım ürünleri ihracatı içerisindeki payı dönem içerisinde %38'den, %10'a gerilemiştir. Tarımsal hammaddeler içerisinde en önemli ürün grubunun, büyük bölümü pamuktan oluşan dokumaya elverişli lifler (%63) olduğu görülmektedir. 1970-1980'lerde 300-400 milyon \$ gibi rakamlara ulaşan pamuk ihracatı son 10 yıllık dönemde 100 milyon \$ civarında ya da daha altında gerçekleşmiştir. Bu durum, tarımsal hammaddeler ihracatında meydana gelen azalmayı da açıklamaktadır. Pamuk ihracatındaki azalışın en önemli nedeni ise dokuma ve konfeksiyon sanayiindeki gelişmedir. Bu gelişmeyle birlikte, artan hammadde ihtiyacı yurtiçi üretimin ihracata giden kısmının azalmasına, hatta yurtiçi üretimin yetersizliğine neden olmuştur.

Hayvansal ve bitkisel yağlar ihracatı ise dönem içerisinde 2 milyon \$'dan, 186 milyon \$'a yükselmiştir. Bitkisel yağlar bu grup içerisinde yaklaşık %90 gibi oldukça yüksek bir paya sahiptir ve dönem boyunca da bu önemini korumuştur.

### **Tarım Ürünleri İthalatı**

Tarım ürünleri ithalatında dönem içerisinde önemli gelişmeler olmuş, ithalat 1970-2004 döneminde 137 milyon \$'dan, 6 milyar \$'a yükselmiştir (Şekil 2). Talep cephesinde nüfus artışı, değişen talep yapısı (ürün çeşitliliğinin artması, işlenmiş ürünlere doğru gelişen talep kayması vb), başta gıda ve tekstil olmak üzere sanayide meydana gelen gelişmelerle artan hammadde ihtiyacı ithalatı etkileyen önemli etkenlerdir. Arz cephesindeki etkenler ise tarım alanlarının ve üretimin (kaliteli ve yeterli hammadde üretiminin) talep artışını karşılayacak düzeyde artırılmaması olarak sayılabilir.



Şekil 2. Tarım Ürünleri İthalatı (1970 – 2004)

1984'ten önceki dönem, yüksek koruma duvarlarının bulunduğu, ithalatı engelleyici tedbirlerin sıklıkla kullanıldığı ve hatta birçok ürünün ithalatının yasak olduğu bir dönemdir. Bu dönemde, 1970 yılında 137 milyon \$ olan ithalat 1984 yılında 349 milyon \$'a yükselmiştir. 1984 yılından itibaren uygulanan dış ticaret politikaları ile birlikte içki ve tütün gibi birçok üründe ithalatı engelleyici uygulamaların kalkması ithalatın artmasına neden olmuş ve bu trend 1994 krizine kadar devam etmiştir. Kriz döneminde devalüasyon nedeni ile artan döviz fiyatlarına bağlı olarak düşen ithalat, 1995 yılından itibaren tekrar hızlanmış ve 1997 yılında yaklaşık 5 milyar \$'a yükselmiştir. 1998'den itibaren ise ekonomik krizler sonucunda döviz piyasalarında yaşanan gelişmelerden kaynaklanan yıllık dalgalanmalarla birlikte 4 milyar \$ civarında seyretmiştir. İthalat 2004'te ise 6 milyar \$'a ulaşmıştır (Anonim, 2005a).

İthalatın ürün grubu bileşimi incelendiğinde ise dönem başında sıralamanın gıda maddeleri (%49), tarımsal hammaddeler (%39), hayvansal ve bitkisel yağlar (%12), içki ve tütün (%0) şeklinde olduğu görülmektedir. Sıralama dönem sonunda ise tarımsal hammaddeler (%56), gıda maddeleri (%29), hayvansal ve bitkisel yağlar (%10), içki ve tütün (%5) olarak gerçekleşmiştir. Bu durum, ürün grubu bileşiminde yapısal bir değişim olduğunu ifade etmektedir. Buna göre, Türkiye dönem başında ağırlıklı olarak gıda maddeleri ithalatçısı iken dönem sonunda hammadde ithalatçısı konumuna gelmiştir.

