

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
DERGİSİ

JOURNAL OF AGRICULTURAL FACULTY

ISSN 1300-9362



*Mustafa Kemal Üniversitesinin  
20. Kuruluş Yılı Özel Sayısı*

**CİLT/VOLUME**

**17**

**SAYI/NUMBER**

**2**

**YIL/YEAR**

**2012**

Mustafa Kemal Üniversitesi  
**Ziraat Fakültesi Dergisi**  
Journal of Agricultural Faculty, MKU  
ISSN 1300-9362

**Sahibi/Publisher**

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi adına  
Prof.Dr. İlhan ÜREMİŞ, Dekan

On behalf of the Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University  
Prof.Dr. İlhan ÜREMİŞ, Dean

**Sekreter / Secretary**  
Celile AKBAŞ

**Yazışma Adresi / Corresponding Address**

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Dergi Yayın Kurulu Başkanlığı  
31034 Antakya-Hatay/TURKIYE  
Tel: (+90).326.2455845  
Fax: (+90).326.2455832  
e-mail: zfdergi@mku.edu.tr

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.  
A volume of the Journal consists of two issues published in the same year.

Mustafa Kemal Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi Dergisi  
Journal of Agricultural Faculty, MKU  
ISSN 1300-9362

**Cilt/Volume: 17, Sayı/Number: 2, 2012**

**Yayın Kurulu / Editorial Board**

Prof.Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN (Başkan/Editor-in-Chief)

Doç.Dr. Erdal SERTKAYA  
Yrd.Doç.Dr. Cahit ERDOĞAN

Doç.Dr. Kazım MAVİ  
Yrd.Doç.Dr. Aziz GÜL

**Danışma Kurulu\* / Advisory Board\***

---

Funda ARSLANOĞLU, *19 Mayıs Üniv.*

Sema BAŞBAĞ, *Dicle Üniversitesi*

Ersin CAN, *Mustafa Kemal Üniversitesi*

Sevgi ÇALIŞKAN, *Mustafa Kemal Üniv.*

Elif Ertürk ÇANDIR, *Mustafa Kemal Üniv.*

Nafiz ÇELİKTAŞ, *Mustafa Kemal Üniv.*

Mesut ÇİMRİN, *Ahi Evran Üniv.*

Erdal DAĞISTAN, *Mustafa Kemal Üniv.*

Hakan DEMİRKESER, *Mustafa Kemal Üniv.*

Ömür DÜNDAR, *Çukurova Üniversitesi*

Kamil EKİNCİ, *Süleyman Demirel Üniv.*

Mevlüt GÜL, *Süleyman Demirel Üniversitesi*

Mustafa GÜLER, *Ankara Üniversitesi*

---

Necmi İŞLER, *Mustafa Kemal Üniv.*

Mehmet KILINÇ, *Mustafa Kemal Üniv.*

Süleyman KIZIL, *Dicle Üniversitesi*

Mehmet MERT, *Mustafa Kemal Üniv.*

Oğuz PARLAKAY, *Mustafa Kemal Üniv.*

Tamer SERMENLİ, *Mustafa Kemal Üniv.*

Yurtsever SOYSAL, *Mustafa Kemal Üniv.*

Tahsin SÖĞÜT, *Dicle Üniversitesi*

Okan ŞENER, *Mustafa Kemal Üniv.*

İnci TOLAY, *Akdeniz Üniversitesi*

Bülent UZUN, *Akdeniz Üniversitesi*

Turgut YEŞİLOĞLU, *Çukurova Üniversitesi*

Halit YETİŞİR, *Erciyes Üniversitesi*

---

\*Her makale 2 danışman tarafından incelenmektedir/ Each manuscript is evaluated by two referees.

## İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Yalçın YILMAZ, Arif SEMERCİ

Isparta İlinde Tarım Sektörünün Yeri ve Önemi  
*Role and Importance of Agricultural Sector in Isparta Province* ..... 1

Arif SEMERCİ

Edirne İlinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Benimsenme Düzeylerinin Belirlenmesi  
*Determining of the Adoption Levels of Wheat Varieties Produced in Edirne Province* ..... 13

Ömer EREN, H. Hüseyin ÖZTÜRK

Tarımsal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi  
*Agricultural Life Cycle Assessment* .....25

Ahmet KARA, Murat TİRYAKİOĞLU

Amik Ovası'nda Muhtelif Zamanlarda Meydana Gelen Su Baskınları: Nedenleri ve Tarıma Etkileri  
*Water Lodgings in Amik Plain Occurred in Different Times: Reasons and Effects to Agriculture* .....39

Ercan YILDIZ, Mustafa KAPLANKIRAN

Dörtüyl-Hatay Koşullarında Bazı Trabzon Hurması Genotiplerinin Bitki Besin Maddelerinden Yararlanma Yetenekleri  
*Nutrition Uptake Efficiency of Some Persimmon Genotypes in Dörtüyl-Hatay Ecological Conditions* .....55

Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Celil TOPLU, Ercan YILDIZ, Hakan AKYOL

Sıcak Su Uygulamalarının Jiro Trabzon Hurmalarında Üşüme Zararı ve Soğukta Muhafazaya Etkileri  
*The Effects of Hot Water Treatments on Chilling Injury and Cold Storage of Jiro Persimmon Cultivar* .....67

Kazım MAVİ, Fikriye MAVİ

Capsicum baccatum var. pendulum Türüne Ait Biber Hattının Tohumlarında Çimlenme İçin Uygun Sıcaklığın Belirlenmesi  
*Determination of Suitable Germination Temperature for Pepper Line of Capsicum baccatum var. pendulum Species* .....79



Mehmet ARSLAN, İ. ÜREMİŞ, O. ŞENER, S. BOZKURT, H. DAĞHAN

Hatay İli Samandağ İlçesi Ney Kamışlıklarının Durumu ve Sürdürülebilirliği  
*Current Status and Sustainability of Giant Reed Areas in Samandağ District in  
Hatay Province* ..... 87

Sevgi ÇALIŞKAN, Okan ÇÜRÜK

Soya Çeşitlerinde Farklı Tohum Pozisyonlarının Çimlenme, Fide Gelişimi ve  
Tohum Kalitesi Üzerine Etkileri  
*Effect of Different Seed Position and Cultivar on Germination, Seedling  
Growth and Seed Quality of Soybean Cultivars* .....97

Yaşar AKIŞCAN, Oktay GENCER

Çukurova Ekolojik Koşullarında Pakistan Orijinli Bazı Pamuk Genotiplerinin  
Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi  
*Evaluation of Yield and Fiber Quality Characteristics of Some Cotton  
Genotypes of Pakistan Origins under Çukurova Ecological Conditions* .....107

Engin YÜCEL, Mehmet Emin ÇALIŞKAN

Bazı Patates Islah Hatlarının Meristem ve Boğum Kültürüne Tepkileri  
*Response of Some Potato Breeding Lines to Meristem and Node Culture* .....115



## Isparta İlinde Tarım Sektörünün Yeri ve Önemi

Yalçın YILMAZ<sup>1</sup>, Arif SEMERCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eğirdir Kaymakamı, Isparta. e-posta: yalcinyilmaz07@yahoo.com

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Antakya/Hatay  
e-posta: asemerci@mku.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada Türkiye'nin tarımsal üretim potansiyeli yüksek illerinden Isparta İlinin sosyo-ekonomik ve tarımsal yapısı incelenmiştir. Nüfus ve eğitim durumu, sosyal yapısı; milli gelir, istihdam ve dış ticaret durumu ile ekonomik yapısı; arazi durumu, bitkisel üretim, hayvansal üretim ve su ürünleri üretimi ile ilin tarımsal yapısı üzerinde durulmuştur.

Isparta İlinde ekonomik aktif nüfusun %65'i tarım sektöründe istihdam edilmektedir. İlde üretilen tarımsal gelirin büyüklüğü yaklaşık 1.4 milyar TL olup, bitkisel üretimin tarımsal gelirdeki payı %70'tir. İlin tarımsal gelirinde yağlık gül üretimi yanında elma ve kiraz yetiştiriciliğinin önemli katkısı bulunmaktadır. Bununla birlikte çalışmada elde edilen veriler, ilin mevcut tarımsal üretim potansiyelinin istenilen düzeyde değerlendirilemediğini göstermektedir.

İlde su ürünleri konusunda kerevit üretiminin artırılmasına yönelik faaliyetler umut verici düzeydedir. Tarımsal üretim bağlamında üretici örgütlenmesinin yeterli düzeyde olmaması nedeniyle ilde pazarlamadan kaynaklanan sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle ürünlerin pazarlanmasında ve ürün maliyetlerinin düşürülmesinde ildeki üretici örgütlerinin daha aktif rol almaları, bitkisel ve hayvansal üretim deseninin olanaklar ölçüsünde ihracat odaklı bir yapıya kavuşturulması, tarımsal üretimde yaşanan pazarlama sorunun aşılmasında ve üretici gelirinin artırılmasında önemli katkılar sağlayacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Isparta, Sosyo-Ekonomik Yapı, Tarımsal Yapı

### Giriş

Isparta İli halıcılık yanında yağlık gül üretimi, elma ve kiraz üretimi ile Türkiye'nin önde gelen illeri arasında yer almaktadır. İlin ticaret hacmi 2011 yılında 262 milyon ABD\$'a ulaşmıştır (Sanayi ve Ticaret Bak. 2012). 38636 tarım işletmesinin bulunduğu Isparta İlinde 251282 ha alanda tarımsal üretim faaliyetleri yürütülmektedir (Anonymous 2012a). Türkiye ortalamasının altında (53 da) işletme büyüklüğüne sahip olan ilde tarımsal üretim değerinin %70.27'si bitkisel üretimden elde edilmektedir (BAKA 2012).

2011 yılı verilerine göre 7110 ton yağlık gül üretimi ile ülke genelinde lider konumda bulunan il, Türkiye elma üretiminin %22.76'sını, kiraz üretiminin de %5.66'sını karşılamaktadır. Son yıllarda Isparta İlinde büyükbaş hayvan varlığında önemli bir değişiklik gözlenmezken, küçükbaş hayvan varlığında ise önemli düzeyde azalmalar gözlenmektedir. Hayvansal üretim faaliyetleri sonucunda ilde yaklaşık 145 bin ton süt, 4250 ton kırmızı et ve 304 ton bal üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonymous 2012a).

Isparta, "İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması"nda 21. sırada, bankalardaki mevduatın illere göre dağılımında 26. sırada, kişi başına bankalardaki mevduat sıralamasında ise 19. sırada yer bulmuştur (Kalkınma Bakanlığı 2012). Isparta

ilinde 10 yaş ve üzerinde işçi çalıştıran toplam işletme sayısı 622 olup, Türkiye genelinde işyeri ve istihdam sıralaması bakımından 52. sırada yer almaktadır (Yavuz ve Çiçek 2009). İl, mevduat toplamına göre çalışan sayısı bakımından değerlendirildiğinde Türkiye ortalamasının altında bir performans ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada Isparta İlinin genel ekonomik yapısı ortaya konulmuş, tarım sektörü ayrıntıları olarak (arazi varlığı ve dağılımı, tarım alanları ve dağılımı, tarımsal işletme sayıları ve işletme büyüklüklerine göre dağılımı, bitkisel ve hayvansal üretim) incelenmiştir. Çalışma sonunda Isparta İlinde tarımsal üretim üretim potansiyelinden daha yüksek düzeyde yararlanılması ve tarımsal sanayinin gelişmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan eğitim, dış ticaret, nüfus ve tarımsal özelliklere ait (arazinin genel dağılımı, tarımsal arazi kullanımı, tarımsal işletme sayısı, bitkisel ve hayvansal üretim değerleri vb.) veriler Türkiye İstatistik Kurumu, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Kalkınma Bakanlığı'ndan elde edilmiştir. Bununla birlikte çalışmada il genelindeki kurum ve kuruluşlara ait bilgilerden de faydalanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler indeks ve yüzde değerler haline getirilerek yorumlanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Sosyal Yapı

#### Nüfus

Isparta İlinde şehirleşme oranı %67.4 olup, nüfus yoğunluğu 50 kişi/km<sup>2</sup>'dir. Nüfusa ait veriler ilin Türkiye geneline oranla nüfus yoğunluğunun düşük olduğunu ve kırsal alanda yaşayan nüfusun ülke geneline göre daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye'de ve Isparta ilinde köy ve şehir nüfusunun gelişimi.

Table 1. Rural and urban population by years in Türkiye and Isparta province.

Yıllar/ Years	Isparta			Türkiye/Turkey		
	Köy (%)/ Rural	Şehir (%)/ Urban	Toplam/ Total	Köy (%)/ Rural	Şehir (%)/ Urban	Toplam/ Total
2007	34.7	65.3	419845	29.5	70.5	70586256
2008	35.0	65.0	407463	25.0	75.0	71517100
2009	33.4	66.6	420796	24.5	75.5	72561312
2010	30.6	69.4	448298	23.7	76.3	73722988
2011	32.6	67.4	411245	23.2	76.8	74724269

Kaynak/Source : TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS), 2007-2011.

### Eğitim Durumu

Isparta İlindeki okul sayısının Türkiye'ye oranı %0.76, öğrenci sayısının oranı %0.48 ve öğretmen sayısının oranı da %0.67 düzeyindedir. Nüfus yoğunluğundaki düşüklük öğretmen başına düşen öğrenci sayısının Türkiye genelinin de altında kalmasına neden olan önemli faktörlerden biridir (Çizelge 2).

## ISPARTA İLİNDE TARIM SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

Çizelge 2. Türkiye ve Isparta ilinde öğretmen, öğrenci ve okul sayıları (2010-2011).

Table 2. Numbers of teachers, students and schools in Türkiye and Isparta province.

	Okul sayısı/ Number of school	Öğrenci sayısı/ Number of student	Öğretmen sayısı/ Number of teacher	Öğretmen başına öğrenci sayısı/ Number of student per teacher
Isparta	530	81301	5222	16
Türkiye	69684	16845528	774363	22

Kaynak/Source: TÜİK Milli Eğitim İstatistikleri, 2010-2011.

2010 yılı eğitim verileri incelendiğinde (eğitim durumu tespit edilemeyenler hariç tutulduğunda) nüfusun %95.37'sinin okuma ve yazma bildiği anlaşılmaktadır. İl nüfusunun %8'i yüksek öğrenim mezunudur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Isparta ilinde eğitim durumu.

Table 3. Education in Isparta province.

Yıllar/ Years	Okuma Yazma Bilmeyen/ Illiterate	Okur-Yazar/ Literate	İlköğretim/ Primary school	Lise /High school	Yüksekok./ higher education	Bilinmeyen/ Unknown	Toplam/ Total
2009	20494	352083	183551	74579	30810	14319	386896
2010	18529	381697	197408	87746	32044	14349	414575

Kaynak/Source : TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi(ADNKS), 2009,2010.

### Ekonomik Yapı

#### İstihdam ve Milli Gelir (MG)

Isparta İlinde 2004 yılı verilerine göre iktisaden faal olan nüfusun %26'sı hizmetler, %9'u sanayi, %65'i ise tarım sektöründe faaliyet göstermektedir. Ancak istihdamdaki tarım sektörünün ağırlığı zaman içinde diğer sektörlerle dağılmaya başlamıştır. Isparta İli 2001 yılı verilerine göre, ülke milli gelirinin (cari fiyatlarla) %0.5'ini (948.8 milyon TL) oluşturmaktadır (TÜİK 2002). 2006 yılı TÜİK verilerine göre Isparta, Antalya ve Burdur'un yer aldığı TR61 Bölgesi'nde ortalama Gayri Safi Katma Değer (GSKD) 7710 ABD\$'ı dolar olarak tespit edilmiştir. TR 61 Bölgesi bu değerlendirmeye göre Türkiye genelinde 7. sıradadır (BAKA 2012). Bölge Gayri Safi Katma Değerinde (GSKD tarımın payı ise %15.10'dur (Çizelge 4).

Çizelge 4: TR61 Bölgesi'nde Gayri Safi Katma Değer (GSKD) ve dağılımı (2006).

Table: Gross added value and its distribution in TR61 Region.

Bölge İlleri / Provinces in the region	Tarım (%)/ Agriculture	Sanayi (%)/ Industry	Hizmetler (%)/ Services	GSKD /GAV
Antalya, Isparta, Burdur	15.10	15.60	69.30	100.00

Kaynak/Source: <http://www.baka.org.tr/ekonomi>

Isparta İli, "Demografik Göstergeler, Eğitim Göstergeleri, Sağlık Göstergeleri, İstihdam Göstergeleri, Rekabetçi ve Yenilikçi Kapasite Göstergeleri, Mali Kapasite Göstergeleri, Erişilebilirlik Göstergeleri ve Yaşam Kalitesi Göstergeleri" ana gruplarından oluşan toplam 61 değişkenin kullanıldığı "İllerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması"nda 21. sırada yer almıştır (Kalkınma Bakanlığı 2012).

2008 yıl sonu istatistiklerine göre ülke bankalarındaki mevduatın illere göre dağılımında Isparta İli 81 il içerisinde 26. sırada yer almaktadır. Isparta İli kişi başına bankalardaki mevduat sıralamasında ise 19. sıraya yükselmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2008 yılı aralık ayı verilerine göre (çok küçük işletmeler ihmal edilecek olursa) Isparta İlinde 10 ve üzeri çalışanı olan 622 işletme bulunmaktadır. Türkiye'de iller arasında bir karşılaştırma yapıldığında Isparta'nın 81 il içerisinde 52. sırada olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile Isparta İli mevduat toplamı ve çalışan sayısı bakımından Türkiye ortalamasının altında bir performans ortaya koymaktadır. Bununla birlikte Isparta İli 2008 yılı aralık ayı itibariyle kişi başına düşen kamu çalışanı oranının en yüksek olduğu 11. ildir (%7.23). 2007 verilerine göre ise Türkiye'de kişi başına motorlu taşıt sayısının en fazla olduğu (0.259 adet/kişi) 6. ildir (Yavuz ve Çiçek 2009).

### **Dış Ticaret**

İlin sanayi üretimini oluşturan başlıca ürünler; Çimento ve klinker, mermer, kereste ve ağaç ürünleri üretimi, tekstil ipliği ve tekstil, mobilya ve döşemelik lambri, gıda maddeleri ve içecek, katı yakıtlı kalorifer kazanı, sunta üretimi, deri üretimi, gül ürünleri, kozmetik üretimi.

Isparta'da ilinde geçmişten gelen geleneksel halıcılığın devamı olan tekstil üretimi başta olmak üzere olmak üzere, gül işleme tesisleri, orman ürünleri, gıda üretimi, taş ve toprağa dayalı sanayi üretimi yapılmaktadır. Isparta tekstil sanayi son yıllarda kumaş, trikotaj ipliği, battaniye, hazır giyim ve yan sanayi imalatı olarak gelişme göstermektedir (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 2012).

Isparta'nın başlıca ihracat kalemlerini su ürünleri (balık-kerevit), meyve suyu-konsantresi, salça, pamuk-yün ipliği, trikotaj ipliği, el örgü ipliği, konfeksiyon, halı, yonga levha, tüfek dipçığı, çimento, klinker, barit, mermer fayansı, gülyağı, gül konkriti, elma ve kiraz gibi ürünler oluşturmaktadır. İthalatın tamamına yakını ise imalat sektörü tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu durum Isparta'nın ithalatının daha çok makine ve teçhizat üretiminde ara girdi olarak kullanılmak üzere getirilen parça ve malzemelerden oluştuğunu göstermektedir (BAKA 2012). İlde 2011 yılında 95 firma tarafından 141.8 milyon ABD\$ ihracat ve 119 firma tarafından da 120 milyon ABD\$ ithalat yapılmıştır (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 2012).

2010 yılı TÜİK Dış Ticaret Verileri dikkate alındığında Isparta İli'nin Türkiye dış ticaret hacmindeki yerinin yaklaşık olarak %0.07 olduğu anlaşılmaktadır. İlin Türkiye ihracatındaki payı %0.11 iken bu değer ithalatta %0.03 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türkiye'de ve Isparta ilinde ithalat ve ihracatın gelişimi (milyon \$ ve %).

Table 5. Imports and exports by years in Türkiye and Isparta province (million \$ & %).

Yıllar/ Years	Isparta				Türkiye/Turkey	
	İthalat/Import		İhracat/Export		İthalat/Import	İhracat/Export
	Değer/ Value	(%)	Değer/ Value	(%)		
2008	43.123	0.02	88.022	0.06	201963.6	132027.2
2009	32.411	0.02	74.675	0.07	140928.4	102142.6
2010	66.531	0.03	128.928	0.11	185544.3	113883.2

Kaynak/Source : TÜİK Dış Ticaret Veri Tabanı 2008-2010.

## ISPARTA İLİNDE TARIM SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

### Tarımsal Yapı Arazi Durumu Arazi Varlığı

Isparta İli'nin arazi yapısı incelendiğinde yaklaşık %40'lık bölümü orman ve fundalık alanın oluşturduğu görülmektedir. İlin %28.1'lik kısmı ise tarımsal faaliyetlere uygunluk göstermektedir. Çayır ve mera alanları il yüzölçümünün %1.5'ini oluşturmaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Isparta ili arazi varlığı.

Table 6. Allocation of land in Isparta province.

Arazinin dağılımı/ Distribution of land	Yüzölçümü/Area	
	hektar/ hectare	(%)
Tarım alanı/Agricultural land	251282	28.10
Orman ve fundalık / Forests and shrubberies	353959	39.70
Çayır-mera /Meadow-pasture	14276	1.50
Su yüzeyi(Göl-baraj-gölet)/ water surface (Lake dam pond)	70156	7.90
Diğer araziler / Others	203634	22.80
TOPLAM/ TOTAL	893307	100.00

Kaynak/Source : Kültür ve Turizm Bak., 2011. Isparta İl Kültür ve Turizm Envanteri,s.307

### Tarımsal İşletmeler

2001 yılı Genel Tarım Sayımına göre Isparta İlinde 38636 tarım işletmesi bulunmaktadır. İlde işletme başına düşen arazi miktarı 53 da'dır. Bununla birlikte ildeki tarım işletmelerinin yaklaşık olarak %20'si 20 da, %58'i ise 50 da ve altında arazi işlemektedirler. Bu değerler ilde tarımsal üretimde kullanılan ortalama işletme büyüklüğünün Türkiye ortalamasının da (60 da) altında kaldığını ortaya koymaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Isparta ilinde tarımsal işletmelerin büyüklüklerine göre dağılımı.

Table 7. Distribution of agricultural holdings by size in Isparta province.

İşletme büyüklüğü (da)/ Size of holdings	İşletme sayısı/ Number of holdings		İşlenen alan/ Cultivated land	
	Adet/ Number	(%)	dekar (da)/ decare	(%)
Topraksız İşletme / Holdings without land	73	0.19	0	0.00
>20	20411	52.83	222716	19.93
20-49	13754	35.60	431299	38.59
50-99	3249	8.41	219213	19.61
100-499	999	2.59	162676	14.55
500 +	150	0.39	81842	7.32
Toplam/ Total	38636	100.00	1117746	100.00

Kaynak/Source : TÜİK, 2001Yılı Genel Tarım Sayımı.

### **Tarımsal Alet-Ekipman Varlığı**

2009 yılı verilerine göre Isparta İlinde tarımsal üretimde kullanılan pulluk miktarı 18838 olup, ülke toplamından aldığı pay %1.38'dir. İlde kullanılan ekim mibzerinin sayısı 2394, seyyar süt sağım makinası 3483 ve traktör sayısı ise 11479'dur. Sırası ile bu değerlerin Türkiye toplamındaki payları ise %0.64, %1.86 ve %1.07'dir (TÜİK 2011).

### **Tarımsal Gelir**

2009 yılı verilerine göre Türkiye'de kişi başına bitkisel üretim değeri ortalaması 941 TL iken, bu değer Isparta İli için 2510 TL olup, ilin ülke genelindeki yeri 7. sıradır. Aynı yılın verilerine göre ülke genelinde kişi başına ortalama hayvansal üretim değeri 367 TL olup, Isparta ilinde bu değer 364 TL ile Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır (TÜİK 2011). İlde üretilen tarımsal gelirin %70.25'si ise bitkisel üretim kaynaklıdır (Çizelge 8).

Çizelge 8: Isparta ili 2008 yılı tarımsal üretim değerleri ve dağılımı.  
Table 8: Agricultural production value and its distribution of Isparta province in 2008.

Tarımsal Üretim Değeri/ Agricultural Production Value	Miktar (Milyon TL) / Quantity (Million TL)	Pay (%) / Share
Bitkisel Üretim / Crop production	994	70.25
Canlı Hayvan/ Livestock	241	17.03
Hayvansal Üretim/ Animal production	180	12.72
Toplam/ Total	1415	100.00

Kaynak/Source: BAKA, 2012.

Isparta İli tarıma elverişli arazi varlığı bakımından oldukça zengindir. 2008 yılı TÜİK verilerine göre Isparta ilinin Tarımsal Üretim Değeri (TÜD) 1.4 milyar TL'dir. Bununla birlikte Isparta ili son yıllardaki teşvik uygulamalarından yeterince faydalanamaması nedeniyle bu durumdan hem il ekonomisi hem de tarım sektörü olumsuz yönde etkilemiştir.

### **Bitkisel Üretim**

#### **Niteliklerine Göre Tarım Arazileri**

Türkiye genelindeki tarım alanları içinde Isparta İli'nin payı %0.84 düzeyindedir. İlin bitkisel üretim deseni incelendiğinde meyve üretim alanlarının Türkiye'ye oranla Isparta İlinde daha fazla yer kapladığı görülmektedir (Çizelge 9).

Çizelge 9. Türkiye ve Isparta'da tarım arazilerinin dağılımı.  
Table 9. Distribution of agricultural land in Türkiye and Isparta province.

Tarım arazisi/ Agricultural land	Isparta		Türkiye	
	dekar / decare	(%)	dekar / decare	(%)
Tarla bitkileri alanı/ Field Area	1637884	79.60	205820275	84.23
Sebzelik/ Vegetable Gardens	51281	2.49	8015980	3.28
Meyve + Narenciye/ Fruits + Citrus fruits	368656	17.91	30527477	12.49
Toplam/ Total	2057821	100.00	244363732	100.00

Kaynak/Source: TÜİK , İllere göre tarım alanları, 2010.



## ISPARTA İLİNDE TARIM SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

### *Tarla Bitkileri*

Isparta İlinde 1995-2010 yılları arasında tarla bitkileri üretimine ayrılan alanlarda meydana gelen değişimler Çizelge 10'da verilmiştir. İlgili çizelge incelendiğinde 2010 yılında 1995 yılına göre Isparta İlinde tahıllar ve yem bitkileri üretiminde yaklaşık olarak %14 oranında bir artış meydana gelmiştir. Bununla birlikte baklagiller üretiminde önemli derecede azalma görülmüştür.

Çizelge 10. Isparta ili tarla bitkileri ekim alanlarının yıllara göre değişimi (da).  
Table 10. Cultivated areas of field crops in Isparta province by years.

Ürünler/Crops	Ekim alanları (da) / Cultivated areas			
	1995	2000	2005	2010
Tahıllar/Cereals	852570	865080	871260	891904
Baklagiller/Pulses	428470	345790	272750	232277
Endüstri bitkileri/ Industrial crops	41270	40610	37230	39343
Yem bitkileri/ Feed crops	27410	31720	83210	114710
Yumru bitkiler/ Tuber crops	12020	9860	10060	9733
Toplam/Total	1361740	1293060	1274510	1287967
Ürünler/Crops	Ekim alanları (%) / Cultivated areas			
	1995	2000	2005	2010
Tahıllar/Cereals	62.60	67.00	68.40	69.20
Baklagiller/Pulses	31.50	26.60	21.40	18.00
Endüstri bitkileri/ Industrial crops	3.00	3.10	2.90	3.10
Yem bitkileri/Feed crops	2.00	2.50	6.50	8.90
Yumru bitkiler/ Tuber crops	0.90	0.80	0.80	0.80
Toplam/Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Kaynak/Source : TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, 1995-2010.

### *Meyve Yetiştiriciliği*

Meyve üretimine ilişkin 1995-2010 yılı arası döneme ait Isparta İli verileri incelendiğinde belirtilen dönemde meyve veren yaştaki ağaç sayıları bakımından %56.60, üretim miktarı bakımından ise %102.38 oranında artış yaşanmıştır. Üretim miktarı bakımından ilde yetiştirilen meyvelerin %80'den fazlası ise yumuşak çekirdekli meyvelere aittir (Çizelge 11). Isparta İlinde 20672 hektarda üretilen 610 bin ton elma üretimi sağladığı gelirle bölge ekonomisi içinde önemli bir yer tutmaktadır. Isparta; kozmetik sanayinin en önemli hammaddesi olan gülyağı, gülsuyu ve konkret üretimi ile sadece Türkiye'de değil dünya piyasalarında da tanınmaktadır. İl, 18528 dekar alanda 7109 ton yağlık gül üretimi ile Türkiye'de ilk sırada yer almaktadır. (Anonymous 2012c). 2011 TÜİK verilerine göre Isparta İli 24819 tonluk üretimi ile Türkiye kiraz üretim miktarının %5.66'sını karşılamıştır.

Çizelge 11. Isparta ilinde meyve veren yaştaki ağaç sayıları ve üretim miktarı.  
Table 11. Bearing number of fruit trees and production quantity in Isparta province.

Meyveler/ Fruits	Yıllar/ Years			
	1995	2000	2005	2010
	<b>Meyve veren yaştaki ağaç sayıları (adet)/ The number of enough age to bearing fruit trees</b>			
Yumuşak çek. /Pome fruits	2649085	2787536	3255787	4174435
Taş çek./Stone fruits	702076	894935	1119280	1334031
Sert kabuklu./ Nuts	312593	342427	321552	298100
Üzümsü mey./Grape-like fruits	110560	94742	95245	103954
Toplam/ Total	3774314	4119640	4791864	5910520
	<b>Üretim Miktarları (ton)/ Production Quantity (tons)</b>			
Yumuşak çek./Pome fruits	267.976	490.107	513.771	556.234
Taş çek./ Stone fruits	17.647	34.588	52.566	55.352
Sert kabuklu./ Nuts	2.331	6.193	5.960	6.541
Üzümsü mey./Grape-like fruits	45.193	42.818	48.583	56.082
Toplam/ Total	333147	573706	620880	674209
	<b>Üretim Miktarları (%)/ Production Quantity (%)</b>			
Yumuşak çek. /Pome fruits	80.40	85.40	82.70	82.50
Taş çek./Stone fruits	5.30	6.00	8.50	8.20
Sert kabuklu./ Nuts	0.70	1.10	1.00	1.00
Üzümsü mey./Grape-like fruits	13.60	7.50	7.80	8.30
Toplam/ Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Kaynak/Source : TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı, 1995- 2010.

### Sebze Yetiştiriciliği

İlde sebze üretimi önemli bitkisel alt üretim dallarından biridir. Son yıllarda özellikle örtüaltı üretim Türkiye genelinde olduğu gibi Isparta İlinde de günden güne önem kazanmaya başlamıştır. İlde yetiştirilen örtü altı sebze üretiminde en önemli yeri domates oluşturmaktadır. İlin diğer önemli sebze ürünleri ise hıyar, patlıcan, biber, fasulye ve maruldur (Çizelge 12).

Çizelge 12. Isparta ilinde yetiştirilen örtü altı sebze üretim miktarları (ton).  
Table 12. Vegetable production under protective cover in Isparta province (tons).

Ürünler/Crops	Yıllar/ Years			
	2007	2008	2009	2010
Domates/ Tomatoes	1491	5237	5486	5082
Hıyar/ Cucumber	228	191	208	196
Patlıcan/ Eggplant	68	72	115	80
Biber/ pepper	46	50	118	44
Fasulye (taze)/ Bean(fresh)	41	40	34	37
Çilek/ Strawberries	27	27	----	----
Marul/Lettuce	365	331	134	124
Diğer/ Other	23	4	----	----

Kaynak/Source : TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Örtüaltı Üretim Veri Tabanı, 2007-2010.

## ISPARTA İLİNDE TARIM SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

Isparta İlinde yapılan bir çalışmada ilde hem sebze hem de meyve ekim alanları ve üretiminde artış olduğu ve ilin Türkiye meyve ve sebze üretiminden aldığı payın da yıllar itibariyle artış gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada ildeki üreticilerin birim alana getirisi düşük olan ürünlerden, birim alana getirisi yüksek olan meyve ve sebze üretimine yöneldiği, diğer bir ifade ile, tarla tarımından sebze ve meyve tarımına doğru önemli bir dönüşümün yaşandığı sonucuna varılmıştır (Yılmaz ve ark. 2006).

### Hayvansal Üretim

Akdeniz Bölgesi'nin kuzeyinde göller bölgesinde yer alan Isparta'da hayvancılık üreticilerin önemli gelir kollarından biridir. 2010 yılı TÜİK verilerine göre ilde küçükbaş hayvan varlığı yaklaşık olarak 235 bin baştır. 80 binler düzeyine ulaşan sığır varlığında ise genetik açıdan dağılım incelendiğinde, kültür sığırının %62.33, kültür melezinin %21.25 ve yerli sığırın da %16.42 oranında pay aldığı anlaşılmaktadır. Bu değerler ildeki sığır varlığı ıslahında önceki yıllara göre önemli gelişmeler kaydedildiğinin de bir göstergesidir (Çizelge 13). Bununla birlikte yaklaşık 25.000 kovanda yürütülen arıcılık faaliyetleri ile ilin bal ihtiyacı karşılanmaya çalışılmaktadır.

Çizelge 13. Isparta ili hayvan sayıları (adet)

Table 13. Number of livestock in Isparta province

Hayvan Varlığı / Number of livestock	Yıllar/ Years				
	2006	2007	2008	2009	2010
Koyun/ Sheep	178098	171836	161739	133853	124983
Kıl keçisi/ Ordinary goats	168153	155679	127383	99668	111475
Sığır/ Cattle	(74906)	(75147)	(85104)	(70477)	(79334)
Kültür/ Culture	45060	45179	51978	44177	49448
Melez/ Cross-breed	16600	16654	19350	14864	16862
Yerli/ Domestic	13246	13314	13776	11436	13024
Manda/ Buffaloes	38	39	86	102	130
Kümes hayvanı/ Poultry	152697	201012	188459	186533	186387
İş hayvanı/ Working animal	5697	5665	3834	4462	4049
Arı kovanı (Koloni) / Beehives (colony)	24248	24231	25629	25919	24630
Açılan ipek böceği kutusu / Opened silkworm box	-----	5	10	1.5	1

Kaynak/Source : TÜİK Hayvancılık İstatistikleri, 2006-2010.

Tarımsal üretimin ana dallarından birini oluşturan hayvansal üretimde yürütülen faaliyetler sonucunda 2009 yılda ilde üretilen süt miktarı 101909 iken 2010 yılında bu değer %19.61 oranında artış göstererek 121898 tona ve 2011 yılında ise 146550 tona ulaşmıştır. İlde 2009 yılında üretilen kırmızı et miktarında ise 4250 ton değeri aşmıştır. Arıcılık faaliyetinde ise 2009 yılında 304 ton bal üretimi gerçekleştirilmişken bir sonraki üretim döneminde bal üretiminde %9.52 oranında gerileme görülmüştür (Çizelge 14).

### Su Kaynakları Varlığı ve Su Ürünleri Üretimi

Isparta İli'nin yerüstü su potansiyeli 1.775 hm<sup>3</sup>/yıl, yeraltı su potansiyeli de 91 hm<sup>3</sup>/yıl olarak tespit edilmiştir. İl sınırları içinde yararlanılabilir kısmı ise, yerüstü suyu olarak 426 hm<sup>3</sup>/yıl, yeraltı suyu olarak da 91 hm<sup>3</sup>/yıl olmak üzere toplam 517 hm<sup>3</sup>/yıl'dır (Anonymous 2012b). DSİ 18. Bölge Müdürlüğü'nce tamamlanarak hizmete açılmış ildeki başlıca sulama

projeleri şunlardır: Eğirdir Gölü'nden; Atabey projesi (14795 ha), Boğazova projesi (2500 ha), Hoyran projesi (3269 ha), Senirkent projesi (9946 ha), Gelendost projesi (4966 ha), Barla projesi (367 ha), Pupa Çayı'ndan; Uluborlu projesi (1882 ha), Aksu Çayı'ndan; Aksu-Yılanlı projesi (3207 ha), Sücüllü deresinden; Yalvaç projesi (2062 ha) ve Beyşehir Gölü'nden Ş.Karaağaç (13.873 ha) ve Y.Bademli projeleri (2851 ha) (Anonymous, 2012c).

Çizelge 14. Isparta ilinde üretilen hayvansal ürün miktarları (ton)  
Table 14. Quantities of animal products in Isparta province (tons)

Ürünler/ Products	Yıllar/ Years				
	2006	2007	2008	2009	2010
Süt/ Milk	108586	109854	123676	101909	121898
Et/ Meat	-----	3601856	3761153	4266588	-----
Deri (adet)/ Hide (number)	-----	59480	46271	37825	-----
Kıl/ Hair	364856	410986	377529	309710	295635
Yumurta/ Hen eggs	10681	20287	20633	16817	-----
Bal/ Honey	309982	242310	270759	304001	275075
Balmumu/ Wax	5025	12090	10611	11811	11066

Kaynak/Source : TÜİK Hayvancılık İstatistikleri, 2006- 2010.

Isparta İlinde 71 tesiste yıllık ortalama 2740 ton su ürünleri yetiştirilmektedir. İlerdeki 7 adet su ürünleri işleme tesisinden 4 tanesi ihracat odaklı çalışmaktadır. 2011 yılı verilerine göre ilde 366 ton su ürünleri ihracatı gerçekleştirilmiştir. Yapılan ihracatın %55.46'sını sudak balığı filetosu oluşturmuştur (Anonymous 2012a). İlin önemli su rezervlerinden biri de Eğirdir Gölüdür. Gölde yapılan kerevit üretimi ilin su ürünleri ihracatına katkı sağlamaktadır. Ancak 1980'li yılları sonlarında görülen kerevit hastalığı gölde mevcut kerevit stoklarının azalmasına neden olmuştur. Fakat son yıllarda yürütülen çeşitli projelerle gölde kerevit stokunun artırılması ve bilinçli avcılık yapılmasına önem verilmektedir.

## Sonuç

Isparta İli Türkiye'nin tarımsal potansiyeli yüksek illerinden biridir. Ancak bugüne kadar ilin mevcut tarımsal potansiyelinin yeterince kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Bitkisel üretimde özellikle seracılık, sebze ve meyve yetiştiriciliği, tohumluk (hibrit) üretimi ve yem bitkileri üretimine ağırlık verilmesi halinde ilin tarımsal üretim değerinde önemli artışlar sağlanması mümkün görülmektedir. Bu aşamada gerek ülke içi gerekse ülke dışı taleplere dayalı olarak kesme çiçekçilik, aromatik ve tıbbi bitkilerin üretimine ağırlık verilebilir. Hayvansal üretimde büyükbaş ve küçükbaş üretiminin yanında su ürünleri (özellikle kerevit) üretimine yönelik üretimi teşvik unsurlarının artırılarak yaygınlaştırılması gerekmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından ülke genelinde uygulanmakta olan "Havza Bazlı Üretim ve Destekleme Modeli"nde mutlaka bölgede üretilen ve ilin simgesi haline gelmiş olan ürünlerin de yer alması gerekmektedir.

İlde üretilen bitkisel ve hayvansal ürünlerin gıda sanayine değerlendirilebilmesi yanında dokuma ve giyim sanayine yapılacak yatırımlar da ilin ekonomik gelişme göstermesinde önemli görülen konular arasında yer almaktadır. Isparta İlinde tarımsal üretime yönelik yatırım yapılabilecek diğer alanlar ise organik tarım, kesme çiçekçilik, kafes balıkçılığı, kerevit üretimi, tarım alet ve makinaları üretimi ve soğuk hava depoculuğu sayılabilir. İlin tarımsal üretim potansiyelini arttırmaya yönelik faaliyetlerle

## ISPARTA İLİNDE TARIM SEKTÖRÜNÜN YERİ VE ÖNEMİ

birlikte tarım ürünlerinde markalaşmaya gidilmesi, standart üretime geçilmesi ve dış pazarlara yönelmesi tarımsal gelirle birlikte ilin tarımsal üretim deseninde de pozitif yönlü değişime neden olacaktır.

Tarımsal üretimde enerji kullanımı son yıllarda giderek artma eğilimindedir. Bu gelişmeye paralel olarak değer kazanan sektörlerden biri olan enerji sektöründe ise tarımsal üretimin ihtiyacına yönelik yenilenebilir enerji yatırımlarına (rüzgar ve güneş enerjisi. biyoenerji vb.) destek ve teşvik uygulamalarının artarak devam etmesi özel önem arz etmektedir.

### Summary

#### Role and Importance of Agricultural Sector in Isparta Province

In this study, agricultural and socio-economic structure of the province of Isparta which is one of the cities having a high potential for agricultural production was investigated. Mainly, population, education, social structure, some economic indicators such as national income, employment, foreign trade and aquaculture production of the province focused on.

According to the TUIK data 65% of the economically active population is employed in agricultural sector in Isparta province. Agricultural gross production value of Isparta province is approximately 1.4 billion TL, and the share of crop production is 70%. Rose, apples and cherry productions are significantly contribute to the agriculture of the province. it is understood that the existing potential is not assessed at desired level in Isparta having a significant agricultural potential not only for Turkey but also region of Isparta province.

In the case of fisheries, activities in order to increase production of crayfish in the province are promising. Due to the lack of an adequate level of organization of the manufacturer for agricultural production, there are problems arising from especially in the marketing. Producers' organizations' more active role especially in the marketing of products, and in lowering product costs in the province together with structuring crop and animal production to export-oriented pattern will make an important contribution to overcome the marketing problems in agricultural production and to increase income of producers.

**Keywords:** Isparta Province, Socio-Economic Structure, Agriculture

### Kaynaklar

Anonymous, 2012a. <http://www.ispartatarim.gov.tr>

Anonymous, 2012b. <http://www.ispartakulturturizm.gov.tr>

Anonymous, 2012c. <http://www.isparta.bel.tr>

BAKA, 2012. <http://www.baka.org.tr/ekonomi>

T.C. GTHB, 2003. İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Isparta Tarım Master Planı.s.12

T.C. GTHB, 2010. İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Kayıtları. Isparta.

T.C.Kalkınma Bakanlığı, 2012. <http://www.dpt.gov.tr>

T.C.Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, 2012. 81 İl Durum Raporu. <http://www.sanayi.gov.tr>

TÜİK, 2001. TÜİK Ulusal Hesaplar Veri Tabanı Kayıtları, 1997-2001

- TÜİK., 2010. Tarım İstatistikleri Özeti 2010
- TÜİK, 2011. Bölgesel Göstergeler TR61 Antalya. Isparta. Burdur 2010. TÜİK Yayın No: 3549. TÜİK Matbaası. Ankara.
- Yavuz, A. ve Çiçek, S. 2009. Isparta İlinin Vergi Gelirlerinin Analizi Yoluyla Sosyo-Ekonomik Yapısı Üzerine Bir İnceleme. Maliye Dergisi.Sayı 157.Temmuz-Aralık 2009.s.166-182
- Yılmaz, H., Demircan, V. ve Dernek, Z. 2006. Isparta İlinin Tarımsal Yapısı, Üretimi ve Gelişme Potansiyeli, SDÜ Z.F. Dergisi No:1(2) s.1-16

## Edirne İlinde Yetiştirilen Buğday Çeşitlerinin Benimsenme Düzeylerinin Belirlenmesi

Arif SEMERCI

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Antakya/Hatay  
e-mail: asemerci@mku.edu.tr

### Özet

Türkiye’de modern tarım tekniklerinin ve girdi kullanımının yoğun olduğu yerlerden biri olarak kabul edilen Edirne ilinde, buğday ortalama verimi dünya ve Türkiye ortalamasından daha yüksektir.

Yapılan bu araştırma ile Edirne İlinde buğdayın çeşitler bazında ve çiftçi şartlarında benimsenme düzeyleri ve tercih edilme nedenleri incelenerek, buğday çeşitlerinin verim düzeyleri, su kullanım verimliliği ve buğday çeşitlerinden elde edilen gelir durumu araştırılmıştır.

Çalışmada Edirne İlinde 90 buğday işletmesiyle yüzyüze yapılan anket verileri kullanılmıştır. Elde edilen veriler 2006/2007 üretim dönemine aittir. Verilerin analizinde “Benimsenme Oranı, Derecesi ve Yoğunluğu”, “Tukey HSD Testi” ve “ANOVA Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre buğday çeşitleri arasında en yüksek verim Gelibolu çeşidinden elde edilmiştir (4.786 ton/ha). Pehlivan çeşidi en yüksek benimsenme derecesine (%35.7) ve benimsenme yoğunluğuna (%11.46), Flamura-85 çeşidi ise en yüksek benimsenme oranına (%32.8) sahiptir. Suyu en verimli kullanan çeşit ise Gelibolu’dur. Kullanılan buğday çeşitleri içinde, birim alana en yüksek getiri 2136.00 TL/ha ile Kate A 1 çeşidinden, en düşük gelir ise 1523.86 TL/kg ile Flamura-85 çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmada, buğday üreticilerinin çeşit tercihinde hastalıklara, soğuğa, su stresine dayanıklılık ve yüksek ekmeklik kalite özellikleri yerine, çeşidin birim alana verim değerlerine ve getirisine daha fazla önem verdikleri sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday çeşitleri, benimsenme, verimlilik, tarımsal gelir, üretici algısı

### Giriş

Buğday, kültür bitkileri arasında insan beslenmesi, dünyada ekiliş ve üretim miktarları bakımından ilk sırada yer almaktadır. Besleme değeri, taşınma, saklama ve işlenmesindeki kolaylık ve geniş benimsenme sınırları nedeniyle buğday günümüzde temel besin kaynağı konumunu korumaktadır (Sencar ve ark. 1991).

2008 yılı verilerine göre dünya buğday üretimi 609 milyon ton, ticareti 110 milyon ton, tüketim miktarı 614 milyon ton, kapanış stoku ise 116 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (IGC 2009). Dünya buğday ekim alanı ve üretim miktarı bakımından 9. sırada yer alan Türkiye’de toplam tarım alanı yaklaşık 26 milyon hektar olup, 18.5 milyon ha alanın %73’ünde hububat üretilirken, hububat ekim alanları içinde buğday %67’lik pay ile ilk sırayı almaktadır (Eraktan ve ark. 2008).

Türkiye, dünya buğday üretiminde ilk on ülke arasında yer almasına rağmen, verim açısından (2.128 ton/ha) dünya ortalamasının ( %24.77) gerisinde kalmış, birim alandan elde edilen verim bakımından dünya ülkeleri arasında ancak 73. sırada yer almıştır (FAO 2009).

Araştırma alanı olarak belirlenen Edirne ilinin 2008 yılı Türkiye buğday üretiminden aldığı pay %3.78'dir (672.274 ton). İlin ortalama buğday verimi 4.219 ton/ha olup, Türkiye buğday verimi ortalamasından %79.91, dünya buğday verimi ortalamasından ise %49.13 daha fazladır (TÜİK 2009).

Yapılan araştırma ile Edirne ili ekonomisinde önemli bir yere sahip olan buğdayın çeşitler bazında ve çiftçi şartlarında benimsenme düzeyleri ve tercih edilme nedenleri incelenmiş, buğday çeşitlerinin verim düzeyleri ve su kullanım verimliliği yanında çeşitlerinden elde edilen gelir durumları da ortaya konmuştur.

## Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ile International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA) işbirliğinde yürütülen "Adoption and Impacts of Improved Winter and Spring Wheat Varieties in Turkey" projesinden elde edilen veriler oluşturmuştur (Mazid ve ark. 2009). Araştırmada ikincil veriler olarak, Uluslararası Tahıl Konseyi (IGC), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) ile Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinden yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Edirne ili buğday ekim alanları, çiftçi sayıları ve uygulanan anket sayısı.

Table 1. Wheat planted area, number of farmers and the number of questionnaire forms applied in Edirne Province.

İlçeler/Districts	Buğday Ekilen Alan (ha)/ Wheat Sown Area	İlçenin Payı (%) / Share of district	Çiftçi Sayısı/ Number of Farmers	İlçenin Payı (%) / Share of district	Anket Uygulanan Köy Sayısı / Number of village applied questionnaire form	Uygulanan Anket Sayısı / Number of applied questionnaire form
Enez	6534.8	3.88	1494	4.07	-	-
Havsa	25242.9	15.00	4412	12.01	2	12
İpsala	16100.4	9.56	6528	17.77	3	18
Keşan	22142.9	13.15	5218	14.21	2	12
Lalapaşa	15057.2	8.94	2151	5.86	1	6
Meriç	6200.0	3.68	2770	7.54	1	6
Merkez	38085.8	22.62	4593	12.51	2	12
Süleoğlu	7971.5	4.74	1446	3.94	1	6
Uzunköprü	31000.1	18.42	8116	22.10	3	18
Toplam/ Total	168335.6	100.00	36728	100.00	15	90

Kaynak/Source: GTHB, Edirne İl Müdürlüğü Kayıtları,2007.

Araştırmada birincil veriler olarak "Çok Aşamalı Tabakalı Tesadüfi Örnekleme Yöntemi (Multi-Stage Stratified Random Sampling Method)" ne göre belirlenen 90 buğday işletmesinden elde edilen 2006/2007 üretim dönemine ait yatay kesit verileri kullanılmıştır.



## EDİRNE İLİNDE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BENİMSENME DÜZEYLERİ

Araştırmada uygulanan anket sayısının yerleşim alanlarına göre dağılımı Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma kapsamına Edirne ilinde buğday üretiminin yapıldığı 8 ilçeye bağlı 15 yerleşim birimi alınmıştır. Anket uygulanan yerleşim birimlerinin belirlenmesinde; coğrafi yapı, tarım kültürü, üretim deseni ve girdi kullanımı açısından çevre yerleşim birimlerini temsil edebilme yeteneği gibi faktörler dikkate alınmıştır.

Çizelge 2: Araştırma alanında buğday hasat alanı, üretim ve verim değerleri.

Table 2. Wheat harvested area, production and yield values in the research area.

İlçeler/Districts	Hasat Alanı/Harvested area (ha)	Üretim/Production (ton)	Verim/Yield (ton/ha)
Merkez	38085.8	178270	4.681
Enez	6534.8	23732	3.632
Havsa	25242.9	112045	4.439
İpsala	16100.4	64967	4.035
Keşan	22142.9	103646	4.681
Lalapaşa	15057.2	60758	4.035
Meriç	6200.0	25018	4.035
Süleoğlu	7971.5	25733	3.228
Uzunköprü	31000.1	112581	3.632
Toplam /Total	168335.6	706750	4.198

Kaynak/Source: GTHB, Edirne İl Müdürlüğü Kayıtları,2007.

Edirne ilinde buğday ekim alanları incelendiğinde Merkez ilçe, Havsa ve Uzunköprü ilçelerinin toplam buğday üretim alanlarında %55 oranında bir paya sahip olduğu görülmektedir. Araştırma alanında buğday hasat alanı, üretim miktarı ve verim değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, araştırma alanında Merkez ilçe, İpsala, Havsa, Keşan, Lalapaşa ve Meriç ilçelerinde buğday veriminin 4 ton/ha’nın ve üzerinde olduğu, ilde 3 ton/ha’nın altında buğday verimine sahip ilçe bulunmadığı anlaşılmaktadır (Çizelge 2).

### Benimsenme göstergeleri

Araştırma alanında üretilen buğday çeşitlerinin üreticiler arasındaki benimsenme düzeylerinin ortaya konulabilmesi için; Benimsenme Oranı (Adoption Rate), Benimsenme Derecesi (Degree of Adoption) ve Benimsenme Yoğunlukları (Intensity of Adoption) belirlenmiştir. Benimsenme Oranı; üretilen çeşidi benimseyen üretici sayısının toplam buğday üreticisine oranını göstermektedir. Benimsenme Derecesi; üretilen buğday çeşitlerinin toplam buğday ekim alanlardaki payı ile açıklanmaktadır. Benimsenme Yoğunluğu; Benimsenme Oranı ile Benimsenme Derecesinin çarpılması ile hesaplanmakta ve üretilen buğday çeşidinin ekim alanlarındaki yoğunluğunu ifade etmektedir (Shideed ve El Mourid 2005).

### Su verimliliği

Su verimliliği; üretimde kullanılan birim su miktarı (m<sup>3</sup>) başına (yağış miktarı ve sulamada kullanılan su miktarı) elde edilen ürün miktarı veya değeri olarak tanımlanmaktadır (Shideed ve ark. 2005). Sulu şartlarda buğday yetiştiren işletmeye

rastlanmaması nedeniyle araştırma alanı, buğday üretim döneminde (Eylül 2006-Haziran 2007) düşen yağış miktarı yönünden 3 gruba ayrılmış ve her grubun bulunduğu yerleşim birimlerinde üretilen buğday çeşitleri arasında su verimlilik değerleri bakımında istatistiki açıdan fark olup olmadığı %5 önem düzeyinde “Tukey HSD Testi” kullanılarak test edilmiştir.

