

ISSN 1304-2653

# alatarım

Cilt: 11, Sayı: 1, Haziran 2012



# alatarım

Cilt 11, Sayı 1

Haziran 2012

**Bahçe Kùltürleri  
Araştırma İstasyonu Adına**

**Sahibi**

Dr. Davut KELEŐ

**Yazı İşleri Müdürü**

Dr. Ayhan AYDIN

**Yayın Kurulu**

Dr. Ayhan AYDIN

Dr. Davut KELEŐ

Veysel ARAS

Güçer KAFA

*Bahçe Kùltürleri  
Araştırma İstasyonu Alata-Mersin Yayınıdır.*

*Türkçe Olarak  
Altı Ayda Bir Yayınlanır.*

**Yazışma Adresi**

Bahçe Kùltürleri Araştırma  
İstasyonu Müdürlüğü  
PK 27 33740 Erdemli-MERSİN

**Telefon**

0 324 518 00 52

0 324 518 00 54

**Belgegeçer**

0 324 518 00 80

**Web Adresi**

www.alata.gov.tr

**Elektronik Posta**

alatarim@yahoo.com

**Baskı**

Selim Ofset 0 324 226 33 30

info@selimofset.com.tr

www.selimofset.com

H. Okan Merzeci Bulvarı Portakal Mahallesi 80025 Sokak

No: 5 Toroslar-MERSİN

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

**HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD**

Prof. Dr. Benian ESER

Prof. Dr. Dursun EŞİYOK

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. Nesrin ASTAM YILDIZ

Prof. Dr. Özkan SIVRİTEPE

Doç. Dr. Aysun PEKŐEN

Doç. Dr. Ebru KAFKAS

Doç. Dr. Ersin POLAT

Doç. Dr. Mürüvvet ILGIN

# alatarım

Cilt 11, Sayı 1

Haziran 2012

## İÇİNDEKİLER

### Araştırmalar

- 1 Marathon Brokoli Çeşidinin Verimi ve Azot İçeriği Üzerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi  
Günsu ALTINDİŞLİ ATAĞ, Kadir KUŞVURAN,  
İsmail ŞEYHANLI, Şebnem KUŞVURAN,  
H. Yıldız DAŞGAN
- 7 Farklı Sulama Uygulamalarının Hacihaliloğlu Kayısı Çeşidinde Vejetatif Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri  
Mehmet Naim DEMİRTAŞ, Halil KIRNAK,  
İbrahim BOLAT, Oktay TANER, Sinan ÇOLAK,  
Sezai ŞAHİN, Ergün DOĞAN
- 13 Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Domates Tohumlarının Canlılığı ve Gücü Üzerine Etkileri  
Mustafa DEMİRKAYA
- 19 Kuzugöbeği Mantarı (*Morchella* spp.)'nın Türkiye'deki Bölgesel Yayılımı  
Hatıra TAŞKIN, Saadet BÜYÜKLACA

## CONTENTS

### Researches

- 1 Determination of Convenient Nitrogen Doses For Broccoli Production and Fluctuations In Nitrogen Contents In Leaf and Head  
Günsu ALTINDİŞLİ ATAĞ, Kadir KUŞVURAN,  
İsmail ŞEYHANLI, Şebnem KUŞVURAN,  
H. Yıldız DAŞGAN
- 7 Effects of Different Irrigation Levels on Vegetative Growth and Yield Components of Hacihaliloglu Apricot Variety  
Mehmet Naim DEMİRTAŞ, Halil KIRNAK,  
İbrahim BOLAT, Oktay TANER, Sinan ÇOLAK,  
Sezai ŞAHİN, Ergün DOĞAN
- 13 The Effects of Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract Treatments on Viability and Vigor of Tomato Seeds  
Mustafa DEMİRKAYA
- 19 Regional Distribution of Morels (*Morchella* spp.) in Turkey  
Hatıra TAŞKIN, Saadet BÜYÜKLACA

## Marathon Brokoli Çeşidinin Verimi ve Azot İçeriği Üzerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi

Günsu ALTINDİŞLİ ATAĞ<sup>1</sup> Kadir KUŞVURAN<sup>1</sup>  
İsmail ŞEYHANLI<sup>1</sup> Şebnem KUŞVURAN<sup>2</sup> H. Yıldız DAŞGAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>TAGEM Toprak ve Su Kaynakları Tarsus Araştırma Enstitüsü, Mersin

<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

### Öz

Brokolide azotlu gübre ihtiyacının belirlenebilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada farklı dozlardaki azot uygulamalarının brokolide verim ve taç çapı üzerine etkileri ile yaprak ve taçta toplam azot içeriğinin değişimi incelenmiştir. Araştırmada bitkisel materyal olarak Marathon brokoli çeşidi kullanılmıştır. Denemede 0, 6, 12, 18, 24, 30 ve 36 kg/da N dozları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda taç çapında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğu, en yüksek verimin ise azotun 30 kg/da dozundan elde edildiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Brassica oleracea var. Italica*, azot, verim, taç.

### Determination of Convenient Nitrogen Doses For Broccoli Production and Fluctuations In Nitrogen Contents In Leaf and Head

#### Abstract

In this study, nitrogen requirement of broccoli, effects of different doses of nitrogen on yield, head diameter and fluctuations in nitrogen contents in leaf and head were investigated. Marathon broccoli cultivar was used as the plant material. In N applications 0, 60, 120, 180, 240, 300 and 360 kg ha<sup>-1</sup> doses were applied. At the end of the study, changes in head diameter were not statistically significant, while the highest yield was obtained from 300 kg ha<sup>-1</sup> N application.

**Key Words:** *Brassica oleracea var. italica*, nitrogen, yield, head.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: G. Altındışlı Atağ, gunsualtindisli@hotmail.com  
Geliş Tarihi: 06.05.2011 Kabul Tarihi: 21.06.2012

Makalenin Türü: Araştırma  
Category: Research

### Giriş

Brokoli beslenme ve insan sağlığı açısından önemli bir sebze olarak bilinmesi nedeniyle son yıllarda üretim ve tüketimi hızlı bir şekilde artmıştır. Yaz aylarında sıcaklığın 20 °C'nin üzerinde olduğu yerlerde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılamamaktadır. Bu iklimsel seçicilik nedeniyle özellikle sonbahar- kış yetiştiriciliği için brokoli Çukurova Bölgesi'nde önemli bir sebze haline gelmiştir. Bölgede henüz birkaç yıllık geçmişe sahip olan brokoli 2003 yılı istatistik kayıtlarına göre Adana İli için 125 ton üretime sahip olmuştur (Anonim, 2004). Besin değeri çok yüksek kışlık bir sebze olması ve her geçen gün daha hızlı artan ekim alanları, brokolinin azotlu gübre ihtiyacının belirlenmesini gerekli kılmıştır.