Tarımsal hammaddeler, tarım ürünleri ithalatını artıran en önemli ürün grubudur. Bu grupta meydana gelen ithalat artışının temel nedeni ise gıda ve tekstil sanayiinde meydana gelen gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan hammadde talep artış hızının, yurtiçi üretim artış hızından daha yüksek olması ve üretimin yetersiz kalmasıdır. Örneğin, üzerinde sıklıkla durulan mısır ithalatı tamamen üretim yetersizliğinden kaynaklanmaktadır (Taşdan, 2005). Türkiye'nin 1990'lardan bu yana yıllık mısır talebi artarak yaklaşık 3.0-3.5 milyon ton civarına yükselmiştir. Buna karşın aynı dönemdeki üretim miktarı 2.0-2.3 milyon ton civarında gerçekleşmiş, ekim alanlarında ise önemli bir değişiklik olmamıştır (Anonim, 2003). Bu rakamlar son yıllarda büyük miktarlarda yapılan mısır ithalatının temel nedeninin üretim yetersizliği olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu açıdan bakıldığında, tarım ürünleri ithalatının azaltılması için en uygun çözümün verim artışı yolu ile üretim artışının sağlanmasının olacağı görülmektedir. Bu tür bir çözüm dahi talep baskısı nedeni ile ithalatı tamamen engelleyemeyecek ancak artış hızını yavaşlatabilecektir. Tarımsal hammaddeler dönem başında toplam tarım ürünleri ithalatında 49 milyon \$ ile %39 pay alırken, dönem sonunda yaklaşık 3 milyar \$'a ulaşan değeri ile %56 pay almıştır.

Tarımsal hammaddeler ürün grubu içerisinde en önemli paya sahip olan ürünler ise tekstil sanayiinde kullanılan dokumaya elverişli lifler (%45) ile özellikle deri konfeksiyon sanayiinde kullanılan deri ve mamulleridir (%15). Dokumaya elverişli lifler içerisinde en önemli ürünler ise pamuk ve suni elyafıdır. Pamuk ve suni elyaf üretiminin talep miktarını karşılamakta yetersizdir (Anonim, 2001b). Türkiye’de üretilen pamukta lif uzunluğu gibi kalite sorunlarının bulunması gibi faktörler de ithalatın önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Bu da üretim artışının tek başına ithalatı azaltamayacağını, ancak talep edilen özellik ve kalitedeki üretimin bunu sağlayabileceğini göstermektedir. Deri ve mamulleri içerisinde ise en önemli ürün koyun derisidir. Her iki ürün grubunun da büyük oranda ihracata yönelik üretim yapan sektörlerin kullandığı hammaddeler olması Türkiye’nin hammadde alıp işlenmiş ürün sattığını göstermesi açısından önemlidir. Dönem sonu itibarıyla dokumaya elverişli liflerin ithalat değeri 1.3 milyar \$’dan fazla iken, deri ve mamullerinin ithalat değeri 400 milyon \$ olmuştur (Anonim, 2004a, Anonim, 2005b).