### Çeşit algısı

Araştırmada, Edirne İlinde buğday yetiştiren üreticilerin algılarına (Farmers' Perception) dayalı olarak buğday çeşitlerinin tercih edilmesinde etkili olan faktörlere yer verilmiştir.

### Buğday çeşitlerinin Gayri Safi Hasıla (GSH) değerleri

Çalışmada çeşitler arasında buğday ekim alanları ve gelir düzeyleri bakımından istatistiki açıdan fark olup olmadığı ANOVA ile test edilmiştir (Çakıcı ve ark. 2003). SPSS Programı yardımıyla, farklılıkların tespit edilmesinde %5 önem düzeyinde ‘Tukey HSD Testi’nden yararlanılmıştır (Green ve ark. 2000).

### Bulgular ve Tartışma

#### İşletmelere ait genel bulgular

Araştırma bulguları, Edirne ilinde buğday üretimi yapılan toplam 90 tarım işletmesinden elde edilmiştir. İncelenen işletmelerde; ortalama arazi büyüklüğü 20 ha olup, arazinin %62.50’si öz mülk (12.50 ha), %24.50’si kiralık (4.90 ha) ve %13’ü de ortak arazi niteliğindedir (2.60 ha).

2007 yılı fiyatlarına göre işletmelerin yıllık ortalama geliri 56.152 TL ve buğdaydan elde edilen gelirin işletme toplam gelirindeki payı ise %28.9 olmuştur.

Çizelge 3. Araştırma alanında yetiştirilen buğday çeşitleri ve verim değerleri (ton/ha).

Table 3. The Number of wheat varieties grown in the research area and their yields (ton/ha).

Çeşitler/ Varieties	Ekilen Alan (ha) / Sown Area	Ekilen Parsel Sayısı (Adet) / Number of parcel	Ortalama Verim (ton/ha) / Average yield
Gelibolu	220	33	4.786
Kate A 1	23	5	4.720
Tekirdağ	9	5	4.696
Prostar	15	1	4.500
Pehlivan	315	42	3.989
Flamura-85	286	43	3.824
Diğerleri	16	2	3.750
Toplam	885	131	4.191

#### Buğday üretimine yönelik bulgular

Araştırma kapsamındaki işletmelerde buğday ekim alanı, ekilen parsel sayısı ve ortalama verim değerleri çeşitler bazında Çizelge 3’te verilmiştir. Yürütülen çalışmada, 90 tarım işletmesinde 885 ha alanda bulunan 131 parselde buğday üretimi yapıldığı tespit edilmiştir.

2006/2007 Üretim döneminde, araştırma alanında ortalama buğday verimi 4.191 ton/ha iken, çeşitler bazında en yüksek verim 4.786 ton/ha ile Gelibolu çeşidinden elde

## EDİRNE İLİNDE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BENİMSENME DÜZEYLERİ

edilmiştir. Kate A 1, Tekirdağ ve Prostar çeşitlerinde ortalama verim 4.500 ton/ha ve üzerinde gerçekleşirken, Pehlivan, Flamura-85 ve diğer çeşitlerde ortalama verim 4.000 ton/ha'nın altında kalmıştır. Araştırma alanında üretilen buğday çeşitleri arasındaki verim farklılıkları ANOVA analizi ile test edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Buğday çeşitlerinde verimlilik açısından farklılık analizi.

Table 4. The Difference analysis among the wheat varieties based on yield.

Çeşit/ Variety	Çeşit/ Variety	Standart Hata (S <sub>e</sub> ) / Standart Error	Önem Düzeyi (P) / Level of significance
Flamura-85	Gelibolu	14.50	0.000
	Kate A 1	28.91	0.001
	Tekirdağ	26.66	0.026
Gelibolu	Pehlivan	14.64	0.000
Pehlivan	Kate A 1	28.98	0.006

(F:12.791, P<0.05)

Çizelge 4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere Edirne İlinde üretilen buğday çeşitlerinden Flamura-85 çeşidi ile Gelibolu, Kate A 1 ve Tekirdağ çeşitleri arasında, Gelibolu çeşidi ile Pehlivan çeşidi arasında ve Pehlivan çeşidi ile Kate A 1 çeşidi arasında %5 önem düzeyinde istatistiki açıdan fark bulunmaktadır. Buğday çeşitleri arasında özellikle Gelibolu ve Pehlivan çeşitlerinin diğer çeşitlere oranla daha düşük standart hataya sahip olmaları (daha stabil bir verim düzeyi), diğer bir ifade ile bu çeşitlerin verim değerlerinde dalgalı bir yapının olmaması nedeniyle üreticiler tarafından tercih edilmesindeki önemli faktörlerden biri olarak gösterilebilir.

### Buğday çeşitlerinde benimsenme oranı, benimsenme derecesi ve benimsenme yoğunluğu

Tarım işletmelerinde yetiştirilen buğday çeşitlerine ait benimsenme oranları, benimsenme dereceleri ve benimsenme yoğunlukları Çizelge 5'te verilmiştir. Araştırmada, benimsenme derecesi en yüksek çeşit olarak Pehlivan tespit edilirken, benimsenme oranı en yüksek çeşit ise Flamura-85 olmuştur.

Çizelge 5. Araştırma alanında yetiştirilen buğday çeşitlerinde benimsenme oranı (BO), benimsenme derecesi (BD) ve benimsenme yoğunluğu (BY).

Table 5: The Adoption rate (BO), the adoption degree (BD) and the adoption intensity (BY) of wheat cultivars grown in the research area.

Çeşitler/Varieties	BO (%)	BD (%)	BY (%)
Pehlivan	32.10	35.70	11.46
Flamura-85	32.80	32.30	10.59
Gelibolu	25.20	24.90	6.27
Kate A 1	3.80	2.60	0.09
Tekirdağ	3.80	1.00	0.04
Prostar	0.80	1.70	0.01
Diğerleri	1.50	1.80	0.03
Toplam	100.00	100.00	28.49

Benimsenme oranı, derecesi ve yoğunluğu açısından 3. sırayı Gelibolu çeşidi almaktadır. Tekirdağ çeşidi ise daha çok sahil kuşağı iklimine hitap etmesi nedeniyle araştırma alanındaki üreticilerden yeterli ilgiyi görmemiştir. 2006 yılında Edirne İl Tarım

Müdürlüğü tarafından üreticilere dağıtılan buğday tohumluğunda; Flamura-85 çeşidi %34.41 ile ilk sırayı alırken, bu çeşidi %26.03 ile Pehlivan, % 25.06 ile Gelibolu ve % 9.68 ile Tekirdağ çeşitleri izlemiştir (Anonim 2007). Bu veriler, araştırma sonucunda elde edilen buğday çeşitlerinin ekim alanlarındaki dağılımı ile de örtüşmektedir.

Çizelge 6. Araştırma alanında yetiştirilen buğdayın tercih edilme nedenleri.

Table 6. The Reasons of preference wheat cultivars produced in the research area.

Kriterler/ Criteria	Pehlivan		Flamura-85		Gelibolu		Tekirdağ		Kate A 1		Diğerleri/ Others	
	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share	Frekans/ frequency	Oran (%) / Share
Verimin daha yüksek olması/ Higher yield	22	23.16	26	22.81	32	50.79	5	41.67	4	50.00	5	41.67
Hastalıklara dayanıklılık/ Resistance to disease	2	2.11	3	2.63	2	3.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Yatmaya karşı dayanıklılık/ Resistance to lodging	0	0.00	0	0.00	1	1.59	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Erkenci olması/ Early maturity	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	8.33	0	0.00	2	16.67
Pazarda iyi fiyat etmesi/ Higher marketing price	26	27.37	37	32.46	8	12.70	2	16.67		0.00	2	16.67
Bölgeye uyumu/ Adoption to region	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	8.33	1	12.50	0	0.00
Soğuğa dayanıklılık/ Resistance to cold	21	22.11	16	14.04	4	6.35		0.00	0	0.00	0	0.00
Ekmeklik kalitesinin iyi olması/ High quality for bread	2	2.11	22	19.30	7	11.11	2	16.67	0	0.00	2	16.67
Kurağa dayanıklılık/ Resistance to drought	4	4.21	3	2.63	1	1.59	0	0.00	1	12.50	0	0.00
Kardeşlenmesinin iyi olması/ High tillage	7	7.37	6	5.26	6	9.52	0	0.00	1	12.50	0	0.00
Çıkışın iyi olması/ High emergence	1	1.05	0	0.00	2	3.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Diğerleri/ Others	10	10.53	1	0.88		0.00	1	8.33	1	12.50	1	8.33
Toplam/ Total	95	100.00	114	100.00	63	100.00	12	100.00	8	100.00	12	100.00

2007 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı TAGEM'e bağlı araştırma enstitülerince yürütülen "Türkiye'de Süne (*Eurygaster* spp., Het.:Scutelleridae) Mücadelesinde Başarıyı Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Araştırılması" projesinde, Pehlivan çeşidinin üreticiler arasında %9.42, buğday ekim alanında ise %7.16 ile 3. sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada toplam buğday ekim alanı içinde Flamura-85 çeşidinin 4., Golia çeşidinin 5., Kate A 1' çeşidinin ise 7. sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

## EDİRNE İLİNDE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BENİMSENME DÜZEYLERİ

2005 yılında tescil edilen Gelibolu ve Tekirdağ çeşitlerinin ise ekim alanındaki payları %1'in altında kalmıştır. (Anonim 2009).

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile ICARDA işbirliğinde Ankara, Edirne, Diyarbakır, Konya ve Adana'da 781 buğday üreticisiyle birlikte yürütülen ve 2009 yılında sonuçlanan projede ise Pehlivan çeşidi araştırma alanında ekilen buğday çeşitleri arasında 3. sırada yer almıştır (Mazid ver ark. 2009).

### **Buğday üretiminde çeşit tercihinde etkili olan faktörler**

Buğday üreticilerinin algılarına dayalı olarak buğday çeşidi seçme konusunda etkili olan faktörler ve aldıkları değerler Çizelge 6'da verilmiştir. En yüksek benimsenme oranına sahip Flamura-85 çeşidinin tercih edilmesinde; ürünün alım fiyatı yanında, verim düzeyinin ve ekmeklik kalitesinin yüksek olması önemli rol oynamıştır. Pehlivan çeşidini öne çıkaran faktörler ise; diğer çeşitlere göre alım fiyatının, verim seviyesinin yüksekliği ve donmaya karşı dayanıklı olmasıdır. Gelibolu çeşidinin seçiminde üreticilerin en fazla önem verdiği faktör ise verim düzeyinin yüksek olmasıdır.

Araştırmada, çeşit seçiminde en önemli faktörün verim potansiyelinin yüksek olması olarak belirlenmiştir. Ancak, araştırma alanında ekim alanı ve üretim miktarı bakımından ilk sırada bulunan Pehlivan çeşidi ortalama verim düzeyi bakımından 5. sırada, ikinci sıradaki Flamura-85 çeşidi ise 6. sırada yer alırken, 3. sırada yer alan Gelibolu çeşidi ise verim değeri bakımından ilk sırada yer almıştır. Bu durum üretici algısındaki farklılığı da yansıtmaktadır.

Tekirdağ, Kate A 1 ve diğer çeşitlere ait tercih değerlerinin düşük olmasının temel nedeni, ildeki üreticilerinin buğday üretiminde belirtilen çeşitlerden daha çok Pehlivan, Gelibolu ve Flamura çeşitlerine ağırlık vermeleridir. Genel olarak üreticilerin Tekirdağ ve Kate A 1 çeşitlerinde en fazla önem verdikleri özellik bu çeşitlerden elde edilen verim değerindeki yüksekliktir. Araştırmada, diğer çeşitlere oranla daha düşük üretim alanına sahip olan Kate A 1 çeşidi verim bakımından 2. sırada Tekirdağ çeşidi ise 3. sırada yer almıştır.

### **Buğday üretiminde birim alandan elde edilen verim (ton/ha) ve su kullanım verimliliği (kg/m<sup>3</sup>)**

Suyun kıymetli bir meta olması, tarımsal üretimde birim alandan en az su tüketimi ile en yüksek verim düzeyine ulaşmayı zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla araştırmada, Edirne ilinde üretilen buğday çeşitlerinin birim alana verim değerleriyle birlikte su kullanım verimliliği de incelenmiştir.

Buğday üretiminde verimin yağışın bir fonksiyonu olduğu varsayılarak ve üretim döneminde düşen yağış miktarı dikkate alınarak, araştırma alanı üç gruba ayrılmıştır. Ekim-2006 - Haziran 2007 üretim döneminde düşen yağış miktarına bağlı olarak oluşturulan gruplarda buğday çeşitlerinin verim değerleri ve su kullanım verimliliği Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Araştırma alanında buğday çeşitlerinin verim aralığı 3.500 ton/ha ile 5.170 ton/ha arasında değişim göstermiştir. İşletmelerde üretilen buğday çeşitlerinden Gelibolu, İpsala grubunda en yüksek verimi vermiştir (5.170 ton/ha). Merkez İlçe, Lalapaşa, Süloğlu ve Havsa ilçelerinin bulunduğu grupta su kullanım verimliliği en yüksek buğday çeşidi 0.968 kg/m<sup>3</sup> ile Kate A 1 çeşidi olmuştur. Grupta yer alan diğer çeşitlerin su kullanım etkinliği ise 0.75'in üzerindedir. Meriç, Keşan, Uzunköprü ilçelerinin bulunduğu grup ile İpsala grubunda ise Gelibolu çeşidi, su kullanım verimliliği en yüksek çeşit olmuştur. Araştırma alanında yağış miktarlarına göre oluşturulan gruplar arasında, verim düzeylerinin karşılaştırılması için yapılan analize ilişkin sonuçlar Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 7. Buğday çeşitlerinin yağış miktarına göre verim düzeyleri ve su verimliliği.  
Table 7. Yield levels of wheat cultivars based on precipitation and their water productivity.

Buğday Çeşitleri/ Wheat varieties	Su Verimliliği ve Verimlilik/ Water Productivity and Productivity	Gruplar/ Groups		
		Merkez İlçe, Lalapaşa, Süloğlu, Havsa	Meriç, Keşan, U.köprü	İpsala
Flamura-85	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.696	0.751	0.709
	Verimlilik (ton/ha) / Productivity	3.670	3.760	3.980
Gelibolu	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.854	0.988	0.921
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	4.500	4.950	5.170
Kate A 1	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.968	-	-
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	5.100	-	-
Pehlivan	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.761	0.768	0.730
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	4.010	3.850	4.100
Tekirdağ	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.898	0.966	-
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	4.730	4.840	-
Prostar	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	-	-	0.801
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	-	-	4.500
Diğer Çeşitler	Su Verimliliği (kg/m <sup>3</sup> )/ Water Productivity	0.776	0.699	-
	Verimlilik (ton/ha)/ Productivity	4.090	3.500	-

Merkez ilçe, Lalapaşa, Süloğlu, Havsa ilçelerinin bulunduğu grup ile Meriç, Keşan, Uzunköprü ilçelerinin oluşturduğu grup ve İpsala ilçesinin yer aldığı grupta elde edilen buğday verimleri arasındaki fark istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meriç, Keşan ve Uzunköprü ilçelerinin bulunduğu grup ile İpsala ilçesinin yer aldığı grupta elde edilen buğday verimi arasındaki fark ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

#### **Buğday çeşitlerinin ortalama ekim alanları ve gelir düzeyleri**

Buğday çeşitleri arasında incelenen çeşitleri dışında kalan “Diğer Çeşitler” için toplam parsel sayısı 4, parsel başına ortalama en yüksek ekim alanı ise 8,05 ha olarak bulunmuştur. Bu grubu sırası ile Pehlivan (7.57 ha), Gelibolu (7.26 ha) ve Flamura-85

## EDİRNE İLİNDE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BENİMSENME DÜZEYLERİ

çeşitleri (6.74 ha) izlemektedir (Çizelge 9). Buğday çeşitlerinin ekim alanları bakımından aralarındaki farkları istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 8.Yağış miktarına göre gruplar arasında buğday verimi farklılık analizi.

Table 8. The Difference analysis of wheat yield among the groups based on precipitation .

Gruplar/Groups	Gruplar/Groups	Standart Hata( $S_e$ )/ Standart error	Önem Düzeyi (P)/ Level of significance
Merkez İlçe, Lalapaşa, Süloğlu, Havsa İlçeleri	Meriç, Keşan, ve Uzunköprü İlçeleri	14.25	0.026
	İpsala İlçesi	17.82	0.050
(F:4.285, P<0.05)			

Çizelge 9. Araştırma alanında üretilen buğday çeşitlerinin ortalama ekim alanları (ha) ve gelir durumu (TL/ ha).

Table 9.Means of planted area (ha) of wheat varieties grown in the research area and their income levels(TL/ ha).

Çeşitler/ Varieties	Çeşitlerin Ekim Alanlarına Ait Bilgiler/ Information of the varieties' sown areas				Çeşitlere Ait Gelir Bilgileri/ Income information of the varieties		
	Parsel Sayısı (Adet)/ Number of plots	Ortalama (ha)/ Average	Standart Sapma (S)/ Standart deviation	Standart Hata ( $S_e$ )/ Standart error	Ortalama (TL/ha)/ Average	Standart Sapma (S)/ Standart deviation	Standart Hata ( $S_e$ )/ Standart error
Flamura-85	43	6.74	5.70	0.87	1523.86	264.55	40.34
Gelibolu	28	7.26	6.97	1.32	1929.88	350.94	66.32
Kate A 1	5	4.54	2.42	1.08	2136.00	307.62	137.57
Pehlivan	41	7.57	6.06	0.95	1582.16	298.24	46.58
Tekirdağ	6	2.00	1.05	0.43	1893.50	389.50	159.01
Diğer	4	8.05	8.03	4.01	1633.00	258.45	129.22
Toplam/ Total	127	6.85	6.02	0.53	1677.20	352.66	31.29

Araştırma alanında üretilen buğday çeşitlerinden birim alandan elde edilen gelir (TL/ha) incelendiğinde, Kate A 1 çeşidinin 2136.00 TL/ha ilk sırayı aldığı görülmektedir. Kate A -1 çeşidini sırası ile Gelibolu ve Tekirdağ çeşitleri izlemektedir. Gelir dağılımı bakımından çeşitler arasındaki fark istatistiki açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 10).

Birim alandan elde edilen geliri etkileyen faktörler verim ve ürünün satış fiyatıdır. Araştırma alanında buğday ürün fiyatının belirlenmesinde en önemli alım yerlerinden biri de borsalardır. Araştırma alanında en yüksek ekim alanı ve üretim miktarına sahip uç buğday çeşidine ait borsa ortalama alım fiyatları Çizelge 11'de verilmiştir.

Çizelge 10. Buğday çeşitlerinde gelir dağılımı açısından farklılık analizi.

Table 10. The Difference analysis among the wheat varieties based on revenue.

Çeşit/ Variety	Çeşit/ Variety	Standart Hata (S <sub>e</sub> )/ Standart error	Önem Düzeyi (P)/ Level of significance
Flamura-85	Gelibolu	73.75	0.000
	Kate A 1	143.50	0.001
Gelibolu	Pehlivan	74.45	0.000
Kate A-1	Pehlivan	143.86	0.003
(F:9.78, P<0.05)			

Çizelge 11. Edirne ticaret borsasında ortalama buğday fiyatları (TL/ton).

Table 11. Average wheat selling price at commercial exchange of Edirne (TL/ton).

Çeşitler/ Varieties	Yıllar/ Years		
	2007	2008	2009
Pehlivan	422	451	463
Flamura-85	420	455	457
Gelibolu	415	447	453

Kaynak/Source: Edirne Ticaret Borsası, 2009.

2007 yılında üç buğday çeşidi arasındaki fiyat farkı ton başına 7 TL iken, bu fark 2008 yılında 8 TL, 2009 yılında ise 10 TL olarak gerçekleşmiştir (ETB 2009). Ancak çeşitler arasında ekmeklik kalitesi en yüksek olarak kabul edilen Flamura-85 çeşidinin verim düzeyi diğer çeşitlere göre düşüktür. Bu durum buğday üreticisinin kaliteli buğday üretiminden vazgeçerek verimi daha yüksek buğday çeşitlerine yönelmesine neden olmaktadır.

## Sonuç

Türkiye’de tarımsal araştırma enstitülerince yürütülen ekmeklik buğday çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarında kalite özelliklerinin artırılmasına ağırlık verilmesine rağmen, alım piyasasında ve çiftçi şartlarında çeşidi en çekici kılan özellik “Verim Faktörü”dür. Ekmeklik buğday çeşitlerinin ıslahında, verim faktörü ile birlikte su kullanım verimliliği de mutlaka dikkate alınmalıdır. Verim, su kullanım verimliliği ve kalitesi yüksek çeşitlerin ıslahı yanında, kalite özellikleri yüksek çeşitlerin çiftçi şartlarında kabulü ve yaygınlaşması için alım piyasalarında bu özellikleri taşıyan çeşitlere farklı destekleme uygulamalarıyla daha yüksek fiyat ödenmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte, kıymetli bir meta olan su kaynaklarının korunması amacıyla orta ve uzun vadede çevresel amaçlı iç ve dış kaynaklı fonlardan mutlaka yararlanılmalıdır.

## Summary

### Determining of the Adoption Levels of Wheat Varieties Produced in Edirne Province

One of the most important factors affecting wheat yield productivity is use of certified improved seed variety. Thrace Region has higher productivity on the wheat



production rather than other regions in Turkey. The average wheat yield in Edirne province is higher than the world average as well as in Turkey. Thrace is one of the important regions where modern agricultural techniques applied. Farmers in Edirne province has in average 20 ha farm land and the own property ratio is 62.5%. The estimated average farm enterprises income in 2007 was 56.152 TL and wheat contribution represented 28.8 % of this amount. The highest yield (4.786 ton/ha) was obtained from Gelibolu variety in 131 survey fields consist of 885 ha in 90 agricultural enterprises. Pehlivan variety had the highest adoption degree (35.7%) and adoption intensity (11.46%). Flamura-85 variety had the highest adoption ratio (32.8%). Estimated water productivity in wheat cultivation was ranged between 0.699 kg/m<sup>3</sup> – 0.988 kg/m<sup>3</sup> and Gelibolu had the highest ratio among the wheat cultivation. The highest income was obtained from Kate A-I variety as 2136.00 TL/ha and the lowest income was obtained from Flamura-85 variety as 1523.86 TL/ha. Wheat producers gave more attention to the productivity and rantability instead of concerning on the variety diseases resistance, cold and water stress, higher seed quality.

**Keywords:** Wheat cultivars, adoption, productivity, agricultural income, farmers' perception.

### Kaynaklar

- Anonim, 2007.Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Edirne İl Müdürlüğü, İl Tohumluk Dağıtım Listesi.
- Anonim, 2009. Türkiye’de Süne (*Eurygaster* spp., Het.:Scutelleridae) Mücadelesinde Başarıyı Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Araştırılması. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Proje No: BS-04/01-05-171,Ankara, s.8
- Çakıcı, M., Oğuzhan, A. ve Özdil, T., 2003.Temel İstatistik-2. Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 4. Baskı, Özal Matbaası, İstanbul. s.107.
- Eraktan, G., Yavuz, F., Olhan, E. ve Bilgiç, A.B., (2008). Türkiye’nin AB Hububat Politikalarına Uyumu ve Olası Sonuçları. Ülkesel Tahıl Sempozyumu,2-5 Haziran,Konya, s.453
- ETB, 2009. Edirne Ticaret Borsası.Buğday Ortalama Alım Fiyatları.
- FAO, 2009. İstatistiki Veritabanı. ([http:// www.fao.org](http://www.fao.org).)
- Green, S.B., Salkind, N.J. ve Akey, T.M., 2000. Using SPSS For Windows, Analyzing and Understanding Data.Second Edition, Prentice-Hall.Inc.Upper Saddle River,New Jersey,USA.
- IGC, 2009. The International Grains Council. (<http:// www.igc.org.uk>)
- Mazid, A. , Amegbetto, K.N., Keser, M., Morgounav, A., Peker, K., Bağci, A., Akin, M., Kucukcongar, M., Kan, M., Karabak, S., Semerci, A., Altikat, A. ve Yaktubay, S.,2009.Adoption and Impacts of Improved Wheat Varieties in Turkey. ICARDA Publ., Aleppo,Syria. p.1
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N.,1991.Tarla Bitkileri Üretimi. Cumhuriyet Ün. Tokat Ziraat Fak. Yay. No:11,Ders Kitabı:4,Tokat. s.149-150
- Shideed, K. H. ve El Mourid, M., 2005. Adoption and Impact Assessment of Improved Technologies in Crop and Livestock Production System in the WANA Region. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. ICARDA Publ., Aleppo,Syria, p.10

Shideed, K., Oweis, T. Y., Gabr, M. ve Osman, M., 2005. Assessing On-Farm Water-Use Efficiency: A New Approach. ICARDA ISBN: 92-9127-163-x, Aleppo, Syria, p.4-10

TÜİK, 2009. İstatistiki Veritabanı. ([http:// www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr))

## Tarımsal Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi

Ömer EREN<sup>1</sup>, H. Hüseyin ÖZTÜRK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü Hatay e-posta: oeren@mku.edu.tr

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Adana

### Özet

İnsanoğlunun gıda, giyim ve enerji ihtiyacının karşılanmasında sanayi için hammadde sağlayan tarımsal üretimin çok önemli bir işlevi olmakta ve bu tarımsal üretim işlemleri sırasında da mutlaka çevreye zarar veren salımlar oluşmaktadır. Günümüzde bu salımların belirlenmesi ve olası çevresel etkilerinin hesaplanması için yeni bir çevresel etki değerlendirme yöntemi olan yaşam döngüsü değerlendirme yönteminden faydalanılmaktadır.

Bu çalışmada; tarımsal üretim işlemleri sırasında oluşan çevresel etkilerin değerlendirilmesinde kullanılabilir yöntemlerden biri olan tarımsal yaşam döngüsü değerlendirmesinin uygulama aşamaları incelenmiş, endüstriyel ve tarımsal yaşam döngüsü değerlendirmesi arasında ki farklılıklar tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarım, çevre, yaşam döngüsü değerlendirmesi (YDD)

### Giriş

İnsan aktiviteleri içerisinde yer alan tarım, insanın besin, giyim ve enerji ihtiyacı gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması ile ilişkilidir. Tarımsal aktiviteler insan ihtiyaçlarının karşılanmasında çevreye zarar veren salımlar da oluşturmaktadırlar. Bu salımlar, çeşitli çevresel problemlere sebep olmakta ve doğrudan ekolojik yaşamı olumsuz yönde etkilemektedirler.

Tarımsal aktivitelerden dolayı oluşan çevresel problemler genel olarak altı kategoride gruplandırılmaktadır (Canals 2003). Bunlar:

- ✓ Enerji tüketimi ile ilgili etkiler; küresel ısınma, asit yağmurları vb.,
- ✓ Yüzey ve yer altı sularının kirlenmesi; nitratlar, pestisitler vb.,
- ✓ Kimyasal kullanımı ile ilgili zehirli etkiler,
- ✓ Toprak kalitesinin bozulması; kirlilik, erozyon vb.,
- ✓ Su azalması,
- ✓ İşlenen alanlarda biyolojik canlılığın azalmasıdır.

Çevresel ve sürdürülebilir bir gelişme için, çevresel problemlere sebep olan salımların en az seviyede olması gerekmektedir. Günümüzde bu salımların belirlenebilmesi ve çevresel etkilerinin hesaplanabilmesi için yeni bir çevresel etki değerlendirme yöntemi olan yaşam döngüsü değerlendirme yönteminden faydalanılmaktadır. Tarımsal aktiviteler değerlendirildiğinde yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi, tarımsal yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi olarak tanımlanabilir.

Tarımsal yaşam döngüsü değerlendirme yönteminin oluşturulmasında üç temel unsur dikkate alınır. Bunlar; enerji kaynakları, malzeme kaynakları ve çevreye salım bırakılmasıdır. Bu unsurlar, tanımlanırlar ve nitelendirilirler. İşlem süreçlerine bağlı olarak kullanılan malzeme ve enerji kaynaklarının, çevreye ve insan sağlığına olan etkileri hesaplanabilir. Her hangi bir tarımsal ürünün, üretim sisteminin bu sınırlarında uygulanan

işlemler, çevreye olan salımlar olarak dikkate alınır. Bir tarımsal ürünün tarımsal yaşam döngüsü değerlendirilmesinde toprak kalitesinin bozulması çok önemli bir etkidir. Tarımsal üretimin uygulamaları sonucunda gerçekleşen çevresel etkilerin belirtilmesi için bazı göstergelerden yararlanılır. Çevresel etkileri belirten bu göstergeler, ekolojik aşama veya bölgenin değişimine ilişkin bilgiler veren araçlardır. Bu nedenle seçilecek olan göstergelerin mevcut çevresel istatistiklere bağlı olarak basit durumda olmaları gerekir.

Bu çalışmada; tarımsal üretim işlemleri sırasında oluşan çevresel etkilerin belirlenebilmesinde faydalanan tarımsal yaşam döngüsü değerlendirmesinin uygulama aşamaları incelenmiş, endüstriyel ve tarımsal yaşam döngüsü değerlendirmesi arasında ki farklılıklar tartışılmıştır.

## Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD)

### YDD'nin Tanımı

YDD, bir ürünün çevresel etkilerini değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Buradaki yaşam döngüsü kavramı, bir ürünün beşikten mezara kadar (cradle to grave) izlenmesini tarif eder. Bu tanımlamadaki beşik terimi, ürünün üretiminde kullanılan hammaddenin çıkarılmasına yönelik, mezar terimi ise, kullanılan kaynakların geri döndüğü yer ve zaman olarak tanımlanan sürece ilişkindir (Paulsen 2001).

YDD, bir eylemin tüm çevresel boyutlarını; hammaddenin doğadan elde edilmesinden, tüm atıklar tekrar doğaya dönene kadar değerlendiren bir sistemdir (Şekil 1).



Şekil 1. YDD (Anonim 2011)



Figure 1. Life cycle assessment (LCA)

Bu değerlendirme, ürünün işlenmesinde olduğu kadar, enerji dâhil olmak üzere hammaddenin üretilmesi, kullanılması ve son bertaraf sırasında havaya, suya ve toprağa olan tüm etkileri içerir. YDD'ler hem doğrudan (üretim aşamasında oluşan salımlar ve kullanılan enerji v.s.) hem de dolaylı (hammadde eldesi, ürünün dağıtılması, tüketici tarafından kullanılması ve bertaraf v.s.) etkileri belirlemek ve ölçmek için kullanılmaktadır. Örneğin, flüoresan ve akkor lambaların karşılaştırılmasında, sadece enerji kullanım etkisi ele alınırsa, flüoresan lamba daha az enerji harcadığı için avantajlı konumda olacaktır. Buna rağmen, kontrol faktörü tehlikeli atık üretimi olduğunda, flüoresan lamba zehirli cıva içerdiği için karşılaştırmayı kaybedecektir. Bu durumda YDD sistemi, tüm çevresel etkilerin dikkate alınmasını sağlamakta ve hangi ürünün kullanılacağına dair karar verme işlemine yardımcı olmaktadır (Bishop 2000).

# TARIMSAL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

## YDD'nin Tarihiçesi

YDD düşüncesi, 1960'lı yılların sonunda ve 1970'li yılların başında enerji ve hammadde kullanımındaki sınırlamaların artmaya başlaması nedeniyle ortaya çıkmıştır. YDD ile ilgili ilk çalışma, 1969 yılında Coca Cola şirketinin destekleriyle ABD'de ki Midwest Araştırma Enstitüsünde Kaynak ve Çevre Profil Analizi (REPAs) isimli projeye gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada farklı içecek kapları karşılaştırılarak, hangisinin çevreye ve doğal kaynaklara daha az zarar verdiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Aynı yıllarda, Avrupa'da da benzer bir yaklaşımla ekodenge (ecobalance) olarak bilinen kavram geliştirilmiştir. Britanya Krallığı'ndan Ian Boustead, 1972 yılında değişik malzemelerden (cam, plastik, çelik ve alüminyum) tasarılanan içecek kutularının üretiminde kullanılan toplam enerji miktarlarını hesaplamış ve 1979 yılında da Handbook of Industrial Energy Analysis isimli kitabını yayınlamıştır. Beşikten - mezara terimi de 1980'li yılların sonları ve 1990'lı yılların başlarından itibaren malzemelerin ve ürünlerin değerlendirilmesinde kullanılmaya başlanmıştır (Jensen ve ark. 1997).

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), 1990'lı yılların sonunda YDD'yi tanımlamış ve standartlaştırmıştır. Ülkemizde de Türk Standartları Enstitüsü (TSE), YDD ile ilgili ISO standartlarını Türkçeye çevirmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. YDD'ye ilişkin ISO 14040 ve TSE 14040 standartları

Table 1. ISO 14040 and TSE 14040 standards for LCA

ISO 14040	TSE 14040
ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework (ISO 2006a)	TS EN ISO 14040:2007 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – İlkeler ve çerçeve (TSE 2007a)
ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines (ISO 2006b)	TS EN ISO 14044:2007 Çevre yönetimi – Hayat boyu değerlendirme – Gereklere ve kılavuz (TSE 2007b)
ISO/TR 14047:2003 Environmental management – Life cycle assessment – Examples of application of ISO14042 (ISO 2003)	
ISO/TR 14048:2002 Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format (ISO 2002)	
ISO/TR 14049:2000 Environmental management – Life cycle assessment – Examples of application of ISO14041 to goal and scope definition and inventory analysis (ISO 2000)	

YDD'nin çevresel yönetimde yaygın bir şekilde analiz yöntemi olarak kullanılması gerektiği, 1992 yılındaki Birleşmiş Milletler Dünya Zirve Toplantısında bildirilmiş, 1993 yılında da geniş kapsamlı bir The LCA Sourcebook: A European Guide to Life Cycle Assessment isimli kitap yayınlanmıştır (Jensen ve ark. 1997).

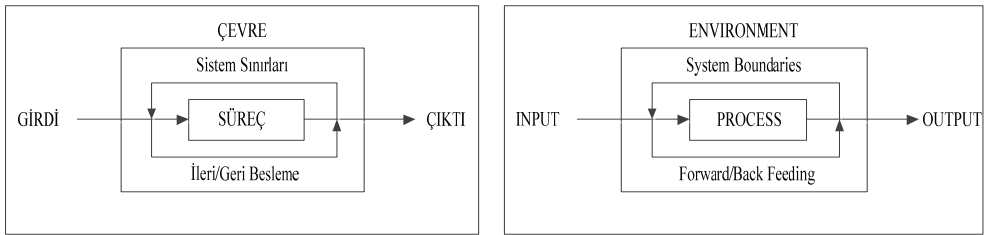
## YDD'nin Uygulanması

ISO 14040'a göre, YDD aşağıdaki alanlarda kullanılmaktadır (ISO 2006a):

- Bir ürünün farklı yaşam döngüsü evrelerinde çevreyle ilişkisini tanımlayarak, bu ürünün geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde,
- Kamuda ve özel sektörde, stratejik planlama, öncelik belirleme, ürünlerin tasarımı ve mevcut tasarımların yenilenmesi konularına karar verilmesinde,
- Ölçüm tekniklerini de içerecek şekilde çevresel performans göstergeleriyle ilgili kamu politikası oluşturulmasında ve
- Çevresel bildireler ve çevre etiketi gibi pazarlama araçlarının geliştirilmesinde.

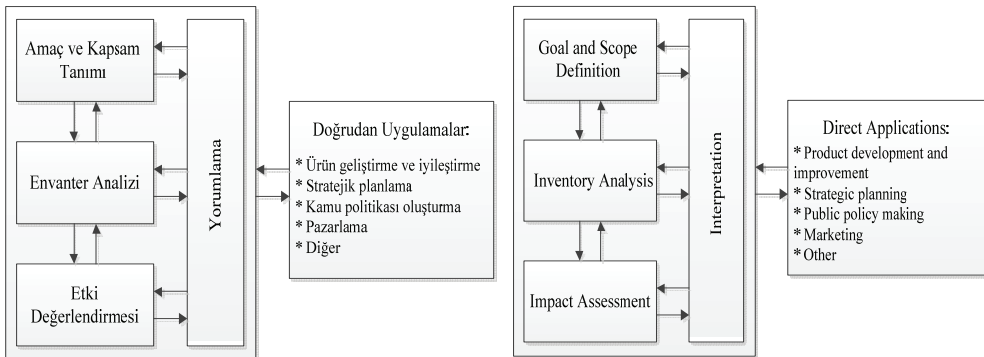
YDD yöntemi, sistemler yaklaşımı kapsamında ürünü bir sistem olarak ele almaktadır. Buradaki sistem kavramı ise, organize edilmiş öğelerden oluşan bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Churchman 1979, Gültekin 2006).

Flood ve Carson 1993'e göre, bir sistem modeli, girdi, süreç, çıktı, çevre ve ileri/geri beslemeden oluşan beş ana elemandan oluşmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Sistem modeli (Flood ve Carson 1993) Figure 2. System model

ISO 14040'a göre, YDD yöntemi, ileri/geri beslemeli ve tekrarlanabilir olup, dört temel aşamadan oluşmaktadır (Şekil 3) (ISO 2006a).



Şekil 3. YDD'nin yapısı

Figure 3. The structure of the LCA

### YDD'nin Uygulama Aşamaları

**D) Amaç ve Kapsam Tanımı:** YDD'nin ilk aşamasıdır. ISO 14040'a göre bu aşamada, çevresel etkileri değerlendirilecek olan ürün sistemi, bu sistemle ilgili kabul edilen varsayımlar, fonksiyonel birim, sistem sınırları, dağıtım yöntemleri ve veri kalite gereklileri tanımlanır. Eleştirel gözden geçirme ve rapor hazırlamayla ilgili kararlar verilir (ISO 2006a).

## TARIMSAL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

YDD'nin ilk bileşeni olan bu aşamada, çalışmanın yapılma nedeninin, sonuçların kullanılacağı alanların ve ilgili tarafların açıkça ortaya konulması gerekmektedir. Örneğin, bir üretici, ürününün küresel ısınma üzerine olan etkisini saptamak üzere, firmanın tasarım aşamasında olan yeni ürünlerinin çevresel performanslarını kıyaslayıcı nitelikte bir YDD çalışması yürütebilir. Bu durumda hedeflenen düşünce, veri gereksinimi ve veri seviyesi (YDD'nin basit veya detaylı olmasına göre değişmektedir) ortaya konulmalıdır. Ayrıca, çalışma sonuçlarının kurum içi ve dışı uygulamaları arasında da bir ayırım yapılmalı ve bu ayırım hedef aşamasında belirtilmelidir. Kapsam tanımında ise sistem ve sınırları (girdi ve çıktılarıyla birlikte üretim, dağıtım, nakliye, atık bertaraf senaryoları gibi işlem birimleri), veri gereksinimleri ve çalışmada yer alan tahminler belirtilmelidir. Kapsam, çalışmanın hedefini desteklemelidir. Kapsam tanımında bulunurken aynı zamanda sistemin fonksiyonu, fonksiyonel birim, tahsisat yöntemleri, kullanılacak etki değerlendirme yöntemi, veri kalitesi gereksinimleri (tarih, coğrafya, teknoloji vb.) de verilmelidir. Genellikle YDD yönteminin en basit bölümü olarak görülen amaç ve kapsam tanımı, aksine, bir YDD çalışmasının yapısını oluşturan en önemli bölümdür (Çokaygil ve Banar 2005).

**II) Yaşam Döngüsü Envanter Analizi:** Bir ürün sistemindeki girdi ve çıktılarla ilgili veri toplama ve hesaplama yöntemlerinin oluşturulmasını ve sistem sınırlarının kesinleştirilmesini kapsar (ISO 2006a).

Bu safhada, veri toplamak için hazırlanma (veri toplama formlarının oluşturulması), veri toplama işlemi (kayıtların tutulması, gizlilik ilkelerine uyulması, ayırma (tahsisat) gibi), hesaplama yöntemleri (basit YDD'ler için elle yapılabilir fakat yanlışlıklardan kaçınmak için detaylı YDD'lerde bu amaçla geliştirilmiş yazılımların kullanılmasında yarar vardır), toplanan verilerin fonksiyonel birimle ilişkilendirilerek referans akışların oluşturulması üzerinde durulmaktadır (Çokaygil ve Banar 2005).

YDD yöntemi ileri/geri beslemeli olduğu için, veri toplamada bir sorun çıktığında veya yeni veri toplama yöntemi geliştirmek gerektiğinde, yaşam döngüsü envanter analizi aşamasına göre, yeniden YDD yönteminin amaç ve kapsam tanımı değiştirilebilir.

**III) Yaşam Döngüsü Etki Değerlendirmesi:** Yaşam döngüsü envanter analizinden elde edilen sonuçlara göre, ürünlerin çevresel etkilerinin değerlendirildiği aşamadır (Udu de Haes ve Jolliet 1999). ISO 14040 ve ISO 14047'ye göre bu aşamada, zorunlu ve zorunlu olmayan elemanlar tanımlanmalı ve eleman akışları oluşturulmalıdır (ISO 2003, ISO 2006a).

Zorunlu elemanlar, etki kategorilerinin seçimini, kategori göstergelerinin saptanmasını ve tanımlama modellerinin oluşturulmasını kapsamaktadır. YDD, bir ürünün üretiminden atık durumuna gelinceye kadar geçen sürede çevresel etkilerini belirlemek için yapılır. Bu bağlamda, çevresel etkileri değerlendirmek için, öncelikle çevresel etkilerin kategorilendirilmesi gerekir. Çevresel etkilere ilişkin küresel ölçekte kabul edilmiş kategoriler henüz oluşturulamamıştır. Dolayısıyla, etki kategorileri çeşitli ülkelerde farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır (Gültekin 2006).

ISO 14047'ye göre, girdiyle ilişkili 2 adet, çıktıyla ilişkili de 6 adet kategori tanımlanmaktadır. Bunlardan girdi ilişkili kategoriler; abiyotik kaynakların ve biyotik kaynakların azalmasıdır. Çıktılarla ilişkili kategoriler ise; iklim değişikliği, stratosferik ozon azalması, asitleşme, fosfat kirlenmesi, insan zehirlenmesi ve çevreyle ilgili zehirlenmedir (ISO 2003).

ISO 14040'a göre çevresel etki kategorileri, kategori göstergelerine ve her bir kategori göstergesi de, kategori uç noktalarına dönüştürülebilir. Kategori göstergeleri, etki

kategorilerinin sonuçlarını; kategori uç noktaları ise korunmaya alınması gereken alanları belirtir (Çizelge 2) (ISO 2006a).

Çizelge 2’de belirtilen etki kategorileri, oluşturulacak bir model kapsamında tanımlanabilir. Daha sonraki aşamada, tanımlanan etki kategorisi hesaplanarak, kategori göstergelerine dönüştürülebilir. Bu dönüştürme için yeni hesaplama yöntemleri oluşturulabilir. Bu amaçla, mevcut hesaplama yöntemleri veya yaşam döngüsü etki değerlendirmesinin zorunlu olmayan elemanları kullanılabilir. Bu elemanlar, normleştirme, gruplandırma ve ağırlıklandırmayı kapsamaktadır. Normleştirme, kategori gösterge sonuçlarının büyüklüklerinin hesaplanmasında; gruplandırma, etki kategorilerinin niteliklerine göre sınıflandırılması veya derecelendirilmesinde; ağırlıklandırma ise değer ölçütlerine dayanan sayısal katsayılar kullanılarak etki kategorilerinin sonuçlarının tek boyutlu bir değere dönüştürülmesinde kullanılır (Gültekin 2006).

Çizelge 2. Etki kategorilerinin olası kategori göstergeleri ve kategori uç noktaları (Gültekin 2006)

Table 2. Possible category indicators and category endpoints of impact categories

<b>ETKİ KATEGORİSİ (Impact Category)</b>	<b>KATEGORİ GÖSTERGESİ (Category Indicator)</b>	<b>KATEGORİ UÇ NOKTASI (Category Endpoint)</b>
İklim Değişikliği	Küresel ısınma, çölleşme, çeşitli hastalıklar	İnsan sağlığı, mercan kayaları, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar
Stratosferdeki Ozon Azalması	Ozon tabakasının delinmesi, çeşitli hastalıklar	İnsan sağlığı, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, insan cildi, suda ve karada yaşayan canlılar
Asitleşme	Asit yağmurları, çeşitli hastalıklar	İnsan sağlığı, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar, yapılar
Ötrofikasyon*	Sulardaki oksijenin azalması	İnsan sağlığı, suda yaşayan canlılar
İnsan Zehirlenmesi	Zihinsel bozukluklar, kanser, sarılık, siroz, astım, alerji, böbrek yetmezliği, kemik deformasyonu, kemik erimesi	İnsan sağlığı
Çevreyle İlgili Zehirlenme	Bitki ve hayvan türlerinin tükenmesi	İnsan sağlığı, mercan kayaları, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar
Kaynak Azalması	Kuraklık, çölleşme, bitki ve hayvan türlerinin tükenmesi	İnsan sağlığı, mercan kayaları, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar
Fotokimyasal Oksit Oluşumu	Sis, çeşitli hastalıklar, bitki türlerinin tükenmesi	İnsan sağlığı, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri
Kirlilik (Hava, Su, Toprak)	Bitki ve hayvan türlerinin tükenmesi, çölleşme, çeşitli hastalıklar	İnsan sağlığı, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar
Biyçeşitliliğin Zarar Görmesi	Bitki ve hayvan türlerinin tükenmesi	İnsan sağlığı, doğal bitki örtüsü, ormanlar, tarım ürünleri, suda ve karada yaşayan canlılar

\*Göl gibi herhangi bir büyük su ekosisteminde, öncelikle karalardan gelenler olmak üzere, çeşitli nedenlerle besin maddelerinin büyük oranda çoğalması sonucunda bitki varlığının aşırı şekilde artması olayıdır. Bu durum, sudaki çözülmüş oksijen miktarını azaltarak uzun vadede su ekosisteminin ölümüne neden olabilir.



**IV) Yaşam Döngüsü Yorumu:** YDD'nin amaç ve kapsamına göre yapılır. Yaşam döngüsü yorumunun amacı, çalışmadaki kısıtları açıklamak, yaşam döngüsü envanter analizi ve yaşam döngüsü etki değerlendirme bulgularına dayalı sonuçları çözümlemek, ulaşılan sonuçlar ve önerileri şeffaf bir rapor haline getirerek çalışmanın anlaşılabilirliğini sağlamaktır. ISO 14040'a göre yaşam döngüsü yorumu, konuların tanıtımını, değerlendirmesini, eleştirel gözden geçirmeyi ve rapor hazırlanmasını kapsar (ISO 2006a).

Yaşam döngüsü yorumunun amacı; etki değerlendirmesinde bulunan sonuçların, bütünlük, hassasiyet ve uygunluk açısından kontrolünün yapılmasında, yorumlanmasında, bu sonuçlara dayalı önerilerin sunulmasında ve raporun hazırlanmasında uyulması gerekli hususları açıklamaktır. Bütünlük kontrolünde, gerekli tüm verilerin elde edildiği ve kullanıldığına, hassasiyet analizinde tahminlerdeki, metottaki ve verideki değişkenliğin sonuçları nasıl etkilediğine, uygunluk kontrolünde ise veri eldesinin, modellerin, tahminlerin ve metodun yaşam döngüsü boyunca veya farklı ürünlerin yaşam döngüleri boyunca uygulanıp uygulanmadığına dair kontroller yapılmaktadır (Çokaygil ve Banar 2005).

#### YDD Yönteminin Kısıtları

YDD'nin en avantajlı yanı olan ve farklı yaşam döngülerini kapsayan bütünsel yapısı, bu tür bir yaklaşımın gerektirdiği yoğun veri gereksinimi bazında değerlendirildiğinde aynı zamanda bir dezavantaj olarak da görülebilir. Bu çerçevede YDD yaklaşımının karşılaştığı kısıtlar aşağıda sıralanmıştır (Demirer 2011);

- i) Bir ürün ya da sürecin tüm yaşam döngüleri için incelenmesi sadece belirli sadeleştirmeler yapılması ile olasıdır,
- ii) Yerel çevresel etkilerin belirlenmesi için uygun bir araç değildir,
- iii) Dinamik olmayan kararlı durumlardaki sistemler için uygundur,
- iv) Ürün ve süreçlerin çevresel yönleri ile ilgilenir, ekonomik veya toplumsal nitelikleri ile ilgili herhangi bir çıktı üretmez,
- v) Pek çok tercih ve varsayım kullanılır,
- vi) Çalışmanın sonucu, kullanılan verilerin nitelik ve niceliğe veya yapılan tercih ve varsayımlara bağlı olarak farklılaşabilir,
- vii) Analitik bir araç olarak çeşitli karar verme süreçlerine önemli bir destek sunsa da, kendi başına bir karar verme mekanizması değildir ve karar verme sürecinin yerine kullanılamaz.

Çizelge 3. Endüstriyel ve tarımsal sistemler arasındaki başlıca farklılıklar (Canals 2003)

Table 3. The main differences between the industrial and agricultural systems

Karakteristik (Characteristic)	Endüstriyel Sistemler (Industrial Systems)	Tarımsal Sistemler (Agricultural Systems)
Yerleşim bölgesine bağlılık	Hammadde çıkarılması ve atıkların yok edilmesi işlemleri dışında, yerleşim bölgesinden çok bağımsızdır.	Yerleşim bölgesine çok bağımlıdır. Enerji ve içsel yapıya bağlı olarak, seralarda olduğu gibi, bir miktar bağımsızlık oluşturulabilir.
Sistem sınırları	Açık bir şekilde tanımlanabilir.	Fiziksek ve geçici özellikler nedeniyle, açık bir şekilde tanımlanamayabilir.
Etkilerin temel kaynağı	Enerji ve materyal tüketimidir.	Arazi kullanımı, enerji ve materyal tüketimi ve tarla salımlarıdır.
Bilgi derecesi	Fazladır. Basit ve ön tasarlanmış işlemler vardır.	Kısmen azdır. Karmaşık ve doğal işlemler vardır.
İşlevsellik	Bir veya birkaç işlev vardır.	Çok işlevseldir.

### Tarımsal Yaşam Döngüsü Değerlendirme (Tarımsal YDD)

Tarımsal YDD, tarımsal aktivitelerin çevresel etkilerini belirlemek amacıyla, YDD yönteminin beşikten mezara kadar (cradle to grave) değil de sadece beşikten kapıya kadar (cradle to gate) uygulanmasıdır. Elde edilen tarımsal ürün, başka bir ürünün hammaddesi olduğu için YDD ürün elde edilmesine kadar yapılır.

Endüstriyel ve tarımsal sistemlerin YDD'leri arasındaki farklılıklar Çizelge 3'te özetlenerek verilmiştir.

Tarımsal YDD'nin gelişmesindeki ana olaylar kronolojik sıraya göre Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Tarımsal YDD'nin gelişmesindeki ana olaylar (Canals 2003, Eren 2011)

Table 4. The main events in the development of agricultural LCA

Yıllar (Years)	Olaylar (Events)
1993	Tarımsal YDD ile ilgili ilk uzman seminer (Weidema 1993)
1995 1997	Tarım için çevresel YDD'nin harmonizasyonunda Avrupa komisyonunun AIR3-CT94-2028 uyumlu eylemi (Audsley ve ark. 1997) Bu uyumlu eylemde, Orta ve Kuzey Avrupa'dan (Avusturya, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere ve İsviçre) 8 araştırma grubu, üç yetiştirme şekline (geleneksel, entegre ve organik) göre buğday üretimini analiz etmişlerdir.
1996	Tarım, gıda - gıda dışı tarım endüstrisi ve ormancılıkta YDD'nin uygulamaları uluslararası konferansı (Ceuterick 1996)
1997	AIR3-CT94-2028 uyumlu eylemin sonuçları yayınlanmıştır (Audsley ve ark. 1997).
1997 1999	LCAnet-Food projesi (EU-97-3079) (Olsson 1999) Bu projede, 14 Avrupa ülkesinden 30'un üzerinde araştırma grubu (Üniversite, sanayi ve danışmanlık şirketleri) yer almıştır.
1998	Brüksel (Belçika)'de tarım, tarım sanayi ve gıdada YDD uygulamalarının uluslararası konferansı (Ceuterick 1998)
1998	Tarımsal YDD ile ilgili ilk doktora tezleri (Cowell 1998, Andersson 1998)
2000	LCAnet-Food projesinin (EU-97-3079) sonuçlarının seminerle sunulması (Weidema ve Meeusen 2000)
2001	Göteborg (İsviçre)'de gıdada YDD'nin uluslararası konferansı (SIK 2001)
2003	Horsens (Danimarka)'da tarım-gıda sektöründe YDD'nin uluslar arası konferansı (Hayashi ve ark. 2005)
2005	Barcelona (İspanya)'da 2. Uluslararası yaşam döngüsü yönetimi konferansı (Hayashi ve ark. 2005)
Günümüz	Avrupa'daki birçok üniversitede ve araştırma enstitülerinde tarımsal performansı arttırmak ve tarımın olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar; Agroscope FAL Reckenholz, INRA, SIK ve Danimarka Tarım Bilimleri Enstitüsüdür (Hayashi ve ark. 2005)

Türkiye'de tarımsal YDD ile ilgili çalışmalar, üniversitelerde daha yeni yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmaların çoğu halen araştırma aşamasındadır ve yayınlanmamıştır.