Bu çalışmada brokoli yetiştiriciliğinde toprağa verilecek azotlu gübre miktarının belirlenmesi, gereksiz gübre kullanımının engellenerek çevrenin korunması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışma, Tarsus Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Merkez arazisinde yürütülmüştür. Analiz sonuçlarına göre deneme yeri toprakları bünye olarak killi-tınlı sınıfta girmekte olup, çok fazla kireçli, tuzsuz, organik maddesi az, pH bakımından hafif alkali, potasyumu yüksek, fosforu ise çok azdır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)

Yıllar	Konular	Derinlik (cm)	İşba (%)	pH	Tuz (%)	Kireç (%)	K <sub>2</sub> O (kg/da)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Organik Madde (%)
2007	Azot I. Tek.	0-20	62.76	7.88	0.02	26.43	135.45	2.42	1.34
	Azot II. Tek.	0-20	62.91	7.91	0.02	26.09	140.37	2.53	1.10
	Azot III. Tek.	0-20	62.97	8.02	0.02	25.61	138.69	2.57	1.21
	Fosfor I. Tek.	0-20	62.37	8.17	0.02	26.44	137.51	1.71	1.30
	Fosfor II. Tek.	0-20	62.57	8.05	0.02	26.29	139.45	2.90	0.99
	Fosfor III. Tek.	0-20	61.78	8.04	0.02	26.19	138.79	2.47	1.66
2006	Azot I. Tek.	0-20	75.00	8.16	0.21	28.03	145.45	4.76	1.87
	Azot II. Tek.	0-20	70.00	8.00	0.40	27.60	230.90	5.00	0.50
	Azot III. Tek.	0-20	67.00	7.83	0.28	28.70	137.10	2.52	1.81
	Fosfor I. Tek.	0-20	70.00	8.15	0.24	25.42	137.30	3.00	0.45
	Fosfor II. Tek.	0-20	50.00	7.85	0.22	28.20	254.50	2.58	0.66
	Fosfor III. Tek.	0-20	75.00	7.98	0.21	26.24	178.40	3.57	1.50
2005	Azot I. Tek.	0-20	46.60	7.96	0.24	26.91	222.58	18.28	1.38
	Azot II. Tek.	0-20	46.00	7.99	0.25	29.55	267.15	15.65	0.91
	Azot III. Tek.	0-20	47.50	7.94	0.23	27.06	219.65	13.15	1.81
	Fosfor I. Tek.	0-20	46.83	7.94	0.26	27.36	232.00	13.75	0.95
	Fosfor II. Tek.	0-20	46.83	7.96	0.25	25.97	256.55	12.93	1.14
	Fosfor III. Tek.	0-20	47.17	7.98	0.23	25.69	232.92	14.18	1.12

Denemede Marathon brokoli çeşidi kullanılmıştır. Azot denemelerinde, 16 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tüm parsellere eşit olarak uygulanmıştır. Her parselde sıra arası genişliği 70 cm, sıra üzeri 40 cm olmak üzere, 4 sıra- 8 m (22.4 m<sup>2</sup>) olacak şekilde sonbahar dikimi yapılmıştır. Brokolinin azotlu gübre isteğinin belirlenmesine yönelik olarak yürütülen araştırmada, azotun 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36 kg/da N seviyeleri incelenmiştir.

Azotlu gübre uygulamaları; azotun yarısı dikimden önce, diğer yarısı taç bağlama devresinde, fosforlu gübrenin ise tamamı dikimden önce banda verilerek çapa ile toprağa karıştırılmıştır.

Azotlu gübrenin ilk yarısının uygulanmasında amonyum sülfat (%21 N), İkinci yarısının uygulanmasında ise amonyum nitrat (%33) kullanılmıştır. Fosforlu gübre olarak triple süper fosfat P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%42-44) kullanılmıştır.

Brokoli tohumları Ağustos ayı başında fide elde etmek için yastıklara ekilmiş, elde edilen fideler 5-6 yapraklı olunca Eylül ayı sonunda tarlada hazırlanan seddeler üzerine dikilmiştir.

Brokolide azotlu gübre ihtiyacının belirlenebilmesi amacıyla yapılan çalışmada farklı dozlardaki azot uygulamalarının brokolide verim, taç çapı, yaprak ve taçta azot değişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Azot konsantrasyonları Kjeldahl yöntemine göre yaş yakma ile belirlenmiştir (Kacar, 1972).

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

### Bulgular ve Tartışma

Denemelerden elde edilen brokoli verimleri Çizelge 2, ana taç çapı ölçümleri ise Çizelge 3'te verilmiştir.

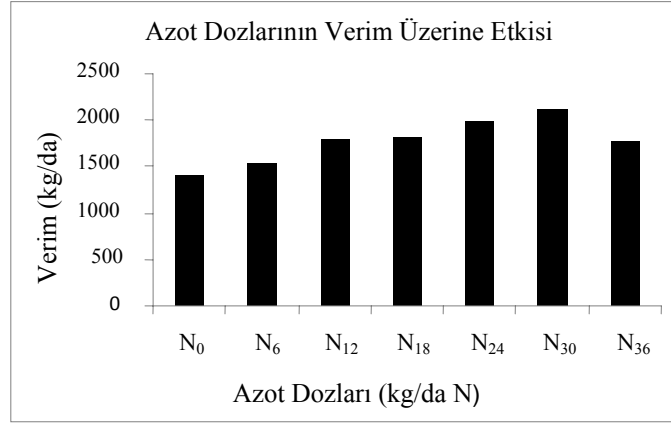
Çizelge 2. Azotlu gübre denemesi verimleri (kg/da)

Araştırma Yılları	Azot Seviyeleri (kg/da N)						
	0	6	12	18	24	30	36
2006	1447.6	1864.2	1945.4	2032.8	2212.0	2414.1	-
2007	1334.4	1334.4	1668.9	1668.9	1814.9	1893.4	1687.3
2008	1389.5	1389.5	1759.0	1759.0	1947.7	2057.0	1853.1
Ortalama	1390.5	1529.4	1791.1	1820.2	1991.5	2121.5	1770.2

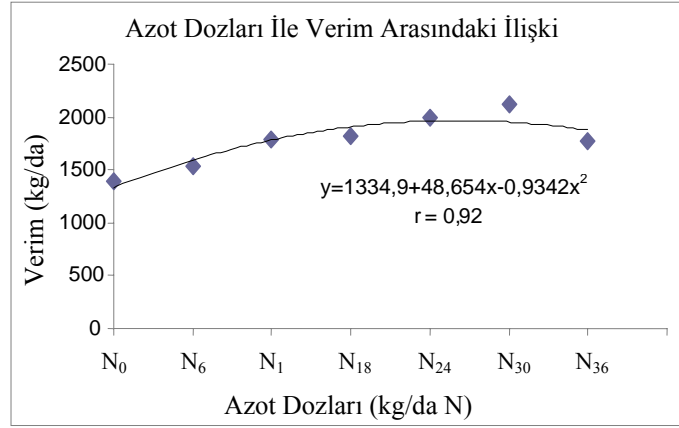
Çizelge 3. Azotlu gübre denemesine ait ana taç çapı ölçümleri (cm)

Araştırma Yılları	Azot Seviyeleri (kg/da N)						
	0	6	12	18	24	30	36
2006	8.1	9.4	10.6	10.4	10.7	10.7	-
2007	9.7	10.9	11.2	11.1	10.9	11.2	11.3
2008	9.9	11.1	11.3	11.2	11.1	11.3	11.4
Ortalama	9.9	10.5	11.0	10.9	10.9	11.1	11.4

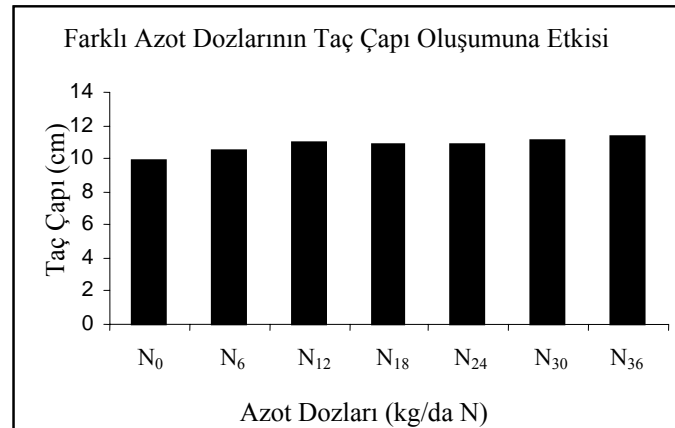
Yedi farklı azot dozu uygulamasının (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36 kg/da N) gerçekleştirildiği brokoli bitkisinde verim, taç çapında meydana gelen değişimler ile taç ve yaprakta oluşan N birikimleri belirlenmiştir. Azotun verim üzerindeki etkisi Şekil 1'de gösterilmiştir. Artan azot seviyesine bağlı olarak verimde artış belirlenirken en yüksek verim değerleri azotun 30 kg/da seviyesinde elde edilmiştir. 36 kg/da azot seviyesinde ise verimde azalma olduğu belirlenmiştir. Azot dozları ile verim arasındaki ilişkinin belirlendiği korelasyon grafiğinde görüldüğü üzere oluşan "r" değeri 0.92 ile istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil 2).