Gıda maddeleri grubu ise tarımsal hammaddelerin ardından ikinci önemli gruptur. Bu grubun dönem başında toplam tarım ürünleri ithalatı içerisindeki %49’luk (60 milyon \$) payı dönem sonunda %29’a (1.5 milyar \$) düşmüştür. Değer artışına karşılık oransal düşüşün nedeni diğer gruplardaki hızlı büyümedir. Hububat ve mamulleri dönem boyunca gıda maddeleri içerisindeki en önemli ürün grubu olmuştur. Bu grupta yapılan ithalatın oldukça büyük kısmı başta buğday, mısır ve pirinç olmak üzere hububattan oluşurken, hububat mamulleri ithalatı ise önemsizdir. Buğday ithalatı genellikle yurtiçi üretimin az olduğu yılları takip eden yıllarda büyük miktarlarda yapılırken, pirinç ithalatı ise üretim yetersizliğinden dolayı sürekli yapılmaktadır. Mısır ithalatı da özellikle yem sanayiinin hammadde ihtiyacını karşılamak amacıyla sürekli yapılmakta ancak yurtiçi üretimin yetersiz olduğu yıllarda büyük miktarlarda gerçekleşmektedir. Canlı hayvanlar ile et ve mamulleri grupları ise gelişim seyri açısından önemlidir. 1986 yılından itibaren önemli ölçüde artış gösteren canlı hayvanlar ile et ve mamulleri ithalatı 1995’te en yüksek değeri olan 421 milyon \$’a ulaşmıştır. Bu artıştaki en önemli neden, bu ürünlerin ithalatında uygulanan yasakların kaldırılmasıdır. İthal edilen canlı hayvanların büyük bölümü büyükbaş hayvan ve kümes hayvanlarından oluşmuştur. 1997 yılından itibaren ise canlı hayvan ithalatı büyük oranda yasaklanmış sadece damızlık hayvanlar, kümes hayvanları ve at vb. hayvanların ithalatına izin verilmiştir. Damızlık olsa dahi canlı hayvan ithalatına yönelik sıkı önlemler alınmıştır. Yine 1997 yılından itibaren et ithalatı ise neredeyse tamamen yasaklanmıştır (Anonim, 1999). İthalatı yapılan diğer önemli gıda maddeleri ise Türkiye’de üretimi yetersiz olan ya da hiç olmayan kahve, baharat, gıda katkı maddeleri ile yem ve hammaddeleridir.

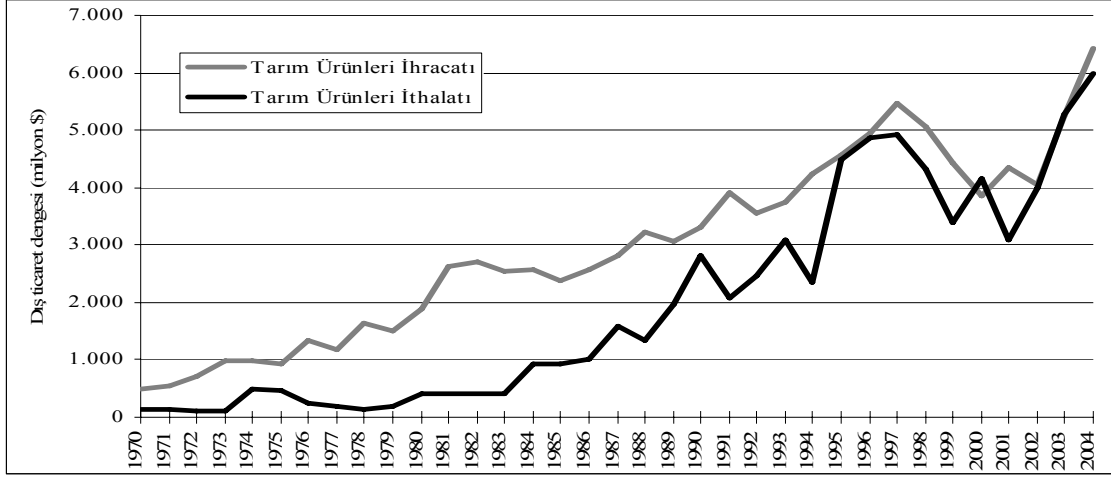
İçki ve tütün ithalatında diğer ürün gruplarından oldukça farklı bir gelişim meydana gelmiştir. 1984 yılında tütünde uygulanan ithalat yasağının, daha sonra da tütün ve mamulleri üretiminde devlet tekelinin kalkmasından itibaren önemli derecede ithalat artışı gerçekleşmiştir. 1994-1995 yıllarında uygulanan kota ise ithalatın düşmesine neden olmuştur. Bu grupta yer alan ürünlerin ithalat değeri, 2004 yılında 246 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir ve bunun 227 milyon \$’ı tütün ve mamulleridir. İthalatın büyük bölümü ise gerek TEKEL gerekse Türkiye’deki yabancı sigara fabrikaları tarafından hammadde olarak kullanılan yaprak tütünden oluşmaktadır.