Eren (2011), yaptığı doktora çalışmasında Çukurova Bölgesinde kuru biyokütle üretimi amacıyla tatlı sorgum üretiminde ortaya çıkan çevresel salımları ve bunların olası çevresel etkilerini saptamaya çalışmıştır. Çalışmasının sonucunda biyokütle üretimi amacıyla tatlı sorgum yetiştirilmesinin yaşam döngüsü etki değerlendirmesine göre, en fazla çevresel etkinin % 50.39 oranıyla, deniz canlılarının zehirlenmesine sebep olduğunu ve yaşam döngüsü yorumlanmasına göre de % 80.02 oranıyla en fazla yerel etkiye neden

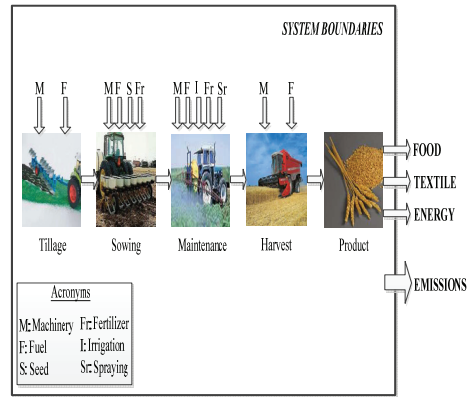
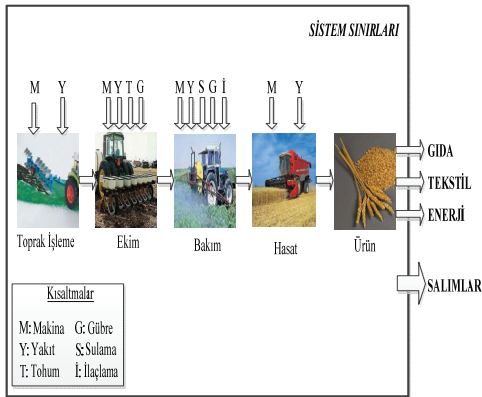
## TARIMSAL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

olduğunu saptamıştır. Küresel ısınma değerini (iklim değişikliği), 1043.51 kg CO<sub>2</sub>-eş/ha olarak hesaplamıştır. Ayrıca, kuru biyokütle üretimi amacıyla tatlı sorgum yetiştirilmesinde, gübre uygulamalarının hem enerji etkinliğini hem de olası çevresel etkileri arttırdığını da belirlemiştir.

### Tarımsal YDD'nin Uygulanması

#### Amaç ve Kapsam Tanımı:

Herhangi bir amaçla (gıda, tekstil, enerji, vb.) bir tarım ürünü yetiştirilirken, yetiştirilmesi sırasında ki tarımsal uygulamalardan dolayı oluşan çevresel etkileri belirlemek ve kamuoyunu bu konu üzerine dikkatini çekmek tarımsal YDD'nin genellikle amacı olmaktadır. Bu amaçla Şekil 4'deki gibi sistem sınırı tanımlanır. Fonksiyonel birim olarak, birim yetiştirme alanı (ha) veya elde edilen ürünün birim kütlesi (kg) seçilir. Tahsisat, birim alanda yetiştirilen üründen, elde edilen ürünlerin (tane, taze sap, biyokütle, vb.) ekonomik değerine göre yapılır (Eren ve Öztürk 2011).



Şekil 4. Tarımsal üretim sistemi modeli

Figure 4. Agricultural production system model

### Yaşam Döngüsü Envanteri

Tarımsal üretim sisteminin yaşam döngüsü envanterinin çıkarılabilmesi için genellikle varsayımlarda bulunulması gerekir (Eren ve Öztürk 2011). Bunlar;

- Üretimin yapıldığı tarlanın eğimli-eğimsiz olduğu; ekilebilir olup-olmadığı,  
- Üretimin yapıldığı tarlada sulu tarımın yapılıp yapılmadığı ve drenajın olup olmadığı,

- Üretimin yapıldığı tarla toprağının kil içeriği, humus içeriği ve bitki potansiyel kök derinliği verilmelidir. Bu faktörler, nitratın süzülme niteliğini etkiledikleri için önemlidirler.

- Denemenin kurulduğu tarla toprağının aşınım faktörünün (K faktörü) göz ardı edilip-edilemeyeceği,

- Gübrelemenin yapılıp-yapılmadığı, yapıldıysa hangi gübrelemenin yapıldığı,

- Amonyak kayıplarını ve toprak erozyonunu önlemek için herhangi bir makinanın kullanılıp-kullanılmadığı belirtilmelidir.

Bu varsayımlarda bulunulduktan sonra tarımsal üretim sisteminin yaşam döngüsü envanteri çıkarılır. Çıkarılacak envanterler Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Tarımsal yaşam döngüsü envanterleri  
Table 5. Agricultural life cycle inventories

Doğrudan saha salımları	Havaya salımlar	- Amonyak (NH <sub>3</sub> ) - Diazot oksit (N <sub>2</sub> O) - Azot oksit (NO <sub>x</sub> )
	Suya salımlar	- Nitratın (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) süzülmesi - Fosfor (P) emisyonu - Ağır metal emisyonları (Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni ve Zn)
	Enerji içeriği	
	CO <sub>2</sub> bağlama	
Tarım makinaları	Makina üretim miktarı	
	Yakıt tüketimi	
	Havaya salımlar (Yakıtın yanması nedeniyle)	- HC- (NMVOC), NO <sub>x</sub> <sup>-</sup> , CO - CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , Pb, CH <sub>4</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Cd, Cr, Cu, N <sub>2</sub> O, Ni, Zn, C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> , NH <sub>3</sub> , Se, PAH
	Toprağa salımlar (Tekerleğin aşınması nedeniyle)	- Zn, Pb, Cd
	Atık ısı	

### Yaşam Döngüsü Etki Değerlendirmesi

Hesaplanması düşünülen etki kategorisine uyan, Çizelge 6'da verilmiş olana yaşam döngüsü etki değerlendirme modeline göre, tarımsal üretim sisteminin yaşam döngüsü etki değerlendirmesi yapılır.

Çizelge 7'de verilen yaşam döngüsü değerlendirme bilgisayar programlarından birisi seçilerek, yaşam döngüsü envanter analizinden elde edilen değerler, seçilen bilgisayar programına girilir.

En son olarak bütün etki kategorilerini kendi aralarında kıyaslayabilmek amacıyla, seçilmiş olan etki kategorilerine uyan karakterizasyon faktörlerinden faydalanarak normalleştirme yapılır.

### Yorumlama

Tarımsal üretim sisteminin yaşam döngüsü, envanter analizi ve etki değerlendirme sonuçlarına dayanarak aşağıda verilmiş olan etki ölçeklerine göre yorumlanır (Eren 2011):

- Küresel ölçekte; küresel ısınma potansiyeli, ozon katmanı incelmeleri ve abiyotik bozunma

- Bölgesel ölçekte; fotokimyasal oksidasyon ve asitleşme potansiyeli

- Yerel ölçekte; ötrofikasyon potansiyeli ve insan/canlılarının zehirlenmesi

Yorumlamadan sonra tarımsal üretim sisteminin yaşam döngüsü ile ilgili rapor hazırlanır.

### Sonuç

Endüstriyel ve tarımsal YDD arasındaki farklar tartışıldığında; endüstriyel sistemlerin YDD'nin beşikten mezara analiz olarak anılmasına rağmen, tarımsal YDD'de bu safhanın önemsenmediği belirlenmiştir. Tarımsal sistemler doğal olarak çok fonksiyonel bir yapıda olduklarından bir fonksiyonel birimin tanımlanmasının basit bir işlem olmadığı ve tarımsal YDD'nin uygulama bölgesinin fiziksel koşullarına bağımlı olduğu saptanmıştır.

## TARIMSAL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

Çizelge 6. Yaşam döngüsü etki değerlendirme modelleri (Eren ve Öztürk 2011)  
Table 6. Life cycle impact assessment models

Model/Model	Etki Kategorileri/Impact Categories
BEES	Küresel ısınma potansiyeli, asitleşme, ötrofikasyon potansiyeli, doğal kaynak tüketimi, katı atık ve iç hava kalitesi.
CML 2001	Abiyotik bozunma, asitleşme potansiyeli, deniz canlılarının zehirlenmesi, fotokimyasal oksidasyon, iklim değişikliği, insan zehirlenmesi, kara canlılarının zehirlenmesi, ötrofikasyon potansiyeli, stratosferdeki ozon azalması ve temiz su canlılarının zehirlenmesi.
Kümülatif enerji talebi	Yenilenebilir (güneş, su, rüzgar, jeotermal ve biyokütle) ve yenilenemez (fosil ve nükleer) kaynaklar.
Kümülatif ekserji talebi	Yenilenebilir (kinetik, güneş, potansiyel, su, ve biyokütle) ve yenilenemez (fosil, nükleer, metal, mineral ve birincil) kaynaklar.
Eko-indikatör 95	Yaz ve kış sisi, kanserojenler, havaya ve suya ağır metaller, pestisitler.
Eko-indikatör 99	Kanserojen maddeler, organik solunum, inorganik solunum, iklim değişimi, radyasyon, ozon katmanı, ekotoksiste, ve asitleşme/ötrofikasyon.
Ekolojik ayak izi	Karbon dioksit, nükleer ve doğrudan arazi işgali.
Ekolojik kıtlık 1997	Havaya salımlar, suya salımlar, toprağa/yer altı suyuna salımlar, enerji kaynaklarının kullanımı, birikmiş atık ve radyoaktif atık
Ekolojik kıtlık 2006	Enerji kaynakları, toprak kullanımı, radyoaktif salımlar,
Ekosistem zarar potansiyeli-EDP	İşlenebilir alan, mera, çok yıllık ürünler, orman ve yağmur ormanları.
EDIP'97	Küresel ısınma, stratosferdeki ozon azalması, fotokimyasal oksidasyon, asitleşme potansiyeli, ötrofikasyon potansiyeli, atıklar, ekotoksiste ve insan zehirlenmesi.
EDIP 2003	Küresel ısınma, ozon tüketimi, asitleşme, kara canlılarının ötrofikasyonu, su canlılarının ötrofikasyonu, ozon oluşumu (insan ve bitki), insan zehirlenmesi, ekotoksiste ve atıklar.
EPD 2007	Yenilenemeyen kaynak (fosil), küresel ısınma, ozon tüketimi, asitleşme, fotokimyasal oksidasyon ve ötrofikasyon.
EPS 2000	İnsan sağlığı, ekosistem üretim kapasitesi ve biyolojik çeşitlilik.
IMPACT 2002+	İnsan zehirlenmesi, solunum etkileri, iyonoz radyasyon, ozon katmanı incelmeleri, fotokimyasal oksidasyon, kara canlılarının zehirlenmesi, deniz canlılarının zehirlenmesi, asitleşme, ötrofikasyon, toprak kullanımı, küresel ısınma, yenilenemeyen enerji ve mineral çıkarma
IPCC 2001	Küresel ısınma potansiyeli
IPCC 2007	Küresel ısınma potansiyeli (metan hariç)
TRACI 2	Ozon tüketimi, küresel ısınma, asitleşme, ötrofikasyon, fotokimyasal oksidasyon, ekotoksiste, insan sağlığı, fosil yakıt tüketimi ve toprak kullanımı

Tarımsal üretim sistemlerinde uygulanan teknolojilerin, tekniklerin ve uygulama bölgesinin fiziksel koşullarının tarımsal YDD sonuçlarını oldukça etkilediği, özellikle de çiftçilerin farklı uygulamaları sonucunda tarımsal YDD sonuçlarının önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Dolayısıyla tarımsal YDD uygulamalarının sonuçlarına bağlı olarak, sürdürülebilir bir tarımsal üretim için enerji tüketiminin, kimyasal maddelerin zararlı etkilerinin ve salımlarının, havaya ve yer altı suyuna olan bitki besin elementi kayıplarının azaltılması ve tarımsal işlemlerde kullanılan alet ve makinalardan daha etkin faydalanılması gerektiği saptanmıştır.

Çizelge 7. Bilgisayar programları (Eren 2011)

Table 7. Computer programs

Programın Adı (Name of the Program)	Web Adresi (Web Address)	Lisans (License)
ECO-it	<a href="http://www.pre.nl/eco-it.html">http://www.pre.nl/eco-it.html</a>	Ücretli/Payment
EIOLCA	<a href="http://www.eiolca.net/">http://www.eiolca.net/</a>	Bedava/Free
ENVEST 2	<a href="http://envest2.bre.co.uk/">http://envest2.bre.co.uk/</a>	Ücretli/Payment
GaBi4	<a href="http://www.gabi-software.com/software.html">http://www.gabi-software.com/software.html</a>	Ücretli/Payment
IDEMAT 2005	<a href="http://www.idemat.nl/index.htm">http://www.idemat.nl/index.htm</a>	Ücretli/Payment
SimaPro7	<a href="http://www.pre.nl/simapro.html">http://www.pre.nl/simapro.html</a>	Ücretli/Payment
TEAM 4.0	<a href="http://www.ecobilan.com/uk_team.php">http://www.ecobilan.com/uk_team.php</a>	Ücretli/Payment
Umberto	<a href="http://www.umberto.de/english/">http://www.umberto.de/english/</a>	Ücretli/Payment

İncelenen literatür çalışmalarına göre, tüm dünyada özellikle Avrupa'da iyi tarım uygulamaları için tarımsal YDD ile ilgili çalışmaların artmasına ve ülkelerin tarımsal YDD veri tabanları oluşturmalarına rağmen Türkiye'de bunlarla ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmadığı gözlemlenmiştir. Önümüzdeki günlerde üretilen her bir ürün için ülkelere ekotiket zorunluluğu getirileceği göz önüne alındığında, Türkiye'de yetiştirilen tarımsal ürünlerin her biri için YDD çalışmaları yapılması gerekmektedir. Türkiye'de iyi tarım uygulamaları için tarımsal YDD veri tabanları oluşturulmalıdır.

## Summary

### Agricultural Life Cycle Assessment

Agricultural production has very important function to provide raw material to the industry that fulfill of food, clothing and energy need of the humankind. During this agricultural production process, harmful emission exist in the environment Today, life cycle assessment method, which is a new environmental impact assessment method, is used to determine and calculate probable environmental impacts of these emissions.

In this study; application stages of the agricultural life cycle assessment were examined. The differences between the industrial and agricultural life cycle assessment were discussed.

**Key words:** Agriculture, environment, life cycle assessment (LCA)

## Kaynaklar

Andersson, K., 1998. Life Cycle Assessment (LCA) of Food Products and Production Systems. PhD. Thesis, Chalmers University of Technology. AFR-Report 203. Gothenburg (Sweden).

Anonim, 2011. [www.solidworks.com.tr/sustainability/life-cycle-assessment.htm](http://www.solidworks.com.tr/sustainability/life-cycle-assessment.htm) erişim: 21.01.2011

Audsley, E., Alber, S., Clift, R., Cowell, S., Crettaz, P., Gaillard, G., Hausheer, J., Jolliet, O., Kleijn, R., Mortensen, B., Pearce, D., Roger, E., Teulon, H., Weidema, B., Van Zeijts, H., 1997. Harmonisation Of Life Cycle Assessment For Agriculture. Final Report, Concerted Action AIR3-CT94-2028. European Commission DG VI Agriculture, Silsoe, UK.

Bishop, P., 2000. Pollution Prevention: Fundamentals and Practice. McGraw-Hill.

## TARIMSAL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

- Canals, L.M., 2003. Contributions to LCA Methodology for Agricultural Systems. Site-dependency and Soil Degradation Impact Assessment. PhD. Thesis, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ceuterick, D., 1996. Preprints. International Conference on Application of Life Cycle Assessment in Agriculture, Food and Non-Food Agro-Industry and Forestry: Achievements and Prospects. VITO, Mol (Belgium).
- Ceuterick, D., 1998. Proceedings. International Conference Life Cycle Assessment in Agriculture, Agro-Industry and Forestry. VITO, Mol. Brussels (Belgium), 3-4 December 1998.
- Churchman, C.W., 1979. The Systems Approach and Its Enemies. Basic Books Inc., 20-21.
- Cowell, S.J., 1998. Environmental Life Cycle Assessment of Agricultural Systems: Integration Into Decision-Making. Ph.D. dissertation. Centre for Environmental Strategy, University of Surrey. Guildford (UK).
- Çokaygil, Z., Banar, M., 2005. Yaşam Döngüsü Analiz ve Standartlar Açısından Bir Değerlendirme. VI. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, 24-26 Kasım 2005, Poster Bildiri, İstanbul.
- Demirer, G.N., 2011. Yaşam Döngüsü Analizi. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-1. [https://www.rec.org.tr/dyn\\_files/20/5381-YDA.pdf](https://www.rec.org.tr/dyn_files/20/5381-YDA.pdf) erişim: 01.09.2012
- Eren, Ö., 2011. Çukurova Bölgesinde Tatlı Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Üretiminde Yaşam Döngüsü Enerji ve Çevresel Etki Analizi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana.
- Eren, Ö., Öztürk, H.H., 2011. Biyokütle Üretiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi. VI. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 436-449, 21-22 Ekim 2011, Kayseri, MMO Yayın No: E/2011/565, ISBN: 978-605-01-0176-8
- Flood, R.L., Carson, E.R., 1993. Dealing With Complexity: An Introduction to The Theory and application of Systems Science. Plenum, New York, 40-41.
- Gültekin, A.B., 2006. Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemi Kapsamında Yapı Ürünlerinin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 7-23.
- Hayashi, K., Gaillard, G., Nemecek, T., 2005. Life Cycle Assessment of Agricultural Production Systems: Current Issues and Future Perspectives. 98-110.
- ISO, 2000. Environmental Management – Life Cycle Assessment- - Examples of Application of ISO 14041 to Goal and Scope Definition and Inventory Analysis. ISO/TR 14049:2000, Geneva, 1-43.
- ISO, 2002. Environmental Management – Life Cycle Assessment- Data Documentation Format. ISO/TR 14048:2002, Geneva, 1-87.
- ISO, 2003. Environmental Management – Life Cycle Impact Assessment- Examples of Application of ISO 14042. ISO/TR 14047:2003, Geneva, 1-87.
- ISO, 2006a. Environmental Management – Life Cycle Assessment- Principles and Framework. ISO 14040:2006, Geneva, 1-20.
- ISO, 2006b. Environmental Management – Life Cycle Assessment- Requirements and Guidelines. ISO 14044:2006, Geneva, 1-46.
- Jensen, A.A., Hoffman L., Moller B.T., Schmidt A., Christiansen K., Elkington, J., 1997. Life Cycle Assessment (LCA) – A Guide to Approaches, Experiences and Information Sources. Environmental Issues Series No: 6, European Environment Agency.



- Olsson, P. (ed.), 1999. LCAnet Food. Final Document. SIK, December 1999. <http://livs.sik.se/sik/affomr/miljo/lcanetf.html>
- Paulsen, J., 2001. Life Cycle Assessment for Building Products – The Significance of The Usage Phase. Ph.D. Thesis, Kungliga Tekniska Hogskolan, Stockholm, Sweden, 5-44.
- SIK, 2001. Proceedings. International Conference on LCA in Foods. SIK-Dokument 143. Gothenburg (Sweden), 26-27th April 2001.
- TSE, 2007a. Çevre Yönetimi – Hayat Boyu Değerlendirme- İlkeler ve Çerçeve. TS EN ISO 14040:2007, Ankara, 1-20.
- TSE, 2007b. Çevre Yönetimi – Hayat Boyu Değerlendirme – Gereklere ve Kılavuz. TS EN ISO 14044:2007, Ankara, 1-46.
- Udo De Haes, H.A., Joliet A., 1999. How Does ISO/IDIS 14042 on Life Cycle Impact Assessment Accommodate Current Best Available Practice. The International Journal of Life Cycle Assessment, 4 (2), 75-80.
- Weidema, B.P. (ed.), 1993. Life Cycle Assessments of Food Products. Proceedings of the 1st European Invitational Expert Seminar on LCAs of Food Products. Technical University of Denmark. Lyngby (Denmark), 22-23 November 1993.
- Weidema, B.P., Meeusen, M.J.G. (editors), 2000. Agricultural Data for Life Cycle Assessments. Vol. 1: 195 pp. vol. 2: 155 pp. LEI (Agricultural Economics Research Institute), The Hague (The Netherlands).



## **Amik Ovası'nda Muhtelif Zamanlarda Meydana Gelen Su Baskınları: Nedenleri ve Tarıma Etkileri**

Ahmet KARA<sup>1</sup>, Murat TIRYAKIOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, Hatay İl Müdürlüğü, Antakya/Hatay

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya/Hatay

### **Özet**

Tarih boyunca sulak alanların ekolojik oluşumları ve biyolojik değerleri açısından önemli fonksiyonlara sahip oldukları ve çevrelerinde yaşayan insanlar için çeşitli değerler taşıdıkları görülmüştür. Fakat sulak alanlar bu olumlu özelliklerine rağmen günümüze değin tahrip edilegelen alanlar olmuşlardır. Özellikle XX. yy boyunca, teknolojideki gelişmelere de bağlı olarak, insanın doğaya egemen olma gücü artmış ve insan bu gücünü sulak alanlar üzerinde sınırsızca kullanmıştır.

Hatay ili sınırları içindeki Amik Gölü; 1960'lı yıllarda kurutma çalışmaları başlayan ve maalesef 1975'te kurutulması tamamlanan en önemli sulak alanlarımızdan birisidir. Amik Gölü kurutulduktan sonra istenilen verim bir türlü alınamamış, zaman zaman su baskınları Amik Gölü'nü çevreleyen sahalarda ekili alanlara zarar vermiştir. Taşkınların meydana gelmesinde en önemli neden Küçük Asi nehrinin aşırı yağış durumunda büyük miktarda su boşaltamamasından ileri gelmektedir.

Muhtelif yıl ve aylarda meydana gelen su baskınları ovada hâlihazırdaki bitki örtüsüne zaman zaman büyük zararlar vermektedir. Zarar; meydana gelen taşkının alanına ve süresine göre farklılık göstermektedir. Meydana gelen taşkınlarını son bulması için bölgeyi besleyen su kaynakları üzerinde su rezervuarlarının yapılması, drenaj kanallarının ıslahı, seddelerin yükseltilmesi vb. tedbirlerin yanı sıra bölge çiftçisinin tarım sigortası kapsamına alınması konusunda çalışma yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hatay, Amik Gölü, Amik Ovası, Su Baskını, Tarla Tarımı, Verim

### **Giriş**

Tarih boyunca sulak alanların ekolojik oluşumları ve biyolojik değerleri açısından önemli fonksiyonlara sahip oldukları ve çevrelerinde yaşayan insanlar için çeşitli değerler taşıdıkları görülmüştür. Tropikal ormanlarla birlikte yeryüzünde en fazla biyolojik üretime sahip sulak alanlar; başta su kuşları olmak üzere, değişik tür ve karakterlerde çok zengin bitki ve hayvan topluluklarının gelişme ve barınmasına imkân sağlamaktadır. Ayrıca buldukları bölgenin su rejimini düzenleme, taşkınları kontrol etme, yöre iklimini yumuşatma, balıkçılık, hayvan otlatma, saz üretimi ve avcılık gibi değişik etkinliklerle bölge ekonomisine katkı sağlamaktadır (Arslan ve Güngör 2002).

Fakat sulak alanlar bu olumlu özelliklerine rağmen günümüze değin tahrip edilegelen alanlar olmuşlardır. Özellikle XX. yy boyunca, teknolojideki gelişmelere de bağlı olarak, insanın doğaya egemen olma gücü artmış ve insan bu gücünü sulak alanlar üzerinde sınırsızca kullanmıştır. 1950-60'lı yıllarda sulak alanlarla ilgili yaygın düşünce; sulak alanların sıtma hastalığının kaynağını oluşturduğu ve kurutulmasının en iyi çözüm olduğudur. Bu dönemde, sıtma hastalığını önleme ve tarım alanı kazanma düşüncesi ile tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de pek çok sulak alan kurutulmuştur. Ancak, 1960'lı

yılların sonlarına doğru sulak alanların birçok hayati öneme sahip işlevleri yerine getirdiği anlaşılmaya başlanmıştır (Erdem 2004; Şilliler 2008). 1980’li yıllardan sonra ise sulak alanların kurutulmaması, bilakis korunması gerektiği düşüncesi ön plana çıkmıştır. Günümüzde ise sulak alanların kurutulması kanunlarla yasaklanmıştır. Özellikle 1950–1975 yılları arasında yoğunlaşan kurutma çalışmaları sonucunda Hotamış (Samsun) ve Gâvur Gölü Bataklığı (Kahramanmaraş), Amik (Hatay), Avlan (Antalya), Suğla Gölleri (Konya) gibi birçok sulak alan ortadan kaldırılmıştır. Ancak ülkemizde 1980’li yıllarda sulak alanların önemi anlaşılmaya başlanmış ve Türkiye 1984 yılında "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarının Korunması (BERN) sözleşmesi" ile Rio'da imzalanan "Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi"ne taraf olmuştur. 1994 yılında ise "RAMSAR (Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi)" sözleşmesini imzalamıştır. Daha sonra sulak alanların korunması hakkında Başbakanlık Genelgesi (11.1.1993 tarih ve 1993/1 sayılı) yayımlanmış, 30 Ocak 2002 tarih ve 24.656 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği" kabul edilmiştir (Korkmaz 2008).

Hatay ili sınırları içindeki Amik Gölü de 1960’lı yıllarda kurutma çalışmaları başlayan ve maalesef 1975’te kurutulması tamamlanan en önemli sulak alanlarımızdan biridir. Tablo 1’de Türkiye de kurutulan diğer sulak alanlar gösterilmiştir (Varnacı 2008).

Çizelge 1: Türkiye’de kurutulan sulak alanlar (Varnacı 2008).

Table 1. Establishment of wetlands in Turkey (Varnacı 2008).

Adı ve Bulunduğu İl <i>Names and provincial</i>	Kurutulan Alan (ha) <i>Space used (ha)</i>	Kurutulduğu Tarih <i>Dried dates</i>
Regma Bataklığı (İçel)	1000	1930’larda kurutuldu
Amik Gölü (Hatay)	27000	1954’te kurutma çalışmaları başladı, 1970’lerde tamamlandı
Sogut Gölü (Burdur)	6500	1958’de kurutuldu
Pınarbaşı Gölü (Burdur)	1000	1963’de kurutuldu
Kestel Gölü (Antalya)	2300	1965’de kurutuldu
Gencali Gölü (Burdur)	317	1966’da kurutuldu
Gavur Gölü (K.Maraş)	7125	1966’da tamamen kurutuldu
Hamam Gölü (Afyon)	500	1970’lerde kurutuldu
Alparslan Gölü (Isparta)	500	1970’lerde kurutuldu
Aynaz Bataklığı (İçel)	1000	1973’te kurutuldu
Avlan Gölü (Antalya)	800	1976’te kurutuldu
Yarma Bataklığı (Konya)	10000	1980’lerde tamamen kurutuldu
Karagöl (Antalya)	3280	1980’lerin sonunda kurutuldu

## Eski Amik Gölü ve Tarihi

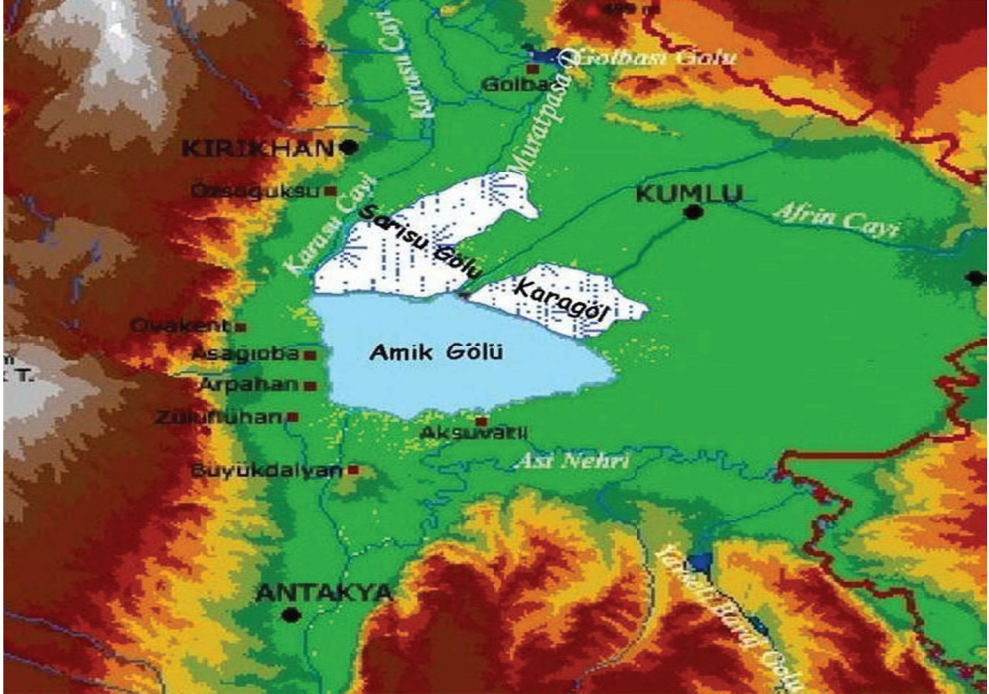
### Kurutma çalışmaları Öncesi Amik Gölü ve çevresinin Coğrafik Durumu

Amik Gölü, coğrafi bakış açısı ile her şeyden önce bir hidrografya<sup>1</sup> unsuru olarak algılanmaktadır. Günümüzde karalar üzerinde yer alan su kütlelerinden bazıları RAMSAR Sözleşmesine göre sulak alan olarak tanımlanmaktadır. Amik Gölü de kurutulmadan önce derinlik ve flora özellikleri bakımından sulak alanlar kategorisi içine dâhil edilmektedir (Varnacı 2008). Amik Gölü sığ bir göl olduğu için alanı beslenme rejimine bağlı çok hızlı bir değişim göstermekteydi. Gölün su kotu (göl yüzeyinin deniz seviyesinden yüksekliği)

<sup>1</sup> Hidrografya; Coğrafyanın, gerek yerin üstünde (kaynaklar, akarsular, göller, denizler ve okyanuslar) gerekse yerin altında (yer altı suları) yer alan sularla ilgili konularını inceleyen bilim dalıdır (Varnacı, 2008).

## AMİK OVASI'NDA MEYDANA GELEN SU BASKINLARI

genelde 80–81 m arasında değişmekteydi. Ancak minimum kot seviyesi 1949 yılında 79,40 m, maksimum kot seviyesi ise 1953 yılında 83,40 m olarak ölçülmüştür. Göl seviyesindeki bu değişim, göl ve çevresindeki bataklıkların boyutlarının farklı şekillerde belirtilmesine yol açmıştır. Amik Gölü ve çevresindeki bataklık alanları, beslenmenin fazla olduğu kış aylarında tek bir göl izlenimi verirdi (Şekil 1). Beslenmenin en az olduğu yaz aylarında ise üç ayrı göl görüntüsü ortaya çıkardı. Bunlardan biri daimi göl, diğer ikisi ise daha çok bataklık özelliği gösterirdi (Korkmaz 2008).



Şekil 1. Amik Gölü ve çevresinin kurtulmadan önceki görünümü (Varnacı 2008).

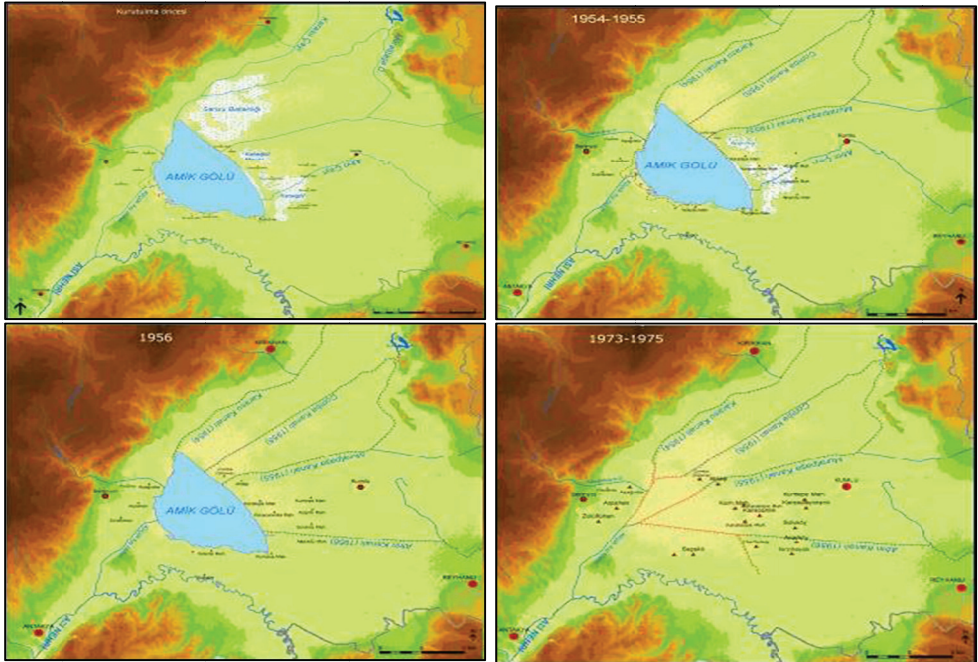
Figure 1. Previous view of Amik Lake and the surrounding area (Varnacı, 2008).

1950'li yıllarda göl ve çevresindeki bataklıkların toplam alanı 31.000 ha dolayındadır (Korkmaz, 2009). Bu alanın 9.000 ha'nı ana göl, 22.000 ha' nı ise bataklıklar oluşturmuştur (Varnacı 2008). Ancak taşkın zamanlarında göl alanı 52.000 ha' a kadar yayılım göstermiştir. Daimi göl, diğerlerine göre daha derin ve büyük bir su yüzeyine sahip olmuştur (Korkmaz 2008). Ana Amik Gölü'nün güneydoğusunda bulunan bataklık; Karagöl olarak adlandırılırken, kuzeydoğusunda bulunan bataklık; Sarısu Gölü (bataklığı) olarak adlandırılmıştır (Varnacı 2008). Sarısu Gölü, Karasu Çayı ve Gölbasi Gölü'nün ayağını oluşturan Muratpaşa Deresi tarafından beslenmekteydi. Karagöl'ün derinliği 80–100 cm arasında değişmekteydi. Afrin Çayı, Amik Ovası'nda Karagöl'e dökülürdü. 3.000–4.000 ha alana sahip olan Karagöl, küçük alanlar dışında tamamen saz ve kamışlarla kaplıydı (Korkmaz 2008).

### Amik Gölü Kurutma Çalışmaları

Eski göldeki taşkın alanı ve göl seviyesinin çok değişken olması nedeniyle kurutma ve taşkın koruma işlemlerine ve Amik gölünün ıslah çalışmasına 1940'lı yıllarda başlanılmıştır (Anonim 2012c). Amik Gölü kurutma çalışmaları iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, daimi göl alanının sulama suyu sağlamak ve taşkın zararlarını önlemek amacıyla bir rezervuar alanına dönüştürülmesi ve Karagöl ile Sarısu bataklığı alanlarının kurutulması planlanmıştır (Şekil 2). Bunun için 1954–1960 yılları arasında Karagöl ve Sarısu Bataklıklarının besleyen akarsuların Amik Ovası'ndaki yatakları kanallara alınarak suları doğrudan daimi göl alanına boşaltılmıştır. Bunun sonucunda Karagöl ve Sarısu bataklıkları kurummuştur (Şekil 2). Ayrıca Amik Gölü'nün fazla sularını, beslenmenin yoğun olduğu dönemlerde boşaltmakta yetersiz kalan Küçük Asi Çayı yatağı, 1956–1957 yılları arasında yapılan çalışmalarla derinleştirilmiştir. İkinci aşamadaki çalışmalarda gölün tamamen kurutulması hedeflenmiştir. Gölü besleyen akarsuların ova tabanında oluşturduğu bataklıklar kurutulduktan sonra bu alanlarda sulu pamuk tarımı yapılmaya başlanmıştır. Bu durum, sulama sezonunda göle ulaşan su miktarının her geçen yıl azalmasına neden olmuştur. Hatta bazı kanallar tamamen kuruyarak Amik Gölü'ne su ulaştırılmaz hale gelmiştir (Korkmaz 2008).



Şekil 2. Amik Gölünün kurutulma aşamaları (Varnacı 2008)

*Figure 2. Drying stages of Amik Lake*

Böylece 1958 yılı sonrasında gölün su seviyesi düşmeye ve alanı küçülmeye başlamıştır (Şekil 2). 1960 yılına gelindiğinde, göl ve çevresindeki bataklıkların toplam alanı 70 km<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Ortaya çıkan bu gelişme, ilk defa gölün tamamen kurutulabileceği düşüncesini gündeme getirmiştir. Bunun için gölü besleyen akarsuların



ova tabanındaki yatakları kanallara alınarak doğrudan Küçük Asi Çayı'na bağlanmıştır. Kurutma çalışmaları 1975 yılında tamamlanarak göl tamamen haritadan silinmiştir (Korkmaz 2008).

### **Amik Gölünün Kurutulmasının Çevreye Etkileri**

Amik gölü, kurutulduğu günden bu yana bölge bazında en önemli çevresel bozulma iklim üzerine olmuştur. Amik gölü kurutulmadan önce bölgenin uzun ve sürekli bir yağış rejimine sahip olan Amik ovasında aktüel yağış, az zamanda sağanak şeklinde bir yağış rejimine dönmüştür. Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık toplam yağış miktarında önemli bir değişkenlik gözlenmezken, yağışın dağılımındaki bozulmalar bölgede önemli zararları da beraberinde getirmiştir (Varnacı 2008). Bunun somut örneği bahar mevsiminde meydana gelen sürekli yağış sonucu taşkınlarla neden olan sel felaketleridir. Bir diğer önemli çevresel bozulma ise yaban hayatı üzerine olmuştur. Bölgeyi geçiş alanı olarak kullanan ya da yerleşik olarak yaşayan kuş türleri ile birçok memeli hayvan türü Amik gölünün kurutulmasına bağlı olarak yaşam alanlarını kaybetmişler ve bölgeyi terk etmek zorunda kalmışlardır (Güçlü ve Ark. 2002).

Bölgenin tarıma açılması ile yoğun olarak kullanılan kimyasallar ve gübreler, ova da ciddi boyutlara varan toprak ve su kirlenmesine neden olmaktadır. Sulak alanların en önemli işlevlerinden biri de birim alanda en iyi organik madde üreten doğal sistemler olmalarıdır. Amik gölünün kurutulmasıyla bölge toprakları başlangıçta son derece verimli alanlar olarak kullanılmışsa da günümüzde verimliliğini her geçen gün kaybetmekte ve çölleşme tehlikesi ile karşı karşıya kalması kaçınılmazdır. Amik gölünü besleyen akarsulara bağlı taşkınlarla sürekli olarak beslenen Amik ovası artık doğal olarak kendini rehabilite edememektedir (Güçlü ve Ark. 2002).

### **Amik Ovası**

Amik ovası doğal olarak oluşmuş Amik gölünden ismini almaktadır (Korkmaz, 2009). Hatay ili toplam 540.300 ha alandan oluşmaktadır. Bu alanın % 48,85' ini işlenen alanlar oluşturmaktadır. Hatay il sınırları içerisinde olan Amik Ovası, ülkemizde ikili tarıma uygun önemli tarım alanlarından birisidir. Ovanın tarım arazi varlığı 120.000 hadır. Bu alan tüm il'in tarım alanlarının %45,2'si dir. Gölün kurutulması sonucunda ortaya çıkan bu topraklar 1949-59 yılları arasında Antakya, Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı ve Hassa ilçelerindeki 7.645 topraksız ya da yetersiz toprağı olan çiftçilere başlangıçta ortalama 4 ha büyüklüğünde, ilerleyen dönemlerde 1-2 ha olarak dağıtılmıştır (Sayın 2006).

Amik Ovası Akdeniz bölgesinde Hatay il sınırları içerisinde yer almaktadır. Kuzeyde Hassa ilçesi, güneyde Antakya merkez ilçesi ve Asi nehri, Kırıkhan ve Reyhanlı ilçeleri, doğuda ise Suriye devleti ile sınırlıdır. Amik Ovası, batı yönünde Toros silsilesinin bir kolu olan Amanos dağları ile Kuzey yönünde Karasu vadisi ve Maraş ovası ile çevrilidir (Sayın 2006).

Doğu yönünde ise 500-100 metre arasında yüksekliğe sahip tepeler ve Suriye sınırları içindeki Kurt dağı silsilesi, Afrin çayı vadisi ile sınırlanan ova; Güney yönünde Asi vadisi ve Kel dağı masifinin çıkıntıları ile çevrilidir. Bu çerçeve içinde ova, kenarları girintili çıkıntılı bir üçgene benzemektedir. Hatay il topraklarının orta kesiminde Asi, Afrin, Karasu vadi tabanlarının dolması ile ortaya çıkan geniş düzlüklerde oluşmuştur. Kabaca kuzey-güney yönünde ovanın boyu yaklaşık 80 km, eni ise en geniş yerde 35 km, en dar yerde ise 2 km'dir. Toplam yüzölçümü 120.000 ha olan ovanın denizden yüksekliği de ortalama 100 m'dir. Ovanın kuzey kısmı, güneyine nazaran daha yüksektir, dolayısı ile genel eğimi de kuzeyden güneye doğrudur. Ovanın tam ortasında, bugün tamamen

kurutulmuş olan Amik gölüne ait bir çukurluk bulunur. Ova burada 80 m'ye kadar alçalır. Ovanın güneyinde tümsekler şeklinde bulunan höyüklerden başka engebe bulunmaz. Başlıca engebeler, çevrede yükseltisi fazla olmayan dağlar, ovanın ortalarına doğru sokulan küçük tepeler ve çıkıntılardır (Sayın 2006).

### **Ovanın Toprak Yapısı**

Amik Havzası toprakları genel olarak zonal, azonal ve intrazonal toprak gruplarından oluşmaktadır. Zonal toprak takımına giren toprak grupları iyi gelişmiş profil özelliğine sahiptirler. İntrazonal toprakların oluşumunda topografik faktörler, drenaj ve ana materyal etkilidir. Toprak oluşumu yeterince ilerlememiş olup tam bir horizonlaşma görülmez. İntrazonal toprakların alt takımına giren kalsimorfik topraklar kireç bakımından zengin ana materyal üzerinde gelişmişlerdir. Bu toprakların en iyi örneklerinden olan kahverengi orman toprakları, balçıklı veya ince bünyeli, baz doygunluğu %50'den fazla ve yüksek biyolojik aktiviteye sahip topraklardır. Bu toprakların bulunduğu sahalarda, sadece çözünebilir tuzlar ve kısmen kireç ve diğer elementler az miktarda uzaklaşmıştır (Varnacı 2008).

Amik Ovasının toprakları; 150 cm' den daha derin profile sahiptir. Topraklar su tutma kapasitesi ve bitkilerin kök gelişimi yönünden yeterli durumdadır. Ovanın çok büyük bir bölümünde topraklar profil boyunca ağır bünyelidir. Genellikle kil ve siltli kil bünyeye sahiptir. Orta ve hafif bünyeli topraklar ise çok az yer kaplamaktadır (Sayın 2006). Ovada baskın olarak Buğday, Pamuk, Mısır ve Kavun, Havuç vb tarla ürünleri yetiştiriciliği yapılmaktadır.

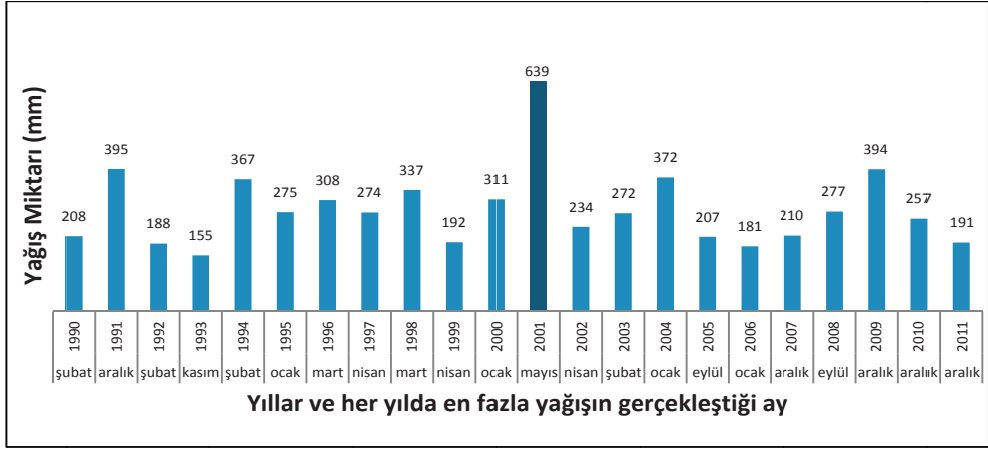
### **İklim Özellikleri ve Yıllık Yağış Miktarları**

Amik Gölü ve yakın çevresi Akdeniz iklim tipinin etkisi altındadır. Buna bağlı olarak da, alanda yaz mevsimi sıcak ve kurak geçerken, kışlar ise yağışlı ve ılıktır (Varnacı 2008). Akdeniz iklimi görülmekle birlikte; yükselti farkları, denizden uzaklık gibi etmenler, bölgede iklim farklılıklarının oluşmasına neden olmaktadır. Kıyıda iç kesimlere doğru gidildikçe iklim elemanlarında değişimler meydana gelmektedir (Sayın 2006).

Bölgenin tipik iklim özelliğinden biri de güney batı yönünden esen hâkim rüzgârdır. Bütün aylarda baskındır ve 30m/sn'ye varan hıza ulaşmaktadır. Dağlarla çevrili alanların kuzey rüzgârına karşı kapalı oluşu yaz aylarının çok sıcak geçmesine neden olmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 18.1<sup>0</sup>C'dir. Mevsimlere göre sıcaklık ortalamaları; ilkbahar aylarında 17,0 <sup>0</sup>C, yaz aylarında 26,4 <sup>0</sup>C, sonbahar aylarında 20,1 <sup>0</sup>C ve kış aylarında 9,7 <sup>0</sup>Cdir (Güçlü ve Ark. 2002).

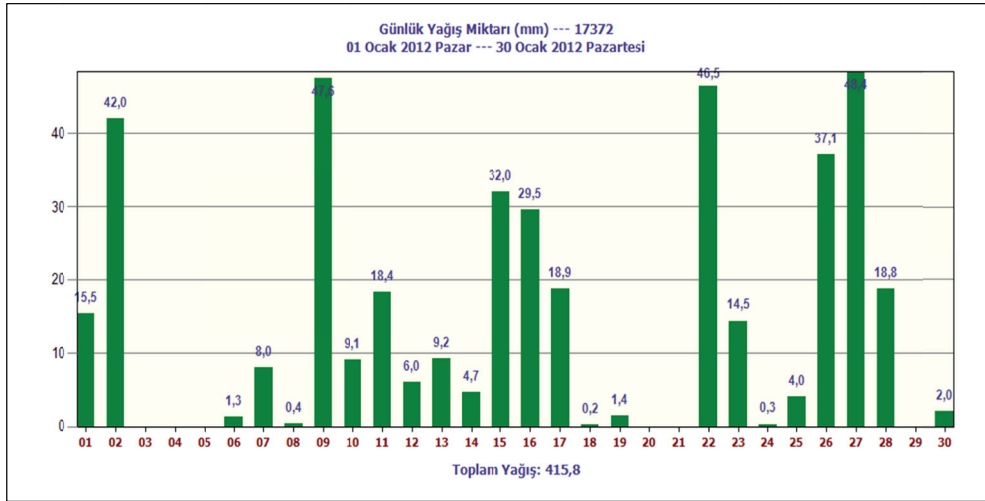
Yörede yıllık ortalama yağışlar, güneyden kuzeye doğru Amanos Dağları etekleri boyunca azalır (Antakya 1.131,5 mm, İslâhiye 860 mm), orta ve doğu kesimler ise 500-600 mm yağış almaktadır (Kırıkhan 563,6 mm, Reyhanlı 541,2 mm). Amik Gölü'nün güneyinde ve batısında yıllık yağış ortalama 1000-1200 mm arasında değişir. Gölün kuzey ve doğu kısımları ile Afrin deresi havzasında yıllık ortalama yağış 850 mm'ye yaklaşır. Yağışlar genelde yağmur şeklindedir. Sıcaklık değerleri genellikle 0 <sup>0</sup>C'nin üzerinde olup kar yağışı nadiren görülmektedir(Sayın 2006). Amik Ovası'nın içinde yer aldığı bölgede 1990-2011 yılları arasında bir sezonda en fazla yağışın gerçekleştiği aylar Şekil 3'de gösterilmiştir. 2012 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarına ait günlük yağış miktarları ise Şekil 4, 5, 6'da verilmiştir.

## AMİK OVASI'NDA MEYDANA GELEN SU BASKINLARI



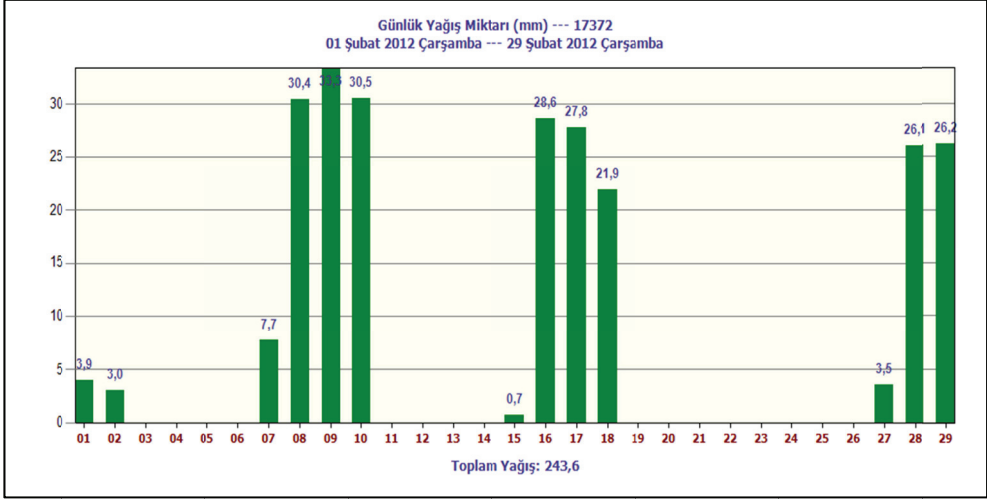
Şekil 3. Antakya ilçesinde farklı yıllarda yağışın en fazla gerçekleştiği aylar (Anonim, 2012a)

Figure 3. The months that the maximum rainfall realized in the district of Antakya at different years.

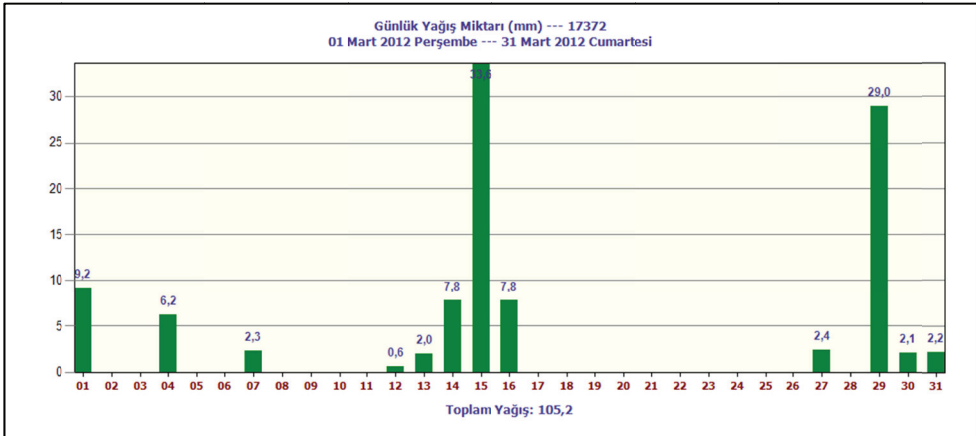


Şekil 4. Ocak ayı günlük yağış miktarı değişim grafiği (Anonim, 2012a)

Figure 4. The variation of the daily precipitation in January.