Şekil 1. Farklı azot uygulamalarının verim üzerindeki etkisi



Şekil 2. Azot dozları ile verim arasındaki ilişki

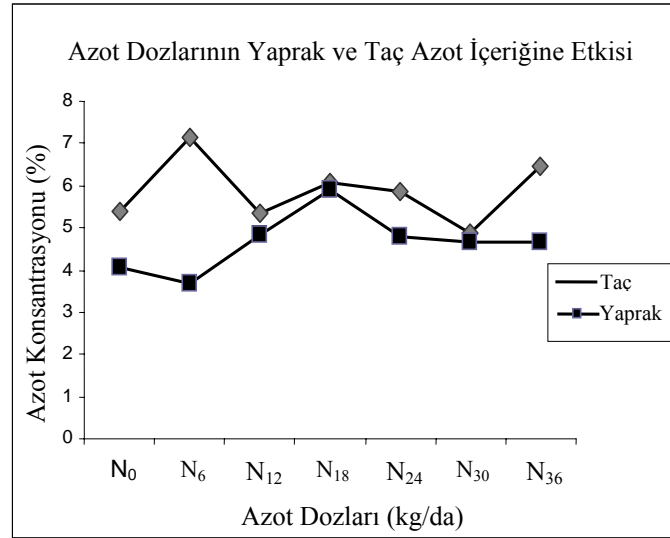


Şekil 3. Farklı azot uygulamalarının taç çapı üzerindeki etkisi

Farklı azot dozlarının verim ve taç oluşumu üzerine etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalarda en uygun azot dozlarının 40-60 kg/da olduğu kaydedilirken (Castellanos ve ark., 1999; Babik ve ark., 2002), azot dozundaki artışa paralel olarak verim ve bitki büyüme parametreleri bakımından da artış gerçekleşmektedir (Vagen ve ark., 2007).

Artan azot dozlarının taç azot içeriğine etkilerinin de incelendiği çalışmada en yüksek toplam azot değeri 6 kg/da azot uygulamasında gerçekleşmiştir (Şekil 4). Buna karşılık en düşük toplam azot içeriği en yüksek verim değerinin alındığı 30 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Yapraklarda meydana gelen azot değişimleri arasında ise uygulamalar arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiş olup, azotun 18 kg/da uygulamasında %5 olan azot seviyesi 30 kg/da azot uygulamasında %4.2 olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda da en yüksek verimin sağlandığı azot dozlarında alınan yaprak örneklerinde toplam azot miktarlarının %3-5 oranlarında kaldığı bildirilmektedir (Castellanos ve ark., 1999; Hanlon ve Hochmuth, 2000).

Brokoli için baş tutma döneminde N içeriği 3.2-5.5 arasında olursa yeterli olduğu bildirilmektedir (Alpaslan ve ark., 1998).



Şekil 4. Taç ve yaprakta % azot değişimleri

## Sonuç

Tarsus yöresinde son yıllarda üretimi ve tüketimi giderek artan brokoli bitkisinde verimli bir yetiştiricilik amacı ile yapılan gübreleme çalışmasında tesadüf blokları deneme deseninde ve üç tekrarlamalı olarak N'un farklı dozları ile çalışılmıştır. Üç yıl arazide yürütülen denemede yıllık sonuçların değerlendirilmesinde varyans analizleri yapılmıştır. Araştırma tamamlandığında ise toplu regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir (Yurtsever 1984). Çalışma sonucunda azot dozlarının taç çapında istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmadığı tespit edilirken 30 kg/da N dozunun verimde önemli bir artışa sebep olduğu belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Anonim, 2004. Adana Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları, 2004.
- Alpaslan, M. ;Güneş, A., İnal, A., 1998. Deneme Tekniği, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 1501, Ankara.
- Babik, I., Elkner, K., 2002. The Effect of Nitrogen Fertilization and Irrigation on Yield and Quality and Irrigation on Yield and Quality of Broccoli. Acta Horticulturae, 571.
- Castellanos, J.Z., Lazcano, I., Baldibia, A.S., Badillo, V., Villalobos, S., 1999. Nitrogen fertilization and plant Nutrient status monitoring –The basis for high yields and quality of broccoli in potassium- Rich vertisols of central mexico. Better Crops International Vol. 13, No. 2.



- Hanlon, E., Hochmuth, G.J., 2000. Reference Sufficiency Ranges For Plant Analysis In The Southern Region Of The United States.
- Kacar, B.,1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 453-Uygulama Kılavuzu 155.
- Vagen I.M ., Aamlid, T.S., Skjelvåg, A.O., 2007. Nitrogen fertilization to broccoli cultivars at different planting times: Yield and nitrogen use. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science, Volume 57, Issue 1 2007, pages 35 – 44.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kùltür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme ) Kitabı, Bornova, İzmir.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. K.H.G.M. Yayınları. Ankara. 121: 233.

## Farklı Sulama Uygulamalarının Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Vejetatif Gelişme ve Verim Üzerine Etkileri

Mehmet Naim DEMİRTAŞ<sup>1</sup> Halil KIRNAK<sup>2</sup> İbrahim BOLAT<sup>3</sup>  
Oktay TANER<sup>4</sup> Sinan ÇOLAK<sup>1</sup> Sezai ŞAHİN<sup>1</sup> Ergün DOĞAN<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Kayısı Araştırma İstasyonu, Malatya

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kayseri

<sup>3</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

<sup>4</sup>Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Malatya

<sup>5</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Şanlıurfa

### Öz

Araştırma, Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu deneme alanında, 2005-2007 yıllarında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yürütülmüştür. Sulama suyu damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde bitkiye uygulanmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde tensiyometrelerden yararlanılmıştır. Uygulamalardan ortalama en yüksek sürgün çap ve boy gelişimi sırası ile 7.54 mm ve 57.50 cm olarak mini yağmurlama yöntemi ile %50 uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek gövde gelişimi mini yağmurlama yöntemi ile %50 ve %75 düzeylerinde yapılan sulama uygulamalarında %31.28 ve %30.94 olarak belirlenmiştir. Sulama yöntemleri ve sulama düzeylerinin ağaç başına verim değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gövde kesit alanına düşen ortalama en yüksek verim 0.295 kg/cm<sup>2</sup> olarak mini yağmurlama yöntemi ile %50 düzeyinde sulanan uygulamadan, en düşük ise 0.219 kg/cm<sup>2</sup> olarak çanak sulama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Çalışmada, mini yağmurlama yöntemi ile sulanan ağaçlardan daha yüksek verim değerleri elde edilmiş ve ağaçların daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı, Hacıhaliloğlu, sulama, gelişme, verim.

### Effects of Different Irrigation Levels on Vegetative Growth and Yield Components of Hacıhaliloglu Apricot Variety

#### Abstract

The study was carried out at the Horticulture Institute of Malatya on Hacıhaliloglu apricot variety during 2005 and 2007 growing season. Irrigation water was applied using drip, micro-sprinkler and basin irrigation methods when consumption of available water in the soil was reached to 50% and 75%. Tensiometers were used to schedule the irrigation time. The average maximum shoot diameter as 7.54 mm and length of plant as 57.50 cm were obtained by micro-sprinkler irrigation method at the consumption of 50% of available water in the soil. The highest trunk growth was determined at the micro-sprinkler irrigation method at the level of 50% and 75% percentage of available water as 31.28 and %30.94, respectively. The effects of irrigation methods and applied irrigation levels over fruit yield per tree were insignificant statistically. The average highest fruit yield per trunk cross section area was 0.295 kg/cm<sup>2</sup> at the micro-sprinkler irrigation at the consumption 50% of available water while the average lowest fruit yield per trunk cross section area was 0.219 kg/cm<sup>2</sup> at the basin irrigation at the consumption 75% of available water. The study revealed that apricot trees by irrigating micro-sprinkler irrigation produced a better growth and fruit yield compared to other irrigation methods.