Bitkisel ham yağların ağırlıklı olduğu hayvansal ve bitkisel yağlar grubunun son yıllardaki ithalat değeri yaklaşık 486 milyon \$’dır. İthalat değeri, dönem içerisinde yurtiçi yağlı tohumlar üretim miktarının düşüklüğü ve artan talep nedeniyle önemli artış göstermiştir.

### 3.3. Dış Ticaret Dengesi

İncelenen dönemde tarım ürünleri dış ticaret dengesi 2000 ve 2003 yılları haricinde sürekli pozitif olmuştur. Diğer bir deyişle neredeyse tüm dönem boyunca ihracat değeri ithalat değerinden fazla olmuştur (Şekil 3). Dış ticaret fazlası, dönem başında 456 milyon \$, dönem

sonunda ise 166 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Katı bir dış ticaret ve ekonomi politikasının uygulandığı 1981-1983 döneminde ise ortalama 2.2 milyar dolar ile en yüksek değerine ulaşmıştır.



Şekil 3. Türkiye'nin tarım ürünleri dış ticaret dengesi

Dış ticaret dengesinin gelişimi incelendiğinde 1970'li yılların ortalarından itibaren ihracat ve ithalat arasındaki makasın açıldığı görülmektedir. Bu gelişim 1980'lerin ilk yarısına kadar devam etmiş daha sonra dış ticaret fazlası giderek azalmıştır. 1995 yılından itibaren ise ihracat ve ithalat birbirine oldukça yakın gerçekleşmiştir. Dış ticaret dengesi, ilk defa 2000 yılında 301 milyon \$, sonrasında da 2003 yılında 8 milyon \$ gibi küçük boyutlarda da olsa negatif gerçekleşmiştir. Dönem sonunda ise dış ticaret dengesi, 2004 yılındaki 450 milyon \$ tutarındaki dış ticaret fazlasına bağlı olarak pozitif olarak gerçekleşmiştir.

Tarım ürünleri dış ticaret dengesi ürün grupları itibarıyla incelendiğinde gıda maddeleri ile içki ve tütünün dış ticaret fazlası, tarımsal hammaddeler ile hayvansal ve bitkisel yağların ise dış ticaret açığı verdiği görülmektedir.

Gıda maddeleri grubu özellikle 1970'lerin ortalarından itibaren sürekli olarak dış ticaret fazlası vermiştir. Dönem başında 199 milyon \$ olan gıda maddeleri dış ticaret fazlası dönem sonunda 2.5 milyar \$'ın üzerine çıkmıştır. Gıda maddeleri içerisindeki alt gruplar incelendiğinde, sebze, meyve ve bunların mamullerinin bu gelişimde oldukça önemli payı olduğu görülmektedir.

İçki ve tütünde 1980'li yılların ortalarına kadar uygulanan ithalat yasakları nedeniyle dengeden bahsetmek mümkün değildir. Bu dönemde sadece ihracat mevcuttur. 1984 yılından itibaren ise kaldırılan yasaklarla birlikte ithalatta artış başlamıştır. Bunun sonucu olarak 1992 yılında içki tütün grubunda dış ticaret fazlası neredeyse yok olmuştur. 1993 yılından itibaren ise dış ticaret fazlası yeniden artmaya başlamış ve dönem sonu itibarıyla 255 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. İçki ve tütün grubu dış ticaret dengesinin gelişimi bu grubun oldukça büyük bölümünü oluşturan tütüne bağlı olarak gerçekleşmiştir.