Şekil 5. Şubat ayı günlük yağış miktarı değişim grafiği (Anonim, 2012a)  
Figure 5. The variation of the daily precipitation in February



Şekil 6. Mart ayı günlük yağış miktarı değişim grafiği (Anonim, 2012a)  
Figure 6. The variation of the daily precipitation in March

Toplam yıllık yağış miktarı sel taşkını olan yıllara göre değerlendirildiğinde 2001’de 1,641mm, 2003’te 1,192mm, 2004’te 1,053mm, 2009’da 1,568mm ve 2011’de 1,030mm iken 2012 yılında ilk 3 ay için 764,6mm toplam yağış miktarı bu yılların toplam yağış miktarının yarısından fazlasına ulaşmıştır. Amik Ovası ve çevresinde meydana gelen bu yağışlar sel taşkınlarına neden olmuş ve tarımı etkilemiştir.

### Ovada Meydana Gelen Su Baskınlarının Sebepleri

Amik Gölü kurutulduktan sonradan ekosistemin dengesi bozulduğundan istenilen verim bir türlü alınamamıştır, etraftaki var olan tarlalar da dâhil olmak üzere zaman zaman su baskınlarıyla karşılaşmıştır (Anonim 2012b). Eski gölalanı doğal olarak ovanın en



## AMİK OVASI'NDA MEYDANA GELEN SU BASKINLARI

düşük kotunda bulunması nedeniyle büyük taşkınlarda göl yeniden oluşmaktadır. Bu taşkın sularının Mart, Nisan aylarına kadar kalması, ekim yapılamamasına veya ekili mahsullerin yok olmasına neden olmaktadır (Anonim, 2012c).

Amik Gölü'nü çevreleyen sahalarda taşkınların başlıca sebebi ise; göle gelen akımların taşkın safhasında olduğu zaman gölün Küçük Asi yoluyla büyük miktarda su boşaltamamasından ileri gelmektedir.

Asi Nehri'nde su seviyesinin yüksek olduğu dönemlerde Küçük Asi üzerinde meydana gelen geri tepmenin sonucu olarak taşkınlar yaşanmaktadır (Varnacı 2008).

Amik ovasına giren sular incelendiğinde Karasu çayı üzerinde 1977 yılında Tahtaköprü Barajı İnşa edilerek havzanın önemli bir kısmının taşkını kontrol edilmiştir. Muratpaşa, Comba ve yan derelerin taşkın debileri küçük olup pik'leri çoğunlukla çakişmamaktadır. **Bu durumda ovayı tehdit eden ve yatak kapasitelerini zorlayan taşkınlara neden olan Afrin çayı olmaktadır.** Afrin çayı Küçük Asi Nehrine karışmadan önce Amik gölünün eski yatağı olan yerde Muratpaşa, Comba ve Karasu nehirleri ile birleşerek Eski Amik gölü aynasında göllenme oluşturmakta (Şekil 7) ve suların şişmesi geri tepmesine neden olmaktadır (Anonim 2012c).



Şekil 7. Eski Amik gölü yatağında 31.01.2012 tarihi itibariyle yaşanmış taşkın  
*Figure 7. The flood occurred in the old Amik lake basin (31.01.2012)*

### Tarihi Su Baskınları

Amik Ovası'nda meydana gelen taşkınların izlenmesi, 1956 yılında kurulan 4 adet akım gözlem istasyonu ile başlamıştır. Bu istasyonlar, Asi, Afrin, Karasu ve bu üç kolun birleşiminden sonra Antakya içinde Büyük Asi üzerinde bulunmaktadır. Akım rasatları alınmaya başladıktan sonra ilk taşkın 1956 yılında meydana gelmiştir (Varnacı 2008). Çizelge 2'de 1956-2012 yılları arasında meydana gelmiş tarihi taşkınlar ve kanallardan akan debi miktarları ile etkileri verilmiştir.

Çizelge 2. 1956-2012 yılları arasında Amik ovasında meydana gelen tarihi taşkınlar  
(Anonim, 2012c., Tülücü ve Topaloğlu, 2002).

Table 2. Historical floods that occurred in Amik plain (1956-2012)

Sıra Order	Yıl Year	Ayı Month	Taşkın Yapan Nehir ve Çay Adı Name of the river flood	Taşkın Debileri (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> ) Flood flow	Taşkına Alanı (ha) Flood area	Düşünceler thoughts
1	1956	-----	Afrin Çayı Karasu Çayı Asi Nehri	464 123 274	-----	
2	1969	Mart	Afrin Çayı Karasu Çayı Asi Nehri	710 268 167	15.780 ha	1.280 ha buğday ekili alan zarar görmüştür.
3	1971	Nisan	Asi	227	1.500 da	1.50 ha pamuk ekili alan ve 7 ev zarar görmüştür.
	1971	Eylül	Afrin-Reyhanlı	110		
4	1974	Mart	Afrin Karasu Gündüzlü	991=Q50 155 60	500 da	Sedde ve 248 ev yıkılmıştır. 188 Küçükbaş, 6 Büyükbaş telef olmuş ve 1 insan ölmüştür. Etkisini Kırıkhan' da göstermiştir.
5	1975	Nisan	Asi Nehri	230	1.500 ha	1.500 ha alan su altında kalmış ve karayolu tahrip olmuştur.
6	1976	Şubat	Afrin Çayı Karasu Çayı Asi Nehri	268 132 167		Karasu ve Afrin Çaylarının Pikleri çakışmıştır.
7	1980	Mart- Nisan	Afrin Çayı Karasu Çayı Asi Nehri	565 165 157		Tarım ve yerleşim alanları ayrıca DSI taşkın tesisleri zarar görmüştür.
8	1985	Şubat	Asi Nehri	180		Asi sulama kanalı su alma yapısı patlamış 500 ha arazi su altında kalmış 198 ev zarar görmüştür.
9	1987	Şubat- Mart	Afrin Çayı Karasu Çayı Küçük Asi Nehri Asi Nehri	500 254 300 222		
10	1998	Mayıs	Altınçay Deresi Büyük Karaçay (Samandağ)	88 195	-----	
11	2001	Mayıs	Antakya Asi Çöğürlü Asi Arpahan Karasu Yaylıca Büyükkaraçay	1011 1350 120 267		8-9 Mayıs 2001 Tarihlerinde yıllık ortalama yağışın %50'sine karşılık gelen yağış olmuştur. Taşkın anında Asi Nehri yaklaşık 1000 m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> 'lik debi ile Antakya Şehir merkezinden geçmiştir.
12	2002	Haziran	Asi Nehri	141 (Eşrefiye AĞI)	2.600	Suriye'deki El Zeytûn barajı 4 Haziran 2002' de yıkılmıştır.

## AMİK OVASI'NDA MEYDANA GELEN SU BASKINLARI

13	2003	Şubat	Asi Nehri	Suriye'den gelen debi $250 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , Demirköprü AGI'de ölçülen $130 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , Harim Tahliye Kanalı $120 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	10.000 (7.000 ha.'lık kısmı göl aynasında) 3.200 ha buğday ekili alan zarar görmüştür.	Bu taşkında, 80,4 m kotu taşkın kotu olarak kayıt edilmiştir. Terzihüyük köyünde 117 ev, Kurtuluş köyünde 135 ev, Atçana köyünde ise 70 ev olmak üzere toplam 322 ev su altında kalmıştır.
14	2012	Ocak Şubat Mart	Karasu Afrin	$216 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ , $212 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ,	Toplam 18.000 ha alan zarar gördüğü düşünülmektedir.	Antakya, Kırıkhan, Reyhanlı, Altınözü, Kumlu, Belen ilçelerinin ekili tarım arazilerinde toplam 88 83 ha alanda zarar meydana gelmiştir.

### Su Baskınlarının Tarla Tarımına Etkileri

Gerek ülkemizde ve gerekse dünya üzerinde aşırı yağış alan bölgelerde; dere, ırmak ve nehir deltalarında bulunan veya çanak şeklinde yapıya sahip kapalı havza şeklindeki düz ve taban arazilerde zaman zaman su baskınları meydana gelmekte, bunun neticesinde de bitki kökleri belirli bir süre oksijensiz kalmaktadır. Baskınların meydana geldiği zamanlarda tarlada ekilmiş olan -ki taşkınlar ve/veya aşırı yağışlar ülkemizin de içinde bulunduğu iklim kuşağında genellikle kış ve/veya erken ilkbahar aylarında meydana gelmekte ve ürün de genellikle buğday olmaktadır- ürünler birkaç gün ile birkaç hafta süreyle su baskınına maruz kalmaktadır. Su baskınına maruz kalmış ürünlerde bitkinin gelişme dönemi ve maruz kalmanın süresine göre değişmekle birlikte, önemli ürün azalması meydana gelmekte, dolayısıyla ekonomik kayıplar oluşmaktadır (Tiryakioğlu ve ark. 2012)

Bitki kökleri toprak üstü aksamı gibi hayatta kalabilmek için solunum yapar ve dolayısıyla oksijene ihtiyaçları vardır. Kökler oksijenli solunum için yeterli oksijeni çoğunlukla topraktaki gaz içeren boşluklardan doğrudan elde ederler. Drenajı ve yapısı iyi olan topraklarda içi gaz dolu mikro boşluklar (porlar) gaz halindeki oksijenin kolayca birkaç metre derinliğe girmesine izin verirler. Dolayısıyla, toprağın derinliklerindeki  $\text{O}_2$  yoğunluğu nemli havanıninkine benzer. Bununla birlikte, toprağın drenajı yetersiz ve yağmur ve sulama aşırı olduğunda toprağın içi suyla dolar (Şekil 8). Bu su porları doldurarak gaz halindeki  $\text{O}_2$ 'nin difüzyonunu durdururlar. Çözünmüş  $\text{O}_2$ 'nin durgun suda difüzyonu çok yavaştır. Yüzey yakınında toprağın sadece birkaç cm'lik kısmı  $\text{O}_2$  alır (Taiz ve Zeiger 2008).



Şekil 8. Su baskınına maruz kalmış buğday tarlası  
 Figure 8. Wheat fields that have been subjected to flooding

Normal şartlarda kök ortamında yeterli düzeyde oksijen bulunduğunda bitkilerde glikolizis, Sitrik asit döngüsü ve oksidatif fosforilizasyon sonucu 1 mol heksoz şeker yükselttiği zaman 38 mol ATP oluşmaktadır (Kocaçalışkan 2008). Oksijen yokluğunda solunumun sadece glikolizis safhası gerçekleşmektedir. Diğer taraftan, Sitrik asit döngüsü ve oksidatif fosforilizasyon aşamaları -oksijenin varlığına bağlı aşamalar olduğundan- oksijensiz solunumda gerçekleşmezler. Dolayısıyla glikolizis sonucu ancak net 2 mol ATP oluşabilmektedir. Azalan bu ATP üretimine bağlı kökte aktif iyon alımında azalma başlamakta ve dolayısı ile bitkide bazı besin elementlerinin noksanlığına bağlı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Oksijen noksanlığında protein sentezi önemli ölçüde azalmakta, mitokondri zarar görmekte, hücre bölünmesi ve uzaması gerilemektedir. İyon taşınımı önemli derecede etkilenmekte ve kök meristemi içindeki hücreler ölmektedir.

Oksijensizliğe duyarlı bitkilerde aerenkima oluşmamakta ve havasız koşullarda uzun süre yaşamaları imkânsız hale gelmektedir. Bitkilerde etil alkol miktarının artması havasızlığın en önemli belirtisidir. Bu koşullara duyarlı bitkilerde absisik asit (ABA) ve etilen miktarı hızla artmakta, yapraklardaki stomalar kapanmakta, yapraklar aşağı doğru bükülüp sarmaktadır (Kaçar ve ark. 2006).

Su baskını meydana geldiği zamanda hava sıcaklığı düşük ve bitkilerin büyüme hızı düşük ise hasar daha az olurken, hava sıcaklığının yüksek (20°C'den yüksek sıcaklıklarda toprak suyundaki oksijen bitki kökleri, toprak faunası ve mikroorganizmalar tarafından 24 saat gibi kısa süre içerisinde tüketilir) ve bitki büyümesinin hızlı olduğu dönemde daha fazla olur (Taiz ve Zeiger 2008). Dolayısıyla su baskınının zamanı ve süresi bitki yetiştiriciliği açısından çok önem arz etmektedir.

Yurdumuzda su kaynakları çok olmasına rağmen, yağış ve akım rejimleri oldukça düzensizdir. Üstelik uzun yıllar kötü kullanımı nedeniyle toprak-bitki-su ilişkileri arasındaki denge bozulmuş, sonuçta su erozyonu yaygın ve şiddetli bir hal almıştır. Yağış rejiminin düzensizliği nedeni ile kurak mevsimlerde birçok bölgemizde susuzluk çekilirken, yağışlı mevsimlerde oluşan taşkınlar büyük miktarda can ve mal kaybına neden olmakta, topraklarımızın en verimli kısmını denizlere taşımaktadır (Canbolat, ve Ark. 2002).

Su baskınları dünyanın birçok yerinde tarımsal üretimi kısıtlamaktadır. Dünyada her yıl yaklaşık 10 milyon hektar alan su baskınlarından etkilenmektedir (SAYRE ve ark., 1994). Yüzeysel su birikintisi ve su göllenmesi ile her yıl yaklaşık olarak 400 mm'den fazla yağış alan bölgelerde bitki verimi önemli ölçüde azalmaktadır. Su birikmesi bitkiye erken dönemde (çimlenme, çıkış ve fide dönemi), sıcaklıkların arttığı ve bitki gelişiminin hızlı bir şekilde başladığı dönemde (tahıllarda sapa kalkma dönemi) önemli bir şekilde zarar vermektedir. Su birikmesi bitkide gelişimi yavaşlatmakta, tahıllarda kardeşlenmeyi ve baklagillerde ise nodül oluşumunu azalmaktadır. Toprakta ise toprak tamamen su ile doyduğunda, hava boşlukları dolmakta ve toprağın bazı fiziksel-kimyasal özelliklerinin değişmesine yol açmaktadır (Yavaş, ve Ark. 2011).

Kurutulup tarım arazisi haline çevrilmiş Amik Gölü aynası aşırı yağışlara maruz kalınca çoğu zaman bu bölgede su baskını kaçınılmaz olmakta fakat büyük verim kayıplarına rağmen buğday ekimi yapılmaktadır. Hatay Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre 2003 yılı içerisinde Amik ovasında 32 000 dekarlık buğday ekili alan su baskınlarına maruz kalmış ve 5 milyon TL üretim zararı tespit edilmiştir (Arslan 2006). 2012 yılının ilk üç ayında yoğun yağıştan dolayı meydana gelen sel baskınında ise Amik Ovasında zarar gören 88 831 dekarlık alanın toplam zarar miktarı 12.880 milyon TL'dir (Anonim, 2012d).

### Sonuç ve Öneriler

Meydana gelen su baskınlarını önlemek amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda baskınların etkileri önlenmeye çalışılmıştır. Fakat 2012 yılı yağışları bu çalışmaların çözümsüz kaldığını göstermiş ve "Doğa kendinden alınanı geri alır" sözünü geri hatırlatmıştır.

#### Etkiler:

- Amik Gölü'nün kurutulması çevrenin mikro iklimasını etkilemiştir.
- Eski gölalanı doğal olarak ovanın en düşük kotunda yer aldığından sağanak yağışlarda su baskınları meydana gelmektedir.
- Kanalların tıkalı olması sonucu göl yeniden oluşmaktadır.
- Taşkın sularının göl aynasında kaldığı Mart-Nisan aylarına kadar tarım yapılamamasına ya da ekili ürünlerin zarar görmesine neden olmaktadır.



Öneriler:

- Su baskınlarının önlenmesi amacı ile yapılan araştırmalarda: Tahtaköprü barajının acilen yükseltilmesi,
- Su taşıyan kanal ve nehir yataklarının temizlenmesi, derinleştirilmesi hususlarının gözden geçirilmesi,
- Gölbaşı Gölünün seddesinin yükseltilip genişletilmesiyle Küçük Amik Gölü oluşturulması,
- Reyhanlı barajının yapımının kısa sürede tamamlanması,
- Kış sezonuna girmeden önce yaz aylarında sulama amaçlı yapılmış olan tüm bentlerin eski haline getirilmesinin taşkınların oluşmasını engelleyeceği öngörülmektedir (Anonim 2012b).

Çiftçilerin ekonomik olarak zarar gördüğü bu su baskınları için alınacak önlemler:

- Su baskınlarından zarar gören çiftçilerin kısa süreli su baskınlarına dayanıklı çeşitlere yönlendirilmesi
- Tarım Sigortası kapsamında ürünlerini korumaya almalarının teşvik edilmesi,
- Taşkın merkezi olan göl ayasına su baskınlarının meydana geldiği aylar dikkate alınarak daha geç ekilebilen alternatif ürünlerin ekilmesi sağlanmalıdır.

Böylelikle Amik ovası yağışların bol olmasına bağlı sular altında kalmaktan kurtarılarak, tarımsal üretimdeki su baskınlarından meydana gelen verim kaybı azaltılacaktır (Varnacı 2008).

## Summary

### **Water Lodgings in Amik Plain Occurred in Different Times: Reasons and Effects to Agriculture**

The wetlands have the important functions and carries valuable characteristics for the people living around in terms of their ecological formation and the biological values throughout the history. But unfortunately the wetlands were always destroyed by the human in spite of these positive features. The ambition of human in respect of the hegemony to nature has been increased especially with technological improvement throughout XX<sup>th</sup> century. And he has used this power on wetlands without any limitation.

Drying of Amik Lake which is one of the most important wetlands, within the boundaries of Hatay province, began in 1960 and was completed in 1975. The balance of the ecosystem of Lake Amik has been degraded after drying that's why the desired yield was not obtained and the flooding in cultivated fields occurred on occasion. This is due to the lack of discharge in large quantities of flow by River Little Asi from the surrounding areas of Lake Amik.

Flooding occurred occasionally in various years and months, damages to the present vegetation in the plain. The degree of damage varies according to the flooding area and also duration. To end the floods occurred in plain; the construction of water reservoirs on the water resources which are sustaining to the area, rehabilitation of drainage channels, raising the levees and etc. should be done. And also the local farmers should be covered by an agricultural insurance.

**Key words:** Hatay, Amik lake, Amik plain, flooding, field production, yield

## Kaynaklar

- Anonim, 2012a. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Antakya.
- Anonim, 2012b. Kırıkhan Sulama Birliği, Kırıkhan.
- Anonim, 2012c. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Antakya.
- Anonim, 2012d. Hatay Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Antakya.
- Arslan, M. ve Güngör, S. 2002. Beyşehir Gölü Yakın Çevresinin Korunma Kullanım Kararları Açısından İrdelenmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Değiştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu. 18-20 Eylül, Antakya.
- Arslan, B., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Su Baskını Stresine Dayanıklılık Mekanizmalarının Belirlenmesi, Y. Lisans Tezi, MKÜ Fen Bil. Enst. Antakya.
- Canbolat, M., Sezen, S., M., Kuşvuran, K. 2002. İçel- Tarsus Çavuşlu Kaleönü Göleti Su Toplama Havzası Yağış ve Akımları. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Değiştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu. 18-20 Eylül, Antakya.
- Erdem, O., 2004. , <http://www.kad.org.tr/files/makale/sulakalanlar.pdf>
- Güçlü, K., Atmaca, M., Kaplan, K. 2002. Sulak Alanların Tarımsal Amaçlı Kurutulmasının Yarattığı Çevre Sorunlarının Amik Gölü Örneğinde İrdelenmesi. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Değiştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu. 18-20 Eylül, Antakya.
- Kaçar, B.; Katkat, A. V.; Öztürk, Ş. Bitki Fizyolojisi, Nobel Yayın Dağıtımçılık, Ankara ( 2006) pp:525
- Kocaçalışkan, İ. *Bitki Fizyolojisi*, 7. Baskı, Nobel Yayın Dağıtımçılık, Ankara ( 2008) pp:316.
- Korkmaz, H., 2008. Antakya-Kahramanmaraş Graben Alanında Kurutulan Sulak Alanların (Amik Gölü, Emen Gölü Ve Gâvur Gölü Bataklığı) Modellerinin Oluşturulması. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 9, Yıl: 2008, S. 21-37, Antakya.
- Korkmaz, H., 2009. Amik Gölü'nün Kurutulmasının Yöre İklimine Etkileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları No:22, Antakya.
- Sayın, S., 2006. Amik Ovasında Mekanizasyon Planlaması, Tarım Makineleri Edinim Olanaklarına İlişkin Veritabanı Oluşturulması ve Bunların Değerlendirilmesi Konusunda Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ç. Ü. F.B. Enst. Tarım Makineleri A.D., Adana. Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Değiştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu. 18-20 Eylül, Antakya.
- Sayre, K. D., Van Ginkel, M., Rajaram, S., Ortiz-Monasterio., I., 1994. Tolerance To Waterlogging Losses \_n Spring Bread Wheat: Effect Of Time Of Onset On Expression. Pp. 165-171 \_n: Annual Wheat Newsletter Vol. 40, June 1994. Colorado State University, Colorado, Usa.
- Şilliler Tapan, D., 2008. Türkiye'deki Ramsar Alanları Değerlendirme Raporu WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı). [http://www.wwf.org.tr/pdf/WWF\\_Turkiye\\_Ramsar\\_Alanlari\\_Degerlendirme\\_Raporu.pdf](http://www.wwf.org.tr/pdf/WWF_Turkiye_Ramsar_Alanlari_Degerlendirme_Raporu.pdf)
- Taiz, L., Zeiger, E. 2008. Bitki Fizyolojisi. 3. Baskıdan Çeviri (Türkkan, İsmail), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Tiryakioğlu, M., Karanlık, S., Soylu, S. 2012. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Oksijensizliğe Tolerans Düzeylerinin Su Kültürü Ortamında Belirlenmesi. Tübitak Sonuç Raporu, No: 110O468, S.58
- Tülücü, K., Toplaoğlu, F., 2002 Doğu Akdeniz Bölgesi Taşkınları.

- Varnacı, F., 2008. Kurutulan Amik Gölü'nün Yöresel Ekosistem Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Yavaş, İ., Ünay, A., Şimşek, S., 2011. Su Birikmesinin Bitki ve Toprak Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2011; 8(2) : 57 – 61, Aydın.



## Dörtyol-Hatay Koşullarında Bazı Trabzon Hurması Genotiplerinin Bitki Besin Maddelerinden Yararlanma Yetenekleri

Ercan YILDIZ ve Mustafa KAPLANKIRAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034 Hatay

### Özet

Bu araştırmanın amacı farklı Trabzon hurması genotiplerinin toprakta bulunan bitki besin maddelerinden yararlanma düzeylerini ortaya koymaktır. Bu amaçla Dörtyol-Hatay koşullarında yetiştirilen *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılı Vainiglia, O'Gosho, Fuyu, Hana Fuyu, Hachiya, Jiro, Kaki Tipo ve Amankaki çeşitleri ile Eylül ve Harbiye tiplerinden alınan yaprak ve sürgün örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri yapılmıştır. Denemede yer alan çeşit ve tiplerde yaprakların içerdiği azotun %2.54-3.06, fosforun %0.056-0.087, potasyumun %0.71-1.57, kalsiyumun %1.08-1.44, magnezyumun %0.44-0.50 aralığında değişiklik gösterdiği saptanırken, çeşit ve tiplerin çoğunda N, Ca ve Mg düzeylerinin yeterli, P ve K düzeylerinin ise eksik olduğu görülmüştür. Çeşit ve tiplerin yapraklarındaki sodyum içerikleri %0.011 (O'Gosho) ile %0.021 (Jiro), demir içerikleri 38.68 ppm (Fuyu) ile 55.62 ppm (Amankaki), çinko içerikleri 4.75 ppm (Harbiye) ile 7.36 ppm (Hachiya), mangan içerikleri 207.94 ppm (Hachiya) ile 356.75 ppm (Harbiye) ve bakır içerikleri ise 1.67 ppm (Hana Fuyu) ile 2.36 ppm (Kaki Tipo) arasında değişiklik göstermiştir. Çeşit ve tiplerde genel olarak sürgünlerin N, K, Ca, Mg, Fe ve Mn içeriklerinin yaprak içeriklerinden daha düşük, Na, Zn ve Cu içeriklerinin ise daha yüksek olduğu saptanırken, fosfor içerikleri her iki bitkisel materyalde de benzer olmuştur. Çalışmada farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin gerek yaprak gerekse sürgünlerinden elde edilen değerlerden anlaşıldığı üzere genotiplerin topraktaki besin maddelerinden yararlanma düzeyleri birbirinden farklılık gösterirken, gübreleme programının genotiplere göre hazırlanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Trabzon hurması, genotip, bitki besin maddesi

### Giriş

Trabzon hurmaları *Diospyros* cinsi içinde yer alan yaklaşık 400 türden birisidir. Bu türler Asya, Afrika, Güney ve Kuzey Amerika kıtalarının subtropik ve tropik alanlarında doğal olarak bulunmaktadır. Meyvesi yenen tüm Trabzon hurması çeşitleri *Diospyros kaki* türü içerisinde yer almaktadır (Kitagawa ve Glucina 1984, Yonemori ve ark. 2000). Trabzon hurması Uzak Doğu ülkelerinde yetiştiriciliği 2000 yıldır devam eden, bu ülkelerde tüketiciler tarafından çok iyi bilinen ve beğeni kazanmış bir meyve türüdür (Moore 1975, Yamada ve Sato 2002). Bu meyve türü anavatanı olan Çin'den Japonya'ya çok eski tarihlerde getirilmiş ve burada üretimi yaygınlaşmaya başlamıştır. Kore'de de Trabzon hurması yetiştiriciliğinin yoğunlaştığı bilinmektedir. Hindistan'ın 1000-1650 m yüksekliklerinde ve Seylan'da ayrıca Avustralya'da geniş alanlara yayılmıştır (Onur 1990, George 1996, Collins 1997). Trabzon hurması bir subtropik iklim meyvesi olmasına rağmen, sıcak ve ılıman iklim şartlarına da iyi adapte olabilmesi nedeniyle 19. yüzyıl sonundan itibaren Asya ülkelerinin dışında Brezilya, İtalya, İsrail, Amerika Birleşik Devletleri, Yeni Zelanda, Avustralya, İspanya, Gürcistan, Mısır, Türkiye, İran ve Şili gibi

birçok ülkede de tanınmaya başlanmıştır (Kitagawa ve Glucina 1984, Mowat ve ark. 1995, Anonymous 2010).

Trabzon hurmasının günümüzde birçok ülkede değişik düzeylerde yetiştiriciliği yapılmakta ancak, Asya kıtası dışında bu meyve türü minör meyveler ya da az tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. Avrupa'da egzotik meyvelerden birisi olması yanında beslenme açısından değerinin giderek artması nedenleriyle gelecek vaat eden bir meyve türü olduğu Onur (1990), Şeker ve Toplu (2003) ve Kaplankıran (2011) tarafından bildirilmektedir. Avrupa pazarlarında bu egzotik meyveye olan talebin artmasının dünyadaki ve ülkemizdeki yetiştiriciliğin ivme kazanmasına neden olan sebeplerden birisi olduğu söylenebilir. Son 20 yıllık üretim trendine bakıldığında, 1990'lı yılların başında dünya toplam Trabzon hurması üretimi 1144075 ton iken yaklaşık 3.5 kat bir artışla günümüzde 4057540 tona ulaşmıştır. Dünya toplam Trabzon hurması üretimi içerisinde Çin 3046401 ton üretimi ile ilk sırada yer alırken, diğer üretici ülkelerden Kore 390611 ton üretimi ile ikinci sırayı, Japonya ise 189400 ton üretimi ile üçüncü sırayı almaktadır. Bu ülkeler Dünya üretiminin yaklaşık %89'luk kısmını oluşturmaktadır. Uzak Doğu ülkeleri dışında Trabzon hurması üretimi Brezilya (164495 ton) ve Azerbaycan'da (142188 ton) yoğunlaşırken, diğer üretici ülkelerin özellikle Avrupa pazarlarına yakınlığı nedeniyle çok önemli konumda bulunan İtalya (49000 ton) ve İsrail (30217 ton) olduğu görülmektedir (Anonymous 2010).

Ülkemizde Trabzon hurması üretimi son 20 yılda dünyadaki artışa paralel olarak yaklaşık 2.5 kat bir artış göstererek günümüzde 28295 tona ulaşmıştır. Gerçekleştirilen toplam üretimin yaklaşık %70'e yakını Akdeniz Bölgesinden karşılanmaktadır. Trabzon hurması üretimi özellikle Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Adana (7177 ton), Hatay (6292 ton) ve Mersin (3915 ton) illerinde yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Bu iller Türkiye toplam Trabzon hurması üretiminin yaklaşık %61'ini karşılamaktadır (Anonim 2011).

Trabzon hurması yakın gelecekte önemli bir meyve türü olma potansiyele sahiptir. Avrupa pazarlarında bu meyvelere talebin artması nedeniyle ülkemizde kapama Trabzon hurması bahçeleri yıldan yıla artış göstermektedir (Onur 1990, Özcan 1994a, 1994b, Tuzcu ve Yıldırım 2000, Şeker ve Toplu 2003, Kaplankıran 2011). Ancak bu noktada, çeşit özelliklerinin çok büyük farklılıklar göstermesi nedeniyle başta buruk özellik göstermeyen çeşitler olmak üzere çekirdeksiz ve koyu turuncu – kırmızı renkli, meyve eti sert, yola ve muhafazaya elverişli çeşitlerin üretilmesinin pazarlama açısından doğru bir tercih olacağı Tuzcu ve Yıldırım (2000) ile Kaplankıran (2011) tarafından vurgulanmaktadır.

Son yıllarda ülkemiz tarımının ve tarımsal nüfusun genel sıkıntılarına paralel olarak bahçe bitkileri ve meyvecilik alanında da yaşanan olumsuzlukların diversifikasyona gidilerek kısmen azaltılabileceği konu uzmanlarının önerileri arasında yer almaktadır. Meyvecilik alanındaki olumsuzlukları azaltmada önerilen diversifikasyonda özellikle sağlıklı beslenme açısından taşıdığı önem nedeniyle tarımsal literatürde geleceğin meyvesi olarak ta tanımlanan Trabzon hurması ilk sıralarda yer alan meyve türlerinden birini oluşturmada ve bu değerlendirme son yıllarda Hatay, Adana, Mersin ve Kahramanmaraş illerinde yeni Trabzon hurması plantasyonlarının kurulmasındaki artışla da desteklenmektedir (Yıldız 2011).

Türün yetiştiriciliğinin artmasıyla birlikte çeşit ve anaç özellikleri, yetiştiricilik, biyotik ve abiyotik çevre koşullarına adaptasyon konularında sorunların çıkması ve bunların çözülmesine yönelik araştırmaların yapılması kaçınılmaz olacaktır. Ülkemizde Trabzon hurması yetiştiriciliği açısından ciddi bir potansiyel bulunmaktadır ve son yıllarda üreticilerin bu türe karşı yoğun ilgisinin olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, bu tür üzerinde yapılacak gereken araştırmaların artırılması ve çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Trabzon

hurması çeşitlerinde meyve iriliği, olgunlaşma zamanı, meyve dökümleri, meyve dış ve et rengi, partenokarpi gibi değişik sorunların bulunduğu ve diğer birçok meyve türüne oranla hastalık ve zararlılar ile çevre koşullarına dayanıklılık bakımından daha az sorunlar taşıdığı Şeker (2004) tarafından bildirilmektedir.

Trabzon hurması yetiştiriciliğinde üretici şikayetine neden olan en önemli problemlerin başında verim düşüklüğü ve verimde düzensizlik gelmektedir. Bu sorunların döllemenin eksikliği ve dölleme biyolojisi evrelerindeki aksaklıklar yanında (Kaneko ve ark. 1981, Yamada ve ark. 1990, Matos 1997, Lee ve ark. 1998, Ping ve ark. 2003, Sugimura ve ark. 2005) özellikle beslenme noksanlıkları ve beslenme rejimini etkileyen faktörlerden (Xu ve ark. 2000, Eliwa ve ark. 2003, George ve ark. 2003a, 2003b, Kitajima ve ark. 2003, Kaplankıran ve ark. 2004) kaynaklandığı birçok araştırmacı tarafından ileri sürülmüştür. Bitkilerde gelişme, verimlilik ve meyve kalitesinde önemli rolleri bulunan, ayrıca bünyede değişik biyokimyasal olaylarda rol alan bitki besin maddelerinden çeşitlerin yararlanabilmeleri aynı toprak ve çevre koşullarında yetişmelerine ve aynı kültürel uygulamalara maruz kalmalarına rağmen farklı olabilmektedir (Clark ve Gross 1986, Tagliavini ark. 2002, Jimenez ve ark. 2007). Bunların bitkiler tarafından alınmaları kullanılan anacın yanı sıra ekolojik koşulların değişmesiyle farklılaşabilmektedir. Besin maddelerince noksan bitkilerde yapraklar klorofil sentez yeteneklerinden yoksun kalmakta ve böylece bitkilerin fotosentez aktiviteleri zayıflamakta ve dolayısıyla karbonhidratların yapımı ve birikimi olumsuz yönde etkilenmektedir (Bergmann 1992, Kacar ve Katkat 2007).

Bitkisel üretimdeki ilk amaç verim ve kaliteyi yükseltmek olup, bunlar üzerine etki eden faktörler çeşitlilik göstermektedir. Meyve verimliliğiyle ilişkili birçok fizyolojik olay ile beslenme fizyolojisi arasında çok yakın ilişkilerin olduğu uzun yıllardır bilinmekte, bu konuda çalışmalar sürdürülmektedir (Spiegel-Roy ve Goldschmidt 1996, Yıldırım 2003). Değişik Trabzon hurması çeşitleriyle yapılan çalışmalarda, toprakta mevcut bulunan besin elementinden yararlanma üzerine genotipsel farklılığın önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Clark ve Smith 1986, 1990, Liu ve Wang 1989, Fumuro 1998, Ooshiro ve Anma 1998, Ooshiro ve ark. 2001a, 2001b, Rehalia ve Sandhu 2005).

Bu çalışmada, dünya pazarlarının talep ettiği meyve et rengi kararlı buruk olmayan (PCNA) genotipler yanında meyve et rengi kararsız buruk olmayan (PVNA) ve meyve et rengi kararlı buruk (PCA) genotiplerin bulunduğu toplam 10 Trabzon hurması çeşit ve tipi üzerinde durulmuştur. Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin topraktaki bitki besin maddelerinden yararlanma düzeylerini ortaya koymak Dörtüol-Hatay'da yapılan bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

### Materyal ve Yöntem

Deneme Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Dörtüol'da bulunan Turunçgiller ve Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Parselinde yürütülmüştür. Çalışma materyali olarak 1997 yılında *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılı 5 x 6 m aralılarla dikilmiş Vainiglia, O'Gosho, Fuyu, Hana Fuyu, Hachiya, Jiro, Kaki Tipo ve Amankaki çeşitleri ile Eylül ve Harbiye tipleri kullanılmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü Trabzon hurması parseli kumlu-tınlı toprak bünyesine sahiptir. Deneme esnasında yapılan toprak analizlerine göre toprağın tuz ve kireç içeriğinin oldukça düşük olduğu, makro besin elementlerinin ise genelde toprağın üst katmanlarında alt katmanlara göre daha yüksek oranlarda bulunduğu görülmektedir (Çizelge 1). Deneme süresince Trabzon hurması parseli damla sulama yöntemiyle sulanmıştır. Denemenin her iki yılında da bitkilere verilen azotlu gübre (Amonyum sülfat) 3

eşit parça halinde (1/3'ü şubat ayı ortalarında, 1/3'ü nisan ayı başlarında ve 1/3'ü haziran ayı ortalarında) ağaç başına net 450 g gelecek şekilde uygulanmıştır. Fosfor (Triple Süper Fosfat) ve potasyum (Potasyum sülfat) gübrelere şubat ayı ortalarında bir seferde bitkilere sırasıyla net 350 g/ağaç ve 450 g/ağaç olacak şekilde verilmiştir.

Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinde bitki besin maddesi içerikleri her genotip için 3 yinelemeli olarak 2 yıl süreyle Temmuz ve Ağustos aylarının ortalarında alınan yaprak ve meyvesiz sürgünlerde tespit edilmiştir. Burada sunulan sonuçlar bahsi geçen bu iki ayın ortalamasına aittir.

Çizelge 1. Deneme alanının bazı toprak özellikleri

Table 1. The some soil properties in the experiment area

Derinlik Depth	pH pH	Tuz Salt (%)	Kireç Lime (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/g)	Mg (mg/kg)
0-30 cm	7.84	0.011	1.33	0.182	10.52	287.0	1.28	5.39
30-60 cm	7.93	0.003	2.04	0.157	10.44	279.0	1.22	5.61
60-90 cm	8.15	0.002	2.74	0.153	10.25	279.5	1.21	6.09

Her ağaçtan ayrı ayrı alınan yaprak ve sürgünler %0.1'lik deterjanlı su ile temizlenmiş, daha sonra çeşme suyu ile iyice yıkandıktan sonra saf sudan geçirilmiştir. Yıkanan yaprak ve sürgünler 65-70 °C de sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra bitki değirmeninde öğütülmüş ve analiz zamanına kadar buzdolabı koşullarında saklanmıştır. Örneklerin içerisindeki azot içerikleri "Kjheltec" yöntemine göre (Lees 1971) belirlenirken, Kacar (1972) tarafından belirtilen yöntemle göre kuru yakma yapıldıktan sonra Chapman ve Pratt (1961) tarafından önerilen yöntem baz alınarak sodyum, potasyum ve kalsiyum miktarları alev fotometresinde, fosfor, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır miktarları ise ICP cihazında saptanmıştır.

Denemeden elde edilen verilerin tesadüf parselleri deneme deseni esas alınarak SAS Software paket programı SAS Version V.8, SAS Institute, Cary, N.C. (SAS Institute 1999) ile varyans analizleri yapılmış ve ortalamalara Tukey testi uygulanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin gerek yapraklarındaki gerekse sürgünlerindeki bitki besin maddesi miktarlarının genotiplere göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar sergilediği saptanmıştır (Çizelge 2-3). Trabzon hurması çeşit ve tiplerinde yapraklardaki azot seviyesinin tüm genotiplerde Sato ve ark. (1954) tarafından Trabzon hurmaları için belirlenen optimum sınırlar (%2.22-3.15) içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Azot içeriğinin en yüksek %3.06 ve %3.05 ile sırasıyla Amankaki ve Harbiye'de, en düşük ise %2.54, %2.55 ve %2.68 ile sırasıyla Jiro, Hana Fuyu ve Fuyu çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Elde ettiğimiz bu değerler Adana koşullarında Kaplankıran ve ark. (1997)'nin 4 farklı Trabzon hurması çeşidinde %1.50-2.41 olarak tespit ettiği aralıktan daha yüksek olmuştur. Bu durum toprakta mevcut bulunan azotun bitki tarafından alınmasında toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri yanı sıra uygulanan tarımsal yöntemler, değişik iklim koşulları gibi çok çeşitli etmenlerin etkisi sonucu ortaya çıkmış olabilir. Çalışmada sürgünlerin azot içeriklerinin yaprak içeriklerinden daha düşük olduğu saptanırken, bu içerikler bakımından genotipler arasında çok büyük oranda farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. Sürgünlerdeki en yüksek azot

## TRABZON HURMASI GENOTİPLERİNİN BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ

değeri %1.40 ile Hana Fuyu çeşidinde, en düşük değerler ise %1.19, %1.21, %1.21 ve %1.23 ile sırasıyla Eylül, Vainiglia, Jiro ve Fuyu çeşit ve tiplerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3). Genel olarak değerlendirildiğinde, azot odun gözlerinin sürmesi ve yapraklanma ile birlikte odunsu dokulardan yapraklara taşınmakta, daha sonra meyve gelişiminin hızlanmasıyla meyveler tarafından kullanılmaya başlanmaktadır. Nitekim Clark ve Smith (1990) Fuyu Trabzon hurmasında yaprak dökümünden önceki 12 hafta içinde azot elementinin önemli miktarının (meyvelerdeki birikim %18-63 oranında) yapraklardan meyvelere taşındığını bildirmiştir. Trabzon hurmalarının azot ihtiyacının fazla olduğu ve verilmesi gereken azot miktarının üçte birinin erken ilkbaharda, kalan kısmının nisan-mayıs ve haziran aylarında olmak üzere 2 eşit parçaya verilmesi gerektiği Onur (1990) tarafından bildirilmiştir. Aşırı miktarda verilen azotlu gübre çiçek ve meyve dökümlerine sebep olabilmektedir. Gübre ağacın taç izdüşümüne toprağa karıştırılarak uygulanmalı ve ardından sulama yapılmalıdır.

Çizelge 2. Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin yapraklarında saptanan bazı bitki besin içerikleri

Table 2. Levels of some plant nutrient elements in the leaves of persimmon varieties

Genotipler Genotypes	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
Vainiglia	2.74 bc <sup>(1)</sup>	0.081 ab	0.94 f	1.13 f	0.44 d	0.016 a-d	41.51 cd	6.13 bc	279.61 b	1.95 ab
O'Gosho	2.73 bc	0.066 cd	1.57 a	1.40 ab	0.47 c	0.011 d	42.04 cd	5.03 ef	307.28 b	2.13 ab
Fuyu	2.68 c	0.072 bc	1.01 ef	1.26 c-e	0.47 cd	0.018 a-c	38.68 d	6.82 ab	217.69 c	1.68 b
Hana Fuyu	2.55 c	0.056 d	1.47 b	1.37 a-c	0.48 a-c	0.015 b-d	39.01 d	4.88 f	298.51 b	1.67 b
Hachiya	2.78 bc	0.085 a	1.13 cd	1.30 b-d	0.50 a	0.019 ab	38.94 d	7.36 a	207.94 c	2.22 ab
Jiro	2.54 c	0.070 bc	1.12 d	1.19 d-f	0.48 a-c	0.021 a	50.90 ab	5.96 cd	224.21 c	2.20 ab
Kaki Tipo	2.95 ab	0.087 a	1.05 de	1.15 ef	0.49 ab	0.018 a-c	47.47 bc	5.74 c-e	209.80 c	2.36 a
Amankaki	3.06 a	0.068 cd	1.22 c	1.31 bc	0.49 ab	0.018 a-c	55.62 a	5.77 c-e	225.38 c	1.84 ab
Eylül	2.74 bc	0.067 cd	1.22 c	1.44 a	0.48 bc	0.013 cd	50.85 ab	5.28 d-f	308.21 b	1.68 b
Harbiye	3.05 a	0.081 ab	0.71 g	1.08 f	0.46 cd	0.014 b-d	45.64 b-d	4.75 f	356.75 a	2.04 ab
HSD (%5)	0.25	0.013	0.10	0.11	0.02	0.006	7.62	0.80	30.20	0.65
Ortalama Mean	2.78	0.073	1.14	1.26	0.48	0.016	45.06	5.77	263.54	1.98

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

(1): Differences between the averages shown in separate letters.

Trabzon hurması çeşit ve tiplerinde fosfor içeriklerinin yapraklarda %0.056 (Hana Fuyu) ile %0.087 (Kaki Tipo), sürgünlerde ise %0.054 (Amankaki) ile %0.104 (Kaki Tipo) arasında değiştiği belirlenirken, yaprakların optimum sınırın (%0.110-0.160) altında fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Çeşit ve tiplerin yapraklarındaki potasyum miktarlarının ise

O'Gosho ve Hana Fuyu çeşitleri dışında optimum değerlerin (%1.47-3.86) altında olduğu saptanmıştır. Yaprakların potasyum içerikleri %0.71 ile Harbiye tipinde en düşük, %1.57 ile O'Gosho çeşidinde en yüksek bulunmuştur. Sürgünlerin potasyum içeriklerinin ise yapraklardan çok daha düşük olduğu ve %0.46 (Harbiye) ile %0.59 (O'Gosho ve Kaki Tipo) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2-3). Gerek yaptığımız bu çalışmada gerekse Adana'da Kaplankıran ve ark. (1997)'nin 4 farklı Trabzon hurması çeşidiyle yaptığı çalışmalarında hem fosforun hem de potasyumun düşük çıkması bu elementlerin bu bölgede yıllık olarak uygulanmaması nedeniyle toprakta yetersiz olabileceğini ortaya koymuştur. Bu durum yaprak analizlerinin yıllık olarak yapılmasının önemini bir kez daha göstermiştir. Bitkiler için elzem elementlerden olan fosfor ve potasyumun azot içeriğine benzer durum sergileyerek gelişen meyvelere taşındığını Clark ve Smith (1990) Fuyu Trabzon hurması çeşidinde yaptıkları çalışmalarında belirtmişlerdir. Çiçeklenme, meyve tutumu ve kök gelişimi üzerine etkisi bulunan fosforun ve meyve kalitesi üzerine etki yapan potasyumun kasım-aralık aylarında toprağa açılan 5-6 adet çukura birlikte verilebileceği Onur (1990) tarafından bildirilmiştir.

Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinde yapraklardaki kalsiyum içeriğinin tüm genotiplerde optimum sınırlar (%0.92-2.78) içerisinde ancak, alt sınıra yakın olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum miktarlarının en düşük %1.08 ve %1.13 ile sırasıyla Harbiye ve Vainiglia'da, en yüksek ise %1.44 ile Eylül tipinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Kaplankıran ve ark. (1997) Adana'da 4 farklı Trabzon hurması çeşidinde yaprakların kalsiyum içeriklerinin %1.03 (Fuyu) ile %1.58 (Yeşil hurma) arasında değiştiğini saptamışlardır. Sürgünlerin kalsiyum içeriklerinin yaprak içeriklerinden daha düşük olduğu ve %0.66 (Hachiya) ile %0.92 (Hana Fuyu) arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Çalışmada yer alan farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin yapraklarında tespit edilen magnezyum içeriğinin optimum sınırın (%0.22-0.77) içerisinde olduğu belirlenirken, yaprakların içerdiği magnezyum düzeylerinin oldukça dar aralıkta (%0.44-0.50) yer aldığı tespit edilmiştir. Farklı çeşit ve tiplerin yapraklarından elde ettiğimiz magnezyum miktarlarıyla ilgili bu aralığın bir benzerini Kaplankıran ve ark. (1997) Adana'da 4 farklı Trabzon hurması çeşidinde %0.44-0.58 ile belirlemişlerdir. Sürgünlerin magnezyum içeriklerinin yaprak içeriklerinden daha düşük olduğu saptanırken, magnezyum miktarının %0.16 ile %0.25 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2-3). Magnezyum noksanlığı, organik maddece fakir olan topraklarda sık görülür. Fazla miktarda potasyum olan topraklarda da magnezyum alımı azalır ve noksanlık ortaya çıkar. Genelde ağaç meyveyle fazla yüklü olduğu yaz aylarında görülen noksanlık meyveli dallardaki alt yaprakların damar aralarının sararması şeklinde ortaya çıkarken, ileri safhada sararan kısımlar kararır ve yapraklar vaktinden önce dökülürler. Noksanlığında topraktaki engelleyiciler ortadan kaldırıldıktan sonra değişik magnezyum içeren preparatlar uygulanabilir (Onur 1990).

Çeşit ve tiplerin sodyum içeriklerinin yapraklarda %0.011 (O'Gosho) ile %0.021 (Jiro), sürgünlerde ise %0.016 (Eylül) ile %0.036 (Vainiglia) arasında değiştiği belirlenirken, görüldüğü üzere sürgünlerde sodyum birikimi yaprakların yaklaşık 2 katı kadar olmuştur (Çizelge 2-3). Kaplankıran ve ark. (1997) Adana'da 4 farklı Trabzon hurması çeşidinde temmuz sonu-ağustos başında yaprakların sodyum içeriklerinin Fuyu ve Kaki Tipo çeşitlerinde (sırasıyla %0.080 ve %0.090) birbirlerine oldukça yakın olduğunu saptamışlardır. Sodyum içeriği birçok meyve türünde olduğu gibi besin elementleri arasında daha düşük değerlerde yer alırken (Kaplankıran 1984, Kaplankıran ve ark. 1999), bu besin elementinin Trabzon hurmaları için biraz daha az öneme sahip olduğu belirtilebilir.



## TRABZON HURMASI GENOTİPLERİNİN BİTKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ

Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin yapraklarındaki demir miktarları 38.68 ppm, 38.94 ppm ve 39.01 ppm ile sırasıyla Fuyu, Hachiya ve Hana Fuyu çeşitlerinde en düşük, 55.62 ppm ile Amankaki çeşidinde en yüksek bulunmuştur. Sürgünlerin demir içeriklerinin ise yapraklardan biraz daha düşük olduğu ve 29.36 ppm (Fuyu) ile 42.82 ppm (Vainiglia) arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 2-3). Bitkilerin toprakta bulunan demirden yararlanmasında pek çok faktörün (toprak ve atmosfer sıcaklığının düşük ya da yüksek olması, toprağın aşırı nemli veya kuru olması, toprağın kireçli olması ve yüksek pH içermesi, toprağın yüksek oranda fosfor ve kalsiyum içermesi vb.) etken olduğu Kacar ve Katkat (2007) tarafından bildirilmiştir. Demir noksanlığında genç yaprakların damar araları sararırken, yaprak damarları yeşil olarak kalır. Noksanlığının giderilmesi için yapraktan demir sülfat veya diğer demirli preparatlar kullanılabilir (Onur 1990).

Çizelge 3. Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin sürgünlerinde saptanan bazı bitki besin içerikleri

Table 3. Levels of some plant nutrient elements in the shoots of persimmon varieties

Genotipler Genotypes	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
Vainiglia	1.21 b <sup>(1)</sup>	0.083 b	0.50 c-e	0.87 a	0.21 bc	0.036 a	42.82 a	9.35 cd	51.43 d	2.96 cd
O'Gosho	1.28 ab	0.064 c-e	0.59 ab	0.73 cd	0.19 c	0.023 c	41.11 a	8.06 e	71.39 b	3.30 b-d
Fuyu	1.23 b	0.074 bc	0.56 a-c	0.70 cd	0.20 c	0.031 ab	29.36 d	8.67 de	38.94 ef	2.91 cd
Hana Fuyu	1.40 a	0.064 c-e	0.55 a-c	0.92 a	0.24 ab	0.024 c	34.44 b-d	8.43 de	48.23 d	4.42 a
Hachiya	1.34 ab	0.084 b	0.52 cd	0.66 d	0.20 c	0.031 ab	30.95 cd	10.01 bc	30.22 g	3.87 ab
Jiro	1.21 b	0.084 b	0.53 bc	0.76 b-d	0.24 a	0.032 ab	36.64 a-c	10.97 b	44.40 de	3.40 bc
Kaki Tipo	1.33 ab	0.104 a	0.59 a	0.75 b-d	0.21 bc	0.033 ab	40.56 ab	8.25 de	34.97 fg	2.95 cd
Amankaki	1.24 ab	0.054 e	0.48 de	0.86 ab	0.16 d	0.032 ab	39.84 ab	10.00 bc	34.25 fg	2.61 d
Eylül	1.19 b	0.056 de	0.52 cd	0.91 a	0.25 a	0.016 d	37.62 ab	13.38 a	101.07 a	3.23 b-d
Harbiye	1.28 ab	0.071 b-d	0.46 e	0.77 bc	0.21 bc	0.028 bc	34.71 b-d	8.13 e	62.31 c	2.97 cd
HSD (%5)	0.16	0.017	0.06	0.10	0.03	0.006	6.21	1.20	7.17	0.72
Ortalama Mean	1.27	0.074	0.53	0.79	0.21	0.029	36.80	9.52	51.72	3.26

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

(1): Differences between the averages shown in separate letters.

Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinde yapraklardaki çinko miktarlarının en düşük 4.75 ppm ve 4.88 ppm ile sırasıyla Harbiye ve Hana Fuyu'da, en yüksek ise 7.36 ppm ile Hachiya çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Sürgünlerin çinko içeriklerinin yaprak içeriklerinden daha yüksek olduğu ve bu değerlerin 8.06 ppm (O'Gosho) ile 13.38 ppm (Eylül) arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 2-3). Bitkilerin toprakta

bulunan çinko elementinden yararlanmaları üzerine en önemli etkiyi bitki tür ve çeşidinin yaptığını Kacar ve Katkat (2007) bildirmişler ve bu araştırmada çeşit ve tipler arasındaki farklılıklar da araştırmacıların bildirişlerini doğrular niteliktedir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, Trabzon hurmalarının çinkodan yararlanmaları diğer mikro elementlere göre zayıf kaldığından bu zayıflığı gidermek için üreticilerin gerektiğinde çinko uygulamaları yapmalarının yararlı olacağı belirtilebilir.

Çalışmada yer alan farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin gerek yapraklarında gerekse sürgünlerinde tespit edilen mangan içeriği genotipler arasında oldukça farklılık gösterirken, yapraklardaki miktar sürgünlere göre yaklaşık 5 kat daha fazla olmuştur. Yaprakların mangan içeriği 207.94 ppm (Hachiya) ile 356.75 ppm (Harbiye) arasında, sürgünlerdeki içerik ise 30.22 ppm (Hachiya) ile 101.07 ppm (Eylül) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2-3). Mangan noksanlığı fazla kireçli topraklarda ortaya çıkmaktadır. Noksanlığında mayıs ayı başında yeni oluşan sürgünlerin alt yapraklarında siyah noktalar oluşurken, ileri durumda bu arazlar sürgünün üst yapraklarında da görülür. Aşırı noksanlıkta yaprak ve meyve dökümlerine sebep olur. Noksanlığının giderilmesi amacıyla meyve tutumundan hemen sonra yaprak gübresi tavsiye edilir (Onur 1990).