**Key Words:** Apricot, Hacıhaliloglu, irrigation, growth, yield.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: M.N. Demirtaş, mndemirtas@gmail.com  
Geliş Tarihi: 03.12.2011 Kabul Tarihi: 22.05.2012

Makalenin Türü: Araştırma  
Category: Research

### Giriş

Ülkemizde kayısı, Doğu Anadolu'nun kışları şiddetli soğuk geçen yüksek yerleri ile Karadeniz bölgesinin çok nemli olan doğu kısımları dışında, ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilebilmektedir. Turfanda kayısı yetiştiriciliğinde Akdeniz Bölgesi, sofralık üretimde ise Mersin, Hatay, Adana, İzmir, Kars, Iğdır ve Antalya illeri öne çıkmaktadır (Öztürk ve ark., 2000).

Malatya, kışları sert ve sürekli, yazları sıcak ve az yağışlı, karasal bir iklim göstermekle birlikte, yer yer Akdeniz iklim özelliklerini de göstermektedir. Malatya Bölgesi Akdeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu iklim rejimleri arasında bir geçiş alanıdır. Bu iklim özellikleri bölgede kayısı üretimini elverişli hale getirmektedir (Anonim, 2010a). Türkiye taze kayısı üretiminin yarısından fazlası, kuru kayısı üretiminin ise yaklaşık %80'i Malatya'da, geri kalanı Elazığ, Kahramanmaraş ve Sivas'ta üretilmektedir. Malatya ili her yıl 100 bin ton kuru kayısı ihraç ederek 300 milyon doların üzerinde döviz girdisi sağlamaktadır (Demirtaş ve ark., 2011).

Türkiye'de toplam 15.7 milyon olan kayısı ağacının %47'sine sahip Malatya ilindeki kayısı ağacı varlığının %73'ünü Hacıhaliloğlu çeşidi oluşturmaktadır (Anonim, 2011; Demirtaş ve ark., 2006). Malatya'da yaklaşık 60 bin aile kayısı tarımı ile uğraşmaktadır. Kuru kayısının iyi gelir getirmesi nedeniyle, kayısının dikim alanları 700 m rakımdan 1800 m rakımlara kadar yayılım göstermiştir. Üreticiler gerek kısıtlı su koşullarında gerekse sulama olanağı bulunmayan alanlarda bile kayısı yetiştirmeye çalışmaktadırlar.

Bu çalışma ile bölgede en önemli tarımsal ürün olan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde, ağaç gelişimi ve verim bakımından en uygun sulama yöntemi ve sulama programının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üreticinin fazla sayıda sulama yapması ve her sulamada fazla su uygulamasını engellemek, suyun en uygun zamanda uygulanmasıyla bitkinin strese girmesini önleyerek hatalı uygulamalarda kaynaklanan ürün kayıplarını azaltmak ve mevcut sulama olanaklarını en iyi şekilde değerlendirmek hedeflenmiştir.

### **Materyal ve Metot**

Materyal olarak bölgede yaygın yetiştiriciliği yapılan, kayısı çöğürü anacı üzerine aşılı 8 yaşında, 10x10 m aralık ve mesafede dikilmiş Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kullanılmıştır. Çalışma 2005-2007 yıllarında, Malatya Kayısı Araştırma İstasyonu deneme alanında yürütülmüştür.

Denemede sulama suyu damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile, topraktaki faydalı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde bitkiye uygulanmıştır. Her sulamada 90 cm toprak profilindeki nem düzeyi tarla kapasitesine tamamlanmıştır. Sulama zamanının belirlenmesinde tansiyometrelerden yararlanılmıştır. Her parseldeki bir ağacın taç izdüşümüne, 50 ve 90 cm derinlikte olmak üzere iki adet tansiyometre 3'er tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir (Richards ve Marsh, 1961).

### **Gövde ve Sürgün Gelişimi**

Sulama yöntemlerinin ağaç ve sürgün gelişimine etkisini belirlemek amacıyla, ağaç gövde gelişimleri aşısı noktasının 20 cm üzerinden şerit metre ile ölçülerek belirlenmiştir. Her ağaçtan farklı yönlerden seçilen 10 adet terminal sürgünün vejetasyon dönemi sonunda çapları, sürgünün oluşturduğu boğumdan 5 cm yukarıdan 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile mm olarak; sürgün uzunlukları 1 mm bölmeli ağaç metre ile cm olarak hesaplanmıştır (Marini, 1986).

### **Çiçek ve Yaprak Tomurcuğu Oranları**

Her ağaçtan seçilen dallardaki çiçek ve yaprak tomurcukları teker teker sayılarak belirlenmiş, çiçek ve yaprak tomurcuk oranları Aşkın (1989)'a göre % olarak belirlenmiştir.

### **Verim**

Hasat edilen ağaçlarda toplanan meyveler tartılarak ağaç başına verim (kg/ağaç), gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm<sup>2</sup>) ve deneme süresince elde edilen kümülatif verim miktarları hesaplanmıştır (Westwood, 1978).

## İstatistiksel Analizler

Deneme, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. İstatistiksel analizlerde Costat paket bilgisayar programı kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### Vejetatif Gelişme

Damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile, topraktaki yararışlı suyun %50'si ve %75'i tüketildiğinde yapılan sulama uygulamalarının Hacihaliloğlu kayısı çeşidindeki sürgün ve gövde gelişimine etkisi Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı sulama uygulamalarının sürgün çapı değerlerine etkisi istatistiksel olarak %1, sürgün boyu değerlerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek ortalama sürgün çapı ve sürgün boyu gelişimi sırası ile 7.54 mm ve 57.50 cm olarak mini yağmurlama yöntemi ile %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Ortalama en düşük sürgün çap gelişimi damla sulama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan 6.07 mm, en düşük sürgün boyu gelişimi de sırası ile 39.45 cm, 41.24 cm ve 41.55 cm olarak damla ve çanak sulama %75 düzeyleri ile damla sulama %50 düzeyinden elde edilmiştir. Aynı sulama yönteminde, topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama yapılan uygulamalarda sürgün çap ve boy değerleri, %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı sulama uygulamalarının kayısı ağaçlarının vejetatif gelişimine etkisi

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Sürgün Çapı ( mm )	Sürgün Boyu ( cm )	Gövde Gelişimi (cm <sup>2</sup> )	Gövde Gelişimi (%)
Damla Sulama	%50	6.49 bc	41.55 b	52.59	30.29 ab
	%75	6.07 c	39.45 b	47.13	25.88 bc
Mini Yağmurlama	%50	7.54 a	57.50 a	54.36	31.28 a
	%75	6.85 abc	47.48 ab	55.05	30.94 a
Çanak Sulama	%50	6.89 ab	46.86 ab	58.59	26.93 abc
	%75	6.35 bc	41.24 b	50.14	24.86 c
LSD.05		0.726 **	10.549 *	Ö.D.	4.638 *

\*\* %1 düzeyinde önemli,

\* %5 düzeyinde önemli,

Ö.D. önemli değil

Farklı sulama uygulamalarında, kayısının gövde alanının gelişimi değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, uygulamalardaki yüzde olarak gövde gelişim değerlerinin değişimi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek gövde gelişim yüzdeleri mini yağmurlama yöntemi ile %50 ve %75 düzeylerinde yapılan sulama uygulamalarında %31.28 ve %30.94 olarak belirlenmiştir. En düşük değerler ise %24.86 olarak çanak sulama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Mini yağmurlama yönteminin hem %50 hem de %75 düzeyinde yapılan sulamalardaki gövde gelişim yüzdeleri, diğer yöntemlerin tüm uygulamalarından daha yüksek değerlerde belirlenmiştir. Ağaç gövde gelişimi de sürgün gelişiminde olduğu gibi, aynı yöntemle topraktaki faydalı suyun %50'si tüketildiğinde sulama yapılan ağaçların gövde gelişimi, %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda elde edilen bulgular; Demirtaş ve Kırnak (2007) ve Ölmez ve ark. (2001) Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde, Hassan ve Seif (1997) kayısında, Yılmaz ve ark. (1995) narda, Yazgan ve ark. (2004), Candoğan (2003), Kırnak ve Demirtaş (2002) kirazda, Köksal ve ark. (1999) elmada, Kanber ve ark. (1993) antepfıstığında, Çimen ve ark. (1992) mandarinde, Li ve ark. (1989) şeftalide farklı sulama yöntemleri ile sulama programlarının meyve ağaçlarının

vegetatif gelişimine etkilerinin belirlendiği çalışmalarda elde edilen değerler ile benzer değişim göstermiştir.