Tarımsal hammaddeler grubunda negatif dış ticaret dengesi mevcuttur. Diğer bir deyişle, tarımsal hammaddeler ithalat değeri ihracat değerinden daha fazladır. Bu grupta negatif dengeye neden olan ürünler, büyük oranda dokumaya elverişli lifler başta olmak üzere yağlı tohumlar ve meyveler ile deri ve mamulleridir. Ancak bu ürünlerdeki kadar büyük olmasa da grupta yer alan tüm alt gruplarda da negatif denge mevcuttur. Dış ticaret dengesi dönem başında 171 milyon \$ fazla veren tarımsal hammaddeler grubu ithalatta meydana gelen artışlarla birlikte 1985 yılından itibaren sürekli ve giderek büyüyen açık vermeye başlamıştır. Bu açık, dönem sonunda 2.3 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. 1984 yılından itibaren birçok ürünlerdeki ithalat yasaklarının

kaldırılması ve talep artışına bağlı olarak ithalat artışının hızlanması bu durumun en önemli nedenleridir.

Hayvansal ve bitkisel yağlar dış ticaret dengesi ise 1973, 1974 ve 1977 yılları haricinde dönem boyunca sürekli açık vermiştir. 1984 yılından itibaren ise bu açık giderek artmıştır. Üretim yetersizliği ve giderek artan talep bu durumun en belirgin nedenlerinden birisidir.

#### **4. Sonuç ve Öneriler**

Türkiye'nin, son yıllarda tarım ürünleri üretiminde kendine yeterliliğini kaybettiği yönünde yoğun eleştiriler yapılmaktadır. Konu ile ilgili çalışmalarda karşılaştırmanın yapıldığı 1970'ler ve 1980'lerin ilk yarısındaki kendine yeterlilik görüntüsünü veren en önemli faktör, ithalatın önemli ölçüde kısıtlanmasıdır. Oysa, ithalatın engellenerek yetersiz yurtiçi tüketim düzeylerinde dış ticaret fazlası vermek, diğer bir ifadeyle kendi kendine yeterli gibi görünmek yanıltıcı olabilir. 1980'lerin ikinci yarısından itibaren serbestleşen dış ticaret ile birlikte hem ithalat hem de ihracat önemli derecede artmıştır. Bu dönemde, ithalat artış hızı ihracat artış hızından daha yüksek gerçekleşmiştir. Son birkaç yılda ise dış ticaret dengesinde, oldukça küçük negatif değerler gözlenmiştir. Bu gelişimde Türkiye'de meydana gelen ekonomik krizler ve doğal afetlerin etkisini de göz ardı etmemek gereklidir.

Tarım ürünleri ithalat artışıdaki en önemli etkenler, başta nüfus artışına bağlı gıda talebinde meydana gelen artış ve tarıma dayalı sanayilerin (tekstil, deri vb sanayiler) hammadde ihtiyacındaki artışlardır. Buna karşılık, üretimde genel olarak gerileme görülmemekle birlikte, talep artış hızından daha yavaş bir büyüme gerçekleşmesi ithalat artışına yol açmıştır. Türkiye'de tarımsal üretimin artan talebi karşılayabilecek oranda artırılabilmesinin önündeki en önemli engeller, son 20 yılda ekilebilir alanların daha fazla artmaması ve verimlilikte yeterli derecede artışın sağlanamamasıdır. Diğer yandan bu dönemde destekleme politikaları gibi uygulamaların olumsuz etkileri ile birlikte üretim yanlış yönlendirilmiş ve birçok üründe üretim fazlası beraberinde de birçok üründe üretim yetersizliği oluşmuştur. Üretim artışını sağlayacak temel faktörler ise verimlilik artışı ve özellikle üretimi yetersiz olan ürünler başta olmak üzere tarımsal üretimin artırılmasına yönelik politikaların geliştirilmesidir. Üretim fazlası olan ürünlerin fazlalığının ortadan kaldırılmasını ve bu yolla açılacak alanlarda yetersiz üretimi olan ürünlerin yetiştirilmesini amaçlayan ve Tarım Bakanlığı tarafından 2001 yılında uygulanmaya başlanan Alternatif Ürün Projesi gibi uygulamalar bu açıdan oldukça önemlidir.