Çeşit ve tiplerin yapraklarındaki bakır miktarları Hana Fuyu (1.67 ppm), Fuyu (1.68 ppm) ve Eylül (1.68 ppm)'de en düşük, Kaki Tipo çeşidinde ise 2.36 ppm ile en yüksek bulunmuştur. Sürgünlerin bakır içerikleri ise yapraklardan daha yüksek olurken, bu içerik 2.61 ppm (Amankaki) ile 4.42 ppm (Hana Fuyu) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 2-3). Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin bakır içerikleri demir, mangan ve çinko içeriklerine göre daha az olurken, bu durumun birçok bitki tür ve çeşidinde de benzer olduğu Kacar ve Katkat (2007) tarafından bildirilmektedir. Araştırmacılar bakır içeriğinin bitkilerin türüne, çeşidine, organlarına, yaşlarına, gelişme ortamlarında bulunan bakır miktarına ve çeşitli çevre faktörlerine bağlı olarak değişiklik göstereceğini belirtmişlerdir.

Trabzon hurmalarında bitki besin maddesi içerikleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, yaprakların besin maddesi düzeylerini daha net yansıtmaları nedeniyle daha çok kullanıldığı görülmektedir. Farklı Trabzon hurması çeşit ve tiplerinin gerek yaprak gerekse sürgünlerinden elde edilen değerlerden anlaşıldığı üzere çeşitlerin topraktaki besin maddelerinden yararlanma düzeyleri birbirinden farklılık göstermiştir. Çeşit ve tiplerin çoğunda N, Ca ve Mg düzeylerinin yeterli, P ve K düzeylerinin ise eksik olduğu görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar ışığında, Trabzon hurması yetiştiriciliğinde gübreleme programları yapılırken genotipin göz önünde bulundurulması gerektiği ve aşırı gübre kullanılarak gereksiz girdi ve çevre kirliliği ya da yetersiz gübre kullanılarak ekonomik kayıpların meydana gelmesinin önüne geçilebilmesi için mutlaka yaprak analizlerinin yaptırılması gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca henüz ülkemize ait gübreleme programının olmaması ve dünyada Trabzon hurmalarının beslenme standartlarında önemli eksiklikler bulunması nedeniyle öncelikle bu konuların aydınlatılması kuşkusuz yararlı olacaktır.

## Summary

### Nutrition Uptake Efficiency of Some Persimmon Genotypes in Dört Yol-Hatay Ecological Conditions

The aim of this study was to determine the nutrients in soil uptake by different persimmon genotypes. N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn and Cu concentrations in the leaves and shoots of persimmon cultivars such as 'Vainiglia', 'Kaki Tipo', 'O'Gosho', 'Fuyu',



'Jiro', 'Hana Fuyu', 'Hachiya' and 'Amankaki', and genotypes such as 'Eylül' and 'Harbiye' budded on *Diospyros lotus* seedlings were determined from 2009 to 2010 in Dörtüyl-Hatay (Turkey) ecological conditions.

The macro nutrients such as N, P, K, Ca and Mg contents of leaves changed from 2.54% to 3.06%, from 0.056% to 0.087%, from 0.71% to 1.57%, from 1.08% to 1.44% and from 0.44% to 0.50%, respectively. While P and K levels of most persimmon genotypes were lower than the optimal levels, N, Ca and Mg contents generally remained inside optimum nutrient ratios for persimmons. Leaf Na, Fe, Zn, Mn and Cu contents ranged between 0.011% ('O'Gosho') and 0.021% ('Jiro'), between 38.68 ppm ('Fuyu') and 55.62 ppm ('Amankaki'), between 4.75 ppm ('Harbiye') and 7.36 ppm ('Hachiya'), between 207.94 ppm ('Hachiya') and 356.75 ppm ('Harbiye'), and between 1.67 ppm ('Hana Fuyu') and 2.36 ppm ('Kaki Tipo'), respectively. N, K, Mg, Ca, Mg, Fe and Mn contents were more in the leaves than in the shoots. Na, Zn and Cu contents in the leaves were lower than those shoots, while P level of leaves were with similar those in the shoots. According to these results, plant nutrients uptake by plants showed significant differences among varieties. Therefore, fertilization program in persimmon orchard should be applied as different according to cultivars.

Keywords: Persimmon, genotype, plant nutrient

## Kaynaklar

- Anonim, 2011. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonymous, 2010. <http://www.fao.org/corp/statistics/en>
- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants: development, visual and analytical diagnosis. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 741s.
- Chapman, H.D., P.F. Pratt, 1961. Method of analysis for soils, plant and waters. University of California, Div. Agr. Sci, 1-6, Berkeley, California.
- Clark, R.B., R.D. Gross, 1986 Plant genotype differences to iron. Journal of Plant Nutrition. 9: 471-491.
- Clark, C.J., G.S. Smith, 1986. Leaf analysis of persimmons. Growing Today, 3(4): 15-17.
- Clark, C.J., G.S. Smith, 1990. Seasonal changes in the mineral nutrient content of persimmon leaves. Scientia Horticulturae, 42(1-2): 85-97.
- Collins, R.J. 1997. Perceptions of product quality as a basis for new horticultural industry development: Lessons from the Australian Non-astringent persimmon industry. Acta Horticulturae, 436: 149-158.
- Eliwa, G.I., N.E. Ashour, M.M. Ali, 2003. Effect of girdling and foliar application with some sources of potassium and calcium on fruit drop, yield and fruit quality of persimmon trees. Egyptian Journal of Horticulture, 30(3/4): 239-251.
- Fumuro, M. 1998. Effect of trunk girdling during early shoot elongation period on tree growth, mineral absorption water stress, and root respiration in Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.) cv. Nishimurawase. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 67(2): 219-227.
- George, A.P. 1996. Research and development of temperate fruits in subtropical Australia. Acta Horticulturae, 441: 115-123.
- George, A.P., R.J. Nissen, R.H. Broadley, R.J. Collins, 2003a. Improving the nutritional management of non-astringent persimmon in subtropical Australia. Acta Horticulturae, 601: 131-138.

- George, A.P., R.J. Nissen, A. Mowat, R.J. Collins, 2003b. Innovative production systems for non-astringent persimmon. *Acta Horticulturae*, 601: 151-157.
- Jimenez, S., J. Pinochet, Y. Gogorcena, J.A. Betran, M.A. Moreno, 2007. Influence of different vigor cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Scientia Hort.*, 112: 73-79.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri (II. Bitki Analizleri). AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları: 453, Ankara, 646s.
- Kacar, B., A.V. Katkat, 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 49, Ankara, 659s.
- Kaneko, M., Y. Yamamoto, G. Suzuki, H. Ivagawa, 1981. An investigation on the physiological fruit drop of Jiro persimmon (*Diospyros kaki*) in the Higashi-Mikawa districts. *Horticultural Abstract*, 51(4): 3091.
- Kaplankıran, M. 1984. Bazı Turunçgil Anaçlarının Doğal Hormon, Karbonhidrat ve Bitki Besin Madde Düzeyleri ile Büyüme Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana, (Yayımlanmamış), 151s.
- Kaplankıran, M., T.H. Demirköser, C. Toplu, 1997. Leaf nutrient content of some persimmon varieties under subtropical conditions in Turkey. *Acta Horticulturae*, 441: 295-298.
- Kaplankıran, M., T.H. Demirköser, C. Toplu, M. Uysal, 1999. Kütdiken limonlarının yapraklarındaki bitki besin maddelerinin mevsimsel değişimi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 1: 704-709.
- Kaplankıran, M., C. Toplu, E. Yıldız, O. Çalışkan, 2004. Hatay ili Trabzon hurması yetiştiriciliğinin teknik yapısı. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, 25-26 Kasım 2004, Ünye-Ordu, 1: 96-101.
- Kaplankıran, M. 2011. Subtropik Meyveler II (Ders Notları). Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay (Yayımlanmamış).
- Kitagawa, H., P.G. Glucina, 1984. Persimmon Culture in New Zeland. DSIR Information Series No. 159, Science Information Publishing Centre, Wellington, 74s.
- Kitajima, A., K. Sasagawa, K. Hasegawa, 2003. Development of the abscission zone and morphological changes of abscission cells in the abscission process of persimmon fruit. *Acta Horticulturae*, 601: 85-87.
- Lee, Y.M., H.T. Park, Y.J. Lee, 1998. Effects of pollinizer on fruit drop and quality of 'Fuyu' persimmon. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 39(5): 533-536.
- Less, R. 1971. *Laboratory Handbook of Methods of Food Analysis*. Leonard Hill Books, London, 192s.
- Liu, Y.J., W.J. Wang, 1989. Seasonal changes in the contents of the major nutrient elements in the leaves and the fruits of persimmon tree. *Acta Horticulturae Sinica*, 16(2): 103-113.
- Matos, C.S. 1997. The Effect of pollination on the physiology, composition and formation of persimmon fruits. *Agropecuária Catarinense*, 10(2): 5-7.
- Moore, J.N. 1975. *Advances in Fruit Breeding*. (Minor Temperate Fruits. Edit: G.M.Darrow). Purdue University Press, West Lafayette, Indiana, 270-271.
- Mowat, A.D., A.P. George, R.J. Collins, 1995. The cultivation of persimmon (*Diospyros kaki* L) under tropical conditions. ISHS Symposium on Temperate Zone Fruits in the Tropics and Subtropics, 22 - 26 May, p : 11, Cairo, Egypt.
- Onur, C. 1990. Trabzon hurması. *Derim (Özel Sayısı)*, 7(1): 4-47.

- Ooshiro, A., S. Anma, 1998. Relationship between the number of flowers and the nutrient status of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.) tree 'Maekawa Jiro'. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 67(6): 890-896.
- Ooshiro, A., S. Anma, T. Ishida, 2001a. Comparison of structural and nutritional composition between alternate and annual bearing trees of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) 'Maekawa Jiro'. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 70(4): 481-488.
- Ooshiro, A., S. Anma, T. Ishida, 2001b. Comparison of structural and nutritional composition between low yielding and annual bearing trees of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) 'Maekawa Jiro'. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 70(4): 489-495.
- Özcan, M. 1994a. Karadeniz Bölgesinin Trabzon hurması üretim potansiyeli. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3): 133-147.
- Özcan, M. 1994b. Trabzon hurması yetiştiriciliği. I. Uluslararası Trabzon Hurması Yetiştiriciliği, İhracatı ve Sorunları Paneli, 2 Kasım 1994, Ünye, Ordu, 18s.
- Ping, L., W. Hailong, Y. Wen, 2003. Problems on introducing fine sweet persimmon varieties to persimmon growing areas in northern China. Journal of China Agricultural University, 8(1): 55-58.
- Rehalia, A.S., R.D. Sandhu, 2005. Standardization of foliar sampling technique for macronutrients in persimmon (*Diospyros kaki* L.) cv. Hachiya. Acta Horticulturae, 696: 265-268.
- SAS Institute, 1999. SAS/STAT User's guide. SAS Institute, Cary, North Carolina, USA.
- Sato, K., M. Ishihara, R. Harada, 1954. Studies on leaf analysis of fruit trees (II). 6. Leaf analysis in Japanese persimmon orchards. Bull. Natl. Inst. Agric. Sci., Nogho Gizitsu Kenkyusho Hokou E3, 169-186.
- Spiegel-Roy, P., E.E. Goldschmidt, 1996. Biology of Citrus. Cambridge University Pres. 230s.
- Sugimura, T., M. Wakisaka, J. Imagawa, 2005. Effects of gibberellic acid application on fruit set and fruit quality of Japanese persimmon cv. Shinsyuu under forced culture. Bulletin of the Nara Prefectural Agricultural Experiment Station, (No.36): 1-6.
- Şeker, M., C. Toplu, 2003. Trabzon Hurması. Ekin, 7(23): 33-37.
- Şeker, M. 2004. Dünyada Trabzon hurması ıslahı üzerinde yapılan çalışmalar ve hedefleri. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, 25-26 Kasım 2004, Ünye-Ordu, 7-13.
- Tagliavini, M., B. Marangoni, 2002. Major nutritonal issues in deciduous fruit orchards of northern Italy. Horticultural Technology, 12: 26-41.
- Tuzcu, Ö., B. Yıldırım, 2000. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) ve Yetiştiriciliği. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 24s.
- Yamada, M., A. Kuruhara, T. Sumi, 1990. Varietal differences in fruit bearing in Japanese persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) and their yearly fluctuations. Horticultural Abstract, 60(4): 2949.
- Yamada, S., A. Sato, 2002. Segregation for fruit astringency type in progenies derived from crosses of Nishimurawase × pollination constant non-astringent genotypes in oriental persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.). Scientia Horticulturae, 92(2): 107-111.
- Yıldırım, B. 2003. Değişik Anaçlar Üzerine Aşılı Washington Navel Portakalında Verimlilik ile Karbonhidrat Düzeyleri Arasındaki İlişkiler. ÇÜ Fen Bilimleri

- Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana, (Yayınlanmamış), 416s.
- Yıldız, E. 2011. Farklı Trabzon Hurması Çeşitlerinde Meyve Verim ve Kalitesi ile Bitki Besin Maddeleri, Karbonhidratlar ve Meyve Bileşimindeki Bazı Maddelerin Mevsimsel Değişimleri. MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi, Hatay, (Yayınlanmamış), 344s.
- Yonemori, K. A. Sugiura, M. Yamada, 2000. Persimmon genetics and breeding. Plant Breeding Reviews, 19(6): 191-225.
- Xu, Y.H., L.T. Zhang, J.S. Zhou, 2000. The causes of unusual fruit drop of Luotian sweet persimmon and its control. South China Fruits, 29(1): 37s.

## Sıcak Su Uygulamalarının Jiro Trabzon Hurmalarında Üşüme Zararı ve Soğukta Muhafazaya Etkileri

Ahmet Erhan ÖZDEMİR, Celil TOPLU, Ercan YILDIZ ve Hakan AKYOL

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034 Hatay

### Özet

Bu çalışmanın amacı, buruk olmayan Jiro Trabzon hurması meyvelerinde sıcak su uygulamalarının üşüme zararı üzerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla, meyvelere 10 ve 20 dakika süreyle 20°C, 45°C, 50°C ve 55°C'lik sıcak suya daldırma uygulamaları yapılmıştır. Daha sonra Tanık (hiçbir uygulama yapılmadan) meyveleri ve uygulama yapılan meyveler 0°C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde 5 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza sırasında aylık olarak alınan meyve örneklerinde ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir toplam kuru madde, pH, titre edilebilir asit içerikleri, meyve kabuk rengi ( $L^*$  ve  $h^*$ ), görünüş (1-5), mantarsal ve fizyolojik bozulmalar (kabuk ve meyve eti kararması) ve kaliks kararması saptanmıştır. Depolama sürecinde meyve eti sertliğinde ve asit içeriklerinde azalmalar, ağırlık kaybı ve suda çözünebilir toplam kuru madde içeriklerinde artışlar olmuştur. Fizyolojik bozulmalar ise depolamanın 3. ayında görülmüştür. Sıcak su uygulamaları üşüme zararını önlemede başarılı bulunmuştur. 50°C'de 20 dakika ile 55°C'de 10 dakika uygulamaları en başarılı uygulamalar olmuş ve Jiro Trabzon hurması meyvelerinin 4 ay başarıyla muhafaza edilebileceği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Trabzon hurması, Jiro, soğukta muhafaza, sıcak su, üşüme zararı

### Giriş

Klimakterik meyvelerden (Abeles 1992) olan Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L) derim zamanındaki burukluk derecesine göre buruk veya buruk olmayan çeşitler diye iki gruba ayrılmaktadır (Zeng ve ark. 2006). Buruk olmayanlar tercih edilmesine rağmen, tüm dünyada genelde buruk çeşitlerin yetiştiriciliği yaygın durumdadır (Itamura ve ark. 2005).

Çin, Kore ve Japonya dünya toplam Trabzon hurması üretiminin yaklaşık %90'ını sağlarken, Akdeniz ülkelerinin üretimi %5 dolayındadır. Akdeniz ülkelerinde, üretim çoğunlukla ihraç edilmektedir (Llacer ve Badenes 2002). Son yıllarda, Trabzon hurması yetiştiriciliğinin genişlemesi büyük üretim alanları dışında ılıman ve subtropikal bölgelerde yoğunlaşmıştır. Bu durum, pazarlarda egzotik ve sezon dışı dışsatım fırsatları oluşturmuştur (Mowat ve ark. 1995).

Türkiye Trabzon hurması üretimi 28 295 ton olup, bunun 5 917 tonunu Hatay ili karşılamaktadır. Oldukça yüksek bir potansiyele sahip olan Hatay ilinde Toplu ve ark. (2009) tarafından Jiro Trabzon hurmalarının Akdeniz bölgesinde veriminin düzenli olması sebebiyle yüksek verim ve kalite açısından ticari yetiştiriciliği önerilmiştir.

Trabzon hurmaları için optimum depolama sıcaklığının 0°C olduğu bildirilmiştir (Kitagawa ve Glucina 1984, Mac-Rae 1987, Pekmezci ve ark. 1995, Ertürk ve ark. 2003, Crisosto ve ark. 2006, Kaplankıran ve ark. 2008, Çandır ve ark. 2008a).

Ertürk ve ark. (2004) Jiro Trabzon hurması çeşidi meyvelerini 0°C'de başarıyla 3 ay depolamışlardır. Jiro Trabzon hurması çeşidi meyvelerinin geç derimde ancak 1 ay depolanabileceği saptanmıştır (Baş ve Boran 2007). Kaplankıran ve ark. (2008) tarafından,

Jiro Trabzon hurması meyvelerinin 0°C'de ve %85-90 oransal nemde 90 gün, depolanabileceği, 4 ve 5. aylarda üşüme zararından kaynaklı fizyolojik bozulmalar olduğu saptanmıştır. Çandır ve ark. (2010) Jiro Trabzon hurmalarının 0°C'de ve %85-90 oransal nemde 150 gün üşüme zararı ve mantarsal bozulma olmadan depolanabileceğini bildirmişlerdir.

Sıcaklık uygulamaları, zararlıların kontrolü, patojen enfeksiyonunu önleme, üşüme zararına karşı direnci arttırma, meyve yeme olumunu geciktirme ve derim sonrası raf ömrünü uzatabilen fiziksel bir yöntemdir (Civello ve ark. 1997, Ketsa ve ark. 1998, Wang 1998). Cowley ve ark. (1992) Trabzon hurmalarında sıcak uygulamalarının üşüme zararına duyarlılığı azalttığını bildirmişlerdir. Bazı meyvelerin derim sonrası yaşamını fizyolojik bozulmalar özellikle üşüme zararı sınırlandırmaktadır. Depolama öncesi sıcak uygulamalarının turuncgillerde (Schirra ve D'hallewin 1997, Gonzalez-Aguilar ve ark. 1997, Özdemir ve Dündar 1999, Porat ve ark. 2000), Trabzon hurmasında (Lay-Yee ve ark. 1997, Woolf ve ark. 1997), şeftalide (Margosan ve ark. 1997, Çandır ve ark. 2008b) ve erikte (Abu-Kpawoh ve ark. 2002) üşüme zararını azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir.

Depolama sırasında buruk olmayan Trabzon hurmalarında görülen en önemli fizyolojik bozulmanın, kabuk kararması olarak adlandırılan meyve kabuğunun renk bozulması olduğu bildirilmiştir (Park 1997, Park ve Lee 2007). Buruk olmayan Trabzon hurmalarında meyvelerin soğukta muhafaza sırasında üşüme zararına maruz kaldıklarında meyve etlerinin yarı saydam bir görünüm aldığı bildirilmiştir (Fagundes ve ark. 2006).

Collins ve Tisdell (1995) Fuyu meyvelerinin 10°C ve altındaki sıcaklıklarda ve özellikle 5°C'de 7 günde zarar gördüğünü bildirmişlerdir. Crisosto ve ark. (2006), buruk olmayan Trabzon hurması çeşitlerinin 5-15°C sıcaklıklar arasında üşüme zararına duyarlı olduklarını, meyve eti kararması ve yumuşama şeklinde belirtiler gösterdiklerini bildirmişlerdir. Woolf ve ark. (1997), Fuyu Trabzon hurmasında sıcak hava uygulamalarının (34-50°C'de 0.5 ve 10 saat) depolama sırasında üşüme zararı üzerine etkisini incelemişler ve 47°C'de 0.5-3 saat süreyle sıcak hava uygulamasının üşüme zararı ve kabuk kararmasını en az düzeye indirdiğini bildirmişlerdir. Lay-Yee ve ark. (1997) Fuyu çeşidine 47-54°C'lerde 2.5-120dk. sıcak su ve 20°C'de 60-120dk. sıcak hava uygulamaları ve 50°C'de 30 ve 45dk., 52°C'de 20 ve 30dk., ve 54°C'de 20dk. uygulamalarının meyve eti ve kabuğunda kararma yapmadan böcek dezenfeksiyonu için kullanılabileceğini saptamışlardır. Özdemir ve ark. (2009) Fuyu Trabzon hurmalarının muhafazasına sıcak su uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; sıcak su uygulamaları üşüme zararını önlemede, sertliğin korunmasında, ağırlık kaybının azaltılmasında ve kalitenin korunmasında başarılı bulunmuştur. Araştırmacılar 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında; 45°C'de 10 ve 20 dk bekletilen ve sonra depolanan meyvelerin 3. ay depolanabileceğini, 50 ve 55°C'lerde 10 ve 20 dk bekletilen ve sonra depolanan meyvelerin kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 4. ay başarıyla muhafaza edilebileceğini saptamışlardır.

Bu çalışmanın amacı, Jiro Trabzon hurmalarında muhafaza sırasında meydana gelen üşüme zararının ve kalite kayıplarının önlenmesi üzerine sıcak su uygulamalarının etkisini, en uygun sıcak su ve süresini belirlemektir.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Dörtüol (Hatay) Araştırma ve Uygulama Bahçesine (36° 09' E, 36° 51' N, rakım 9 m) 1998 yılında *Diospyros lotus* anacı üzerine aşıllı olarak 5x6 m aralıklarla dikilmiş meyve eti kararlı ve buruk olmayan Jiro Trabzon hurması çeşidi meyveleri kullanılmıştır.

## JİRO TRABZON HURMALARINDA SICAK SU UYGULAMALARI

Her uygulamanın her yinelemesi için, 30'ar adet meyve sıcak su tankına 20°C, 45°C, 50°C ve 55°C'lerde 10 ve 20'şer dakika daldırılmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler yaklaşık 2 saat oda koşullarında bekletilmiş ve sonra 60x40x30 cm ebatlarındaki plastik kasalara yerleştirilip, 0(±0.5)°C ve %85-90 oransal nemde 5 ay süreyle depolanmıştır.

Denemede kullanılan sıcak su tankı; su tankı, devir daim motoru (400watt), termostatlı ısıtıcı (0-90°C,2x2000watt), sigorta (her bir almaca bağlı sigorta, 2 ayrı ısıtıcı için 2x15 amper, motor için 1x10 amper), tahliye vanası (1/2" vana), motor yardımıyla tahliye (1" vana) ve devir daim vanası (1" vana) kısımlarından oluşmaktadır. Su tankı, 375lt su almakta ve 0.75 mm saçtan imal edilmiş olup üst tarafı kasalar girecek şekilde tam açıktır.

Yapılan uygulamalar; 1) Tanık (bahçeden geldiği gibi hiçbir uygulama yapılmamıştır), 2) 20°C-10dk. (20°C'de 10 dakika çeşme suyuna daldırma), 3) 20°C-20dk. (20°C'de 20 dakika çeşme suyuna daldırma), 4) 45°C-10dk. (45°C'de 10 dakika sıcak suya daldırma), 5) 45°C-20dk. (45°C'de 20 dakika sıcak suya daldırma), 6) 50°C-10dk. (50°C'de 10 dakika sıcak suya daldırma), 7) 50°C-20dk. (50°C'de 20 dakika sıcak suya daldırma), 8) 55°C-10dk. (55°C'de 10 dakika sıcak suya daldırma), 9) 55°C-20dk. (55°C'de 20 dakika sıcak suya daldırma)'dır.

Aylık 3 yinelemeli olarak alınan meyve örneklerinde yapılan analizler; Ağırlık kayıpları (%); 30 adet meyve tek tek numaralanmış ve her ay 0.01 g' a duyarlı hassas teraziyile tartılarak başlangıç ağırlığından son ağırlığı çıkarılıp yüzde olarak hesaplanmıştır.

Fizyolojik bozulmalar (%); her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş, Mac-Rae (1987)'ye göre meyve kabuk kararması 0-3 skalası (0: yok 1: az <%25, 2: orta %50 ve 3: ağır >%75) ve meyve etindeki kararma ve yumuşama 0-5 skalası (0: jel yok, 1: az jel, 2: %50 jel, 3: %75 jel, 4: yüzey jelle kaplanmış ve 5: siyah jel kaplanmış) ile belirlenmiş ve ayrıca bozulmalar % olarak hesaplanmıştır.

Mantarsal bozulmalar (%); her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş ve mantarsal bozulma gösterenler saptanarak yüzde olarak hesaplanmıştır.

Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%); el refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile ölçülerek yüzde olarak saptanmıştır.

Titre edilebilir asit (TEA) miktarı (%); potansiyometrik yöntem ile ölçülmüş olup, elde edilen meyve suyundan alınan 5 ml örnek distile su ile 100 ml'ye tamamlanarak, dijital pH metrede 8.1 değeri okunana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiş ve sonuçlar malik asit cinsinden yüzde olarak "g malik asit / 100 ml meyve suyu" hesaplanmıştır.

pH; dijital pH metre (WTW Innolab) ile ölçülmüştür.

Meyve kabuk rengi  $L^*$  ve  $h^\circ$  açısı değerleri; ağırlık kayıpları için her ay depodan dışarı çıkarılan meyvelerde C.I.E.  $L^*a^*b^*$ 'ye göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı ile meyvenin ekvator bölgesinde her iki yanaktan daha önceden işaretlenen yerlerden her seferinde okuma yapılmıştır.

Meyve eti sertliği (MES); her meyvenin ekvator bölgesinin iki yanağından, yaklaşık 1 cm çapındaki meyve kabuğu kaldırıldıktan sonra 8 mm'lik delici uca sahip penetrometre (Effegi model FT 327) ile kg-kuvvet (kg-k) cinsinden saptanmıştır.

Görünüş; 25 kişilik bir panelist grubu tarafından 1-5 skalasına göre (1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi) değerlendirilmiştir. 10. Kalix kuruması (%); her ay depodan çıkarılan meyveler incelenmiş ve kaliks renginde %50'den fazla yeşilden siyaha dönüşenler ayrı ayrı saptanarak yüzde olarak hesaplanmıştır.

Denemelerde faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme deseni esas alınmış, elde edilen verilerin istatistiksel analizi SAS software (SAS Version V.8, SAS Institute,



Cary, N.C.) kullanılarak yapılmış (SAS 1999) ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar olmuş ve 5 ay sonunda %10.28'e ulaşmıştır. Uygulamalarda en az kayıp 50°C-20dk. (%6.03) uygulamasında olmuştur (Çizelge 1). Ağırlık kayıplarının ürünün toplam ağırlığının %10'u geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebileceği belirtilmektedir (Grierson ve Wardowski 1978, Ertürk ve ark 2004, Çandır ve ark 2008b). Yapılan birçok çalışmada benzer şekilde ağırlık kayıplarının olduğu bildirilmektedir (Pekmezci ve ark. 1995, Öz 2000, Ertürk ve ark 2004, Salvador ve ark. 2004a). Sıcak su uygulamaları mum tabakasının yeniden kristalleşmesi veya erimesinden dolayı, kutikula üzerindeki görünür çatlakları kapatması nedeniyle çatlaklar veya doğal açıklıklardan ciddi olarak ağırlık kaybının azaldığı bildirilmiştir (Fallik 2004). Bulgularımıza benzer olarak, bazı meyvelerde sıcak su uygulamalarının ağırlık kayıplarını azalttığı bildirilmiştir (Garcia ve ark. 1995, Özdemir ve Dündar 1999, Vicente ve ark. 2002).

Mantarsal bozulmalar üzerine muhafaza süresi ve uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Muhafaza süresince mantarsal nedenli çürümelere çok düşük olmuş, sadece kontrol uygulamalarında görülmüş ve 5. ayda %0.74'e ulaşmıştır. Sıcak su uygulamalarında mantarsal nedenli çürümelere rastlanmamıştır (Çizelge 1). Benzer bulgular Çelik ve Yılmaz (1995), Salvador ve ark. (2004a), Ertürk ve ark. (2003, 2004) ve Çandır ve ark. (2008a) tarafından da saptanmıştır.

Meyvelerin canlılığının ve albenisinin bir göstergesi de kaliksin yeşil olmasıdır. Muhafaza sırasında kaliks yeşil renkten kahverengimsi siyah rengine dönüşmüş ve kurumıştır. Başlangıçta hepsi yeşil olan kaliks renge muhafaza süresi boyunca oluşan renk değişimleri ve kurumalar 3. ayda %3.58'e, 4. ayda %8.52'ye ve 5. ayda da %18.03'e ulaşmıştır. Sıcaklık ve sıcak suya daldırma süresinin artması nedeniyle sıcak su uygulamalarında kalikte renk değişiminden çok, kaliksin kuruması söz konusu olmuştur (Çizelge 1).

Trabzon hurmalarında fizyolojik bozulma belirtileri renk bozulmaları şeklinde olup, bunlar; meyvenin çiçek çukuru kısmında kabukta ve meyve etinde spesifik kahverengileşme, kabukta küçük benekler, kabukta ve meyve etinde toplu ve bölgesel kahverengileşme ve kabuk yüzeyinde kahverengi lekeler şeklinde oluştuğu bildirilmektedir (Lee ve ark. 1999, 2000, Ahn ve ark. 2001, Lee 2001). Trabzon hurmalarında üşüme zararının meyve etinin yumuşaması ve siyahımsı jel oluşumu şeklinde gözlemlendiği belirtilmiştir (Mac-Rae 1987). Muhafaza süresi uzadıkça özellikle üşüme zararından kaynaklanan meyve kabuk kararması ve meyve et rengi kararması ile meyve eti sulanması şeklinde görülen fizyolojik bozulmalarda artışlar olmuştur. Meyve kabuk kararması ise muhafaza süresi uzadıkça meyve eti kararmasına benzer artışlar göstermiş, 3 ayda %16.91, 4 ayda %19.75 ve 5. ayda %23.58'e ulaşmıştır. Uygulamalarda en az meyve kabuk kararması 50°C-20dk. (%0.22) ve 55°C-10dk. (%2.22) uygulamalarında olmuştur (Çizelge 1). Meyve eti kararması ve yumuşaması muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiş, 3 ayda (%1.98) sadece kontrol uygulamalarında, 4 ayda (%3.09) 50°C ve 55°C uygulamaları dışındakilerde görülmüş ve 5. ayda %12.35'e ulaşmıştır. Uygulamalarda en az meyve eti kararması ve yumuşaması 50°C-10dk. (%0.67) uygulamasında olmuştur (Çizelge 1). Üşüme zararını azaltmada özellikle 50°C-20dk. ve 55°C-10dk. uygulamaları başarılı bulunmuştur. Değişik araştırmacılar tarafından da Jiro ve Fuyu çeşitlerinde görülenlere benzer şekilde yapılan soğukta muhafaza çalışmalarında fizyolojik bozulmalar saptanmıştır (Lay-



## JİRO TRABZON HURMALARINDA SICAK SU UYGULAMALARI

Yee ve ark. 1997, Fagundes ve ark. 2006, Park ve Lee 2007). Bununla birlikte Çelik ve Yılmaz (1995), Pekmezci ve ark. (1995), Ertürk ve ark. (2003, 2004) ve Salvador ve ark. (2004a)'nın Trabzon hurmalarıyla yaptıkları çalışmalarda fizyolojik bozulmaya rastlanmamıştır.

Çizelge 1. Jiro Trabzon hurmalarında 0°C'de 5 ay muhafaza süresince sıcak su uygulamalarının ağırlık kaybı, mantarsal bozulma, kaliksin kurumması ve fizyolojik bozulmalara (kabuk kararması ve meyve eti karaması ve yumuşaması) etkileri

Table 1. The effect of hot water dips on percent weight loss, incidence of fungal decay and drying calyx and physiological disorders (skin and flesh browning) of Jiro persimmon cultivar at 0°C for 5 months

Faktörler Factors	Ağırlık kaybı (%) Weight loss (%)	Mantarsal bozulma (%) Fungal decay (%)	Kaliksin kurumması (%) Dehydration of the calyx (%)	Fizyolojik bozulma (%) Physiological disorder (%)	
				Kabuk kararması Skin browning	Meyve eti karaması ve yumuşaması Flesh browning and softening
Muhafaza süresi (Ay) Storage period (Month)					
1	2.77 e	0.00 a <sup>x</sup>	0.00 d	0.00 d (0)	0.00 c (0)
2	4.42 d	0.00 a	0.00 d	0.00 d (0)	0.00 c (0)
3	6.48 c	0.00 a	3.58 c	16.91 c (2)	1.98 b (1)
4	8.45 b	0.25 a	8.52 b	19.75 b (2)	3.09 b (2)
5	10.28 a	0.74 a	18.03 a	23.58 a (3)	12.35 a (4)
Uygulamalar Applications					
Tanık (Untreated)	6.34 bc	0.22 a	8.45 a	19.78 a (2)	5.56 ab (3)
20°C-10 dk (20°C-10 min)	6.59 ab	0.44 a	4.44 c	17.11 b (2)	2.22 cde (2)
20°C-20 dk (20°C-20 min)	6.92 a	1.11 a	4.22 c	17.33 b (2)	4.22 bc (2)
45°C-10 dk (45°C-10 min)	6.27 bc	0.00 a	4.22 c	18.67 ab (2)	1.33 de (1)
45°C-20 dk (45°C-20 min)	6.33 bc	0.00 a	5.56 bc	11.33 c (1)	6.44 a (3)
50°C-10 dk (50°C-10 min)	6.79 a	0.00 a	6.44 abc	13.33 c (1)	0.67 e (1)
50°C-20 dk (50°C-20 min)	6.03 c	0.00 a	8.67 a	0.22 e (0)	2.89 cd (1)
55°C-10 dk (55°C-10 min)	6.41 b	0.00 a	7.56 ab	2.22 e (1)	4.22 bc (2)
55°C-20 dk (55°C-20 min)	6.62 ab	0.00 a	4.67 c	8.44 d (1)	3.78 bc (2)

<sup>x</sup>Aynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak P < 0.05 önem seviyesinde farklı değildirler. Ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

<sup>x</sup>Means (n = 3) followed by same letter within column are not significantly different at P < 0.05. Mean separation was performed by Tukey test.

Muhafaza süresi uzadıkça MES azalma eğiliminde olmuştur. Başlangıçta ortalama 8.01 kg-k olan MES 5 ay sonunda 2.59 kg-k'e düşmüştür. Uygulamalar arasında en az azalma 55°C-20 dk. (6.23 kg-k) ve 55°C-10 dk. (6.10 kg-k) uygulamalarında olurken, en fazla azalma 20°C-10 dk. (2.81 kg-k), 20°C-20 dk. (3.25 kg-k) ve tanık (3.31 kg-k) uygulamalarında olmuştur (Çizelge 2). Sıcak su uygulamaları özellikle 50°C ve 55°C uygulamalarının MES'in azalmasını yavaşlatmış ve 5. ayın sonunda bile MES 3.00 kg-k'in altına düşmemiştir. Buruk olmayan Trabzon hurmalarının pazarlanabilirliği açısından meyve eti sertliğinin 4 lb-k'in (yaklaşık 2 kg-k, 10 N) altına düşmemesi gerektiği bildirilmiştir (Ben-Arie 1995, Salvador ve ark. 2004b, Crisosto ve ark. 2006). Benzer bulgular değişik araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir (Pekmezci ve ark. 1995, Çelik ve

Yılmaz 1995, Woolf ve ark. 1997, Öz 2000, Kuzucu ve ark. 2002, Ertürk ve ark. 2003, 2004, Ferri ve ark. 2004, Salvador ve ark. 2004a, Brackmann ve ark. 2006, Fagundes ve ark. 2006, Zeng ve ark. 2006, Çandır ve ark. 2008a, Özkaya ve ark. 2012). Sıcak su ve sıcak hava uygulamalarının muhafaza sırasında meyve yumuşamasını geciktirdiği şeftali ve nektarinlerde (Anthony ve ark. 1989, Malakou ve Nanos 2005), eriklerde (Valero ve ark. 2002), elmalarda (Lurie ve Nussinovitch 1996, Lurie ve ark. 1998) ve çilekte (Vicente ve ark. 2002) bildirilmiştir. Meyve yumuşamasının gecikmesi, çoğunlukla polygalakturonaz enzimi olmak üzere, hücre duvarı hidrolitik enzimlerin aktivitesinin durdurulmasından dolayı olmaktadır (Lurie 1998).

Çizelge 2. Jiro Trabzon hurmalarında 0°C'de 5 ay muhafaza süresince sıcak su uygulamalarının MES, SÇKM, TEA, görünüş ve kabuk rengine (L\* ve h°) etkileri

Table 2. The effect of hot water dips on firmness, TSS, TA, appearance and skin color (L\* ve h°) of Jiro persimmon cultivar at 0°C for 5 months

Faktörler Factors	MES (kg-k)	SÇKM (%)	TEA (%)	Görünüş (1-5)	Kabuk rengi Skin color	
					L*	h°
Muhafaza süresi (Ay) Storage period (Month)	Firmness (kg-force)	TSS (%)	TA (%)	Appearance (1-5)		
1	8.01 a	16.67 d	0.24 a	5.00 a	65.60 a	73.83 a
2	6.09 b	17.33 cd	0.13 b	5.00 a	62.24 b	70.14 b
3	4.59 c	17.74 c	0.13 b	5.00 a	60.46 c	68.94 bc
4	3.92 c	18.99 ab	0.13 b	3.02 b	58.67 d	67.75 c
5	3.21 d	18.78 b	0.11 c	2.30 c	55.88 e	65.00 d
Uygulamalar Applications						
Tanık (Untreated)	3.31 cd	18.43 ab	0.14 a <sup>x</sup>	3.06 e	58.09 e	68.36 bcd
20°C-10 dk (20°C-10 min)	2.81 d	18.74 a	0.14 a	3.06 e	58.62 de	69.72 ab
20°C-20 dk (20°C-20 min)	3.25 d	19.20 a	0.13 a	3.31 d	56.12 f	65.72 ef
45°C-10 dk (45°C-10 min)	3.78 c	18.66 a	0.14 a	3.29 d	56.35 f	64.00 f
45°C-20 dk (45°C-20 min)	5.65 b	17.31 c	0.14 a	3.69 c	59.16 d	66.86 de
50°C-10 dk (50°C-10 min)	5.73 b	18.27 abc	0.13 a	3.92 b	60.67 c	67.50 cde
50°C-20 dk (50°C-20 min)	5.73 b	17.57 bc	0.13 a	4.46 a	63.24 a	71.13 a
55°C-10 dk (55°C-10 min)	6.10 ab	17.58 bc	0.13 a	4.48 a	62.09 b	69.61 ab
55°C-20 dk (55°C-20 min)	6.23 a	18.14 abc	0.14 a	3.69 c	59.58 d	68.99 bc

<sup>x</sup>Aynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak P < 0.05 önem seviyesinde farklı değildiler. Ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

<sup>x</sup>Means (n = 3) followed by same letter within column are not significantly different at P < 0.05. Mean separation was performed by Tukey test.

SÇKM miktarında artış ve azalışlar şeklinde dalgalanmalar olsa da muhafaza süresi sonunda bütün uygulamalarda artışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama %16.67 olan SÇKM 5 ay sonunda %19.77'ye ulaşmıştır. Genelde sıcak su uygulamalarındaki artış tanık uygulamalarından daha az olmuştur (Çizelge 2). Trabzon hurmalarıyla yapılan bazı çalışmalarda ise muhafaza süresi uzadıkça SÇKM oranları artış göstermiştir (Çelik ve Yılmaz 1995, Öz 2000, Kuzucu ve ark. 2002, Ertürk ve ark. 2004, Ferri ve ark. 2004, Çandır ve ark. 2008b, Özkaya ve ark. 2012).

Muhafaza süresi uzadıkça TEA azalma eğiliminde olmuştur. Başlangıçta ortalama %0.24 olan TEA 5 ay sonunda %0.07'ye düşmüştür. Uygulamalar arasındaki farklar ise

istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer şekilde Trabzon hurmalarıyla yapılan çalışmalarda muhafaza süresi uzadıkça TEA oranlarının azaldığı bulunmuştur (Çelik ve Yılmaz 1995, Öz 2000, Kuzucu ve ark. 2002, Ertürk ve ark. 2003, 2004, Çandır ve ark. 2008b). Sıcak su ve sıcak hava uygulamalarının muhafaza sırasında asitlik üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığı şeftali ve nektarinlerde (Zhou ve ark. 2002, Malakou ve Nanos 2005), mandarinlerde (Schirra ve D'hallewin 1997) ve elmelerde (Smith ve Lay-Yee 2000, Fallik ve ark. 2001) yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir.

Muhafaza süresi uzadıkça pH değerinde artışlar olmuştur. Başlangıçta ortalama 5.39 olan pH değeri 5 ay sonunda 5.72'ye ulaşmıştır. Yapılan çalışmalarda benzer şekilde pH değeri artış gösterdiği değişik araştırmacılarca belirtilmektedir (Öz 2000, Kuzucu ve ark. 2002, Ertürk ve ark. 2003, 2004, Fagundes ve ark. 2006).

25 kişilik panelist grubunun değerlendirmesine göre başlangıçta 5.00 olan görünüş değeri muhafaza süresi uzadıkça düşmüş, 3. ayda 3.02'ye, 4. ayda 2.30'a ve 5. ayda da 1.66'ya düşmüştür. Uygulamalar arasında panelistler tarafından en kabul gören uygulamalar 55°C-10 dk. (4.48) ve 50°C-20 dk. (4.46) uygulamalarında olurken, en beğenilmeyen uygulamalar ise tanık ve 20°C-10 dk. (3.06) uygulamaları olmuştur (Çizelge 2).

Muhafaza süresi uzadıkça L\* değerinde azalmalar olmuş meyveler parlaklığını kaybetmiştir. Başlangıçta ortalama 65.60 olan L\* değeri 5 ay sonunda 53.09'a düşmüştür. Uygulamalar arasında parlaklığı en fazla kaybolan uygulamalar 20°C-20 dk. (56.12) ve 45°C-10 dk. (56.35) uygulamaları olurken, parlaklığı en çok korunan uygulamalar ise 50°C-20 dk. (63.24) uygulaması olmuştur (Çizelge 2). Uygulamalar arasında parlaklığı en fazla kaybolan uygulamalarda fizyolojik bozulmalardan özellikle kabuk kararmasından kaynaklanan bir kayıp olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Öz (2000), Perez-Gago ve ark. (2004) ve Çandır ve ark. (2008b)'da muhafaza sırasında L\* değerinin azaldığını bildirmişlerdir.

Muhafaza süresi uzadıkça  $h^{\circ}$  açısı değerinde azalmalar olmuş ve çeşide özgü renk sarıdan kırmızıya doğru belirginleşmiştir. Başlangıçta 73.83 olan  $h^{\circ}$  açısı değeri 5 ay sonunda 62.26'ya düşmüştür. Uygulamalar arasında en fazla azalma 45°C-10 dk. (64.00) ve 20°C-20 dk. (65.72) uygulamalarında olurken, en az azalma 50°C-20 dk. (71.13) uygulamasında olmuştur (Çizelge 2). Sıcak uygulamaları etilen sentezi ve hücre duvarı yıkımı enzimlerinin inhibe edilmesiyle meyve olgunlaşmasında değişikliklere neden olduğundan (Lurie 1998, Fallik 2004), 50°C ve 55°C'lerde  $h^{\circ}$  açısı değerinde en az azalma olması, yüksek sıcaklığın zemin rengindeki parçalanmayı yavaşlatmasından kaynaklandığı söylenebilir. Benzer şekilde Perez-Gago ve ark. (2004) ve Çandır ve ark. (2008b)'da muhafaza sırasında  $h^{\circ}$  açısı değerinin azaldığını bildirmişlerdir. Bulgularımıza benzer olarak muhafaza sırasında sıcaklık uygulanan çileklerde tanık uygulamalarından daha yüksek L\* ve  $h^{\circ}$  açısı değerleri saptanmıştır (Vicente ve ark. 2002).

### Sonuç

Elde edilen bulgulara göre, Jiro Trabzon hurmalarında fizyolojik bozulmalar özellikle üşüme zararı 3 aydan itibaren görülmüştür. Sıcak su uygulamaları üşüme zararını önlemede, sertliğin korunmasında, ağırlık kaybının azaltılmasında ve kalitenin korunmasında başarılı bulunmuştur. Ancak 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem koşullarında; 45°C-10 dk. ve 45°C-20 dk. uygulamaları meyvelerinin 2. ay, 50°C-10 dk. ve 55°C-20 dk. uygulamaları meyvelerinin 3. ay, 50°C-20 dk. ve 55°C-10 dk. uygulamaları meyvelerinin 4. ay başarıyla muhafaza edilebileceği saptanmıştır.

## Summary

### The Effects of Hot Water Treatments on Chilling Injury and Cold Storage of Jiro Persimmon Cultivar

The aim of this study is to determine effects of hot water dips on chilling injury of non-astringent Jiro persimmon cultivar. Fruits were subjected to hot water dips at 20°C, 45°C, 50°C or 55°C for 10 or 20 min. Treated and untreated fruits were then kept at 0°C 85-90% relative humidity for 5 months. Percent weight loss, fruit flesh firmness (kg force), total soluble solids (%), pH, titratable acidity (g malic acid/100ml), fruit skin color ( $L^*$  and  $h^\circ$ ), appearance (1-5) and incident of fungal decay and physiological disorders (skin and flesh browning) and drying calyx were determined at a month interval. During storage, fruit flesh firmness and titratable acidity decreased while weight loss and total soluble solid content increased. Physiological and fungal disorders were observed at 3<sup>rd</sup> month of storage. Hot water dips reduced incidence of chilling injury. 50°C for 20 min. and 55°C for 10 min. were the best treatments and Jiro persimmon fruits could be stored for 4 months successfully.

Keywords: Persimmon, Jiro, cold storage, hot water, chilling injury

## Kaynaklar

- Abeles, F.B. 1992. Fruit ripening, abscission and postharvest disorder. In: Ethylene in Plant Biology. (Eds., F.B. Abeles, P.W. Morgan, Jr.M.E. Saltveit). Academic Pres, San Diego. 182-221pp.
- Abu-Kpawoh, J.C., Y.F. Xi, Y.Z. Zhang, Y.F. Jin, 2002. Polyamine accumulation following hot-water dips influences chilling injury and decay in 'Friar' plum fruit. J. Food Sci., 67: 2649-2653.
- Ahn, G., W. Song, D. Park, Y. Lee, D. Lee, S. Choi, 2001. Package atmosphere and quality as affected by modified atmosphere conditions of persimmon (*Diospyros kaki* cv. Fuyu) fruit. Korean J. Food. Sci. Technol., 33: 200-204.
- Anthony, B.R., D.J. Phillips, S. Badr, Y. Aharoni, 1989. Decay control and quality maintenance after most air heat treatment of individually plastic wrapped nectarines. J. American Soc. Hort. Sci., 114: 946-949.
- Anonim, 2011. <http://www.tuik.gov.tr>
- Baş, S., H. Boran, 2007. Farklı derim zamanlarının Jiro Trabzon hurmasının soğukta muhafazasına etkileri. MKÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitirme tezi, Hatay, (Yayınlanmamış), 31s.
- Ben-Arie, R. 1995. Commercial quality of "Fuyu" persimmon. Postharvest Biol. and Technol., 14(3): 311-317.
- Brackmann, A., J.A.V. Pinto, A.C. Gomez, S. Steffans, C.A. Sestari, 2006. Storage conditions of Fuyu persimmon. R. Bras. Agrociencia, Pelotas, 12(2): 183-186.
- Civello, P.M., G.A. Martinez, A.R. Chaves, M.C. Anon, 1997. Heat treatment delay ripening and postharvest decay of stawberry fruit. J. Agri. Food Chem., 45(12): 4589-4594.
- Crisosto, C.H., E.J. Mitcham, A.A. Kader, 2006. Persimmon, recommendations for maintaining postharvest. Postharvest Technology Research and Information Center. <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/Persimmons.html>.

- Collins, R.J. J.S. Tisdell, 1995. The influence of storage time and temperature on chilling injury in Fuyu and Suruga persimmon (*Diospyros kaki* L.) grown in Subtropical Australia. *Postharvest Biol. and Technol.*, 6: 149-157.
- Cowley, J.M., K.D. Chadfield, R.T. Baker, 1992. Evaluation of dry heat as a postharvest disinfection treatment for persimmons. *New Zealand J. Crop Hortic. Sci.*, 20: 209-215.
- Çandır, E.E., A.E. Özdemir, M. Kaplankıran, C. Toplu, T.H. Demirkese E. Yıldız, 2008a. Dörtöl Koşullarında Yetiştirilen Harbiye ve Vainiglia Trabzon Hurmalarının Soğukta Muhafazası. IV. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antalya, 1: 284-291.
- Çandır, E.E., F. Temizyürek, A.E. Özdemir, 2008b. The effects of hot water dip treatments on the cold storage of Big Top nectarines. *J. Appl. Bot. Food Qual.*, 82: 136-140.
- Çandır, E., A.E. Özdemir, M. Kaplankıran, T.H. Demirkese, E. Yıldız, 2010. Storage life of non-astringent persimmons grown in the eastern Mediterranean. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 38 (1): 1-6.
- Çelik, S., A. Yılmaz, 1995. Trabzon hurmasının (cv. Hachiya) değişik sıcaklık derecelerinde olgunlaştırılması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, 2: 600-604.
- Ertürk, E., A.E. Özdemir, M. Kaplankıran, C. Toplu, 2003. Harbiye Trabzon hurmasının Soğukta Muhafazası. IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 1: 172-173.
- Ertürk, E., A.E. Özdemir, C. Toplu, M. Kaplankıran, H. Şahin, 2004. Jiro Trabzon hurmasının soğukta muhafazası. I. Trabzon Hurması Yetiştirme ve Pazarlama Sempozyumu, (Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayın No:2), Ünye-Ordu, 1: 111-116.
- Fagundes, A.F., A.N.G. Dabul, R.A. Ayup, 2006. Aminoethoxyvinylglycine in the ripening control of persimmon fruits cv. Fuyu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28 (1): 174-182.
- Fallik, E. 2004. Prestorage hot water treatments (immersion, rinsing and brushing). *Postharvest Biol. and Technol.*, 32: 125-134.
- Fallik, E, S. Tuvia-Alkalai, X. Feng, S. Lurie, 2001. Ripening characterization and decay development of stored apples after a short prestorage hot water rinsing and brushing. *Innovative Food Sci. Emerg. Technol.*, 2: 127-132.
- Ferri, V.C., M.M. Rinaldi, J.A. Silva, L. Luchetta, L. Marini, C.V. Rombaldi, 2004. Gibberellic acid on ripening delay of Kakis (*Diospyros kaki*, L.) cultivar Fuyu. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, 24(1): 203-216.
- Garcia, J.M., C. Anguilera, M.A. Albi, 1995. Postharvest heat treatment on Spanish strawberry (*Fragaria xananassa* Cv. Tudla). *J. Agric. Food Chem.*, 43: 1489-1492.
- Gonzalez-Aguilar, G.A., L. Zacarias, M. Mulas, M.T. Lafuente, 1997. Temperature and duration of water dips influence chilling injury, decay and polyamine content in 'Fortune' mandarins. *Postharvest Biol. and Technol.*, 12: 61-69.
- Grierson, W., W.F. Wardowski, 1978. Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. *HortSci.*, 13(5): 570-574.
- Itamura, H., Q. Cheng, K. Akaura, 2005. Industry and research trend of Japanese persimmon. *Acta Hort.*, 685: 37-44.
- Kaplankıran, M, A.E. Özdemir, C. Toplu, E.E. Çandır, TH. Demirkese, E. Yıldız, M.U. Kamiloğlu, S. Mermi, 2008. Hatay ilinde turuncgiller, Trabzon hurması ve avokado yetiştiriciliğinin yeni çeşit, anaç ve derim sonrası tekniklerle geliştirilmesi. DPT 2003 K 120860 nolu Proje Sonuç Raporu, Antakya-Hatay, 252s.