### Çiçek ve Yaprak Tomurcuğu Oranları

Farklı sulama uygulamalarının kayısı ağaçlarının çiçek tomurcuğu oluşumuna etkisinin belirlenmesi amacı ile her ağaçtan seçilen dallardaki çiçek ve yaprak tomurcuğu sayıları belirlenmiştir. Uygulamaların çiçek ve yaprak tomurcuğu değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her üç sulama yönteminde ve %50 ve %75 sulama düzeylerinde birbirlerine yakın değerler elde edilmiştir. Kayısıda, yılda beş sulama yapmanın yeterli olduğu belirtilirken (Tülücü, 2003; Asma, 2000), çalışmamızda uygulamalara göre değişmekle birlikte yılda ortalama 7.67 ile 14.67 arasında sulama yapılmıştır. Yapılan sulama uygulamalarında, ağaçlarda herhangi bir su stresi meydana gelmediğinden, çiçek oluşumu olumsuz etkilenmemiştir.

Çizelge 2. Farklı sulama uygulamalarının çiçek ve yaprak tomurcuğuna etkisi

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Çiçek Tomurcuğu Oranı (%)				Yaprak Tomurcuğu Oranı (%)			
		2005	2006	2007	ORT	2005	2006	2007	ORT
Damla Sulama	%50	71.42	73.75	67.29	70.82	28.58	26.25	32.70	29.18
	%75	71.56	74.53	62.45	69.52	28.44	25.47	37.57	30.48
Mini Yağmurlama	%50	73.68	75.76	64.87	71.44	26.32	24.24	35.13	28.56
	%75	74.94	76.13	67.34	72.81	25.06	23.87	32.64	27.19
Çanak Sulama	%50	74.82	77.56	63.70	72.02	25.19	22.44	36.32	27.98
	%75	71.19	73.32	71.15	71.89	28.81	26.68	28.83	28.11
LSD.05					Ö.D.	Ö.D.			

Ö.D. önemli değil

### Verim

Ekonomik olarak verim çağındaki Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde, damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemleri ile farklı nem düzeylerinde yapılan sulama uygulamalarının ağaçların verim değerlerine etkisi Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı sulama yöntemleri ve düzeylerinin verim değerlerine etkisi

Sulama Yöntemi	Sulama Düzeyi	Ağaç Başına Verim (kg/ağaç)				Gövde Kesit Alanına Verim (kg/cm <sup>2</sup> )				Kümülatif Verim (kg)
		2005	2006	2007	ORT	2005	2006	2007	ORT	
Damla Sulama	%50	33.40	87.00	50.95	57.12	0.178	0.362	0.174	0.238 ab	171.35
	%75	37.61	83.56	43.58	54.92	0.195	0.352	0.153	0.233 ab	164.75
Mini Yağmurlama	%50	49.98	102.28	53.90	68.72	0.270	0.428	0.186	0.295 a	206.16
	%75	45.14	94.33	48.13	62.53	0.239	0.398	0.161	0.266 ab	187.60
Çanak Sulama	%50	51.82	102.00	62.32	72.05	0.224	0.364	0.178	0.255 ab	216.14
	%75	38.49	87.89	41.23	55.87	0.179	0.344	0.135	0.219 b	167.61
LSD.01					Ö.D.	0.065 *				

\* %5 düzeyinde önemli,

Ö.D. önemli değil

Çizelgeden de görüldüğü gibi, deneme süresinde farklı uygulamalardan elde edilen ağaç başına verimler birbirine yakın değerlerde belirlenmiş, sulama yöntemleri ve sulama düzeylerinin ağaç başına verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Farklı sulama uygulamalarında elde edilen ağaç gövde kesit alanına düşen ortalama verim değerlerindeki değişim istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek gövde kesit alanına

düşen ortalama verim  $0.295 \text{ kg/cm}^2$  olarak mini yağmurlama yöntemi ile %50 düzeyinde yapılan uygulamadan, en düşük gövde kesit alanına düşen ortalama verim ise  $0.219 \text{ kg/cm}^2$  olarak çanak sulama yöntemi ile %75 düzeyinde sulama yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

Üç yıllık deneme süresince elde edilen en yüksek kümülatif verim miktarları 216.14 kg ve 206.16 kg ile çanak ve yağmurlama sulama yöntemleri ile %50 düzeyinde yapılan sulama uygulamalarından, en düşük kümülatif verim miktarları ise 164.75 kg ve 167.61 kg ile damla ve çanak sulama yöntemleri ile %75 düzeyinde yapılan sulama uygulamalarından elde edilmiştir. Damla, mini yağmurlama ve çanak sulama yöntemlerinin hepsinde %50 düzeyinde sulama yapılan uygulamaların kümülatif verim değerleri, %75 düzeyi uygulamalarından daha yüksek bulunmuştur. Yıldırım ve Yıldırım (2005), Ünlü ve ark. (2005), Torrecillas ve ark. (2000), Köksal ve ark. (1999), Kanber ve ark. (1999), Hassan ve Seif (1997), Kanber ve Eylen (1995), Çevik ve ark. (1993) farklı meyve türlerinde yaptıkları sulama çalışmalarında sulama yöntemleri ve programlarının meyve verimine farklı etkilerini belirlemiştir.

Çalışmada, mini yağmurlama yöntemi ile sulanan ağaçlardan daha yüksek verim değerleri elde edilmiş ve ağaçların daha iyi gelişme gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen özellikler açısından, topraktaki elverişli kapasitenin %50'si tüketildiğinde sulamaya başlamanın uygun olduğu belirlenmiştir.

#### **Kaynaklar**

- Anonim, 2010. [www.dpt.gov.tr](http://www.dpt.gov.tr).
- Anonim, 2011. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
- Asma, B.M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği, 243 s. Evin Ofset Malatya.
- Aşkın, M.A., 1989. Ege Bölgesinde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Çalışmalar (Doktora tezi). Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 133 s. İzmir.
- Candoğan, N., 2003. Çanakkale Koşullarında Farklı Su Uygulama Düzeylerinin Bodur Kiraz Yetiştiriciliğinde Verim Öncesi Vejetatif Gelişime ve Bitki Su Tüketimine Etkisinin Belirlenmesi. Uludağ Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 47 s. Bursa.
- Çevik, B., Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M., Yurdakul, O., Tekinel, O., Korkmaz, S., 1993. Çukurova Koşullarında Limon Yetiştiriciliğinde En Uygun Sulama Yönteminin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 17, 471-486.
- Çimen, İ., Derviş, Ö., Uluğ, E., Anıl, Ş., Kadioğlu, İ., 1992. Genç Turunçgil Bahçelerinde Farklı Sulama Sistemlerinin Bitki Gelişmesine, Su Tüketim Miktarına ve Yabancı Otlanmaya Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 591-595, İzmir.
- Demirtaş, M.N., Atay, S., Aslan, A., 2011. Malatya'da Kayısı Yetiştiriciliği, Üretimi ve Sorunları. GAP. VI. Tarım Kongresi, s. 14-21, 09-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa.
- Demirtaş, M.N., Kırnak, H., 2007. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Farklı Sulama Sistemleri ve Sulama Aralıklarının Yaprak Gelişimine Etkisi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt:1, 642-646, Erzurum.
- Demirtaş, M.N., Öztürk, K., Fidan, Ş., Çolak, S., Şahin, S., Yılmaz, K. U., Gökalp, K., 2006. Kayısı Yetiştiriciliği, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, 56 s. Malatya.
- Hassan, M.M., Seif, S.A., 1997. Water Use on Apricot Trees. Proceedings of the XI<sup>th</sup> International Symposium on Apricot Culture. Acta Horticulture Number 488, 547-550, Greece.
- Kanber, R., Eylen, M., 1995. Turunçgillerde Su-Verim İlişkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 550-554, Adana.
- Kanber, R., Köksal, H., Yazar, A., Özekici, B., Önder, S., 1999. Effects of Different Irrigation Programs on Fruit, Trunk Growth Rates, Quality and Yield of Grapefruit Trees. Tr. J. of Agriculture and forestry. 23, 401-411.