Dış ticaretin ürün bileşimi incelendiğinde, önemli bir yapısal değişimin olduğu görülmektedir. Türkiye geçmişte ağırlıklı olarak gıda maddeleri ithalatçısı iken bugün hammadde ithalatçısı konuma gelmiştir. İhracatta ise gıda maddelerinin payı önemli derecede artmıştır (toplam tarım ürünleri ihracatının  $\frac{3}{4}$ 'ü). Bu durum önemli ve olumlu bir gelişim olarak değerlendirilebilir. İthal edilen hammaddelerin işlenmiş ürünlere dönüştürülmesi ile yurtdışında önemli ölçüde katma değer yaratılmakta, bu ürünlerin yurtdışından alınması halinde ödenecek çok daha büyük maliyetler de ortadan kaldırılmaktadır. İthal edilen hammaddelerin işlenerek bir kısmının ihracatı (pamuk ithalatı-tekstil ihracatı vb) ile de gelir elde edilebilmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye için son yıllardaki tarım ürünleri ithalat artışının olumsuz bir gelişim olmadığını, mevcut durumun 1970 ve 1980'lerde uygulanan ithalat yasağı gibi kısıtlamaların ortadan kalkmasıyla birlikte ortaya çıkan bir gelişimin sonucu olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bununla birlikte, üretimin yurtiçi ve yurtdışı talebe göre yönlendirilmesi ve yapısal sorunların çözümlenerek verimliliğin artırılması gereklidir. Böylece giderek büyüyen talep gelecekte yurtiçi üretimle daha yüksek oranda karşılanabilecektir.

### **Kaynaklar**

- Anonim, 1999. Et ve Et Mamulleri Durum ve Tahmin: 1999. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 28, Ankara.
- Anonim, 2001a. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim (Meyvecilik) DPT, ÖİK Raporu, Ankara.
- Anonim, 2001b. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim (Sanayi Bitkileri) DPT, ÖİK Raporu, Ankara.
- Anonim, 2003. İstatistik Göstergeler 1923-2002, DİE, Ankara.
- Anonim, 2004. Dış Ticaret Müsteşarlığı Bilgisayar Kayıtları. <http://www.dtm.gov.tr>
- Anonim, 2004a. Zirai ve İktisadi Rapor, 2001-2002, Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayın No:244, Ankara
- Anonim, 2005. Bakliyat Sektör Raporu, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi İnternet Sitesi, <http://www.igeme.gov.tr>
- Anonim, 2005a. Ekonomik ve Sosyal Sektörlerdeki Gelişmeler, DPT, Ankara.
- Anonim, 2005b. Temel Ekonomik Göstergeler, Nisan 2005, <http://www.dpt.gov.tr>.
- Ertürk, Y.E., Tan, S., 1999. Et ve Et Mamulleri Durum ve Tahmin: 1999. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 28, Ankara.
- Kasnakoğlu, H., Çakmak, E., 2001. Ulusal ve Uluslararası Gelişmeler Işığında Etken Tarım Politikaları, TİM Yayınları, Ankara, Aktaran: Dölekoğlu, T., 2004. Türkiye'nin Tarım Ürünleri Dış Ticareti, TEAE Bakış 2003 (A. Demir, Editör), Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 117, Ankara, 51-54.
- Nebioğlu, H., 2002. Kendine Yeterlilik Bağlamında Türkiye'nin Tarımsal Ürün Ticareti, DTM Ekonomik Araştırmalar ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, (Yayınlanmamış), Ankara.
- Taşdan, K., 2005. Türkiye Mısır Piyasası, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi ABD Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Adana.

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

Yazarın soyadı-**virgül**- ad(lar)ının baş harfi-**nokta-virgül**- yayım yılı- **nokta**-eserin başlığı-**nokta**- yaymlandığı yer (yayın organı veya yayınevi)-**virgül**-yaymlandığı 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., Tarpay, 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.