- Ketsa, S., S. Chidtragol, J.D. Klein, S. Lurie, 1998. Effect of heat treatment on changes in softening pectic substances and activities of Polygalacturonase, Pectinesterase and Beta-galactosidase of ripening mango. *J. Plant Physiol.*, 153(3-4): 457-461.
- Kitagawa, H., P.G. Glucina, 1984. Persimmon culture in New Zealand. New Zealand Department of Scientific and Industrial Research, Dsir Information Series No: 159, New Zealand, 74p.
- Kuzucu, F.C., K. Kaynaş, Ş. Köse, S. Erol, 2002. Trabzon hurmasında farklı hasat zamanlarının olgunluk ve kaliteye etkisi. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Çanakkale, 1: 317-325.
- Lay-Yee, M., S. Ball, S.K. Forbes, A.B. Woolf, 1997. Hot water treatment for insect disinfestation and reduction of chilling sensitivity of 'Fuyu' persimmon. *Postharvest Biol. and Technol.*, 10: 81-88.
- Lee, Y.J. 2001. Browning disorder of 'Fuyu' persimmon fruit caused by low oxygen and low temperature in modified atmosphere storage, *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 42(2001): 725-731.
- Lee, Y.M., O.C. Kwon, Y.S. Cho, Y.M., Park, Y.J. Lee, 1999. Effects of oxygen and carbon dioxide concentration in PE film bag on blackening and flesh browning disorder during MA storage of 'Fuyu' persimmon fruit. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.*, 40: 585-590.
- Lee, Y.J., Y.M. Lee, O.C. Kwon, Y.S. Cho, T.C. Kim, Y.M. Park, 2000. Effects of low oxygen and high carbon dioxide concentrations on modified atmosphere-related disorder of 'Fuyu' persimmon fruit. *Proceedings of the 2nd International Symposium on Persimmon, Queensland-Australia, International Society Hort. Sci. (Abs.)*
- Llacer, G., M.L. Badenes, 2002. Persimmon production and marketing. In: *First Mediterranean Symposium on Persimmon (Options Méditerranéennes: Série A Séminaires Méditerranéens)* (Eds., E Bellini E Giordani), CIHEAM-IAMZ, Zaragoza, Spain, 51: 9-21.
- Lurie, S., A. Nussinovitch, 1996. Compression characteristics, firmness, and texture perception of heat treated and unheated apples. *International J. Food Sci. and Technol.*, 31: 1-5.
- Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments. *Postharvest Biol. and Technol.*, 14: 257-269.
- Lurie, S., E. Fallik, J.D. Klein, F. Kozar, K. Kovacs, 1998. Postharvest heat treatment of apples to control San Jose scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock) and blue mold (*Penicillium expansum* Link) and maintain fruit firmness. *J. American Soc. Hort. Sci.*, 123: 110-114.
- Mac-Rae, E.A. 1987. Development of chilling injury in New Zealand grown Fuyu persimmon during storage. *New Zealand J. Expt. Agr.*, 15: 333-344.
- Malakou, A., G.D. Nanos, 2005. A combination of hot water treatment and modified atmosphere packaging maintains quality of advanced maturity 'Caldesi 2000' nectarines and 'Royal Glory' peaches. *Postharvest Biol. and Technol.*, 38: 106-114.
- Margosan, D.A., J.L. Smilanick, D.J. Henson, 1997. Combination of hot water and ethanol to control postharvest decay of peaches and nectarines. *Plant Dis.*, 81: 1405-1409.
- Mowat, A., R.J. Collins, A. George, 1995. Cultivation of persimmon (*Diospyros kaki* L.) under tropical conditions. *Acta Hort.*, 409: 141-149.
- Öz, A.T. 2000. Farklı muhafaza sıcaklıklarının ve polietilen torbaların iki farklı yerel Trabzon hurmasının muhafaza ömrü ve kalitesine etkileri. *KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, (Yayınlanmamış)*, 56s.



- Özdemir, A.E., Ö. Dündar, 1999. Derim sonrasında sıcak su uygulamalarının bazı portakalların muhafazasına etkileri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, 1: 126-131.
- Özdemir, A.E., E.E. Çandır, C. Toplu, M. Kaplankıran, E. Yıldız, C. İnan, 2009. The Effects of Hot Water Treatments on Chilling injury and Cold Storage of Fuyu Persimmons. The African Journal of Agricultural Research (AJAR), 4 (10): 1058-1063.
- Özkaya, O., Ö. Dündar, A. Valizadeh, B. Çimen, M. İncesu, T. Yeşiloğlu, 2012. Hana Fuyu' Trabzon Hurması Çeşidinde Farklı Dozlarda 1-Methylcyclopropene Uygulamalarının Muhafaza Süresince Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. V. Bahçe Ürünleri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, İzmir.
- Park, Y.S. 1997. Changes in fruit skin blackening, phenolic acids and ethanol production of non-astringent Fuyu persimmon fruits during CA storage. Proceedings of CA 97, Fruits other than Apples and Pears, 3: 170-176.
- Park, Y., Y. Lee, 2007. Induction of modified atmosphere-related browning disorders in 'Fuyu' persimmon fruit. Postharvest Biology and Technology, 47(3): 346-352.
- Pekmezci, M., M. Erkan, H. Gübbük, 1995. Trabzon hurmalarının soğukta muhafazası üzerinde araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, 1: 595-599.
- Perez-Gago, M.B., M.A. Del Rio, M. Serra, 2004. Effect of whey protein-beeswax edible composite coating on color change of fresh-cut persimmons cv. Rojo Brillante. Acta Hort., 682: 1917-1923.
- Porat, R., D. Pavoncello, Y. Peretz, B. Weiss, L. Cohen, S. Ben-Yehoshua, E. Fallik, S. Droby, S. Lurie, 2000. Induction of resistance against *Penicillium digitatum* and chilling injury in 'Star Ruby' grapefruit by a short hot water brushing treatment. J. Hort. Sci. Biotechnol., 75: 428-432.
- Salvador, A., L. Arnal, A. Monterde, J. Cuquerella, 2004a. Chilling injury sensitiveness of Rojo Brillante persimmon. Acta Hort., 682: 1109-1115.
- Salvador, A., L. Arnal, A. Monterde, J. Cuquerella, 2004b. Reduction of chilling injury symptoms in persimmon fruit cv. Rojo Brillante by 1-MCP. Postharvest Biol. Technol., 33: 285-291.
- Sas, 1999. SAS Online Doc, Version 8. SAS Inst., Cary, NC.
- Schirra, M., G. D'Hallewin, 1997. Storage performance of 'Fortune' mandarins following hot water dips. Postharvest Biol. and Technol., 10: 229-237.
- Smith, K.J., M. Lay-Yee, 2000. Response of 'Royal Gala' apples to hot water treatment for insect control. Postharvest Biol. and Technol., 19: 111-122.
- Toplu, C., M. Kaplankıran, T.H. Demirköser, A.E. Özdemir, E.E. Çandır, E. Yıldız, 2009. The Performance of Persimmon (*Diospyros Kaki* Thunb.) Cultivars under Mediterranean Coastal Conditions in Hatay, Turkey. Journal of the American Pomological Society, 63 (2) 33-41.
- Valero, D., A. Perez-Vicente, D. Martinez-Romero, S. Castillo, F. Guillen, M. Serrano, 2002. Plum storability improved after calcium and heat postharvest treatments: Role of polyamines. J. Food Sci., 67: 2571-2575.
- Vicente, A.R., G.A. Martinez, P.M. Civello, A.R. Chavesa, 2002. Quality of heat-treated strawberry fruit during refrigerated storage. Postharvest Biol. and Technol., 25: 59-71.
- Wang, C.Y. 1998. Heat treatment affects postharvest quality of kale and collard but not of brussels sprouts. HortSci., 33(5): 881-883.
- Woolf, A.B., S. Ball, K.J. Spooner, M. Lay-Yee, I.B. Ferguson, C.B. Watkins, A. Gunson, S.K. Forbes, 1997. Reduction of chilling injury in the sweet persimmon 'Fuyu' during storage by dry air heat treatments. Postharvest Biol. and Technol., 11: 155-164.

- Zeng, Q., A. Nakatsuka, T. Matsumoto, H. Itamura, 2006. Pre-harvest nickel application to the calyx of Saijo persimmon fruit prolongs postharvest shelf life. *Postharvest Biol. and Technol.*, 42: 98-103.
- Zhou, T., S. Xu, D. Sun, Z. Wanga, 2002. Effects of heat treatment on postharvest quality of peaches. *Postharvest Biol. and Technol.*, 54: 17-22.



## ***Capsicum baccatum* var. *pendulum* Türüne Ait Biber Hattının Tohumlarında Çimlenme İçin Uygun Sıcaklığın Belirlenmesi**

Kazım MAVİ<sup>1</sup>, Fikriye MAVİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya/HATAY

<sup>2</sup>Hatay Tarım İl Müdürlüğü, Antakya/HATAY

e-mail: kmavi@mku.edu.tr

### **Özet**

Bu çalışma, 2010-2012 yılları arasında Mustafa Kemal Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümünde *Capsicum baccatum* var. *pendulum* biber türüne ait bir hatta tohum gelişimi hakkında fikir sahibi olabilmek ve tür için uygun çimlenme sıcaklıklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tohum üretimi için kontrollü koşullarda, saksıda yetiştiricilik tercih edilmiştir. Tohumluk meyveler çiçeklenmeden 60-65 gün sonra hasat edilmiştir. Hasat edilen meyvelerden tohumlar elle ayrılmış, gölgede 48 saat kurutulmuştur. Kurutma öncesinde yaş çimlenme oranı ve tohum nemi saptanmıştır. Hattın tohumları 9, 13, 18, 13/22, 25, 30, 35 ve 40°C sıcaklıklarda çimlendirme testlerine tabi tutulmuştur. 40°C'de tohumlarda çimlenme meydana gelmemiştir. 9°C de ise çimlenme oranı %70 olarak saptanmıştır. 9°C de 43 gün olarak belirlenen ortalama çimlenme süresi, sıcaklıktaki artışa paralel olarak kısalmıştır. Özellikle 13°C gibi biber yetiştiriciliği için düşük sayılabilecek bir sıcaklıkta bile %91 çimlenme meydana gelmiştir. 25 ve 30 °C sıcaklıklar ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve en iyi sonucu veren sıcaklıklar olarak öne çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, çimlenme, sıcaklık

### **Giriş**

Doğrudan gıda olarak tüketiminin yanında, gıda sanayi hammaddesi, ilaç hammaddesi ve alkolooid sanayinde önemli bir tür olan biber, son yıllarda çiçekçilerin tezgahlarında saksılı süs bitkisi olarak ve park, bahçe düzenlemelerinde dekoratif bir tasarım bitkisi olarak da boy göstermektedir.

*Capsicum* cinsi, bitki, çiçek, meyve özellikleri açısından çok farklı renk, şekil, irilik ve boylardaki 30 kadar türe sahiptir. Bu türler içerisinde 5 (*Capsicum annuum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. pubescens*) tanesinin kültürü yapılmaktadır. *C. baccatum* kültürü yapılan bu 5 türden biridir ve 'Aji' olarak adlandırılmaktadır. *C. baccatum* türü, *C. baccatum* var. *baccatum*, *C. baccatum* var. *pendulum* ve *C. baccatum* var. *praetermissum* olmak üzere 3 alt türe ayrılmaktadır. *C. baccatum* var. *pendulum* alt türünün meyveleri taze tüketim yanında, salsa, acı biber sosu ve toz biber üretiminde kullanılmaktadır (Jarret 2007).

Tür ıslah çalışmalarında (Cheng ve ark. 2007) kullanımının yanında, zararlılara dayanıklılık (Oka ve ark. 2004) ve aşı başarısı (Oka ve ark. 2004) açısından da umut vermektedir. Günümüz biber yetiştiriciliğinde, toprak kökenli kök boğazı çürüklüğünün (*Phytophthora capsici*) %25-40 arasında değişen oranlarda zarara yol açtığı bildirilmektedir (García-Rodríguez ve ark. 2010). Biber yetiştiriciliğini kısıtlayan bir diğer etmen erken ilkbahar ve yaz sonundaki düşük ve yüksek sıcaklıklardır. Bu koşullarla biber

yetiştiriciliğinde en hassas safhalardan biri olan çimlenme aşamasında sıklıkla karşılaşılmaktadır. Özellikle erken ekimlerdeki düşük sıcaklıklarda (Sachs ve ark. 1980) çimlenme ve çıkışın 4 hafta gibi uzun bir sürede ve düzensiz bir şekilde gerçekleştiği bildirilmektedir. *Capsicum annuum* türüne ait çeşitlerde çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesine ait fazla sayıda araştırma bulunmasına rağmen, *C. baccatum* var. *pendulum* türüne ait çeşit ve hatlarda yapılan çalışmalar yetersizdir. Bu nedenle biber yetiştiriciliğinin yanısıra, anaç ve ıslah materyali olarak değerli olan *C. baccatum* var. *pendulum* türüne ait bir hatta tohumluk meyve hasat zamanının saptanması ve uygun çimlenme sıcaklıklarının belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.



Şekil 1. Gelişimin farklı aşamalarında (çiçeklenmeden sonra 30-90 gün) tohumluk meyvelerdeki renk değişimi

Figure 1. Change in fruit skin color at different stage of development (30-90 days after anthesis)

### Materyal ve Yöntem

Kullanılan hatta (4 generasyon kendilenmiş) ait çalışmada kullanılacak yeterli tohum bulunmaması nedeni ile tohum üretimi amacıyla Şubat 2010'dan itibaren saksı denemesi kurulmuştur. Kültürel işlemleri daha özenli yapmak ve kendileme yapabilmek için bu tarz yetiştiricilik tercih edilmiştir. Bitki yetiştiriciliği boyunca sıcaklıklar ortalama minimum 22°C ve ortalama maksimum 27°C olarak belirlenmiştir.

Hattın tohumluk meyvelerinin optimum hasat zamanının belirlenmesi yönündeki çalışmalarımız devam etmekle birlikte, daha önce yürütülmüş olan tohum gelişimi çalışmalarındaki (Demir ve Ellis 1992; Sanchez ve ark. 1993; Vidigal ve ark.2009) optimum süreler ve meyve renklerindeki değişim dikkate alınarak, çiçeklenmeden 60-65 gün (ortalama 62. gün) sonra tohumluk meyvelerin hasat edilmesine karar verilmiştir. Hasat edilen tüm meyvelerde renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*$ ,  $h^\circ$ ) objektif bir değerlendirme yapabilmek için minolta (CR 300) renk ölçerle ölçülmüştür. Farklı gelişim aşamalarında meyve rengindeki değişim Şekil 1’de görülmektedir.

Tohumluk meyvelerle ilgili meyve eni, meyve boyu, meyve sap uzunluğu, meyve ağırlığı ve meyvedeki tohum sayısı 30 meyvede ayrı ayrı belirlenmiştir. Tohumlarda ise 1000 tohum ağırlığı, yaş çimlenme oranı ve yaş tohum nemi tespit edilmiştir.

Tohumlar hasattan sonra bekletilmeden meyvelerden elle ayrılmıştır. Oda koşullarında gölgede 48 saat kurutulduktan sonra, çimlendirme testleri kuruluncaya kadar  $+4^\circ\text{C}$ ’de muhafaza edilmiştir. Hattın uygun çimlenme sıcaklığının saptanabilmesi amacıyla 9, 13, 18, 22/13 (14 saat/10 saat), 25, 30, 35 ve  $40^\circ\text{C}$  olmak üzere 7 farklı sıcaklıkta çimlendirme testleri yürütülmüştür. Testler, tüm sıcaklıklarda  $25\times 4$  tohum tekrerrür olarak kurulmuştur.  $\%0.2$ ’lik fungusit ile ilaçlanan nemli kurutma kağıtları arasında yürütülmüştür. Çimlendirme testleri,  $18^\circ\text{C}$ ’de 17 gün,  $13^\circ\text{C}$ ’de 20 gün,  $9^\circ\text{C}$ ’de 50 gün sürdürülürken, diğer sıcaklıklarda 14 gün sürdürülmüştür. Tüm sıcaklıklarda toplam ve normal çimlenme oranları (%) ile ortalama çimlenme süreleri (gün) (Demir ve Ellis 1992) belirlenmiştir.

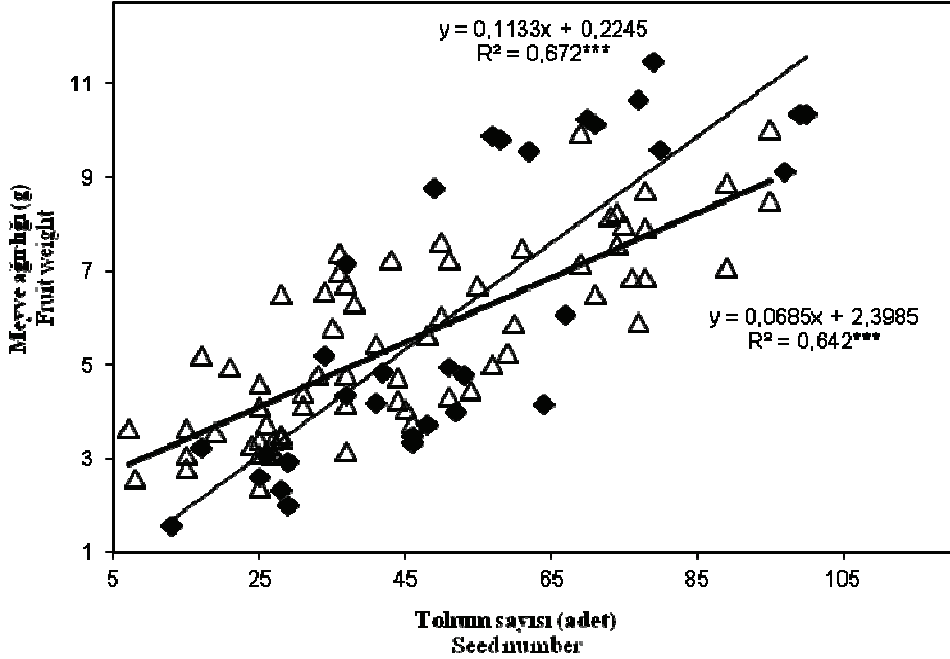
Sıcaklıklar arasındaki farklılığı saptamak için varyans analizi yapılmış, aralarında istatistiksel farklılık olan sıcaklık grupları Duncan ( $\%5$ ) testi ile karşılaştırılmıştır. Meyve ağırlığı ile meyvedeki tohum sayısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi için ise Excel paket programında regresyon katsayısı hesaplanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Kullanılan hattın tohumluk meyvelerinin ortalama meyve ağırlığı 6.18 g, ortalama meyve boyu 2.64 cm, ortalama meyve eni 3.02 cm, ortalama sap uzunluğu 3.49 cm, meyvedeki ortalama tohum sayısı 52 adet ve 1000 tohum ağırlığı 6.14 g olarak belirlenmiştir. Jarret (2007) *C. baccatum* türüne ait hatların çok geniş bir varyasyon gösterdiğini bildirmektedir. Meyve eninin 0.5-4.75cm arasında, meyve uzunluğunun 0.8-6.01 cm ve meyve ağırlığının 0.15-22.8 g arasında değiştiğini saptamıştır. Bu çalışmada kullanılan hatta, bu değerler arasında meyve uzunluğu, eni ve ağırlığına sahip olmuştur. Meyve ağırlığı ve meyvedeki tohum sayıları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik olarak çizilen regresyon eğrisi ve katsayısı, meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında istatistiksel olarak önemli pozitif lineer bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Meyve ağırlığındaki azalışla birlikte elde edilecek tohum miktarı da azalmaktadır. Bu ilişki her iki yılda da benzer bulunmuştur (Şekil 2).

Ortalama çiçeklenmeden 62 gün sonra hasat edilen meyvelerde minolta renk ölçerle yapılan ölçümler sonucunda, ortalama  $L^*$   $47.5\pm 0.5$  (maks. 52.7, min. 36.8),  $a^*$   $38.1\pm 0.3$  (maks. 41.1, min. 34.6),  $b^*$   $36.6\pm 0.5$  (maks. 43.0, min. 31.3),  $C^*$   $52.9\pm 0.4$  (maks. 57.4, min. 47.2) ve  $h^\circ$   $43.8\pm 0.4$  (maks. 50.2, min. 40.0) olarak belirlenmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda (Demir ve Ellis 1992; Vidigal ve ark. 2009) meyvelerdeki renk subjektif olarak gözle saptanmıştır. Renk ölçer sayesinde objektif bir renk değeri elde edildiği için, çiçeklenmeden sonraki süre ile renk arasındaki ilişkide bu renk değerlerinin standart hatası dışında kalanların kullanılmaması gerektiğini söylemek mümkün olabilecektir.

Hattın yaş tohumlarında çimlenme oranı %95 olarak saptanmıştır. Bazı araştırmacıların yaş biber tohumlarında dormansi (Randle ve Honma 1981; Ellis ve ark. 1985) bulunabileceğini bildirmeleri nedeni ile yaş çimlenme oranı belirlenmiştir. Ancak çimlenme ile ilgili bir sıkıntıya rastlanmazken, ortalama çimlenme süresinin kuru tohumlara göre daha uzun (9.03 gün) ve düzensiz olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir açıklama Randle ve Honma (1981) tarafından da kullandıkları 4 farklı türe ait (*C. microcarpum*, *C. frutescens*, *C. annuum*, *C. chacoense*) 19 çeşit ve hat içinde kullanılmıştır. Ayrıca araştırmacılar bir çeşit hariç (Big Boy) diğer çeşit ve hatların tamamında dormansinin az yada çok bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak çalışmamızda kullanılan hatta dormansiye rastlanmamıştır.



Şekil 2. Meyve ağırlığı (g) ve meyvedeki tohum sayısı (adet) değerleri arasındaki ilişkiye ait regresyon eğrisi formülü ve katsayıları, ♦ (2010) ve Δ (2011)

Figure 2. Regression coefficient for fruit weight (g) and seed number per fruit (units), ♦ (2010) ve Δ (2011)

Farklı sıcaklıklarda yürütülen çimlendirme testleri sonucunda elde edilen çimlenme oranları (toplam ve normal, %) ve ortalama çimlenme süreleri(gün) Çizelge 1'de sunulmuştur. 13 ve 30°C arasındaki sıcaklıklarda toplam ve normal çimlenme oranları açısından istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir. 35 °C çimlenme oranları toplamda %76 normalde %59 olarak tespit edilmiştir. 40 °C ise çimlenme meydana gelmemiştir. *C. annuum* türüne ait 4 farklı çeşidin 15°C, %46 ile 84 arasında çimlenme gösterdikleri (Flynn ve ark. 2009), *C. frutescens*, *C. annuum* türlerine ait Tabasco ve Jalapeno çeşitlerinin (Rivas ve ark. 1984) ise 15°C'de sırasıyla %2.5 ve %82.5 çimlenme gösterdikleri

saptanmıştır. Çıkış testi (Gerson ve Honma 1978) ile türlerin düşük sıcaklığa tepkisinin belirlenmeye çalışıldığı bir diğer çalışmada ise bulgularımıza benzer olarak *C. baccatum* var. *pendulum* türünün diğer türlerden (*C. frutescens*, *C. annum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. baccatum* var. *baccatum*, *C. baccatum* var. *microcarpum*) düşük sıcaklıklara daha olumlu tepki verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 1. Farklı sıcaklıklardaki çimlenme oranları (Toplam ve normal %) ve ortalama çimlenme sürelerindeki değişim

Table 1. Changes of germination percentages (total and normal %) and mean germination time (days) in different temperatures

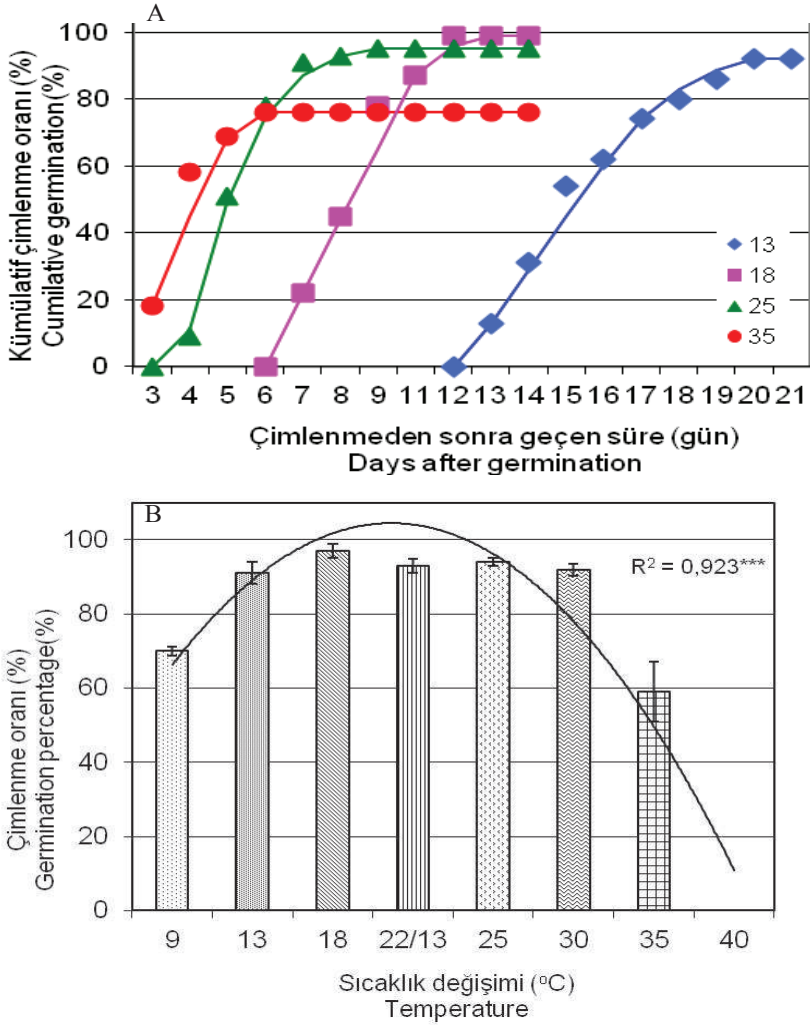
Sıcaklık (°C) Temperature	Çimlenme Germination		Ortalama Çimlenme Süresi (gün) Mean Germination Time (day)
	Toplam (%) Total (%)	Normal (%) Normal (%)	
9	76 b	70 b	42.92 f
13	96 a	91 a	16.04 e
18	99 a	97 a	8.96 d
22/13	97 a	93 a	7.83 c
25	95 a	94 a	5.91 b
30	95 a	92 a	5.91 b
35	76 b	59 c	4.09 a
40	0 c	0 d	-

Ortalama çimlenme süresi açısından bakıldığında ise sıcaklıktaki artışla birlikte çimlenme süresi kısalmıştır. 35°C’de en düşük ortalama çimlenme süresi elde edilmesine rağmen, bu sıcaklıktaki çimlenme oranının düşük olması sıcaklığın uygun olmadığını göstermektedir. 15°C’de yürütülen bir çimlendirme testinde *C. frutescens* türüne ait Tabasco çeşidinde ortalama çimlenme süresi 27.5 gün, *C. annum* türüne ait Jalapeno çeşidinde ise 17.7 gün olarak belirlenmiştir (Rivas ve ark. 1984). *C. baccatum* var. *pendulum* türüne ait kullandığımız hatta ise 13°C’de bile ortalama çimlenme süresi daha kısa (16 gün) bulunmuştur.

Kümülatif çimlenme oranları ve sıcaklığa bağlı olarak çimlenme oranlarındaki değişimler Şekil 3’de verilmiştir. 25°C’nin 35°C’ye göre daha yüksek çimlenme oranı sağladığı, 13 ve 18°C’ye göre ise daha kısa sürede çimlenmenin tamamlandığı görülmektedir. Doğrusal olmayan ilişki eğrisine bakıldığında da normal çimlenme için en uygun sıcaklıkların 25 ve 22/13°C değişken sıcaklıklardan elde edildiği tespit edilmiştir. 18 °C’deki çimlenme oranı bile gerektiğinde hattın erken dönemde ekim için kullanılabilceğini göstermektedir.

Sonuç olarak *C. baccatum* var. *pendulum* türüne ait kullandığımız hat diğer biber türlerine kıyasla oldukça düşük sayılabilecek sıcaklıklarda dahi yüksek çimlenme kabiliyetinde bulunmuştur. Bu nedenle kullanım alanını geliştirmek amacıyla farklı özelliklerinin de saptanması gerekmektedir. Özellikle anaç olarak kullanılıp kullanılmayacağı, sos ve süs biberi amacıyla üretim özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle hattın saflaştırılması yönündeki çalışmalarınız devam

etmektedir. Ayrıca toprak kökenli hastalıklara dayanımında belirlenmesi anaç olarak değer kazanmasının önünü açacağı için bu konudaki çalışmalara da önem verilmelidir.



Şekil 3. Farklı sıcaklıklardaki kümülatif çimlenme oranları (A), sıcaklığa bağlı olarak normal çimlenme oranlarındaki değişim ve sıcaklık çimlenme arasındaki nonlineer ilişki (B)

Figure 3. The cumulative germination percentages at different temperatures (A), normal germination percentages depending on the temperatures and nonlinear correlation between temperatures and germinations (B)



## Summary

### **Determination of suitable germination temperature for pepper line of *Capsicum baccatum* var. *pendulum* species**

This study, was carried out to have information about seed development and to determine suitable temperature for seed germination in pepper line of *Capsicum baccatum* var. *pendulum* species, in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Mustafa Kemal in 2010-2012. Plants were grown for seed production under controlled conditions. Fruits were harvested 60-65 days after anthesis for seed production. The seeds were extracted by hand from the fruits and dried in the shade for 48 hours. Before drying, germination percentage and seed moisture content was determined. The seeds were subjected to germination tests at different temperatures (9, 13, 18, 13/22, 25, 30, 35 and 40 °C). Seed germination did not occur in 40 °C, but was determined 91% in 9 °C. The mean germination time of 16 days at 13 °C in parallel to the increase in the temperature was shortened. The best germination rate and shortest germination time were recored at 25 and 30 °C.

**Keywords:** *Capsicum baccatum* var. *pendulum*, çimlenme, sıcaklık

## Kaynaklar

- Cheng, Z., Quin, C., Chen, X., Chen, J., 2007. Interspecific hybridization and identification of hybrid in *Capsicum*. *Acta Horticulturae Sinica*, 34(4):883-888.
- Demir, I., Ellis, R.H., 1992. Development of pepper seed quality. *Ann Appl Biol*, 121:385-399.
- Ellis, R.H., Hong, T.D., Roberts, E.H., 1985. *Handbook of Seed Technology for Genebanks - Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. Handbooks for Genebanks: No. 3, International Board for Plant Genetic Resources, Rome.*
- Flynn, R., Phillips, R., Ulery, A., Kochevar, R., Liess, L., Villa, M. 2009. Chile seed germination as affected by temperature and salinity. New Mexico Chile Task Force, Report 2, [www.chiletaskforce.org](http://www.chiletaskforce.org), erişim tarihi 21.01.2011.
- García-Rodríguez, M.R., Chiquito-Almanza, E., Loeza-Lara, P.D., Godoy-Hernández, H., Pineda, E.V., Pons-Hernández, J.L, González-Chavira, M.M., Anaya-López, J.L. 2010. Production of Ancho Chili graft on Criollo De Morelos 334 for the control of *Phytophthora capsici*. *Agrociencia*, 44: 701-709.
- Gerson, R., Honma, S. 1978. Emergence reponse of the pepper at low soil temperature. *Euphytica*, 27: 151-156.
- Jarret, R.L. 2007. Morphologic variation for fruit characteristics in the USDA/ARS *Capsicum baccatum* L. germplasm collection. *Hortscience*, 42(5):1303-1305.
- Oka, Y., Offebach, R., Pivonia, S., 2004. Pepper rootstock graft compatibility and response to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. *Journal of Nematology*, 36(2): 137-141.
- Randle, W.M., Honma, S. 1981. Dormancy in peppers. *Scientia Horticulturae*, 14:19-25.
- Rivas, M., Sundstrom, F.J., Edwards, R.L. 1984. Germination and crop development of hot pepper after seed priming. *Hort Science*, 19(2): 279-281.
- Sachs, M., Cantliffe, D.J., Watkins, J.T. 1980. Germination of pepper seed at low temperatures after various pretreatments. *Proc Fla State Hort Soc*, 93:258-260.

- Sanchez, V.M., Sundstrom, F.J., McClure, G.N., Lang, N.S. 1993. Fruit maturity, storage and postharvest maturation treatments affect bell pepper seed quality. *Scientia Horticulturae*, 54: 191-201.
- Vidigal, D.S., Dias, D.C.F.S., Von Pinho, E.R.V., Dias, L.A.S. 2009. Sweet pepper seed quality and leaf-protein activity in relation to fruit maturation and post-harvest storage. *Seed Science and Technology*, 37:192-201.



## Hatay İli Samandağ İlçesi Ney Kamışlıklarının Durumu ve Sürdürülebilirliği

Mehmet Arslan<sup>1</sup>, İlhan Üremiş<sup>2</sup>, Okan Şener<sup>1</sup>, Sefer Bozkurt<sup>3</sup>, Hatice Dağhan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

<sup>3</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Samandağ Meslek Yüksek Okulu

<sup>4</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

### Özet

Hatay ili Samandağ ilçesi Asi deltası sahip olduğu iklim ve toprak özellikleri ile dünya da en kaliteli ney kamışlarının (*Arundo donax* L.) yetiştiği bölgedir. Üflemeli çalgı sınıfına giren ney 9 boğumlu, boğum arası uzunlukları kamış boyunca homojen dağılmış, sert mine tabakası oluşmuş ve sık lifli kamışlardan yapılmaktadır. Kamışlıklarda bu özellikleri taşıyan kamışlara ender rastlanması bu tür kamışları değerli kılmaktadır. En kaliteli neylik kamışların yetiştiği Asi deltasının Samandağ deniz mahallesi bitiminden başlayıp Meydan jandarma karakolu arasında kalan 6.5 km uzunluğunda ve 100 - 250 m genişliğindeki kıyı şeridi toprakları kumlu bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, düşük tuz içerikli, organik maddece fakir, ortalama 33.3 mg/kg fosfor, 511 mg/kg potasyum içermekte, taban suyu seviyesi yıl boyu 5 - 95 cm arası değişim göstermektedir. Ortalama yıllık sıcaklık 20 °C olup kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık -2.2, en yüksek sıcaklık ise 41 °C dir. Yıllık ortalama 900 mm yağış alan Asi delta ovasında ortalama nem % 75 ve ortalama rüzgar hızı ise 4.6 m/sn dir. Asi delta ovası kıyı şeridinde yer alan kamışlıklar moloz dökümü ve tarla genişletme amaçlı sökülme gibi faaliyetlerle giderek daralmaktadır. Bilinçsizce yapılan kamış kesimleri ise kamışlıklarda nadir rastlanan neylik kamışların ziyan olmasına neden olan başka bir sorundur. Kamışlıklardan maksimum sayıda neylik kamış elde edebilmek için kesim sonu ney yapımında kullanılmayacak kamışların ve çıkıştan sonra neylik özellik taşımayan kamışların gölgeleme etkilerini ortadan kaldırmak için kesilerek uzaklaştırılması gerektiği ortaya konmuştur. Boğum arası uzunlukların kısa olması için seyreltme çalışmaları ile birlikte uygun zamanda ve dozda uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerinin boğum aralarının kısaltımında kullanılmasının kamışlıklarda yapılan kültürel işlemlerin bir tamamlayıcısı olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Arundo donax*, Asi deltası, ney kamışı, ney kamışı üretimi, Samandağ

### Giriş

Kargı kamışı (*Arundo donax* L.) buğdaygiller (Poacea) familyasından çok yıllık, oldukça hızlı büyüyen bir C<sub>3</sub> bitkisi olup 1 - 4 cm çapa ve 3 - 10 m boya sahip olabilen bir bitkidir. Akdeniz iklimine sahip alanlarda göl, ırmak, dere ve tarla kenarlarında sıkça görülen istilacı bir bitkidir (Bell 1997). Akdeniz iklim kuşağına sahip ülkelerde varlığı binlerce yıldır bilinmesine rağmen tarihi belgeler ve arkeolojik kalıntılar bitkinin çok eski tarihlerden beri çok sayıda bölgede var olduğunu göstermesi bitkinin anavatanının neresi olduğu kanısına varmayı güçleştirmektedir (Gücel 2010). Kargı kamışı kullanım alanının çok geniş olması nedeni ile insanlar tarafından Asya, Güney Avrupa, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Avustralya kıtalarına yayılmıştır (Bell 1997). Yetiştirildiği birçok çevrede hızlı büyüme ve çoğalma özelliği gösterdiğinden dolayı istilacı bir tür olarak kabul edilmektedir (Bodle 1998; Dudley 1998; Langeland ve Burks 1998). Kargı kamışı ideal

şartlarda bir günde ortalama 5 cm büyüebilmekte ve birkaç ayda 5 - 6 m uzunluğa ulaşabilmektedir (Purdue 1958).

Yetiştigi çoğu bölgede kargı kamışının canlı tohum oluşturduğuna ait her hangi bir kayıt bulunmamıştır (Dudley 2000). Tohumla çoğalması sadece bitkinin anavatanında olduğu sanılmaktadır. Bu nedenle bitkinin yayılımı daha çok sel ve taşkın sular ile parçalanarak taşınan gövde parçaları ve kök gövdeleri ile olmaktadır (Bell 1997; Wijte ve ark. 2005; Lewandowski ve ark. 2003). Irmak, dere ve tarla kenarlarında doğal olarak yetişen kargı kamışları eşeysiz olarak (çelik) çoğaldıklarından oldukça düşük genotipik farklılığa sahiptirler (Bell 1997). Bireyler arasında ortaya çıkan farklılık tamamen çevre şartlarından (bitki sıklığı, bitkinin kamışlıktaki pozisyonu, taban suyu seviyesi, su kaynağına olan uzaklık, toprak yapısında dalgalanmalar) kaynaklanmaktadır.

Kargı kamışı dünyanın bir çok yerinde sepet, kafes, balık olta sapı, baston ve müzik aleti yapımında, süpürge yapımında (çiçek salkımlarından), gölgelik, çatı materyali, sarılıcı bitkilere destek amaçlı sırk ve erozyon kontrol amaçlı kullanılmakla birlikte süs bitkisi olarak yetiştirildiği de görülmektedir (Neal 1965; Duke 1983; Usher 1974; Wagnerve ark. 1999). Bitki sapları selüloz, kağıt ve yapay ipek üretiminde kullanılmaktadır (Facchini 1941; Perdue 1958). Geleneksel tıpta idrar söktürücü, terletici, ödem giderici olarak da kullanılmaktadır (Perdue 1958; Gücel 2010; Guarrera 2007).

Ney boğum araları kısa ve boğum araları birbirine eşit, sert ve sık lifli kargı kamışlarından yapılmaktadır. Ülkemizde ney kamışı yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Ney yapımında kullanılan kamışlar dere, ırmak, göl ve yol kenarlarında az kumlu, bol alüvyonlu, taban suyu seviyesi yüzeye yakın, bol rüzgar ve güneş alan sıcak bölgelerde kendiliğinden yetişen bitkilerden temin edilmektedir. Ülkemizde Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde yaygın bulunan bir bitki olmasına rağmen ney yapımına uygun özelliklere sahip kamış bulmak hiçte kolay değildir. Kamışlıklarda yetişen kamışların çoğu ney yapımına uygun olmayan uzun boğumlu veya ince kamışlardır. Kamışların büyüme ve gelişimine çok sayıda faktör etki ettiğinden aynı kökten çıkan aynı genotipe sahip kardeş kamışların bile yapıları, boğum arası mesafeleri farklıdır. Bu nedenle neylik kamışların çelikle çoğaltılarak ney kamışı üretiminin yapılması kolay değildir. Ney yapımında en çok tercih edilen kamışlar Hatay ili Samandağ ilçesinde yetişen kamışlardır. Samandağ ney kamışları sahip oldukları özellikler bakımından dünyaca ünlü olup Mısır'ın Nil deltasında yetişen kamışlardan daha çok tercih edilmektedir.

Hatay ili Samandağ ilçesi Asi deltasında kamışlıkların durumu, kamışlıklarla ilgili sorunlar, kamışlıkların sürdürülebilirliği ve kamışlıklardan kaliteli neylik kamış elde etmek için yapılması gereken işlemler bu çalışmanın amaçlarını oluşturmaktadır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma bölgesi Hatay ili Samandağ ilçe sınırlarında yer alan kargı kamışlarının yetiştigi Samandağ Asi delta ovasını kapsamaktadır. Samandağ Asi delta ovası uzun kenarı (14.2 km) Akdeniz'e paralel bir üçgen biçiminde yaklaşık 38 km<sup>2</sup> alana sahip bir ovadır. Asi delta ovası kuzeyden Musa dağı, doğudan Semen ve Ziyaret dağları, güneyden ise Keldağ kütleleri ile çevrilidir. Samandağ Asi delta ovasında yetişen ve ney yapımında kullanılan kargı kamışları (*Arundo donax* L.) araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Hatay ili Samandağ ilçesi kaliteli ney kamışlarının yetiştigi Asi deltası sahil şeridi (36° 04'20.26" kuzey 35° 57'01.69" doğu koordinatları ile 36° 01'05.57" kuzey ve 35° 58'47.16" doğu koordinatları arası) arasında 26 farklı noktadan alınan toprakların kumlu bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu ortalama pH 8.01 (minimum pH 7.65- maksimum 8.42), düşük tuz içerikli ortalama EC 262.4 µS/cm (minimum 136 - maksimum 434µS/cm),

## SAMANDAĞ İLÇESİ NEY KAMIŞLIKLARI

organik madde içeriği düşük ortalama % 0.65 (minimum %0.45 - maksimum 1.20), ortalama fosfor içeriği 33.3 mg/kg (minimum 5 - maksimum 91 mg/kg) ve potasyum içeriği ortalama 511 mg/kg (minimum 119 - maksimum 780 mg/kg) arasındadır. Taban suyu seviyesi aylara göre 5 - 95 cm arasında değişim göstermektedir. Ortalama yıllık sıcaklık 20 °C olup, en sıcak ay 28 °C ile Ağustos, en soğuk ay 10 °C ile Ocak ayıdır. Kaydedilen ortalama en düşük sıcaklık -2.2 °C ile Ocak, en yüksek sıcaklık ise 41 °C ile Eylül ayındadır. Yıllık ortalama yağış miktarı 900 mm'dir. Ortalama nem oranı %75, ortalama rüzgar hızı ise 4.6 m/sn dir. Denizden 150 – 200 m kıyı şeridinden sonra toprak yapısı kumsaldan alüvyal yapıya doğru değişmektedir.



Şekil 1. Asi deltasında yaklaşık 6.5 km uzunluğunda ve 100-250 m genişliğinde en kaliteli ney kamışlarının yetiştiği kamışlık alanı.

Figure 1. The best quality ney reed growing areas in Asi delta plain seashore is 6.5 km long and 100 – 250 m width.

### Bulgular ve Tartışma

Samandağ ilçesinde hemen her yerde istilacı bir tür olan kargı kamışını görmek mümkündür. Ancak ney yapımına uygun kargı kamışlarına daha çok Asi deltası 100 – 250 m genişliğinde kumsal kıyı şeridinde rastlanmaktadır. Asi delta ovasının iç kesimlerine gidildikçe kargı kamışlarının ney kamışı olma özellikleri azalmaktadır. İç kesimlere gidildikçe toprak yapısının kumlu bünyeden alüvyal bünyeye değişmesi ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan zirai gübrelerin yüzey suları ile kamışlıklara sürüklenmesi bu alanlarda yetişen kargı kamışlarında boğum aralarının uzamasına ve kamış çaplarının kalınlaşmasına neden olduğu sanılmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı ney yapımına uygun kargı kamışları daha çok Asi deltası kumsal kıyı şeridinde görülmektedir. En kaliteli ney kamışlarının yetiştiği kamışlıklar Samandağ Deniz Mahallesi bitimi ile Meydan jandarma karakolu arasında kalan tarla ve bahçe alanı olarak kullanılmayan 6.5 km uzunluğunda, 100- 250 m genişliğinde kumsal kıyı şeridine sıkışmış durumdadır. En kaliteli ney kamışların yetiştiği bu alanlar moloz dökümü ve arazi genişletmek amacıyla ve söküm gibi faaliyetlerle giderek daralmaktadır. Günümüzde yol kenarları, tarla sınırları ve marjinal alanlara sıkışmış kamışlar tamamen korumasız olup insan eli ile yapılabilecek her



türlü tahribata açıktır. Toprak erozyonu, taşkın ve çekikler, kıyı kumulları, denizsel etkenler, yerleşim yeri açma ve çevre kirliliği gibi doğal çevre sorunların kalıcı önlemler alınmadığı takdirde Asi deltasının gelişimi ve geleceği açısından bahsedilen sorunların deltaik ekosistemde dönüşü olmayan ciddi zararlara yol açacağı Özşahin (2010) tarafından bildirilmiştir. Bahsedilen ekosistemin bir parçası olan kargı kamışlarının da doğal veya insan eli ile oluşan çevresel sorunlardan zarar görmesi kaçınılmaz gözükmektedir.



Şekil 2. Samandağ ilçesi Meydan köyü sahil şeridinde doğal kamışlık alan.  
Figure 2. Giant reed growing areas in Meydan village of Samandağ district.



Şekil 3. (A) Kamışlıklarda tarla arazisi oluşturmak için sökülmüş kamışlık, (B) Moloz dökülerek tahrip edilmiş kamışlık.

Figure 3. (A) Up rooted giant reeds to enlarge field, (B) A giant reed land destroyed with garbage disposal.



Şekil 4. Samandağ ilçesi Meydan köyü sahil şeridi kamışlıklarında yetişen ve ney yapımına uygun kargı kamışı.

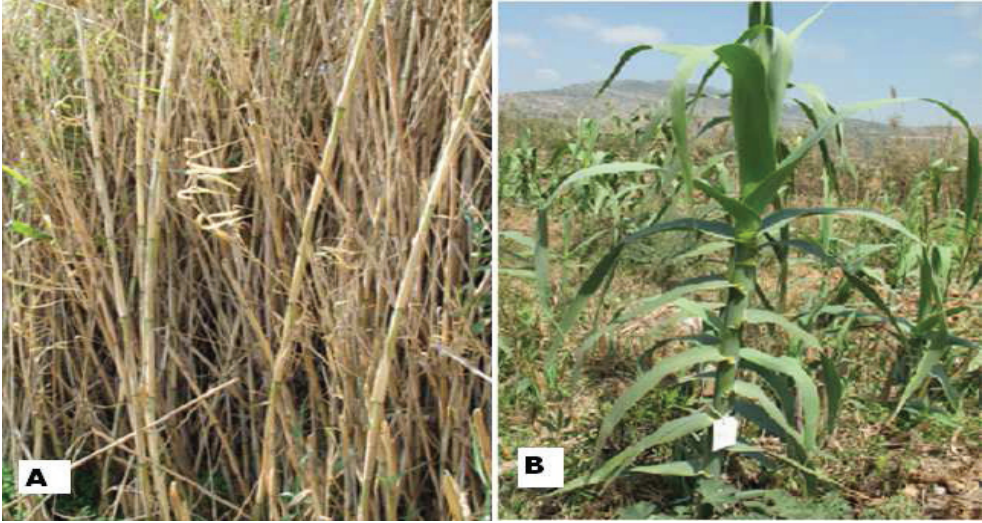
Figure 4. A giant reed suitable for ney production grown in Meydan village of Samandağ district.

Bir kargı kamışının ney yapımına uygun olup olmayacağını boğum arası uzunluğu ve boğum arası uzunlukların kamış boyunca homojen dağılımı belirler. Bir ney 9 boğum arasından oluşmakta ve boğum arası uzunlukları da bir neyin boyunu belirlemektedir. Neylerde boğum arası sayısı sabit olduğundan uzun boğum aralı kamışlarda başpare ve düğah perdesi (en son delik) arası mesafe kol boyundan uzun olacağından üflenmesi imkansızdır. Uzun boğum aralı kamışlar bahsedilen nedenden dolayı diğer tüm kalite özelliklerini taşısalar bile ney yapımında kullanılmazlar. Bu nedenle neylerde boy 356.2 mm ile 1170 mm arasında değişir (Kaya 2003). Bu ölçülerin dışında kalan kamışlar ney yapımında kullanılmazlar.

Kargı kamışı çok yıllık bir bitki olmasından dolayı kamışlıklarda farklı yaşlarda kamışları iç içe görmek mümkündür. Birinci yıl daha çok boyuna uzayan ve dallanmayan kamışlar ikinci yıl dallanma göstermektedirler. Yetiştikleri yerde çok sık bir bitki örtüsü oluşturduğundan kamışlar arası rekabet en üst düzeydedir. Ney yapımına uygun olmayan kamışların vejetasyonda birden fazla yıl canlı kalarak yeni çıkış yapan taze kamışlarla rekabet etmesi yeni çıkış yapan kamışların neylik kamış olma olasılığını oldukça düşürmektedir. Bu nedenle neylik kamışlara daha çok kamışlıkların en dışında rastlanmaktadır. Normal koşullarda kamışlıkların iç kesimlerinde neylik özellikleri taşıyan kamış bulmak oldukça zordur. Birim alanda fazla sayıda yetişen kamışlar bir birleri ile su ve güneş ışığı ve bitki besin maddeleri yönünden rekabet etmektedirler. Bu rekabet sonucu kamışlar ince ve gereğinden çok fazla uzun olmaktadır. Daha düşük sıklıkta yetişen bitkiler genellikle sık yetişenlere kıyasla daha yüksek kızıl/kızılötesi ışık oranına maruz kalırlar (Smith ve Holmes 1977; Sanchez ve ark. 1993, Casal 1993; Libenson ve ark. 2002; Blom, ve Kerec 2003). Buna karşın yoğun sıklıktaki bitkiler kızıl ışığı daha fazla yansıtarak düşük



kızıl/kızılötesi ışık oranına sahip olurlar ki buda sık yetişen kamışlarda boğum arası mesafelerinin daha uzun olmasına neden olur. Asi deltası kıyı şeridinde 100 m<sup>2</sup> tel örgü ile çevrili alan içerisinde yaptığımız seyreltme çalışmasında en fazla neylik kamış sayısını en düşük bitki yoğunluğundan elde ettik (yayımlanmamış veriler). Asi deltası kıyı şeridinde yer alan kamışlıklardan daha fazla neylik kamış elde etmek için kamışlıklardaki ney yapımına uygun olmayan bir önceki yıldan kalan kamışlar Ocak - Şubat aylarında yeni oluşacak bitkiler çıkış yapmadan gölgeleme yapmalarını engellemek için mutlaka kesilerek uzaklaştırılmalıdır. Yetiştirme sezonu boyunca da neylik özellik taşımayan kamışların neylik özellik taşıyan kamışlara olumsuz etkide bulunmamaları için mutlaka seyreltilmesi gerekmektedir.



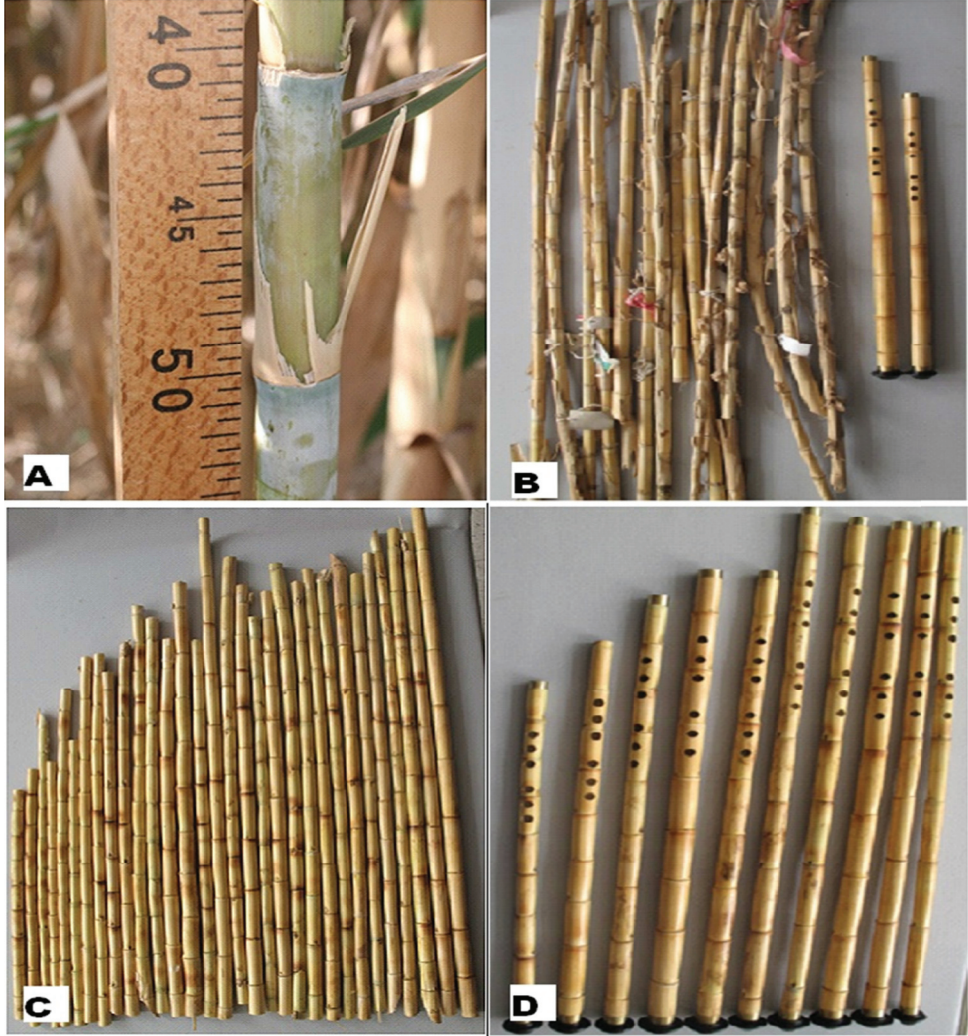
Şekil5. (A) Sık yetişen kargı kamışları, (B) Seyrelme çalışması yapılmış alanda yetişen kargı kamışı.