- Kanber, R., Yazar, A., Önder, S., Köksal, H., 1993. Irrigation Response of Pistachio (*Pistacia vera* L.). *Irrig. Sci.* 14:7-14.
- Kırnak, H., Demirtaş, M.N., 2002. Su Stresi Altındaki Kiraz Fidanlarında Fizyolojik ve Morfolojik Değişimlerin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi.* 33(3), 265-270.
- Köksal, A.İ., Dumanoglu, H., Güneş, N., Yıldırım, O., Kadayıfçı, A., 1999. Farklı Sulama Yöntemleri ve Programlarının Elma Ağaçlarının Vejetatif Gelişimi, Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *J. of Agriculture and Forestry.* 23, Ek sayı: 4, 909-920.
- Li, S.H., Huguet, J.G., Schoch, P.G., Orlando, P., 1989. Responce of Peach Tree Growth and Cropping to Soal Water Deficit at Various Phenological Stages of Fuit Development. *Journal of Horticultural Science.* 64(5), 541-552.
- Marini, R.P., 1986. Defoliation, Flowe Bud Cold Hardiness, and Bloom Date of Peach as Influenced by Pruning Treatments. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 113(3): 391-394.
- Ölmez, H.A., Demirtaş, M.N., Şahin, M., Çolak, S., Kanber, R., 2001. Effects of Different Irrigation Regimes on Young Tree Development and Water Consumption of Hacihaliloğlu Apricot Variety. XII. International Symposium on Apricot Culture and Decline, France.
- Önder, D., Önder, S., 2007. İklim Değişikliğinin Ülkemiz Su Kaynaklarına ve Tarımsal Kullanıma Etkileri. I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi, 403-410, İstanbul.
- Öztürk, K., Gül, K., Uslu, S., Güteryüz, M., Pırlak, L., Yıldız, A., Demirtaş, B., Eşitken, A., 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Bahçe Bitkileri Özel İhtisas Komisyonu Kaysı Raporu, Malatya.
- Richards, S.J., Marsh, A.W., 1961. Irrigation Based on Soil Suction Measurements. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 25, 65-69.
- Torrecillas, A., Domingo, R., Galego, R., Ruiz-Sanchez, M.C., 2000. Apricot Tree Response to Withholding Irrigation of Different Phenological Periods. *Scientia Horticulturae* 85, 201-215.
- Tülücü, K., 2003. Özel Bitkilerin Sulanması. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 254, ders Kitapları Yayın No: A-82, 543 s. Adana.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 428 p.
- Yazgan, S., Büyükcangaz, H., Demirtaş, Ç., Candoğan, B.N., 2004. Genç Kiraz Ağaçlarında (*Prunus Avium*) Farklı Sulama Programlarının Vejetatif Gelişme Parametreleri ve Bitki Su Tüketimi Üzerine Etkileri, *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 18 (2): 1-12.
- Yılmaz, H., Derviş, Ö., Ertaş, M.R., Yıldız, A., 1995. Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasında Yaralanarak Tava Ve Damla Sulama Yöntemlerinin Narın Gelişme, Verim, Kalite ve Su Tüketimine Olan Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt: 1, 672-676, Adana.

## Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Domates Tohumlarının Canlılığı ve Gücü Üzerine Etkileri

Mustafa DEMİRKAYA

Erciyes Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 38039 Kayseri, Türkiye

### Öz

Bu çalışmada, Rio Grande, H-2274 ve SCI-21 çeşidi domates (*Lycopersicum esculentum*) tohumlarında yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarında, deniz yosunu ekstraktının (Maxicrop) kullanım olanakları araştırılmıştır. Deniz yosunu ekstraktının 1:500 oranındaki çözeltisi ile ozmotik koşullandırma uygulamaları 20 °C'de olmak üzere 1, 2 ve 3 gün süre ile yapılmıştır. Deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygulamaları üç domates çeşidinin tohumlarında çimlenme ve çıkış oranlarını arttırırken, ortalama çimlenme ve çıkış sürelerini de kısaltmıştır. Domates tohumlarında en yüksek çimlenme oranı, Rio Grande çeşidinde %95 ile H-2274 çeşidinde %90 ile SCI-21 çeşidinde %68 ile 3 gün uygulamaları verirken, kontrol tohumlarının çimlenme oranları sırası ile %89, %80.5 ve %60 olmuştur. Domates tohumlarında en yüksek çıkış oranı ise, Rio Grande çeşidinde %90 ile H-2274 çeşidinde %87.1 ile, SCI-21 çeşidinde %62 ile 3 gün uygulamaları verirken, kontrol tohumlarının çıkış oranları sırası ile %82, %76.6 ve %46 olmuştur. Böylece, domates tohumlarında PEG-6000 ve KNO<sub>3</sub> gibi kimyasal maddelerin yanı sıra, ekim öncesi yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarında deniz yosunu ekstraktının da kullanılabileceği ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Lycopersicum esculentum*, *Ascophyllum nodosum*, çimlenme oranı, çıkış oranı.

### The Effects of Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract Treatments on Viability and Vigor of Tomato Seeds

#### Abstract

This study was carried out to investigate availability of using seaweed extract in osmotic conditioning treatments of seeds of tomato (*Lycopersicum esculentum*) cultivars Rio Grande, H-2274 and SCI-21. Osmotic conditioning treatments were conducted with the 1:500 seaweed extract solution at 20 °C in seeds of tomato for 1, 2 and 3 days. Osmotic conditioning treatments with seaweed extract increased germination and emergence rates and reduced mean germination time and mean emergence time of the seeds of the three tomato cultivars. The highest germination ratio of tomato seeds was 95% in cv. Rio Grande, 90% in cv. H-2274 and %68 of cv. SCI-21 in the 3-day applications, while germination ratios of control seeds were 89, 80.5 and 60%, respectively. The highest emergence ratio of tomato seeds was 90% in cv. Rio Grande, 87.12% in cv. H-2274 and %62 in cv. SCI-21 in the 3-day applications, while emergence ratios of control seeds were 82, 76.6 and 46%, respectively. It was concluded that seaweed extract could also be used in osmotic conditioning treatments of tomato seeds, besides chemical agents such as PEG-6000 and KNO<sub>3</sub>.

**Key Words:** *Lycopersicum esculentum*, *Ascophyllum nodosum*, germination ratio, emergence ratio.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: M. Demirkaya, mustafad@erciyes.edu.tr  
Geliş Tarihi: 10.04.2012 Kabul Tarihi: 03.05.2012

Makalenin Türü: Araştırma  
Category: Research

### Giriş

Bitkisel üretimde yetiştiriciliğin ilk aşaması, tohum ekilmesi ve bunların uygun koşullarda çimlendirilmesidir. Ancak, bu aşamada oluşan olumsuz ekolojik koşullar ve teknik hatalar (düşük toprak sıcaklığı, toprakta kaymak tabakasının oluşumu vs.) çimlenme ve fide çıkışını olumsuz yönde etkilemektedir. Uygunsuz koşullarda ekilen tohumların düzgün bir çimlenme ve çıkış sağlayabilmeleri için hasat sonrası ve ekim öncesi bazı uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar arasında tohumların; iriliklerine göre sınıflandırılması, ekim öncesi ıslatma, büyümeyi düzenleyiciler, vitaminler, besin maddeleri veya ozmotik çözeltilerde tutulması, çimlendikten sonra jel halinde ekilmesi, kaplama ve bantlama sayılabilir (Heydecker ve Coolbear, 1977; Hegarty, 1986).