Figure 5. A dense growing giant reed population, (B) A giant reed growing in the non-dense population.

Kargı kamışlarında boy uzunluğu boğum sayısından daha ziyade boğum arası uzunluklarından kaynaklanmaktadır. Uzun boylu kamışlarda boğum arası mesafe 30-45 cm ye kadar ulaşabilmektedir. Bitkilerde boğum arası mesafesinin uzaması ışık kalitesinden (kızıl/kızılötesi ışık oranı) başka gibberellik asitlerinde etkisi altındadır. Gibberellik asitler hücre bölünmesini, hücre uzamasını, gövde ve yaprak uzamasını teşvik ettiğinden bitkilerin daha uzun boylu olmalarını sağlarlar (Akazawa ve ark. 1990). Buna karşın anti gibberellinler bitkilerde gibberellin grubu hormonların sentezini engelleyerek boğum aralarının kısa olmasına neden olurlar (Wirvilleve ve Mitchell 1950; Marth ve ark. 1953; Tolbert, 1960). Anti gibberellik etkiye sahip grubun en başında CCC (2-chloroethyl trimethyl ammonium chloride), Fosfon-D (2,4-dichlorobenzyl-tributylphosphonium chloride), AMAB (allyltrimethylammonium bromide), and AMO-1618(2-isopropyl-4-dimethylamino-5-methylphenyl - carboxylate methyl chloride) gelmektedir. Bu kimyasallardan birinin veya bir kaçının uygun gelişme devresinde ve uygun dozlarda uygulanması kargı kamışlarında gibberellik asit sentezini bloke ederek boğum arası

## SAMANDAĞ İLÇESİ NEY KAMIŞLIKLARI

mesafelerinin kısalmasına neden olacağı ve kamaşlardan da çok ney yapımına uygun kamaşların elde edileceği tarafımızdan yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (yayınlanmamış veriler). Kamaşlıklarda yapılacak kışlık biçim ve büyüme sezonunda yapılacak seyreltme çalışmalarına ilaveten hormon uygulamaları boğum arası uzunluğunu kısaltacak tamamlayıcı bir faktör olarak gözükmektedir.



şekil 6. (A) Kesim olgunluğuna gelmiş neylik kamaş, (B) Ney yapılmak üzere kurutulmuş kamaşlar, (C) ney yapılmak üzere kabukları soyulmuş kamaşlar, (D) Neye işlenmiş kamaşlar.

Figure 6. (A) A giant reed ready to cut for ney production, (B) Dried giant reeds ready to make ney, (C) Leaves and buds removed giant reeds (D) Different type of ney made from giant reeds.



Erken kamış kesimi ney kamışlarında kaliteyi düşüren başlıca faktörlerden biridir. Ney yapımında kullanılacak kamışların yapraklarının ve tepe püsküllerinin sararmaya başladığı ve gövdede mine tabakası oluşumunun tamamlandığı dönemde kesilmelidir. Olgunlaşma sürecini tamamlamadıkları için erken kesilen kamış gövdelerinde sert mine tabakası tam oluşmaz ve bu kamışların gövdelerinde kuruduklarında buruşukluklar oluşur. Asi deltasında en uygun kamış kesim mevsimi, Kasım ve Şubat ayları arasındadır. Kasım ayı öncesi kamışlar tam olgunlaşmayıp gövdeleri sert mine tabakası ile kaplanmadığından asla kesim yapılmamalıdır. Ney yapımında kullanılacak kamışların uygun çapta, yaprak ve tepe püskülleri sararmış, gövdelerinde sert mine tabakası oluşmuş ve sık lifli olmalıdır. Çok ince ve çok kalın kamışlar ney yapımında kullanılmamaktadır. Tüm bu özellikleri taşıyan kamışlara binlerce kamış arasında ancak birkaç tane rastlanmaktadır. Kesimden sonra kamışların doğrudan güneş ışığı almayan yerlerde uzunca bir süre kurutulması gerekmektedir.

### Sonuç

Samandağ deltası kıyı şeridi kendine özgü hakim toprak yapısı ve iklim şartları nedeni ile bu alanlarda yetişen ney kamışlarını diğer bölgelerde yetişen ney kamışlarından farklı kılmakta ve neyzenler tarafından en çok tercih edilmelerine neden olmaktadır. Dünyaca ünlü Samandağ ney kamışları Asi deltası 6.5 km uzunluğundaki kıyı şeridinde yetişmekte olup kamışlıklar moloz dökümü ve tarla açmak amaçlı sökülerek sürekli daraltılmaktadır. Kamışlıklarda ney yapımına uygun kamış oranını artırmak için kesim sonu ney yapımında kullanılmayacak kamışların yeni çıkış yapacak kamışlara yer açmak amacıyla biçilerek uzaklaştırılması, kamış büyüme sezonu içinde ise güneşlenme oranını artırmak için neylik özellik taşımayan kamışların kesilerek seyreltilmesi, bu faaliyetleri takiben bitki büyüme düzenleyicilerinin uygulanması yapılması gereken başlıca kültürel işlemler olduğu kanısına varılmıştır.

### Summary

#### Current Status and Sustainability of Giant Reed Areas in Samandağ District in Hatay Province

The world's best quality giant reeds (*Arundo donax* L.) for ney production is grown in Samandağ district in Hatay province due to suitable soil properties and environmental conditions. A ney is a musical instrument made from well dried firmly fibrous canes having 9 homogeneously distributed short internodes along the cane. The rarity of the canes that can be used for ney production increases the value of ney type canes. The giant reed growing areas that can be used for the ney production lays the coastal line between at the end of Deniz neighborhood of Samandağ and Meydan gendarme building in Asi delta plain. Asi delta plain coast in which the ney type canes grow in 6.5 km long and 100-250 m width has slightly alkaline sandy soils, slightly saline, pure in organic matter, 33.3 mg/kg phosphorous, and 511 mg/kg potassium content with having seasonal varying water level between 5 and 95 cm depth. Mean yearly temperature is 20 °C and the lowest and the highest temperatures were -2.2 and 41°C, respectively. Yearly mean precipitation, relative humidity and wind speed are 900 mm, 75% and 4.6 m/sn, respectively. The cane growing areas in Asi delta plain is under treat of garbage disposal and removing cane roots to enlarge field borders. Another problem in the giant reed growing areas is the early cutting by inexpert persons that cause wasting of the rare canes. To obtain maximum number of canes that can be used for ney production removal of all plant canopy after

cutting and removal of individuals that cannot be used for ney production during the cane growing season to increase the penetration of solar radiation are necessary. In addition to plant removal, application of anti-gibberellin group type of plant growth regulators complete the process that necessary for production of canes with short internodes.

**Keywords:** *Arundo donax*, Asi delta plain, giant reed, ney production, Samandağ

### Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde katkılarından dolayı Samandağ eski Kaymakamı Tahsin KURTBEOĞLU'na ve Samandağ Kaymakamı Süleyman ÖZÇAKICI'ya teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akazawa, T., J. Yamaguchi, M.Hayashi, 1990. Rice Amylase and gibberellin action a person view. In gibberellin (Eds), B.N. Takahashi, B. O. Phineey and J. MacMillan. Springer Varlag., pp 114 – 124.
- Bell, G. 1997. Ecology and management of *Arundo donax*, and approaches to riparian habitat restoration in Southern California. In Brock, J. H., Wade, M., Pysek, P., and Green, D. (Eds.): Plant Invasions: Studies from North America and Europe. Blackhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, pp. 103-113.
- Blom, T.J., D.R. Kerec, 2003. Effects of far-red light/temperature DIF and far-red light/temperature pulse combinations on height of lily hybrids. J. Hort. Sci. Biotechnol. 78:278-282.
- Bodley, M. 1998. *Arundo* the world in (at least) eighty ways. Wildland Weeds. Vol. 1, Number 3.
- Casal J. J. 1993. Novel effects of phytochrome status on reproductive shoot growth in *Triticum aestivum* L. New Phytologist. 123:45-51.
- Dudley, T. L. 1998. Noxious Wildland Weeds of California: *Arundo donax*. In: Noxious Wildland Weeds of California. C. Bossard, J. Randall, and M. Hoshovsky, eds. Available: <http://www.ceres.ca.gov/tadn/arundoWW.html>.
- Dudley, T. L. 2000. *Arundo donax* L., pp. 53-58. In: C. C. Bossard, J. M. Randall and M. C. Hoshovsky (eds.). Invasive plants of California's wildlands. University of California Press, Berkeley, CA.
- Facchini, P. 1941. La canna gentile per la produzion edella cellulosa anobile, l'impresa agricolo industriale di Torviscosa. Milano: SNIA VISCOSA.
- Guarrera, P.M. 2007. Handicrafts, handlooms and dye plants in Italian Folks tradition. Indian J. Tradit.Knowl. 7: 67-69.
- Gücel, S. 2010. *Arundo donax*L. (Giant reed) use by Turkish Cypriots. Ethnobotany Res. Appl. 8: 245-248.
- Holmes, M.G., H. Smith, 1977. The function of phytochrome in the natural environment: II. The influence of vegetation canopies on the special energy distribution on the natural daylight. Photochem. Photobiol. 25 :539-545.
- Kaya, A. 2003. Ney metodu. çağlar musiki yayınları, Kadıköy-İstanbul, 276 s.
- Özşahin, E. 2010.Asi (Orontes) Nehri Deltasındaki (Hatay/Türkiye) Doğal Çevre Sorunlarına Coğrafi Bir Yaklaşım. MKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.13 :445-475

- Langeland, K.A., K.C. Burks, 1998. Identification and biology of non-native plants in Florida's natural areas. IFAS Distribution Centre, University of Gainesville, Florida.
- Libenson, S., V. Rodriguez, R. A. Sánchez, J. J. Casal, 2002. Low red to far-red ratios reaching the stem reduce grain yield in sunflower. *Crop Science*. 42:1180-1185.
- Lewandowski, I., J. M.O. Scurlock, E. Lindvall and M. Christou. 2003. The development and current status of perennial rhizomatous grasses as energy crops in the US and Europe. *Biomass and Bioenergy* 25:335-361.
- Marth, P. C., W. J. Preston, Jr., ve J. W. Mitchell. 1953. Growth controlling effects of some quaternary ammonium compounds on various species of plants. *Botan. Gaz.* 115: 200-204.
- Neal, M. C. 1965. In Gardens of Hawai'i. Bernice P. Bishop Museum Special Publication 40, Bishop Museum Press, Honolulu, HI.
- Perdue RE (1958). *Arundo donax*— source of musical reeds and industrial cellulose. *Econ. Bot.* 12: 368-404.
- Sanchez, R.A., J.J. Casal, C.L. Ballare, and A.L. Scopel. 1993. Plant response to canopy density mediated by photomorphogenic processes. p. 779–786. In D.R. Buxton et al. (ed.) *International Crop Science I*. CSSA, Madison, WI.
- Smith, H., and M.G. Holmes. 1977. The function of phytochrome in the natural environment. III. Measurement and calculation of phytochrome photoequilibria. *Photochem. Photobiol.* 25:539–545.
- Tolbert, N. E. 1960. (2-chloroethyl) trimethyl ammonium chloride & related compounds as plant growth substances. I. Chemical structure & bioassay. *J. Biol. Chem.* 235: 475-479.
- Usher, G. (1974) *A dictionary of plants used by man*. Haffner Press, New York.
- Wagner, W.L., D.R. Herbst, and S.H. Sohmer. 1999. *Manual of the Flowering Plants of Hawai'i*. 2 vols. Bishop Museum Special Publication 83, University of Hawai'i and Bishop Museum Press, Honolulu, Hawai'i.
- Wijte, A.H. B. M., T. Mizutani, E.R. Motamed, M.L. Merryfield, D.E. Miller and D.E. Alexander. 2005. Temperature and endogenous factors cause seasonal patterns in rooting by stem fragments of the invasive giant reed, *Arundo donax* (Poaceae). *Int. J. Plant Sci.* 166(3):507-517.
- Wirville, J. W. ve J. W. Mitchell. 1950. 6 New plant growth inhibiting compounds. *Botan. Gaz.* 111: 491-494.

## Soya Çeşitlerinde Farklı Tohum Pozisyonlarının Çimlenme, Fide Gelişimi ve Tohum Kalitesi Üzerine Etkileri

Sevgi ÇALIŞKAN, Okan ÇÜRÜK

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya/Hatay  
e-mail: scaliskan@mku.edu.tr, sevcaliskan@gmail.com

### Özet

Araştırma, soya çeşitlerinde farklı tohum pozisyonlarının çimlenme, fide gelişimi ve tohum kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede, indeterminate sap büyüme tipine sahip, Sa-88, Blaze ve Bravo çeşitlerinin farklı pozisyonlarında (1. deneme: üst, orta ve alt, 2. deneme: ana sap, yan dal ve ikinci yan dal) bulunan tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, tohum pozisyonlarının, tohum iriliği, fide gelişimi ile protein ve yağ oranları üzerine önemli derecede etkili olduğu görülmüştür. Bitkinin üst boğumlarında bulunan tohumlar orta ve alt boğumlardaki tohumlara göre protein oranı bakımından daha yüksek bulunmuştur. İkinci denemede, ikinci yan dalda bulunan tohumlar daha erken sürede çimlenme göstermişlerdir. Ana saptan elde edilen tohumların fide gelişimleri yan dal ve ikinci yan daldan elde edilenlere göre daha iyi olmuştur. Blaze ve Bravo çeşidinde ana daldan elde edilen tohumlarda protein oranları daha yüksek olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** soya, *Glycine max.*, tohum pozisyonları, çimlenme

### Giriş

Bitki çoğaltımının en temel organı olan tohum, birçok fizyolojik ve biyokimyasal özelliğe sahip olup; üretimin hem başlangıç materyali ve hem de son materyalidir. Tohum oluşumu generatif dönem ile başlamakta ve ana bitkinin yaşadığı çevreden önemli ölçüde etkilenmektedir (Bewley ve Black 1994).

Bitkisel üretimde bitki neslinin devamlılığı, tohumun çimlenmesi ile başlamaktadır. Tohum çimlenmesi, tohumun su alması ile başlayan ve devamında embriyonik eksenin testadan dışarı çıkması ile sonuçlanan bir dizi olaylar olarak tanımlanır. Çimlenme ve fide gelişimi bitkinin yaşam döngüsü içerisinde kritik bir dönemi oluşturur. Bitki üretiminde, bu kritik dönem üzerine su, sıcaklık, oksijen ışık ve toprak gibi farklı çevresel faktörler yanında genotip, uygulanan kültürel yöntemler ve bunlar arasındaki interaksiyonlar da etkili olmaktadır (Kurt 2010). Bütün bunların yanında, içsel birtakım faktörler de çimlenme üzerine önemli etkilerde bulunmaktadır. Örneğin, bitkilere özgü olarak meyve, bakla, kapsül tabla veya koçan olarak isimlendirilen meyve oluşumlarının, bitki üzerindeki çiçeklerin farklı zamanlarda açmasının, meyvedeki tohumların olgunlaşma zamanlarının farklı olmasına ve tohumların olgunlaşma sürecinde farklı çevresel faktörlere (sıcaklık, nem, rüzgar) maruz kalmasına, sonuçta bir bitkiden farklı irilikte tohumların elde edilmesine neden olmaktadır. Farklı pozisyonlarda bulunan tohumlar, çimlenme ve fide gelişimi bakımından da büyük farklılıklara neden olmaktadır (Dornbos ve ark. 1989; Ahmed ve ark. 2010; Ghassemi-Golezani ve ark., 2010 ve Khalil ve ark. 2010). Bitkinin farklı bölgelerinde oluşan meyvelerde, dane irilikleri farklı olmakta (Dornbos ve ark. 1989;

Illiproni Jr. ve ark. 2000; Khalil ve ark. 2010, Ghassemi-Golezani ve ar. 2012) ve bu da tohum kalitesini etkilemektedir. Soyada farklı tohum pozisyonlarının çimlenme, fide gelişimi ve verim ile ilişkisini belirlemek amacıyla Türkiye’de yapılan çalışmalar her ne kadar yeterli olmasa da, dünya çapında, az da olsa çimlenme, protein ve yağ içerikleri ve verim ile ilgili araştırmalar bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalarda araştırmacılar, soyada tohum büyüklüğü ile tohum kalitesi arasında önemli bir ilişkinin olduğunu (Dornbos ve ark. 1989, Ghassemi-Golezani ve ar. 2012), tohum büyüklüklerinin meyve pozisyonlarına göre farklılık gösterdiğini ve en ağır tohumların en erken meyvelerin olduğu pozisyonda olduğunu (Illiproni ve ark. 2000; Khalil ve ark. 2010), en kaliteli tohumların bitkinin en alt bölümünden elde edildiğini ve bu tohumların çimlenme hızlarının ve fide gelişimlerinin daha yüksek olduğu (Golezani ve ark. 2010), üst boğumlardaki tohumlarda protein oranının alt boğumlardakine göre daha yüksek olduğunu (Ahmed ve ark. 2010, Altawaha 2010), üst boğumlarda bulunan tohumların orta ve alt boğumlardaki tohumlara göre %7-13 daha fazla verim verdiğini (Ahmed ve ark. 2010), bitkinin üst kısımlarında bulunan tohumlarda yağ oranının alt kısımlardakine göre daha yüksek olduğunu (Altawaha 2010) ve hatta yağ asitlerinin tohum pozisyonuna göre değişebildiğini (Bechyne ve Kondra 1970; Baydar ve Turgut 1999) bildirmişlerdir.

Bu araştırma, 2011 yılında hasat edilen farklı soya çeşitlerinde farklı tohum pozisyonlarının çimlenme, fide gelişimi ve tohum kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Konu ile ilgili çalışma, 2012 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı’nda 2011 yılı ikinci ürün koşullarında yürütülen çalışmada, indeterminate sap büyüme tipine sahip, 3. olgunlaşma grubu içerisinde yer alan Sa-88, 4. olgunlaşma grubunda yer alan Blaze ve 3.5 olgunlaşma grubunda yer alan Bravo çeşitlerinin farklı pozisyonlarında bulunan tohumlar materyal olarak kullanılmıştır. Her bir çeşide ait olan bitkiler denemede konu edilen tohum pozisyonlarına göre sınıflara ayrılmıştır. Çalışmada, tohum pozisyonları Illiproni Jr. ve ark. (2000)’nin kullandığı yöntemle göre belirlenmiştir. Çalışma iki ayrı deneme olarak kurulmuş, birinci deneme, ana sap kısımlarını (üst, orta ve alt) ve ikinci deneme olarak da sap tipleri (ana sap, birincil yan dal ve ikincil yan dal) deneme konularını oluşturmuştur. Denemede, tohum sınıflaması için kullanılan bitkilerde tohum pozisyonlarına ait uygulamalar Şekil 1’de verilmiştir.

Soyada farklı tohum pozisyonlarından elde edilmiş olan tohumlar petri kaplarında çimlendirme denemelerine alınmıştır. Çimlendirme denemeleri ISTA (1996) tarafından belirlenen standartlara göre yürütülmüştür.

Çimlendirme denemelerine başlamadan önce tohumlar tartılarak 100-tohum ağırlıkları tespit edilmiştir. Deneme, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulup yürütülmüştür. Çimlendirme ortamı olarak, içerisine kurutma kağıdı yerleştirilmiş 10 cm çapında cam petri kapları kullanılmıştır. Her bir petri kabına 25 adet tohum bırakılmış ve 15 ml saf su ilave edilerek  $25\pm 0,5$  °C’lik sabit ortam sıcaklığındaki iklim odasına yerleştirilmiştir. Her gün petri kapları kontrol edilerek belirli aralıklarla 10 ml saf su ilavesi yapılmıştır. Her gün petri kapları aynı saatte kontrol edilerek çimlenen tohumlar sayılmış ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Soya tohumlarının optimum koşullarda çimlenme süresi 5-8 gün olması (Şehirli, 2011) ve bu denemedeki uygulamaların etkilerini tam olarak görebilmek için

## SOYADA TOHUM POZİSYONLARININ ÇİMLENMEYE ETKİLERİ

deneme 10 gün olarak sınırlandırılmıştır. Onuncu günde toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir. Çimlenme indeksi (Çİ) =  $(8x_{n1} + 7x_{n2} + \dots + 1x_{n8}) / (\text{toplam çimlendirme gün sayısı} \times \text{çimlendirmede kullanılan tohum sayısı})$  formülüyle hesaplanmıştır (Mares ve Mrva 2001). Formülde, n1, n2, n3, .....n8, 1. gün, 2. gün, 3. gün ve 8.gündeki çimlenen tohum sayısını ifade etmektedir. Ayrıca çimlenme hızını belirlemek amacıyla ortalama çimlenme süresi (OÇS) Ellis ve Roberts (1980)'e göre hesap edilmiştir. Çimlenme testi sonunda (10. günde) kök sayısı, kök ve fide uzunlukları ile kök ve fide kuru ağırlık değerleri belirlenmiştir. Bitkilerde kök ve fide kuru ağırlıkları, örnekler cam petri kaplarına konmuş ve ağzı cam kapakla kapatılarak 70 °C'de 48 saat bekletildikten sonra alınmış ve tartılmıştır. Ayrıca, bitkinin farklı meyve pozisyonlarından alınmış olan tohumlarda protein ve yağ oranları sırasıyla Kjeldahl metodu ve Soxhlet metodu kullanılarak belirlenmiştir.

İncelenen özelliklere ait veriler SAS (SAS Institute 1985) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar F Testi ile kontrol edilmiş; önemli çıkan özelliklere ait ortalama değerler LSD testi ile %5 önem düzeyinde gruplandırılmıştır.

Şekil 1. Tohum sınıflaması için kullanılan bitkilerde tohum pozisyonları  
Figure 1. Seed positions on the plant used for seed classifications



### Araştırma Bulguları ve Tartışma

#### Tohumların bitkide bulunduğu bölgenin (alt, orta, üst) etkileri

Farklı soya çeşitlerinde, tohum pozisyonlarının (üst, orta, alt) çimlenme oranı, çimlenme indeksi ve ortalama çimlenme süresi, kök ve fide uzunluğu, 100-tohum ağırlığı, kök ve fide kuru ağırlığı ile protein ve yağ oranı üzerine etkileri açısından elde edilen ortalama değerler Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Çeşit x tohum pozisyonu interaksyonu çalışmada incelenen bütün özellikler üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır.

Denemede ele alınan çeşitler, ortalama çimlenme oranı, çimlenme indeksi, ortalama çimlenme süresi ve fide uzunluğu değerleri açısından önemli derecede farklılık göstermişlerdir (Çizelge 1). Dördüncü olgunlaşma grubu içerisinde yer alan Blaze çeşidi %89,4 ile en düşük çimlenme oranına sahip olurken, Bravo ve Sa 88 çeşitleri %99,4 ile



Blaze çeşidine göre önemli derecede daha yüksek çimlenme oranına sahip olmuşlardır. Çeşitlerin ortalama çimlenme indeksi değerleri çimlenme oranı değerleri ile paralellik göstermiş, Blaze çeşidi 0,59 ile en düşük değere sahip olurken, Bravo (0,82) ve Sa 88 (0,78) çeşitleri yüksek indeks değerleri ile ön plana çıkmışlardır. Çimlenme performansı en düşük olan Blaze çeşidi, aynı zamanda en uzun sürede (4,2 gün) çimlenme gösteren çeşit olmuştur. En erken çimlenme ise 2,7 gün ile Bravo çeşidinden elde edilmiştir. Çıkiştan 10 gün sonra yapılan ölçümde en yüksek fide uzunluğu değeri 6,7 cm ile Sa 88 çeşidinden elde edilmiş; Bravo çeşidi ise 4,9 cm ile en kısa boylu fidelere sahip çeşit olmuştur. Kök uzunluğu açısından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Denemede kullanılan çeşitler 100-tohum ağırlığı, fide kuru ağırlığı ve protein oranı açısından önemli farklılıklar göstermiş; ancak kök kuru ağırlığı ve yağ oranı açısından çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2). Çalışmada, üçüncü olgunlaşma grubu içerisinde yer alan, orta erkenci ve bölgemiz açısından ikinci ürün ekimlerine daha uygun olan Sa 88 çeşidi tohum iriliği en fazla (14,4 g/100 tohum) çeşit olarak öne çıkarken, 4. olgunlaşma grubu içinde yer alan, orta geççi Blaze çeşidi 10,7 g ile 100-tohum ağırlığı en düşük çeşit olmuştur. Ortalama fide kuru ağırlığı açısından en yüksek değer (96,1 mg/bitki) aynı zamanda en yüksek fide uzunluğuna sahip olan Sa 88 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük fide kuru ağırlığı değeri ise (75,8 g/bitki) Blaze çeşidinden elde edilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin ortalama protein oranı değerleri %29,3 (Sa 88) ile %31,6 (Bravo) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 1. Farklı soya çeşitlerinin ve tohum pozisyonlarının (üst, orta, alt) çimlenme oranı (ÇO), çimlenme indeksi (Çİ), ortalama çimlenme süresi (OÇS), kök uzunluğu (KU) ve fide uzunluğu (FU) üzerine etkileri

Table 1. Effect of seed position (upper, middle, lower) and cultivars on germination rate (ÇO), germination index (Çİ), mean germination time (OÇS), root length (KU) and seedling length (FU).

	ÇO (%)	Çİ	OÇS (gün/day)	KU (cm)	FU (cm)
<b>Çeşitler/Cultivars</b>					
Blaze	89,4 b	0,59 b	4,2 a	4,8	5,9 ab
Bravo	99,4 a	0,82 a	2,7 c	4,9	4,9 b
Sa 88	99,4 a	0,78 a	3,1 b	6,4	6,7 a
LSD (%5)	3,4	0,05	0,3	ns	1,7
<b>Tohum pozisyonu/Seed position</b>					
Alt/Lower	97,8	0,77	3,0 b	5,5	4,9 b
Orta/Middle	96,7	0,74	3,3 ab	5,5	5,8 ab
Üst/Upper	93,9	0,68	3,9 a	5,1	6,7 a
LSD (%5)	ns	ns	0,6	ns	1,2
Ort/Mean	96,1	0,73	3,4	5,3	5,8
Çeşit/Cultivar (A)	300.00**	0.14**	5.43**	6.87ns	7.58*
Tohum pozisyonu (B)	36.11ns	0.02ns	1.90*	0.42ns	6.94*
Seed position					
A x B	52.78ns	0.01ns	0.33ns	4.61ns	1.35ns
CV (%)	4.24	9.16	16.66	25.57	19.70

\*, \*\*: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

ns: önemli değil/not significant



## SOYADA TOHUM POZİSYONLARININ ÇİMLENMEYE ETKİLERİ

Çizelge 2. Farklı soya çeşitlerinin ve tohum pozisyonlarının (üst, orta, alt) 100-tohum ağırlığı (YTA), kök kuru ağırlığı (KKA), fide kuru ağırlığı (FKA), protein oranı (PO) ve yağ oranı (YO) üzerine etkileri

Table 2. Effect of seed position (upper, middle, lower) and cultivars on 100-seed weight (YTA), root dry weight (KKA), seedling dry weight (FKA), protein content (PO) and oil content (YO).

	YTA (g)	KKA (mg/bitki) (mg/plant)	FKA (mg/bitki) (mg/plant)	PO (%)	YO (%)
<b>Çeşitler/Cultivars</b>					
Blaze	10,7 c	15,9	72,6 c	31,2 a	18,1
Bravo	13,0 b	13,1	84,2 b	31,6 a	18,9
Sa 88	14,4 a	16,6	96,1 a	29,3 b	18,6
LSD (%5)	0,4	ns	6,2	1,6	ns
<b>Tohum pozisyonu/Seed position</b>					
Alt/Lower	12,2 c	14,9	75,8 b	29,9 b	18,9 a
Orta/Middle	12,7 b	15,9	85,0 ab	30,4 ab	18,7 a
Üst/Upper	13,2 a	14,8	92,1 a	31,8 a	17,9 b
LSD (%5)	0,3	ns	10,1	1,4	0,6
<b>Ort/Mean</b>					
	12,7	15,2	84,3	30,7	18,5
<b>Çeşit/Cultivar (A)</b>					
	30,80**	30,04ns	1248,48**	13,52*	1,40ns
<b>Tohum pozisyonu (B)</b>					
	2,61**	3,37ns	603,59*	1,43*	2,42**
<b>Seed position</b>					
A X B	0,12ns	79,48ns	79,87ns	1,37ns	0,18ns
CV (%)	2,37	45,17	11,63	4,58	3,05

\*, \*\*: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

ns: önemli değil/not significant

Tohumların bitkide bulunduğu bölgenin (alt, orta, üst) hem tohumun iriliği, protein oranı ve yağ oranı üzerine hem de bu tohumların çimlenme süresi, fide uzunluğu ve fide kuru ağırlığı üzerine önemli derecede etkide bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 1 ve 2). Ancak, tohumun bitkideki bulunduğu bölgenin, çimlenme oranı, çimlenme indeksi, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Bitkinin alt kısımlarından elde edilen tohumlar daha erken sürede çimlenme gösterirken; bitkinin üst bölümünden toplanan tohumlar daha uzun sürede çimlenme göstermiştir. Bitkinin toprak üstü kısmından uç kısımlara çıkıldıkça, 100-tohum ağırlığı değerleri artmıştır ve en düşük değerler bitkinin toprak yüzeyinden yaklaşık 30 cm yukarısındaki bölümden elde edilmiştir (Çizelge 2). Bitkinin üst kısımlarındaki tohumların daha ağır olması, üst kısımlarda erken meyve oluşumu (Ghassemi-Golezani ve ark. 2012) ve meyve dolm periyodunun daha uzun olması ile ilişkili olabilir. Üst boğumlardaki tohumların daha ağır olması bu kısımlardaki meyve sayısının daha az oluşması sonucu kuru madde dağılımı ve birikiminin bu kısımlarda daha fazla olmasından da kaynaklanabilir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda, bitkide farklı konumlarda bulunan tohumların 100-dane ağırlıkları ile ilgili çelişkili sonuçların elde edildiği görülmektedir. Ahmed ve ark. (2010) yapmış oldukları çalışmada, bitkinin üst kısımlarında oluşan tohumların daha ağır olduğunu bildirirlerken; Khalil ve ark (2010) ve Golezani ve ark. (2010) ise yapmış oldukları çalışmalarda, bitkinin alt konumunda bulunan tohumların daha ağır olduğunu

bildirmişlerdir. Illiproni ve ark. (2000) en ağır tohumların, bitkide en erken meyvelerin oluştuğu pozisyonda üretildiğini bildirmişlerdir. Dornbos ve Mullen (1985) ile Adams ve ark. (1989) soyada ana sapa yarısının üstünde bulunan tohumların daha büyük ve daha canlı olduklarını bildirmişlerdir. Çizelge 1 ve 2’de tohum ağırlığı ile fide uzunluğu ve fide kuru ağırlığı arasında bir ilişkinin olduğu ve bu ilişkinin diğer tohum kalite parametrelerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, tohum ağırlığının fide gelişimi üzerine daha etkili olduğunu göstermektedir. Ağır tohumların fide gelişimini arttırmadaki avantajı, tohumların daha fazla depo besinlerini içermelerine ve hızlı büyüyen fide için yeterli enerjiyi sağlama yeteneğine bağlanabilir.

Aynı bitki üzerinde farklı pozisyonlarda meydana gelen meyvelerdeki tohumların aynı oranda protein ve yağ içermesi gerektiği düşünülebilir. Fakat bitki içindeki fizyolojik büyüme ve gelişme farklılıkları nedeniyle, gerçekleşen beklenenden çok farklı olarak ortaya çıkmaktadır. Meyvenin yada tohumun bitki üzerinde bulunuş yerine hatta tohumun meyve içindeki pozisyonuna bağlı olarak protein ve yağ oranları ve yağ asitleri (Baydar ve ark. 1999) değişebilmektedir. Soya bitkisinin alt, orta ve üst kısımlarından elde edilen tohumların protein ve yağ oranları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi tohum protein ve yağ içerikleri tohum pozisyonlarından önemli derecede etkilenmiştir. Tohumun protein içeriği bitkinin üst kısmından alt kısımlarına doğru azalırken; yağ içeriği tersi bir eğilim göstermiştir. Soya tohumlarının protein ve yağ içeriği arasında negatif bir korelasyon vardır. Bennet ve ark. (2003) ve Ahmed ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada da üst boğumlardan elde edilen tohumların protein içeriklerinin orta ve alt boğumlardan elde edilen tohumlara göre daha yüksek olduğunu; yağ oranlarının ise bitkinin alt boğumlarındaki tohumlarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

### **Farklı dallarda (ana sap, yan dal, ikinci yan dal) bulunan tohumların etkileri**

Bitki üzerindeki farklı dallarda bulunan tohumlarının bazı kalite özellikleri ile çimlenme değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan ikinci denemenin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Çizelge 3 ve 4’de verilmiştir.

Denemede kullanılan çeşitler çimlenme indeksi, fide uzunluğu, kök kuru ağırlığı, protein oranı ve yağ oranı değerleri açısından önemli farklılıklar gösterirken, incelenen diğer özellikler açısından çeşitler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3 ve 4). Bravo çeşidi 0,87 ile en yüksek çimlenme indeksi değerine sahip olurken, Blaze (0,81) ve Sa 88 (0,79) çeşitleri ikinci grupta yer almışlardır. Bravo çeşidi, önceki denemede kısa boylu fidelere sahip olmasına rağmen, farklı dallardaki tohumların ayrılması durumunda ortalama en uzun boylu fidelere (11,1 cm) sahip olmuştur. Blaze ve Sa 88 çeşitlerinin fide boyları arasında ise istatistiksel olarak bir farklılık oluşmamıştır. Çeşitler içerisinde en yüksek kök kuru ağırlığı değeri 25,1 mg/bitki ile Bravo çeşidinden elde edilirken, diğer iki çeşit ikinci grupta yer almışlardır. Çeşitler arasındaki benzer sıralamalar yağ ve protein oranları açısından da görülmüş, her iki özellik açısından da en yüksek değerler Bravo çeşidinden elde edilmiştir.

Tohumların bitkide bulunduğu dallara göre çimlenme süreleri 2,6 gün (ikinci yan dal) ile 3,1 gün (ana sap) arasında değişmiştir. Ancak tohum pozisyonu çimlenme oranı ve çimlenme indeksi üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. Tohum pozisyonları, kök ve fide uzunlukları üzerine de önemli bir etkiye sahip olmuştur. Denemede, her ne kadar tohum pozisyonları kök ve fide kuru ağırlıkları üzerine önemli bir etkiye sahip olmasa da; bitkinin ana saptan yan dal ve ikinci yan dallara gidildikçe kök ve fide kuru ağırlıklarının azaldığı görülmektedir (Çizelge 4). Illiproni ve ark. (2000) normal koşullarda, tohum sayısı, tohum ağırlığı ve yaprak alanının ana saptan yan dallara ve ikinci yan dallara gidildikçe azaldığını bildirmişlerdir. Bitki üzerindeki farklı dallardan elde edilen tohumların

## SOYADA TOHUM POZİSYONLARININ ÇİMLENMEYE ETKİLERİ

protein ve yağ oranı değerlerinin önemli derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4). Gerek protein oranı gerekse yağ oranı açısından en yüksek değerler ana saptaki tohumlardan elde edilirken, yan dal ve ikinci yan dallara gidildikçe her iki değer de azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Farklı soya çeşitlerinin ve tohum pozisyonlarının (ana sap, yan dal, 2. yan dal) çimlenme oranı (ÇÖ), çimlenme indeksi (Çİ), ortalama çimlenme süresi (OÇS), kök uzunluğu (KU) ve fide uzunluğu (FU) üzerine etkileri

Table 3. Effect of seed position (main stem, primary branch, secondary branch) and cultivars on germination rate (ÇÖ), germination index (Çİ), mean germination time (OÇS), root length (KU) and seedling length (FU).

	ÇÖ (%)	Çİ	OÇS (gün/day)	KU (cm)	FU (cm)
Çeşitler/Cultivars					
Blaze	99,4	0,81 b	2,8	5,7	6,7 b
Bravo	100,0	0,87 a	2,7	6,6	11,1 a
Sa 88	98,3	0,79 b	2,9	6,5	7,8 b
LSD (%5)	ns	0,05	ns	ns	1,2
Tohum pozisyonu/Seed position					
Ana sap/Main stem	99,4	0,81	3,1 a	6,9 a	9,7 a
Yan dal/Primary branch	98,9	0,83	2,7 b	6,3 ab	8,3 b
2.Yan dal/Secondary branch	99,4	0,82	2,6 b	5,6 b	7,5 c
LSD (%5)	ns	ns	0,2	1,0	0,8
Ort/Mean					
	99,3	0,82	2,8	6,2	8,5
Çeşit/Cultivar (A)					
	6,48 ns	0,02**	0,14 ns	2,18ns	48,00**
Tohum pozisyonu (B)					
	0,92 ns	0,001 ns	0,65**	4,01*	11,98**
Seed position					
A X B	5,09 ns	0,01*	0,18*	0,94 ns	1,11ns
CV (%)	1,5	4,8	7,6	15,17	9,08

\*, \*\*: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

ns: önemli değil/not significant

Farklı soya çeşitlerinde, tohumların bitkideki pozisyonlarının tohum kalite özellikleri ile bazı çimlenme parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan denemeler sonucunda, tohumun bitki üzerinde bulunış yerinin hem kalite özelliklerini hem de çimlenme parametrelerini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Tohumluk kalitesi ve çimlenme değerleri açısından küçük farklılıklar, tohumluğu kullanan üreticilerin elde edeceği ürün ve geliri doğrudan etkilemektedir. Üreticilerin yaşayacağı her türlü olumsuzluk ise doğrudan tohumluk üreticisi firmalara da yansacaktır. Bu nedenle, daha kaliteli tohumluk üretiminin yapılabilmesi için tohumun bitkideki pozisyonlarının etkileri ile ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4. Farklı soya çeşitlerinin ve tohum pozisyonlarının (ana sap, yan dal, 2. yan dal) 100-tohum ağırlığı (YTA), kök kuru ağırlığı (KKA), fide kuru ağırlığı (FKA), protein oranı (PO) ve yağ oranı (YO) üzerine etkileri

Table 4. Effect of seed position (main stem, primary branch, secondary branch) and cultivars on 100-seed weight (YTA), root dry weight (KKA), seedling dry weight (FKA), protein content (PO) and oil content (YO).

	YTA (g)	KKA (mg/bitki) (mg/plant)	FKA (mg/bitki) (mg/plant)	PO (%)	YO (%)
<b>Çeşitler/Cultivars</b>					
Blaze	15,5	19,8 b	97,0	31,5 a	18,4 b
Bravo	15,3	25,1 a	103,8	31,7 a	20,2 a
Sa 88	15,9	20,1 b	107,8	29,6 b	18,8 b
LSD (%5)	ns	4,4	ns	1,3	0,5
<b>Tohum pozisyonu/Seed position</b>					
Ana sap/Main stem	15,9 a	24,3	107,6	32,0 a	19,4 a
Yan dal/Primary branch	16,1 a	21,2	102,8	31,3 a	19,3 a
2.Yan dal/Secondary branch	14,7 b	19,4	98,2	29,6 b	18,7 b
LSD (%5)	0,4	ns	ns	1,2	0,3
<b>Ort/Mean</b>					
	15,6	21,7	102,9	31,0	19,1
Çeşit/Cultivar (A)	0,74ns	80,33*	267,15ns	11,96**	8,03**
Tohum pozisyonu (B)	5,49**	11,17ns	196,04ns	14,29**	1,21**
Seed position					
A X B	1,49**	12,77ns	13,09ns	0,93ns	9,32**
CV (%)	2,3	28,8	12,09	3,91	1,52

\*, \*\*: Varyans analizinde çeşitler arasındaki farklılık sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

\*, \*\*: Differences between cultivars were significant at analysis of variance at 5% and 1% level, respectively.

ns: önemli değil/not significant

## Summary

### Effect of Different Seed Position and Cultivar on Germination, Seedling Growth and Seed Quality of Soybean Cultivars

This study was conducted to determine the effect of seed position and cultivars on germination, seedling growth and seed quality at the Field Crops Laboratory of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University in 2012. This study was established two experiments, in first experiment, germination seedling growth and seed quality of pods at upper, middle and lower portion, and in second experiment main stem, primary branch and secondary branch of three soybean cultivars (Blaze, Bravo and Sa 88) were evaluated. After harvest in 2011, seeds of each cultivar from each portion of plants were collected separately and kept in the cold room. Seeds sample from each portion of plant brought to the laboratory for determining the germination rate, germination index, mean germination time, root and seedling length, dry weight, 100-seed weight, protein and oil content. Hundred seed weight of each sample was determined in three replicates. Twenty-five seeds from each sample were placed in petridish. Germinated seeds (protrusion of radicle by 2 mm) were counted in daily intervals. At the end of each test, normal and abnormal seedlings were recorded and the germination percentage was calculated. Normal seedlings were dried in an oven at 70°C

for 48 hours and mean root and seedling dry weight for each treatment at each replicate was determined. Protein and oil content of seeds of soybean cultivars were measured by Kjeldahl method and Soxhlet method, respectively.

As a result of study, at the first experiment, seeds in pods at different portion of plant showed significant influence on seed weight, mean germination time, seedling length and weight, protein and oil content. Seeds of upper portion were much heavier than those of middle and lower portion. Protein content was significantly higher in seeds of upper portion than those middle and lower portion but the oil content followed a reverse trend. Both seed position and cultivar did not show any significant influence on root length and dry weight. In second experiment, seeds in pods at secondary branch of plant showed much earlier germination than main stem and primary branch. Seeds of main stem were better seedling growth than other primary and secondary branch. Protein content was significantly higher in seeds of main stem than those primary and secondary branches in Blaze and Bravo cultivars.

**Key words:** soybean, *Glycine max*, seed position, germination

### Kaynaklar

- Adam, N.M, J.R. McDonald and P.R. Henderlong, 1989. The influence of seed position, planting and harvesting dates on soybean seed quality. *Seed Sci Technol* 17: 143-152.
- Ahmed, F., M.S.A. Khan, M.A. Hossain, M.A. Jahan and A.J. Mridha, 2010. Seed quality of soybean as influenced by pod position and their subsequent on yield. *J. Expt. Biosci.* 1(1):1-6.
- Al-Tawaha, A.R.M. 2010. Effect of growth stage and pod position on soybean seed isoflavone concentration. Al Hussein Bin Talal University, Department of Biological Sciences Ma'an Jordan. *Not Bot. Horr. Cluj* 38(1) 2010, 92-99.
- Baydar, H. ve İ. Turgut, 1999. Yağlı tohumlu bitkilerde yağ asitleri kompozisyonunun bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklere ve ekolojik bölgelere göre değişimi. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23 (1): 81-86.
- Bennett, J.O., Crihsnan, A.H., Wiebold, W. J., and Krishnan, H.B. 2003. Positional effect on protein and oil content and composition of soybeans. *J. Agric. Food Chem.* **51**: 6882-6886.
- Bewley, J.D., and M. Black, 1994. Seed development and seed maturation. In: *Seeds: Physiology of Development and Germination* (pp.35-110). Second Edition, Plenum Pres, New York and London.
- Bechyne, M. and Z.P. Kondra, 1970. Effect of seed pod location on the fatty acid composition of seed oil from rapeseed (*Brassica napus* and *B. campestris*). *Can. J. Plant Sci.* 50: 151-154.
- Dornbos DL and R.E. Mullen, 1985. Soybean seed quality and drought stress intensity during development. *Iowa Seed Sci* 7:9-11.
- Dornbos, D.L., R.E. Mullen and R.M. Shibles, 1989. Drought stress effects during seed fill on soybean seed germination and vigor. *Crop Sci* 29:476- 480.
- Ellis, R.H. and E.H. Roberts, 1980. Towards a Rational Basis for Testing Seed Quality. In: Hebblethwaite, P.D. (Editör), *Seed Production*. Butterworths, London, pp-605-635.

- Ghassemi-Golezani, K., T. Mousabeygi, Y. Raey and S. Aharizad, 2010. Effects of water stress and pod position on the seed quality of chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (1):114-118
- Ghassemi-Golezani, K. L. Ramin, and N. Majid. 2012. Seed quality of soybean cultivars affected by pod position and water stress at reproductive stages. International Journal of Plant, Animal and Environmental Science. 2 (2):119-125.
- Illipronti J.R, R.A., Lommen, W.J.M., Langerak, C.J. and Struek, P.C. 2000. Time of pod set and seed position on the plant contribute to variation in quality of seeds within soybean seed lots. Netherlands Journal of Agricultural Science, 48: 165-180.
- ISTA. 1996. International Rules For Seed Testing. Seed Science and Technology. 31:1-288. (Suppl.). Zurich, Switzerland.
- Kurt, O. 2010. Effects on chilling on germination in flax (*L. usitatissimum* L.). Turkish Journal of Field Crops, 15 (2): 159-163.
- Khalil, S., J. Mexal, A. Rehman, A.Z. Khan, S. Wahab, M. Zubair, I.H. Khalil, and F. Mohammed, 2010. Soybean mother plant exposure to temperature stress and its effect on germination under osmotic stress. Pak.J.Bot., 42(1): 213-225, 2010
- Mares, D.J. and K. Mrva, 2001. Mapping quantitative trait loci associated with variation in grain dormancy in Australian wheat. Australian Journal of Agricultural Research, 52:1257-1265.
- Şehirali, S. 1997. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ISBN 975-94 559-0-0.
- SAS Institute, 1985. SAS/SAT guide for personal computers. Version 6. SAS Inst., Cary, NC.

## Çukurova Ekolojik Koşullarında Pakistan Orijinli Bazı Pamuk Genotiplerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Yaşar AKIŞCAN<sup>1</sup>, Oktay GENÇER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 31120 Hatay

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

### Özet

Pamuk genotipleri farklı çevre koşulları altında yetiştirildiğinde gerek kütlü verimi gerekse lif kalite özellikleri yönünden önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle farklı orijinli genotiplerin bölgemiz ekolojik koşulları altındaki performanslarının değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, 2009 yılında, yirmisi Pakistan orijinli toplam 26 pamuk genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, incelenen özellikler yönünden genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu saptanmıştır. Çukurova ekolojik koşullarında, Pakistan orijinli BH-167, MHN-554, MHN-789, CIM-109, CIM-473, CIM-496 ve CIM-707 genotiplerinin, Türkiye tescilli 6 genotipin ortalamasının üzerinde kütlü verimi değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Lif kalite özellikleri yönünden Pakistan orijinli 8 genotipin lif uzunluğu, 9 genotipin lif mukavemeti, 5 genotipin lif yeksenaklığı, 17 genotipin lif esnekliği, 6 genotipin kısa lif oranı, 17 genotipin lif inceliği ve 7 genotipin ise lif eğrilebilme yeteneği yönünden materyal olarak kullanılan Türkiye tescilli 6 genotipin ortalamasının üzerinde değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, anılan genotiplerin, incelenen birçok özellik yönünden, Çukurova ekolojik koşullarında yetiştirilebileceğini ve ıslah programlarında kullanılabilirliğini işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk, kütlü verimi, lif kalite özellikleri, Çukurova

### Giriş

Kompleks bir morfolojik yapıya sahip olan pamuk lifinin, yapay olarak üretilmesinin henüz mümkün olmaması ve doğal liflerin yapay liflere oranla özellikle insan sağlığı yönünden olumlu özelliklere sahip olması pamuk lifinin dünya lif gereksiniminde uzun yıllar önemini koruyacağını bir kanıtı olarak kabul edilmektedir (Gencer, 1978). Tekstil sektörünün en önemli doğal hammaddesi olan pamuğa olan ihtiyaç ve bu ham maddeden elde edilen ürünlerdeki kalite beklentileri artan Dünya nüfusu ve gelişen teknolojilerle birlikte her geçen gün daha da artmaktadır. Bu durum, üretimde kullanılacak pamuk genotiplerinin seçiminde, yüksek verimle birlikte yüksek lif kalite özelliklerine sahip olan genotiplerin tercih edilmesini sağlamaktadır.

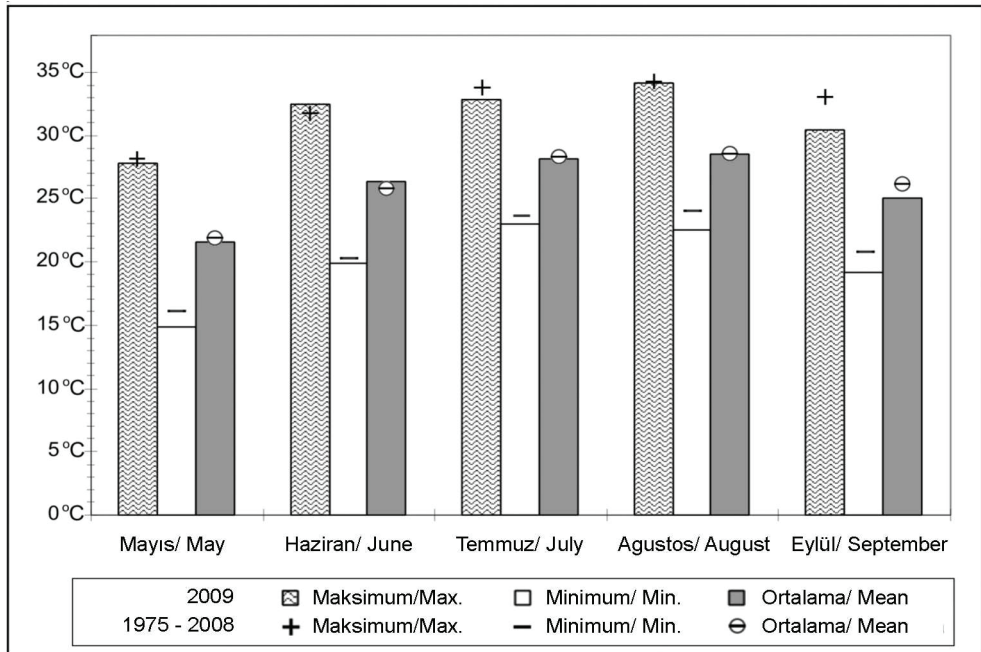
Pamuk farklı ekolojik koşullar altında verim ve lif kalite özellikleri yönünden önemli farklılıklar gösteren bir bitkidir (Khan ve ark., 2008; Soomro ve Memon, 1979; Ahmad ve ark., 1982). Bazı genotipler değişen çevre koşullarına kolaylıkla adapte olurken bazıları da değişen koşullara adaptasyonda yetersiz kalmaktadır (Chang ve akr., 2002). Bu nedenle farklı bölgelerde geliştirilmiş olan pamuk genotiplerinin bölgemiz ekolojik koşulları altında verim ve lif kalite özellikleri yönünden incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Farklı orijinli genotiplerin bölgemiz ekolojik koşullarında verim ve kalite performanslarının belirlenmesi ile yüksek performans gösteren genotiplerin üretime kazandırılması sağlanarak daha rantabl bir üretim gerçekleştirilebilir.



Bu çalışma, Çukurova ekolojik koşullarında, Pakistan orijinli Pamuk genotiplerinin verim ve lif kalite özellikleri yönünden performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında, 2009 yılında yürütülmüştür. Deneme alanının toprakları, Seyhan nehri yan derelerinin getirmiş olduğu alüvyonlu topraklardır. Topoğrafik olarak düz ve düze yakın olan bu topraklar derin profilli ve yalnız A ve C katmanlarını bulundurmaktadır. Killi-tınlı bünyeye sahip olan bu topraklar, tuzsuz sınıfta yer almakta olup tuz oranı, % 0.042; pH değeri, 7.73; kireç oranı, % 35 ve organik madde içeriği % 1.61'dir (Anonim, 2009).