Ekim öncesi uygulamalardan biri de tohumların ozmotik çözeltilerde tutulmasıdır. Hidrasyon tekniklerinden biri olan ozmotik koşullandırmanın genel prensibi; tohumların “çimlenme sınırına” ulaşmaya kadar su alması; fakat solüsyonlar uzaklaştırılana kadar fazla su almanın engellenmesidir. Bunu takiben, hızlı ve eş zamanlı çimlenmenin elde edilmesi beklenen sonuçlardandır (Fortham and Biggs, 1985) Ozmotik çözelti olarak;  $KNO_3$ ,  $KHPO_4$ ,  $K_3PO_4$ ,  $KH_2PO_4$  gibi maddelerin yanında polietilenglikol de kullanılmaktadır. Konu üzerinde yapılan araştırmalar, özellikle çimlenmesi geç olan veya ekonomik önemi fazla olan; domates, biber, kereviz ve soğan gibi türlerde yoğunlaşmıştır (Yanmaz ve Özdil, 1992). Son zamanlarda, polietilenglikol (PEG), mannitol ve çeşitli potasyum tuzları gibi kimyasalların yanı sıra deniz yosunu gibi doğal maddelerle ozmotik koşullandırma yapabileceği olanakları araştırılmaktadır (Sivritepe, 2000).

Avrupa’da en çok kahverengi deniz yosunları kullanılmaktadır. Bunlar süspansiyon ve ekstraktlar halinde sebze ve meyve yetiştiriciliğinin çeşitli safhalarında kullanılmış, sonuçta birçok yararlı etkileri ortaya konmuştur (Sivritepe 2000). Deniz yosunu ekstraktları ile yapılan, tohumun maksimum çimlenme gücü ve solunumla ilgili aktivitesi üzerindeki etkileri ilk olarak pancar tohumlarında araştırılmıştır. Çimlenmeden önce 30 dakika süre ile deniz yosunu ekstraktları ile ıslatılmış pancar tohumlarının çimlenmesinde %25’in üzerinde artışlar görülmüştür (Sivritepe 2000). Araştırmacılar farklı türlerde, Sivritepe (2000) biber tohumlarında, Demirkaya (2010) soğan ve biber tohumlarında deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma (OK) uygulamalarının yararlı etkilerini ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada, organik bir madde olan deniz yosunu ekstraktı ile farklı sürelerde yapılan ozmotik koşullandırma (OK) uygulamalarının domates tohumlarında canlılık (çimlenme ve çıkış oranı) ve tohum gücü (ortalama çimlenme ve ortalama çıkış süresi) üzerine etkileri incelenmiştir.

### **Materyal ve Yöntem**

Çalışma 2012 yılında Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO’na ait laboratuvar ve ısıtmalı serada yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Öz Anadolu Ziraat’den temin edilen, Rio Grande, H-2274 ve SCI-21 domates çeşitlerinin tohumları kullanılmıştır. Domates tohumları deneme başlangıcına kadar 4 °C’de muhafaza edilmiştir.

Maxicrop ticari isimli deniz yosunu ekstraktının daha önce Sivritepe (2000) tarafından biber tohumlarında ve Demirkaya (2010) tarafından biber ve soğan tohumlarında tavsiye edilen 1:500’lük konsantrasyonu ozmotik çözelti olarak kullanılmıştır. Deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamaları, Sivritepe (2000) ve Demirkaya (2010)’a göre 20 °C’de 1, 2 ve 3 gün süreyle yapılmıştır. Bir petri kabının altına ve üstüne filtre kağıtları yerleştirilmiştir. Petri kabına 1 g tohum 0.01 g hassasiyetle tartılarak konmuştur. Tohumları yerleştirdikten sonra her petri kabına yukarıda belirtilen dozda hazırlanmış olan 10 ml deniz yosunu ekstraktı çözeltisi konmuştur (Demirkaya, 2010).

Domates tohumlarında nem kapsamı tayini, Uluslararası Tohum Deneme Birliği (ISTA) Kuralları’na uygun olarak, Yüksek Sabit Sıcaklıktaki Fırın Metodu’na göre yapılmıştır (Anonim, 2007). Tohum nem kapsamı Anonim (2007)’e göre bulunmuştur. OK uygulamalarından sonra tohumlar önce 4 dakika çeşme suyunda yıkanmış, sonra saf su ile durulanmıştır. İki saat kurutma işlemi (kurutma işlemi sırasında laboratuvar sıcaklığı 25±5 °C arasında olmuştur) yapıldıktan sonra tohumlar tartılmış ve uygulama sonrası ulaştıkları nem kapsamı Sivritepe (1992)’ye göre bulunmuştur.

Domates tohumlarında OK uygulamalarından sonra çimlendirme testleri 4 tekerrürden oluşan (her tekerrürde 50 tohum) toplam 200 tohumla 25±1 °C’ye ayarlı iklim dolabında ve ISTA kurallarına

bağlı kalınarak yapılmıştır Anonim (2007). Tohumlar altına ve üstüne filtre kağıdı yerleştirilen petri kabına konmuştur. Sayımlar çimlenen tohumların ortamdaki çıkarılması suretiyle yapılmış ve sayımlara 14. güne kadar devam edilmiştir. Tohum canlılığı 14 gün sonunda yüzde çimlenme (normal çimlenen tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir. Her tekerrürde petri kaplarından radikula, hipokotil ve kotiledonları tam oluşmuş genç fideler çimlenmiş olarak kabul edilip sayımları yapılmıştır. Sayımlar genç fidelerin ortamdaki çıkarılması suretiyle yapılmıştır. Tohum canlılığı sayım sonunda yüzde çimlenme (normal çimlenen tohumların yüzdesi) olarak belirlenmiştir. (Bekendam ve Grob, 1979). Çıkış testleri, ozmotik koşullandırma uygulamalarından sonra 4 tekerrürden oluşan (her tekerrürde 48 tohum) toplam 192 tohumla yapılmıştır. Tohumlar 2 cm derinliğe ekilmiş ve kotiledon yaprakların torf yüzeyinde görünmesi çıkış kriteri olarak kabul edilmiştir. Ekimden itibaren 21 gün süresince günlük çıkan fideler sayılmış, çıkış oranı (%) ve ortalama çıkış süresi (gün) belirlenmiştir. Ortalama çimlenme ve çıkış süresi Ellis ve Roberts (1981)'e göre hesaplanmıştır. Çıkış testleri ısıtılmalı seralarda yapılmıştır (sıcaklık minimum 15 °C, maksimum 30 °C olmuştur). Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi "SPSS 13.0 for Windows" istatistik programında yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 önemlilik seviyesinde LSD testine göre belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Rio Grande çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmış, 2 ve 3 gün uygulamalarındaki artışlar kontrole kıyasla istatistiksel olarak önemli olurken, 1 gün uygulamasındaki artış önemsiz bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranını %95 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çimlenme oranını %89 ile kontrol grubu tohumlarından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deniz yosunu ekstraktı ile yapılan OK uygulamalarının Rio Grande, H-2274 ve SCI-21 domates çeşitlerinin tohumlarında nem kapsamı, normal çimlenme oranı ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri.