(Anonymous, 2010; Anonim, 2010.)

Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü yere ilişkin iklim verileri.

Figure. Climate data related to the study area.

Denemenin yürütüldüğü Mayıs – Eylül aylarına ait 2009 yılı, sıcaklık değerlerinin (ortalama, en yüksek ve en düşük) 1975-2008 (uzun yıllar) ortalama değerlerine genel olarak paralel seyrettiği; aylık ortalama sıcaklık değerlerinin, en yüksek 27.8°C (Mayıs) ile 34.1°C (Ağustos), en düşük 14.9°C (Mayıs) ile 22.5°C (Ağustos) ve ortalama 21.6°C (Mayıs) ile 28.5°C (Ağustos) değerleri arasında değiştiği Şekil 1’de görülmektedir.

Çalışmada materyal olarak Pakistan orijinli yirmi (MS-39, VH-148, GR-156, FH-115, FH-901, BH-118, BH-160, BH-167, BH-1058, MHN-93, MHN-147, MHN-554, MHN-789, CIM-109, CIM-446, CIM-473, CIM-496, CIM-499, CIM-506 ve CIM-707) ve

## PAKİSTAN ORİJİNLİ PAMUK GENOTİPLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Türkiye tescilli altı (BA 320, Aksel, Flash, DP 419, Julia ve PAUM-401) olmak üzere toplam 26 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotipi kullanılmıştır.

Araştırmada materyal olarak kullanılan genotipler, 16 Mayıs 2009 tarihinde sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde, 2 sıralı ve 8 m uzunluğundaki parsellere, tesadüf blokları deneme deseni uyarınca, 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Ekim işlemi ile birlikte, 7.5 kg da<sup>-1</sup> azot (N), 7.5 kg da<sup>-1</sup> fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve 7.5 kg da<sup>-1</sup> potasyum (K<sub>2</sub>O) olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre uygulanmıştır. Üst gübreleme ise birinci sulamadan önce 4.5 kg da<sup>-1</sup> azot olacak şekilde, amonyum nitrat gübresi kullanılarak yapılmıştır. Deneme, karık sulama yöntemiyle 3 kez sulanmış, yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış ve zarar eşliği dikkate alınarak zararlılara karşı 3 kez ilaçlanmıştır.

Her parselin baş ve sonundan 0.5 m kenar tesiri olarak ayrıldıktan sonra rasgele seçilen bitkilerin 4, 5 ve 6'ncı meyve dallarının ilk pozisyonunda bulunan kozalardan, 6 Eylül 2009 tarihinde, lif analizlerinde kullanılmak üzere kütlü örneği alınmış ve ardından hasat yapılarak verim değerleri belirlenmiştir. Alınan her bir kütlü örneği deneme tipi merdaneli (rollergin) çırçır makinesinde çırçırılarak lif ve tohumlar ayrılmıştır. Elde edilen lifler, Özbuğday Tarım İşletmeleri ve Tohumculuk A.Ş.'nin lif teknolojisi laboratuvarında, % 65 (±2) nispi nem, 21 (±1) °C sıcaklık koşullarında 48 saat kondisyonlanmış ve HVI 1000 (High Volume Instrument) lif analiz cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, lif uzunluğu (mm), lif mukavemeti (g tex<sup>-1</sup>), lif yeknesaklığı (%), lif esnekliği (%), kısa lif oranı (%), lif inceliği (mic) ve lif eğrilebilme yeteneği (SCI) özelliklerine ait değerler saptanmıştır.

İncelenen özellikler yönünden genotipler arasındaki farklılıklar, tesadüf blokları deneme deseni yöntemi uyarınca, ANOVA (analysis of variance) testi kullanılarak, MSTAT-C programı aracılığı ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar F testi uyarınca irdelenmiş ve ortalamalar DUNCAN testi kullanılarak P ≤ 0.05'e göre gruplandırılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bir pamuk genotipinin üretimde kullanılması açısından belirleyici olan en önemli unsurların başında, genotipin üretimin yapılacağı ekolojik koşullar altında yüksek kütlü verimine sahip olması gelmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda kütlü verimi yönünden genotipler arasında istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu durum, materyal olarak kullanılan genotipler arasında, anılan özellik yönünden geniş bir varyasyon olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 1 incelendiğinde materyal olarak kullanılan genotiplere ilişkin kütlü verimi değerlerinin 629 kg da<sup>-1</sup> (CIM-707) ile 303.7 kg da<sup>-1</sup> (FH-901) arasında değiştiği ve istatistiksel olarak birbirinden farklı 10 grup oluştuğu izlenebilmektedir. En yüksek kütlü verimi değerine sahip grupta (a) sadece Pakistan orijinli CIM-707 genotipinin yer aldığı ve 20 Pakistan orijinli genotipten 7'sinin (BH-167, MHN-554, MHN-789, CIM-109, CIM-473, CIM-496 ve CIM-707) Türkiye tescilli 6 genotipin ortalamasının (494.4 kg da<sup>-1</sup>) üzerinde kütlü verimi değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar anılan Pakistan orijinli genotiplerin kütlü verimi yönünden Çukurova ekolojik koşullarına uygun oldukları izlenimini vermektedir. Ali ve ark. (2005) Faisalabad'ın 8 farklı bölgesinde 13 genotiple yürüttükleri çalışma sonucunda CIM-707 genotipinin ortalama en yüksek kütlü verimi değerini veren iki genotipten biri olduğunu bildirmiştir. Khan ve ark. (2008) 2004-05 ve 2005-06 yıllarında 7 farklı bölgede 10 genotiple yürüttükleri çalışma sonucunda, CIM-496 genotipini kütlü pamuk verimi yönünden tüm çevrelere yüksek uyumlu genotip olarak nitelendirirken, FH-115 genotipini tüm çevrelere orta uyumlu; CIM-499 genotipini ise tüm çevrelere düşük uyumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Kütlü verimi, Lif Uzunluğu, Lif Mukavemeti ve Lif Yeksenaklığı Özelliklerine İlişkin Saptanan Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Table 1. Means and Groups of the cultivars in point of seed cotton yield, fiber length, fiber strength and fiber uniformity traits.

Genotipler Genotypes	Kütlü Verimi Seed Cotton Yield (kg da <sup>-1</sup> )	Lif Uzunluğu Fiber Length (mm)	Lif Mukavemeti Fiber Strength (g tex <sup>-1</sup> )	Lif Yeksenaklığı Uniformity Traits (%)
MS-39	314.3 j <sup>β</sup>	29.21 gh	32.23 b	85.84 abcde
VH-148	321.0 j	28.71 hi	28.69 fgh	84.06 bcde
GR-156	337.7 j	26.43 kl	29.81 de	83.77 bcde
FH-115	493.3 def	27.23 jk	29.51 def	85.19 bcde
FH-901	303.7 j	29.70 efgh	34.11 a	85.17 bcde
BH-118	411.3 i	27.68 j	28.95 efg	82.87 e
BH-160	489.0 defg	31.27 abc	31.96 b	86.70 abc
BH-167	496.0 def	30.10 defg	27.62 ijkl	82.88 e
BH-1058	427.0 hi	30.07 defg	28.16 ghij	85.67 abcde
MHN-93	337.7 j	25.80 l	26.36 m	85.30 bcde
MHN-147	426.3 hi	29.57 fgh	29.05 efg	83.80 bcde
MHN-554	577.0 b	26.79 jkl	24.41 no	83.50 de
MHN-789	505.0 de	30.99 abcd	31.44 bc	85.48 abcde
CIM-109	500.7 def	30.80 bcde	31.05 c	83.69 cde
CIM-446	479.7 defg	27.78 ij	28.42 ghi	83.85 bcde
CIM-473	573.3 b	31.56 ab	26.79 lm	85.93 abcd
CIM-496	550.0 bc	31.11 abcd	23.83 o	83.89 bcde
CIM-499	481.7 defg	31.87 ab	27.37 jkl	86.79 ab
CIM-506	448.7 ghi	30.80 bcde	27.11 klm	86.60 abc
CIM-707	629.0 a	31.00 abcd	30.05 d	85.33 bcde
BA 320	517.0 cd	30.39 cdef	26.20 m	85.26 bcde
Aksel	465.7 efgh	29.22 gh	27.88 hijk	86.49 abcd
Flash	578.7 b	30.18 cdefg	34.24 a	88.37 a
DP 419	495.0 def	29.23 gh	28.21 ghij	84.23 bcde
Julia	461.0 fgh	31.70 ab	32.34 b	85.14 bcde
PAUM-401	448.7 ghi	32.02 a	24.77 n	85.56 abcde
Genotipler	**	**	**	**
CV (%)	4.89	1.99	1.79	1.78

<sup>β</sup> DUNCAN testine göre önemli ( $P \leq 0.05$ ) farklılıklar, farklı harflerle gösterilmiştir.

<sup>β</sup> Significant differences according to DUNCAN test ( $P \leq 0.05$ ) are indicated by different letters.

\*\* İstatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

\*\* Significant at the  $P < 0.01$  probability levels.

Pamuk bitkisinin lifleri, çeşitten çeşide önemli farklılıklar gösteren uzunluk, mukavemet, incelik, yeksenaklık, kısa lif oranı ve esneklik gibi çok çeşitli fiziksel özelliklere sahiptir (Majumdar ve ark., 2004). Bu özellikler lif kalite özellikleri olarak adlandırılmaktadır. Lif kalite özelliklerinin birçoğu üretilen ipliğin kalitesi üzerine büyük oranda (toplamda % 80'e kadar) etki etmektedir (Nisar Ahmed ve ark., 2011). Ancak, her bir lif kalite özelliğinin, iplik kalitesi üzerine etki oranı farklı olup, kullanılan iplik üretim

## PAKİSTAN ORİJİNLİ PAMUK GENOTİPLERİNİN ÖZELLİKLERİ

teknolojisine göre de farklılık göstermektedir (Majumdar ve ark., 2005). Yapılan varyans analizi sonucunda, incelenen lif kalite özellikleri (lif uzunluğu, lif mukavemeti, lif yeksenaklığı, lif esnekliği, kısa lif oranı, lif inceliği ve lif eğrilebilme yeteneği) yönünden genotipler arasında istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1 ve 2). Elde edilen bu sonuçlar materyal olarak kullanılan genotipler arasında, incelenen lif kalite özellikleri yönünden de geniş bir varyasyon olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 1'den lif uzunluğu değerlerinin 32.02 mm (PAUM 401) ile 25.80 mm (MHN-93) arasında değiştiği ve lif uzunluğu yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 12 grup oluştuğunu görülmektedir. Anılan Çizelge'de, ikisi Türkiye tescilli (PAUM-401 ve Julia) ve altısı Pakistan orijinli (CIM-499, CIM-473, BH-160, CIM-496, CIM-707 ve MHN-789) toplam 8 pamuk genotipinin en yüksek lif uzunluğu değerine sahip grupta (a) yer aldığı görülmektedir. Pakistan orijinli genotiplerden 8'inin (CIM-499, CIM-473, BH-160, CIM-496, CIM-707, MHN-789, CIM-109 ve CIM-506) Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (30.49 mm) daha yüksek lif uzunluğu değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Lif mukavemeti değerlerinin 34.24 g tex<sup>-1</sup> (Flash) ile 23.83 g tex<sup>-1</sup> (CIM-496) arasında değiştiği ve lif mukavemeti yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 15 grup oluştuğunu Çizelge 1'de görülmektedir. Anılan Çizelge'de, biri Türkiye tescilli (Flash) diğeri Pakistan orijinli (FH-901) toplam 2 pamuk genotipinin en yüksek lif mukavemeti değerine sahip grupta (a) yer aldığı görülmektedir. Pakistan orijinli genotiplerden 9'unun (MS-39, GR-156, FH-115, FH-901, BH-160, MHN-147, MHN-789, CIM-109 ve CIM-707) Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (28.94 g tex<sup>-1</sup>) daha yüksek lif mukavemeti değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, lif yeksenaklığı yönünden genotiplerin % 88.37 (Flash) ile % 82.87 (BH-118) arasında değişen değerlere sahip olduğu ve istatistiksel olarak birbirinden farklı 5 grup oluştuğu görülmektedir. Anılan Çizelge'de 3'ü Türkiye tescilli (Aksel, Flash ve PAUM-401) 7'si Pakistan orijinli (MS-39, BH-160, BH-1058, MHN-789, CIM-473, CIM-499 ve CIM-506) toplam 10 pamuk genotipinin en yüksek lif yeksenaklığı değerine sahip grupta (a) yer aldığı görülmektedir. Pakistan orijinli genotiplerden 5'inin (MS-39, BH-160, CIM-473, CIM-499 ve CIM-506) Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (% 85.8) daha yüksek lif yeksenaklığı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2'den lif esnekliği değerlerinin % 6.23 (VH-148) ile % 2.59 (Julia) arasında değiştiği ve lif esnekliği yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 15 grup oluştuğu izlenebilmektedir. Anılan Çizelge'de, Pakistan orijinli 2 genotipin (VH-148 ve CIM-499) en yüksek lif esnekliği değerine sahip grupta (a) yer aldığı ve Pakistan orijinli genotiplerin ortalama % 4.49 ile bu özellik yönünden Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (% 3.83) yüksek sonuç verdiği görülmektedir. Genotipler baz alınarak incelendiğinde ise CIM-109, CIM-446 ve CIM-506 genotipleri dışındaki Pakistan orijinli 17 genotipin, Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından daha yüksek lif esnekliği değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Kısa lif oranı değerlerinin % 9.53 (BH-167) ile % 4.26 (GR-156) arasında değiştiği ve kısa lif oranı yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 18 grup oluştuğu Çizelge 2'de görülmektedir. Anılan Çizelge'de, Pakistan orijinli (GR-156) pamuk genotipinin en düşük kısa lif oranı değerine sahip grupta (r) yer aldığı görülmektedir. Pakistan orijinli genotiplerden 6'sının (MS-39, GR-156, BH-160, CIM-109, CIM-496 ve CIM-499) Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (% 5.68) daha düşük kısa lif oranı değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Lif Esnekliği, Kısa Lif Oranı, Lif İnceliği ve Lif Eğrilebilme Yeteneği Özelliklerine İlişkin Saptanan Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

Table 2. Means and Groups of the cultivars in point of seed cotton yield, fiber length, fiber strength and fiber uniformity traits.

Genotipler Genotypes	Lif Esnekliği Fiber Elongation (%)	Kısa Lif Oranı Short Fiber Content (%)	Lif İnceliği Fiber Fineness (microner)	Lif Eğrilebilme Yeteneği Spinning Consistency Index (SCI)
MS-39	3.85 m <sup>β</sup>	5.67 m	4.71 f	146.0 d
VH-148	6.23 a	7.01 e	4.51 h	129.1 k
GR-156	4.59 f	4.26 r	4.82 e	124.4 lm
FH-115	4.15 hij	6.88 f	4.82 e	131.0 j
FH-901	4.52 f	6.42 i	4.53 h	151.0 c
BH-118	4.29 gh	7.67 c	5.61 a	113.0 p
BH-160	5.07 d	4.48 q	4.45 i	154.8 b
BH-167	4.35 g	9.53 a	4.26 k	125.6 l
BH-1058	4.10 ij	5.98 k	4.70 f	135.1 hi
MHN-93	4.03 jk	6.59 h	4.64 g	121.5 n
MHN-147	3.88 lm	8.09 b	4.50 hi	130.6 j
MHN-554	5.42 c	7.61 c	5.21 b	104.7 q
MHN-789	5.34 c	6.68 g	4.78 e	144.5 e
CIM-109	3.80 m	5.53 n	4.67 fg	136.5 h
CIM-446	3.59 n	7.13 d	4.82 e	122.9 m
CIM-473	4.92 e	6.59 h	4.15 l	139.7 g
CIM-496	5.72 b	5.50 n	4.63 g	117.3 o
CIM-499	6.21 a	5.14 o	4.49 hi	142.6 f
CIM-506	3.77 m	5.82 l	4.94 d	135.1 hi
CIM-707	4.01 jkl	6.06 j	4.36 j	143.7 ef
BA 320	5.17 d	5.78 l	5.25 b	123.3 m
Aksel	3.91 klm	5.16 o	4.93 d	134.3 i
Flash	3.56 n	5.47 n	5.14 c	149.7 c
DP 419	4.18 hi	6.35 i	4.92 d	125.6 l
Julia	2.59 o	4.63 p	4.51 h	160.3 a
PAUM-401	3.59 n	6.69 g	4.30 k	131.7 j
Genotip/Genotype	**	**	**	**
CV (%)	1.84	0.64	0.58	0.62

<sup>β</sup> DUNCAN testine göre önemli ( $P \leq 0.05$ ) farklılıklar, farklı harflerle gösterilmiştir.

<sup>β</sup> Significant differences according to DUNCAN test ( $P \leq 0.05$ ) are indicated by different letters.

\*\* İstatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemlidir.

\*\* Significant at the  $P < 0.01$  probability levels.

Aynı çizelgeden, lif inceliği değerlerinin 5.61 (BH-118) ile 4.15 microner (CIM-473) arasında değiştiği ve lif inceliği yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 12 grup oluştuğu görülmektedir. Yine Çizelge 2'den, Pakistan orijinli (CIM-473) pamuk genotipinin en düşük lif inceliği değerine sahip grupta (l) yer aldığı ve Pakistan orijinli

## PAKİSTAN ORİJİNLİ PAMUK GENOTİPLERİNİN ÖZELLİKLERİ

genotiplerin ortalama 4.68 microner ile anılan özellik yönünden Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (4.84 microner) yüksek sonuç verdiği görülmektedir. Genotipler incelendiğinde ise BH-118, MHN-554 ve CIM-506 genotipleri dışındaki 17 Pakistan orijinli genotipin Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından daha düşük lif inceliği değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Yine Çizelge 2'den lif eğrilebilme yeteneği değerlerinin 160.3 (Julia) ile 104.7 (MHN-554) arasında değiştiği ve lif eğrilebilme yeteneği yönünden istatistiksel olarak birbirinden farklı 17 grup oluştuğu izlenebilmektedir. Anılan Çizelge'de, Türkiye tescilli Julia genotipinin en yüksek lif eğrilebilme yeteneği değerine sahip grupta (a) yer aldığı görülmektedir. Pakistan orijinli genotiplerden 7'sinin (MS-39, FH-901, BH-160, MHN-789, CIM-473, CIM-499 ve CIM-707), Türkiye tescilli genotiplerin ortalamasından (137.5) daha yüksek lif eğrilebilme yeteneği değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çukurova ekolojik koşullarında Pakistan orijinli genotiplerin verim ve lif kalite özellikleri yönünden performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada incelenen özellikler yönünden genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiştir. Pakistan orijinli CIM-707, CIM-496, CIM-473, CIM-109 ve MHN-789 genotipi hem kütlü verimi hem de lif kalite özellikleri; MHN-554 ve BH-167 genotipi kütlü verimi; MS-39, BH-160, CIM-499, GR-156 ve FH-901 genotipi ise lif kalite özellikleri yönünden Türkiye tescilli altı genotipin ortalamasının üzerinde sonuçlar vererek ön plana çıkmıştır.

### Summary

#### **Evaluation of Yield and Fiber Quality Characteristics of Some Cotton Genotypes of Pakistan Origins under Çukurova Ecological Conditions**

Cotton genotypes show significant differences for seed cotton yield and fiber quality characteristics under different environmental conditions. Therefore, it is very important to evaluate the performance of cotton genotypes from different origins under domestic ecologic conditions. In this study, 26 cotton genotypes, twenty from Pakistan, and six from Turkey, were tested. All of the investigated plant parameters had great variations among tested cotton genotypes. Under the Çukurova ecological conditions, the seed cotton yield of genotypes BH-167, MHN-554, MHN-789, CIM-109, CIM-473, CIM-496 and CIM-707, originated from Pakistan, were higher than the average seed cotton yield of six Turkish cotton genotypes. Fiber quality characteristics showed that 8 genotypes from Pakistani origin were for fiber length; 9 were for fiber strength; 5 were for fiber uniformity. 17 were for fiber elongation; 6 were for short fiber content. 17 were for fiber fineness, 7 were for spinning consistency index, above the average of six Turkish cotton genotypes. These results indicated that genotypes from Pakistan origin can be grown and used the breeding programs for these valuable traits, under the Çukurova ecological conditions.

**Key Words:** Cotton, seed cotton yield, fiber quality properties, Çukurova

### Teşekkür

Lif analizleri konusundaki desteklerinden dolayı Özbuğday Tohumculuk A. Ş.'ye ve Ar-Ge Müdürleri Dr. Batuhan AKGÖL'e teşekkür ederim.

**Kaynaklar**

- Ahmad, M., A.H. Memon and A.H. Baloch, 1982. Effect of site and season on varietal performance in Desi Cotton. *Pakistan Cotton*, 26: 33–5.
- Ali, Y., Aslam, Z, Hussain, F. 2005. Genotype and environment interaction effect on yield of cotton under naturally salt stress condition. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2 (2): 169-173.
- Anonim, 2009. Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kayıtları. Adana.
- Anonim, 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.dmi.gov.tr>
- Anonymous, 2010. [www.wunderground.com](http://www.wunderground.com) Weather Underground Forecast.
- Chang, M. S., Chang, M. A., Lakho, A. R., Soomro, A. W. and Memon, A. A., 2002. Performance of Four Newly Developed Upland Cotton Strains Under Lower Sindh Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1: 151-152.
- Gencer, O. 1978. G. hirsutum L.ve G. barbadense L. Türlerinden Sekiz Pamuk Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite ile İlgili Başlıca Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- Khan, N.G., Naveed, M. and Khan, N.I., 2008. Assessment of some novel upland cotton genotypes for yield constancy and malleability. *Int.J. Agri. Biol.*, 10:109-11.
- Majumdar, A., Sarkar, B. and Majumdar, P. K., 2004. Application of Analytic Hierarchy Process for the Selection of Cotton Fibers. *Fibers and Polymers*, 5 (4): 297-302.
- Majumdar, A., Majumdar, P. K. and Sarkar, B., 2005. Determination of the Technological Value of Cotton Fiber: A Comparative Study of the Traditional and Multiple-Criteria Decision-Making Approaches. *AUTEX Research Journal*, Vol. 5 (2): 71-80.
- Nisar Ahmed, S. T. and Agrawal, S. A., 2011. Formulation of Cotton Mix: Development From Indecisive to Decision Support Systems. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*. 1(3): 660-665.
- Soomro, B.A. and A.M. Memon, 1979. Stability response analysis of arboreum cotton varieties with respect to four quantitative characters. *Pakistan Cotton*, 30: 31-8



## Bazı Patates Islah Hatlarının Meristem ve Boğum Kültürüne Tepkileri

Engin Yücel, Mehmet Emin ÇALIŞKAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antakya/Hatay

### Özet

Bu çalışma, Granola x Huincul melezine ait 10 adet ümitvar patates ıslah hattının (MEÇ 2, MEÇ 13, MEÇ 14, MEÇ 17, MEÇ 18, MEÇ 19, MEÇ 20, MEÇ 21, MEÇ 22, MEÇ 23) meristem ve boğum kültürüne tepkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma öncesi ıslah hatlarından alınan yumrulara, ülkemizde bulunan virüslerle bulaşıklıkları test edilmiştir. Meristem kültürü uygulanan çeşit adaylarının, in vitro koşullardaki rejenerasyon oranları, büyüme değerleri ile meristem kültürü yöntemi kullanılarak virüslerden arındırma oranları tespit edilmiştir. Bu ölçümlere göre hatlar için rejenerasyon süresi 85-105 gün arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek rejenerasyon oranı (%66.6) MEÇ-14 hattından, en düşük ise (%25) MEÇ-24 hattından elde edilmiştir. Islah hatlarının meristem kültürü öncesi tamamının PVY ve PVS ile bulaşık olduğu, meristem kültürü sonucunda PVY virüsünden %100, PVS virüsünden %77.8 oranında arındırılmışlardır. Kullanılan ıslah hatlarının boğum kültüründeki büyüme performansları önemli derecede farklılık göstermiştir. Genotiplere göre elde edilen ortalama değerler bitkicik boyu için 4.05-5.15 cm, boğum sayısı için 6.6-10.4 adet/bitki, yaprak sayısı için 3.7-8.7 adet/bitki arasında değişmiştir. Çalışmada genotiplerin in vitro koşullardaki büyüme özellikleri ve virüsten arındırma oranları üzerinde önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Patates, ıslah hatları, meristem kültürü, boğum kültürü

### Giriş

Patates (*Solanum tuberosum* L.) yüksek verim potansiyeli, zengin besin içeriği ve geniş kullanım alanı olan önemli bir endüstri bitkisidir. Yaklaşık 330 milyon tonluk üretimle dünyada mısır, buğday ve çeltikten sonra en fazla üretimi yapılan dördüncü bitkidir (Anonim 2011). Türkiye, iklim ve toprak özellikleri yönünden patates üretimi için oldukça avantajlı bir konuma sahip olup, ülkenin neredeyse tamamında ve yılın hemen her döneminde patates üretimi yapılabilmektedir. Türkiye yıllık yaklaşık 140.000 ha üretim alanı ve 4,5 milyon tonluk üretimiyle dünyada dikim alanı açısından 22. üretim miktarı açısından ise 15. sırada bulunmaktadır (Çalışkan ve ark. 2010).

Tohumluk, bitkisel üretimin temel girdisi olup, kaliteli tohum kullanımı bitkisel üretimde verimliliğin ilk şartıdır. Patatesin yumru ile vejetatif yolla çoğaltılması, hastalık ve zararlıların tohumla daha kolay taşınmasına, tohumluk kalitesinin daha hızlı bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle virüs hastalıkları, bitki öz suyu ile taşınmaları ve kimyasal mücadelelerinin olmaması nedeniyle tohumlukların çok hızlı bozulmasına neden olmakta, önemli verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Patateste zarar yapan 20'den fazla virüs hastalığı bulunmakla birlikte (Hooker 1981), *Patates Y virüsü* (PVY), *Patates A virüsü* (PVA), *Patates X virüsü* (PVX), *Patates yaprak kıvrıcılık virüsü* (PLRV), *Patates M virüsü* (PVM), *Patates S virüsü* (PVS) ülkemizde yaygın olarak bulunan ve önemli zarar yapan virüslerdir (Güner 2006). Wang ve ark. (2011) patateste bir veya birkaç virüsün birlikte bulunması durumunda verim kaybının %80'lere kadar çıkabildiğini bildirmişlerdir.

Bu nedenle patates üretiminin verimli ve sürdürülebilir olması için tohumluk materyalin mutlaka virüslerden arı olması gerekmektedir (Çalışkan ve ark. 2011). Günümüzde tüm dünyada virüsten arı tohumluk patates üretiminde uzun yıllardır yaygın olarak meristem kültürü kullanılmaktadır (Mellor ve Stace-Smith 1987, Grout 1999).

Hızlı hücre büyümesinin olduğu sürgün uçlarındaki en genç dokularda (meristematik bölge) virüs bulaşıklığı olmamakta veya en az düzeyde olmaktadır. Bu nedenle, virüsle bulaşık patates yumrularından elde edilen sürgün uçları (meristem) steril koşullarda kesilerek in vitro koşullarda büyütülmektedir (Grout 1999). Gelişen bitkilerde virüs testleri yapılmakta, sağlıklı olduğu belirlenen bitkicikler boğum kültürü ile çoğaltılmaktadır. Bu şekilde çoğaltılan bitkiciklerden daha sonra sera koşullarında mini yumrular elde edilmekte ve tohumluk üretimine başlanmaktadır (Struik ve Wiersema 1999). Virüssüz bitkilerin elde edilebilmesi için <0,5 mm büyüklüğündeki meristemler uygun olup, alınan sürgün ucu büyüklüğü azaldıkça virüssüz bitki elde etme olasılığı artarken; rejenerasyon oranı azalmaktadır (Mellor ve Stace-Smith 1987, Grout 1999).

Tohumluk üretim programı dışında, meristem kültürü yardımıyla hastaliksız yumru üretimi ıslah programları içerisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Patates çeşit ıslah süreci içerisinde en az 5-8 yıl tarla koşullarında seleksiyon yapılmaktadır. Bu süre içerisinde ıslah hatlarında başta virüsler olmak üzere çeşitli hastalık enfeksiyonlarına bağlı olarak tohumluklar bozulmakta ve ıslah hatları gerçek performanslarını gösterememektedirler. Bunun sonucunda da seleksiyon işlemi güvenilirliğini yitirmekte, verim potansiyeli yüksek çeşitler elden çıkabilmektedir. Bu nedenle, ıslah programının ortalarında ümitvar görülen hatlarda meristem kültürü ile hastaliksız tohumluk materyal üretimi yapıp, verim denemelerinin hastaliksız tohumluklarla yapılması gerekmektedir. Patates genotiplerinin meristem kültürü ve boğum kültürüne tepkileri ile rejenerasyon oranı ve ortamdaki büyüme hızları önemli derecede farklılık gösterebilmektedir (Kassanis ve Varma 1967, Paet ve Zamora 1990, Shojaei ve ark. 2009). Bu nedenle farklı genotiplerin meristem kültüründeki rejenerasyon oranları ve büyüme hızlarının bilinmesi, tohumluk üretim programlarının oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Tohumluk üretim programlarında meristem kültürü ile geliştirilen virüssüz bitkiler daha sonra boğum kültürü yoluyla hızlı çoğaltıma alınmakta ve kısa süre içerisinde mini yumru üretimi için çok sayıda sağlıklı bitkicik elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada, patates çeşit ıslah programı içerisinde seçilen ümitvar hatların meristem kültürü ve boğum kültürüne tepkilerinin belirlenmesi ve bu hatlardan virüssüz bitkilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışmada materyal olarak, patates çeşit ıslah programı kapsamında Granola x Huincul melezine ait hatlar içerisinde 2007 yılından bu yana yapılan seleksiyonlar sonucu seçilen 10 adet ümitvar patates hattı (MEÇ 2, MEÇ 13, MEÇ 14, MEÇ 17, MEÇ 18, MEÇ 19, MEÇ 20, MEÇ 21, MEÇ 22, MEÇ 23) kullanılmıştır. Patates hatları 2011 yılında Kaymaklı/Nevşehir'de yetiştirilmiş ve 30 Eylül tarihinde hasat edilmiştir. Hasat sonrası her ıslah hattından 20'şer adet yumru alınarak Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarına getirilmiştir.

Dormant haldeki yumrular yüzey sterilizasyonu amacıyla önce %15'lik NaClO (sodyum hipoklorit) çözeltisi içerisinde 8-10 dakika tutulmuş ve daha sonra steril destile su ile çalkalanarak durulanmıştır. Daha sonra plastik kasalar içerisine tek sıra olarak dizilmiş ve üzerleri siyah örtü ile kapatılarak oda sıcaklığında depolamaya alınmışlardır. Yumrular üzerinde sürgün oluşumunun başlamasından sonra meristem kültürü çalışmalarına başlanmıştır.

## PATATES ISLAH HATLARININ MERİSTEM VE BOĞUM KÜLTÜRÜNE TEPKİLERİ

Bu araştırmada temel besi ortamı olarak Murashige ve Skoog (1962) tarafından geliştirilen MS ortamı kullanılmıştır. Ancak kullanılan besi ortamı meristem kültürü ve boğum kültürü için farklı büyüme düzenleyiciler ilave edilerek modifiye edilmiş olup kullanılan besi ortamlarının bileşimi Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Meristem kültürü (MK) ve boğum kültürü (BK) için kullanılan besi ortamları.  
Table 1. Growth media used for meristem culture (MK) and node culture (BK).

Bileşenler/Ingredients	MK (mg/L)	BK (mg/L)
Makro elementler/Macro nutrients		
KNO <sub>3</sub>	1900	1900
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	1650
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170	170
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	370	370
CaCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	440	440
Mikro elementler/Micro nutrients		
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6.2	6.2
MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O	15.6	15.6
ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	8.6	8.6
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O	0.25	0.25
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	0.025	0.025
CoCl <sub>2</sub> ·6H <sub>2</sub> O	0.025	0.025
KI	0.83	0.83
FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	27.8	27.8
Na <sub>2</sub> EDTA	37.3	37.3
Organik maddeler/Organic ingredients		
Nikotinic asit	0.5	0.5
Pyridoxin-HCl	0.5	0.5
Thiamin-HCl	0.1	0.1
<i>myo</i> -İnositol	100	100
Sakkaroz (gr)	30	20
Büyüme düzenleyiciler/Growth regulators		
IAA	0.1	0
GA <sub>3</sub>	0.1	0
Kinetin	0.1	0

### Meristem kültürü çalışmaları

Yumrular üzerinde gelişen 1-1,5 cm uzunluğundaki patates sürgünleri koparılarak steril kabin içerisinde sırasıyla %70’lik alkol bulunan beherde iki dakika süreyle, %15’lik NaClO (sodyum hipoklorit) bulunan beherde ise 8-10 dakika tutulmuş ve daha sonra steril destile su ile çalkalanarak yüzeysel sterilizasyon işlemi sağlanmıştır. Sterilizasyondan sonra, binoküler mikroskop altında sürgünlerin yaprak primordiyaları uzaklaştırılmış ve meristem ucu kesilerek meristemin kesik yüzü besin ortamına yapışacak şekilde yerleştirilmiştir. Her çeşit için kültüre alınan meristemlerin ortalama rejenerasyon süresi ve rejenerasyon oranı değerleri belirlenmiştir.

### Boğum kültürü çalışmaları

Meristemden gelişen 4-6 cm boyundaki bitkilerin boğum kültürü yoluyla çoğaltımı yapılmıştır. Çoğaltım işleminde meristem kültürü ile elde edilen bitkicikler tüpler içerisinde steril pens yardımıyla çıkarılarak steril kurutma kağıdının üzerine

yerleştirilmiştir. Bitkicikler bir boğum içerecek şekilde boğum aralarından kesilerek boğum kültürü (rejenerasyon) ortamına alınmışlardır. Böylece bir bitkicikten 1 ay içerisinde en az 3-4 adet yeni bitkicikler elde edilmiş, bu işlem deneme için yeterli sayıda (200 adet) bitki elde edilinceye kadar sürdürülmüştür.

Meristem kültürüne başlamadan önce her genotipten sürgün örnekleri alınarak ELISA yöntemiyle virüs testleri yapılmış ve ıslah hatlarının virüs bulaşıklıkları belirlenmiştir. Alınan sonuçlar, örneklerin PVY ve PVS virüsleriyle enfekte olduğunu ancak, PVX, PVM, PVA ve PLRV virüslerini içermediğini göstermiştir. Bu nedenle meristem kültürü sonrasında gelişen bitkicikler sadece PVY ve PVS açısından ELISA testine tabi tutulmuşlardır. Meristem kültürü ile elde edilen bitkicikler boğum kültürü ile ikinci çoğaltımlarından sonra tekrar ELISA yöntemi ile virüs testine (PVY ve PVS) tabi tutulmuştur. Her genotip için her bir meristemden gelişen bitkicikler ayrı ayrı test edilmiştir. Testler sonucunda her çeşit için virüsün arındırma oranları hesaplanmıştır.

Boğum kültürü ile çoğaltım sırasında ıslah hatlarının büyüme performanslarını belirlemek amacıyla, kültüre alınmalarından 4 hafta sonra bitkiler magentalardan çıkarılmış, bitkicik boyu, boğum sayısı ve yaprak sayısı değerleri ölçülmüştür. Bu amaçla yapılan denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde içerisinde 5 adet boğum çeliği bulunan 10 magenta kullanılmış olup böylece her ıslah hattı için bir tekerrürde 50, toplamda 200 bitkide ölçüm yapılmıştır.

Çalışmalar sonucunda rejenerasyon oranı, bitkicik boyu, bitki başına boğum sayısı ve bitkicik başına yaprakçık sayısı açısından elde edilen veriler SAS paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, uygulamalar arasındaki farklılıklar F testine göre belirlenmiş ve değişim katsayıları (%) hesaplanmıştır. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar, EGF (En Küçük Güvenilir Fark) testi kullanılarak %5 önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Deneme sonucunda ıslah hatlarının meristem kültürü sonrası rejenerasyon oranları ile bitkicik boyu, bitki başına boğum sayısı ve bitkicik başına yaprakçık sayısı açısından elde edilen verilere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. ıslah hatlarının ortalama rejenerasyon süresi ile virüsten arındırma oranları açısından elde edilen değerler istatistiksel analize tabi tutulmadan ortalama değerler olarak verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi istatistiksel analize tabi tutulan tüm özellikler açısından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Patates ıslah hatlarının meristem kültüründeki rejenerasyon süresi ve rejenerasyon oranları ile virüsten arındırma oranları Çizelge 3’de verilmiştir. Yapılan çalışmada, farklı ıslah hatlarının aynı koşullar altında, 85 ile 105 gün arasında rejenerasyon olduğu gözlemlenmiştir. MEÇ-17, MEÇ-14 ve MEÇ-22 ortalama 85 gün ile en kısa, MEÇ-19 ise 105 gün ile en uzun rejenerasyon süresine sahip olmuştur. Denemedeki tüm hatların ortalama rejenerasyon süresinin 91,5 gün olduğu belirlenmiştir. Belirtilen rejenerasyon süreleri, meristemlerin ortama konulmasından boğum kültürüne alınmalarına kadar olan zamanı kapsamaktadır.

Meristem kültürüne alınan ıslah hatlarının rejenerasyon oranları % 25 ile % 66,6 arasında farklılık göstermiştir. Tüm hatların ortalama rejenerasyon oranı % 44,5 olarak bulunmuştur. Bu değer, neredeyse ortama alınan her iki meristemden birinin canlılığını koruyarak büyüdüğünü göstermektedir. Meybodı ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada da ortalama rejenerasyon oranlarının %54,33 oranında olduğunu ve rejenerasyon oranının genotiplere bağlı olarak önemli derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Taşkın (2010) farklı genotipler üzerinde yaptıkları çalışmada, ortalama

## PATATES ISLAH HATLARININ MERİSTEM VE BOĞUM KÜLTÜRÜNE TEPKİLERİ

rejenerasyon oranlarının %50,22 olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda ortalama rejenerasyon oranının biraz düşük olmasına rağmen bazı ıslah hatları (MEÇ-14 ve MEÇ-2) yukarıda belirtilen önceki çalışmalardaki ortalamaların üzerinde rejenerasyon oranına sahip olmuştur.

Çizelge 2. Patates ıslah hatlarının meristem kültürü sonrası rejenerasyon oranları (RO) ile boğum kültürü sonrası bitkicik boyu (BB), bitkicik başına boğum sayısı (BBS) ve bitkicik başına yaprakçık sayısı (BYS) açısından varyans analiz sonuçları.

Table 2. The results of variance analysis for regeneration rate after meristem culture (RO), and for plantlet height (BB), number of nodes per plantlet (BBS) and number of leaflet per plantlet (BYS) after node culture.

Varyasyon kaynağı	sd	Kareler Ortalaması/Mean Squares			
Source of variation	df	RO	BB	BBS	BYS
Islah hatları/Breeding lines	9	656,786**	0,581**	4,078*	10,065**
Hata/Error	30	6,554	0,096	1,486	0,665
DK/CV (%)		5,8	6,8	14,2	13,0

\*p<0,05; \*\*p<0,01

sd/df: Serbestlik derecesi/Degree of freedom;

DK/CV: Değişim katsayısı/ Coefficient of variation

Çizelge 3’de görüldüğü gibi meristem kültürü sonrası tüm ıslah hatların PVY açısından temizlendiği, ancak PVS açısından temizlenme oranlarının hatlara göre değiştiği belirlenmiştir. MEÇ-21 isimli çeşit, PVS virüsünden hiç arındırılmazken, diğer dokuz hattın alman meristem dokuların çoğundan, virüsten arı materyal elde edilebilmiştir. Tüm hatlar göz önüne alındığında PVY için arındırma oranı %100, PVS için %77,84 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Patates ıslah hatlarının meristem kültürü sonrası ortalama rejenerasyon süresi (ORS), rejenerasyon oranı (ORO) ve virüsten arındırma oranları (VAO).

Table 3. The mean regeneration time (ORS), mean regeneration rate (ORO) and virus elimination rate (VAO) of potato breeding lines after meristem culture.

Islah hatları	ORS	ORO	VAO (%)	
			PVY	PVS
Breeding lines	(gün/day)	(%)		
MEÇ-2	90	55,5 b	100,0	100,0
MEÇ-13	95	50,0 c	100,0	100,0
MEÇ-14	85	66,6 a	100,0	28,5
MEÇ-17	85	54,5 b	100,0	83,3
MEÇ-18	90	40,0 e	100,0	100,0
MEÇ-19	105	33,3 f	100,0	100,0
MEÇ-20	95	44,4 d	100,0	66,6
MEÇ-21	90	30,0 f	100,0	0,0
MEÇ-22	85	45,4 d	100,0	100,0
MEÇ-24	95	25,0 g	100,0	100,0
Ortalama/Mean	91,5	44,5	100,0	77,8
LSD (%5)		3,7		

Bostan (2000) tarafından yapılan bir çalışmada, yalnızca meristem kültürü uygulanarak 3 farklı çeşit virüsten arındırılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, PVY için

3 farklı çeşitteki (Granola, Pasinler 92 ve Caspar) temizleme oranının sırasıyla % 40,0, % 41,6 ve % 33,3 olduğu tespit edilmiştir. Biniam ve Tadesse (2008) tarafından yapılan araştırmada ise önce yalnızca termoterapi ile virüsten arındırmaya çalıştıkları 2 yerli ve 3 yabancı çeşitte başarı sağlayamamış ardından termoterapi ve meristem kültürünü birlikte kullanarak 3 virüs için önemli arındırma oranları (PVX, PVS ve PLRV için sırasıyla %86, %100 ve %83) sağlamışlardır. Benzer şekilde Taşkın (2010) tarafından yapılan bir araştırmada da meristem kültürü ile Latona ve Marfona çeşitlerinde PVY temizleme oranlarının sırasıyla %69,6 ve %68,4; Hermes çeşidinden PVS temizleme oranının ise % 100 olduğu belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, bu çalışmada elde edilen virüsten arındırma oranlarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Patates ıslah hatlarının boğum kültürü sonrası bitkicik boyu (BB), bitkicik başına boğum sayısı (BBS) ve bitkicik başına yaprakçık sayısı (BYS) değerleri.

Table 4. The mean values for plantlet height (BB), number of nodes per plantlet (BBS) and number of leaflet per plantlet (BYS) of potato breeding lines after node culture.

Islah hatları Breeding lines	BB (cm)	BBS (boğum/bitkicik) (node/plantlet)	BYS (yaprakçık/bitkicik) (leaflet/plantlet)
MEÇ-2	4,73 abc	8,9 ab	5,8 e
MEÇ-13	4,90 a	8,4 b	6,0 cde
MEÇ-14	4,85 ab	8,5 b	7,6 ab
MEÇ-17	5,15 a	9,0 ab	7,1 bc
MEÇ-18	4,78 ab	6,6 c	3,7 f
MEÇ-19	4,08 d	10,4 a	8,7 a
MEÇ-20	4,30 cd	8,0 bc	3,9 f
MEÇ-21	4,05 d	9,5 ab	7,0 bcd
MEÇ-22	4,23 d	8,7 ab	7,3 b
MEÇ-24	4,45 bcd	7,9 bc	5,8 de
Ortalama/Mean	4,55	8,6	6,3
LSD (%5)	0,45	1,8	1,2

Denemeye alınan patates ıslah hatlarının boğum kültürü sırasındaki büyüme performanslarının belirlenmesi amacıyla ölçülen ortalama bitkicik boyu, bitkicik başına boğum sayısı ve bitkicik başına yaprakçık sayısı değerleri Çizelge 4’de verilmiştir. Farklı ıslah hatlarının dört haftalık kültür süreci sonundaki ortalama bitkicik boyu değerleri 4,05 cm ile 5,15 cm aralığında değişmiştir. MEÇ-17 (5,15 cm) ve MEÇ-13 (4,90 cm) hatları en uzun boylu hatlar olarak öne çıkarken, MEÇ-21 ve MEÇ-22 hatları en kısa boylu hatlar olmuşlardır. Zaman ve ark. (2001) Desire çeşidinden aldıkları örneklerle yaptıkları bir çalışmada, herhangi bir düzenleyici eklemeden hazırladıkları besi ortamında bitkiciklerin gelişimini gözlemlemiş ve 2-3 haftalık büyüme periyodu sonrasında ortalama bitkicik boyunun 5,1 cm olduğunu belirtmişlerdir.

Islah hatlarının bitkicik başına ortalama boğum sayısı 6,6 adet ile 10,4 adet arasında değişmiştir. MEÇ-19 sık boğum aralıklı yapısıyla en fazla sayıda, MEÇ-18 ise bitkicik boyu ortalamasının üzerinde olmasına rağmen geniş boğum aralıklı yapısıyla en az sayıda boğuma sahip hatlar olmuşlardır Zaman ve ark. (2001)’da yaptıkları çalışmada bitkicik başına boğum sayısı açısından benzer değerler elde etmişlerdir. Bitkicik boyları kısa olmasına rağmen boğum sayılarının özellikle bazı hatlarda fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, ışık şiddetinin fazla olması ile açıklanabilir. Denemede in vitro bitkiler 10.000

lüks ışık altında yetiştirilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar yüksek ışık yoğunluğu altında boğum arası uzunluğunun ve bitkicik boyunun kıaldığını göstermiştir (Seabrook 2005).

Denemeye alınan ıslah hatlarına ait bitkiciklerin dört haftalık boğum kültürü sonunda ortalama yaprakçık sayısı değerleri 3,7 adet (MEÇ-18) ile 8,7 adet (MEÇ-19) arasında değişim göstermiştir. Zaman ve ark. (2001) Desire çeşidinden aldıkları örneklerle yaptıkları bir çalışmada, herhangi bir büyüme düzenleyici ilave etmeden hazırladıkları besi ortamında bitkiciklerin gelişimini gözlemlemiş ve 2-3 haftalık kültür süreci sonunda bitkicik başına yaprak sayısının ortalama 5,4 olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışma sonucunda, Granola x Huincul melez kombinasyonundan seçilen on adet ileri patates hattının, meristem kültürü ve boğum kültürüne tepkilerinin önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Patates ıslah süreci içerisinde dört yıllık tarla seleksiyonu sırasında ıslah hatlarının tamamının virüslerle (PVY ve PVS) bulaşık hale geldiği görülmüş ve meristem kültürü uygulanarak bu virüslerin önemli ölçüde elimine edilebileceği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, patates çeşit ıslah süreci içerisinde belirli aşamalarda mutlaka meristem kültürü ile virüssüz bitkilerin elde edilmesi ve seleksiyonun temiz materyalle sürdürülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Summary

#### **Response of Some Potato Breeding Lines to Meristem and Node Culture**

The seed is the main input of crop production and usage of high quality seed is the prerequisite for productivity. The vegetative propagation of potato using seed tubers caused easier transmission of the diseases and pests with seed material, and results in high seed degeneration rate. Especially virus diseases are the major constraints of seed production since it not controlled by chemical pesticides. Therefore seed material should be free of viruses to maintain productivity and sustainability of potato production. The meristem culture has been used widely to obtain virus-free seed potatoes for decades.

Apart from the seed production system, having virus-free seed material is also very important in cultivar breeding studies since virus infection rate increases in the breeding lines after a few generation field multiplication. In consequence, the reliability of selection process decreases, and high yielding lines can be discarded. Therefore, virus-free seed material should be produced using meristem culture from promising breeding lines, and yield experiments should be conducted with healthy seed tubers. The response of potato genotypes to meristem culture and node culture can be varied significantly. Therefore, the knowledge on regeneration rates and growth rates of potato genotypes has a great importance in establishment of their seed production programs. The objective of this study is determination of response of some potato advanced breeding lines to meristem culture, node culture, and production of virus-free seed material from these lines for subsequent yield experiments

In this study, 10 selected promising hybrid lines (MEÇ 2, MEÇ 13, MEÇ 14, MEÇ 17, MEÇ 18, MEÇ 19, MEÇ 20, MEÇ 21, MEÇ 22, MEÇ 23) obtained from Granola x Huincul in breeding programme have been used. The standard Murashige and Skoog (MS) growth media was used as basic media with addition of 0,1 mg/l IAA, 0,1 mg/l kinetine and 0,1 mg/l GA3 for meristem culture. The growth media for node culture was free of growth regulators. The lines were subjected to ELISA test for PVY, PVX, PVA, PVS, PVM and PLRV before meristem culture. The ELISA test indicated that all the breeding lines were infected with both PVY and PVS but not with the others. The regeneration duration of lines ranged from 85 to 105 days after meristem culture. The regeneration rate of the lines significantly differed between 66,6% (MEÇ-14) and 25% (MEÇ-24). The ELISA test



results indicated that the virus infection was successfully eliminated from lines via meristem culture at the rate of 100% for PVY and 77,8% for PVS. Growth performances of breeding lines during node culture were also significantly varied. After four weeks node culture duration, the mean plantlet height varied between 4,05 and 5,15 cm, number of nodes per plant varied between 6,6 and 10,4, and number of leaflets per plant varied between 3,7 and 8,7. Our results clearly indicated that, long term field selections during cultivar breeding process results in significant virus infection into breeding lines, and meristem culture should be implemented at a certain level of breeding program to make reliable selection in subsequent generations.

**Key words:** Potato, breeding lines, meristem culture, node culture

### **Teşekkür**

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (Proje No: 1105 Y 0136) Engin Yücel'in Yüksek Lisans Tez Projesi olarak desteklenmiştir.

### **Kaynaklar**

- Anonim 2011. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Biniam, T. and Tadesse M. 2008. A survey of viral status on potatoes grown in Eritrea and in vitro virus elimination of a local variety 'Tsaeda embaba'. *African Journal of Biotechnology*, 7 (4), 397–403.
- Bostan H. 2000. Meristem üç kültürü ile Granola pasinler 92 ve Caspar patates (*Solanum Tuberosum L.*) çeşitlerinden PVX, PVY ve PLRV virüslerinden arındırılmış mikro yumru elde edilmesi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniversitesi, 70s, Ankara.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H., Arıoğlu, H. 2010. Overview of the Turkish Potato Sector: Challenges, achievements and expectations. *Potato Research*, 53: 255-266.
- Çalışkan, M.E., Karaat, E.F., Çelen, H. 2011. Türkiye ve bazı ülkelerin tohumluk patates üretim ve sertifikasyon sistemlerinin karşılaştırılması. Türkiye IV. Tohumculuk Kongresi, 14-17 Haziran 2011, s. 37-47, Samsun.
- Grout, B.W.W. 1999. Meristem-tip culture for propagation and virus elimination. *Methods in Molecular Biology Vol: 111, Plant Cell Culture Protocols*, s. 115-125.
- Güner, Ü. 2006. Ülkemizde patateslerde yapılmış virüs hastalıkları ile ilgili araştırmalar. IV. Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı, s. 250-259, Niğde.
- Hooker W.J. 1981. *Compendium of potato diseases*. The American Phytopathological Society, Minnesota, ABD, 125 s.
- Kassanis, B., Varma, A. 1967. The production of virus-free clones of some British potato varieties. *Annals of Applied Biology*, 59: 447-450.
- Mellor, F.C., Stace-Smith, R. 1987. Virus-free potatoes through meristem culture. (Ed. Y.P.S. Bajaj) *Biotechnology in Agriculture and Forestry 3*, Springer-Verlag, Berlin, s. 30-39.
- Meybodi E. D., Mozafari J. 2011. Application of Electrotherapy for the Elimination of Potato Potyvirus. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 13(6), 921-927.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Journal of Plant Physiology*, 15: 473-497.

- Paet, C.N., Zamora, A.B. 1990. Efficacy of thermotherapy and group culture of isolated potato meristems for the elimination of single and mixed infections of potato virus Y, potato virus S and potato leaf roll virus. *Philippine Journal of Crop Science* 15: 113-118.
- Seabrook, J.E.A. 2005. Light effects on the growth and morphogenesis of potato (*Solanum tuberosum*) in vitro: A review. *American Journal of Potato Research*, 82: 353-367.
- Shojaei, T.R., Sepahvand, N.A., Omid, M., Abdi, H.R., Naraghi, S.M. 2009. The effect of plant growth regulators, cultivars and substrate combination on production of virus free potato minitubers. *African Journal of Biotechnology*, 8 (19): 4864-4871.
- Struik, P.C., Wiersema, S.G. 1999. Seed potato technology. Wageningen Pers, 388 s.
- Taşkın T. 2010. Ege bölgesinde yetiştirilen bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinde meristem kültürü yöntemi ile virüslerden arındırılmış üretim materyali elde edilmesi. Doktora Tezi (Basılmamış), Ege Üniversitesi, 82s, İzmir.
- Wang, B., Ma, Y., Zhang, Z., Wu, Z., Wu, Y., Wang, Q., Li, M. 2011. Potato viruses in China. *Crop Protection* 30: 1117-1123.
- Zaman S. M., Quraishi A., Hassan, G. 2001. Meristem culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets . *Online Journal of Biological Sciences*, 1(10): 898-899.