Çeşit	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Nem Kapsamı (%)	Normal Çimlenme (%)	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)
Rio Grande	0	7.3	89.0 b*	8.0 a
	1	36.5	91.0 ab	6.7 b
	2	38.9	94.5 a	6.7 b
	3	39.5	95.0 a	7.0 b
H-2274	0	7.0	80.5 c	7.0 a
	1	38.3	86.0 b	6.4 b
	2	40.8	87.0 ab	6.2 b
	3	43.0	90.0 a	6.0 b
SCI-21	0	7.9	60.0 b	8.6 a
	1	39.4	67.5 a	8.0 b
	2	42.2	67.0 a	7.5 c
	3	46.3	68.0 a	7.2 c

\* Harfler 0.05 düzeyinde LSD testine göre ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Rio Grande çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları, tohum gücünün bir ifadesi olarak bilinen ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. En yüksek ortalama çimlenme süresini 8.01 gün ile kontrol grubu tohumları verirken en düşük ortalama çimlenme süresini 6.72 gün ile 1 günlük OK uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1).

H-2274 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmıştır. En yüksek çimlenme oranını %90 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çimlenme oranını %80.5 ile kontrol grubu tohumlarından elde edilmiştir. H-2274 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları, ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. En yüksek ortalama çimlenme süresini 6.96 gün ile kontrol grubu tohumları verirken en düşük ortalama çimlenme süresini 6.01 gün ile 3 günlük OK uygulamasından elde edilmiştir.

SCI-21 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmıştır. En yüksek çimlenme oranını %68 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çimlenme oranını %60 ile kontrol grubu tohumlarından elde edilmiştir. SCI-21 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları, ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. En yüksek ortalama çimlenme süresini 8.59 gün ile kontrol grubu tohumları verirken en düşük ortalama çimlenme süresini 7.23 gün ile 3 günlük OK uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Yapılan istatistiki analizler sonucunda 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları Rio Grande çeşidinde çıkış oranını istatistiki düzeyde arttırmıştır. En yüksek çıkış oranını % 90 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çıkış oranı % 82 ile kontrol grubu tohumlarında bulunmuştur. Rio Grande çeşidinde 1 gün OK uygulaması ortalama çıkış süresini kısaltmış, 2 ve 3 gün OK uygulamaları kontrolle aynı sonucu vermiştir. En yüksek ortalama çıkış süresini 12.70 gün ile 3 gün OK uygulaması verirken, kontrol grubu tohumlarını ortalama çıkış süresi 12.69 gün bulunmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deniz yosunu ekstraktı ile yapılan OK uygulamalarının Rio Grande, H-2274 ve SCI-21 domates çeşitlerinin tohumlarında nem kapsamı, normal çıkış oranı ve ortalama çıkış süresi üzerine etkileri.

Çeşit	Uygulama Süresi (gün)	Uygulama Sonrası Nem Kapsamı (%)	Çıkış Oranı (%)	Ortalama Çıkış Süresi (gün)
Rio Grande	0	7.3	82.0 d*	12.7 a
	1	36.5	86.3 c	11.6 b
	2	38.0	88.3 b	12.4 ab
	3	39.5	90.0 a	12.7 a
H-2274	0	7.0	76.6 c	14.2 a
	1	38.3	76.9 c	13.1 b
	2	40.8	84.5 b	10.1 c
	3	43.0	87.1 a	10.0 c
SCI-21	0	7.9	46.0 c	15.7 a
	1	39.4	58.0 b	15.6 a
	2	42.2	58.5 b	15.9 a
	3	46.3	62.0 a	15.3 b

\* Harfler 0.05 düzeyinde LSD testine göre ortalamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir.

H-2274 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çıkış oranını arttırmış, 2 ve 3 gün uygulamalarındaki artışlar kontrole kıyasla istatistiksel olarak önemli olurken, 1 gün uygulamasındaki artış önemsiz bulunmuştur. H-2274 çeşidinde en yüksek çıkış oranını %87 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çıkış oranı %76.6 gün ile kontrol grubu tohumlarında bulunmuştur. H-2274 çeşidinde 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları çimlenme oranını arttırmıştır. En yüksek ortalama çıkış süresini 14.15 gün ile kontrol grubu tohumları verirken, en kısa ortalama çıkış süresi 9.95 gün ile 3 gün OK uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Yapılan istatistikî analizler sonucunda 1, 2 ve 3 gün OK uygulamaları SCI-21 çeşidinde çıkış oranını istatistikî düzeyde arttırmıştır. En yüksek çıkış oranını %62 ile 3 gün OK uygulaması verirken en düşük çıkış oranı %46 ile kontrol grubu tohumlarında bulunmuştur. SCI-21 çeşidinde 3 gün OK uygulaması ortalama çıkış süresini kısaltmış 1 ve 2 OK uygulamaları kontrolle aynı sonucu vermiştir. En yüksek ortalama çıkış süresini 15.85 gün ile 2 gün OK uygulaması vermiş, kontrol grubu tohumlarını ortalama çıkış süresi 15.69 gün bulunmuştur (Çizelge 2).

Depo koşullarında tohumların yaşam sürelerini etkileyen ‘‘Başparmak Kuralı’’ olarak bilinen kurala göre depolanmış olan tohumlarda tohum nem kapsamındaki her %1’lik azalmanın tohum ömrünü ikiye katladığı belirtilmektedir. Bu kural tohum nem kapsamı %5-14 arasında olduğu zaman geçerli olmaktadır.(Harrington, 1973; Sağsöz, 2000). Ancak daha sonra bu tohumlar ekildiği zaman tohum içindeki su ile dışındaki çözelti arasındaki ozmotik basınç fark büyük olmakta ve tohumlarda hızlı su alımı nedeniyle muhtemelen metabolik aktivite bozulmakta ve tohum canlılığı ve gücünde azalmalar meydana gelmektedir. Deniz yosunu ekstraktı ile OK uygulamalarında tohum canlılığı ve gücünde ortaya çıkan olumlu etki, OK uygulamalarının tohumlara daha yavaş su girişini sağlaması ve muhtemelen antioksidant enzim aktivitesini arttırması ile ilgilidir. Nitekim Bailly ve ark. (2000) antoksidant enzim kapasitesinin tohum gücüne dahil edilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Deniz yosunu ekstraktı ile yapılan ozmotik koşullandırma uygulamalarının çimlenme oranını arttırması ve ortalama çimlenme süresini kısaltması daha önce bu konuda yapılan araştırma sonuçları ile uyum halindedir. Literatürde California Wonder biber Sivritepe (2000), Demre Sivri, Kandil Dolma ve Yalova Çarliston biber, TEG-502 ve Contes çeşidi soğan tohumlarında Demirkaya (2010)’un deniz yosunu ekstraktı ile yapılan OK uygulamalarının genel olarak çimlenme oranını arttırdığı ve ortalama çimlenme süresini kısalttığı bildirilmektedir. Bir tohum grubunun ortalama çimlenme(çıkış)süresi yani yarısının çimlenmesi için geçen süre ne kadar kısa ise, o tohum grubunun gücü o kadar fazladır. Deniz yosunu ekstraktı ile yapılan OK uygulamaları hem Laboratuar koşullarında hem de seradaki çıkış testlerinde tohum canlılığı ve gücü üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir. Domates tohumlarında ekimden önce hem zamandan kazanmak hem de çimlenme oranını arttırmak için Rio Grande çeşidinde 1 gün, H-2274 ve SCI-21 çeşitlerinde 3 gün OK uygulamaları önerilebilir.

Çalışmamızda denemeye özellikle dahil ettiğimiz SCI-21 çeşidinde serada çıkış testinde, canlılığı yüksek olan diğer iki çeşide göre uygulamaların etkisi daha belirgin olmuştur. Normal koşullarda daima canlılığı ve gücü yüksek olan tohumları çiftçilerimize önermekteyiz, ancak herhangi bir nedenle veya bilimsel amaçlar için canlılığı ve gücü azalmış olan tohum kullanmak gerekli ise maxicrop ile OK yapmak yerinde olacaktır. Ayrıca canlılığı ve gücü azalmış diğer çeşitler ve türlerde maxicrop ile OK uygulamalarının etkileri araştırılabilir.

Tohumlarda gücü ve çimlenmeyi arttırıcı ön uygulamaların faydalı etkileri üç temel grupta değerlendirilebilir. Tohumlara ekim öncesi yapılan uygulamalarla; çimlenme ya da çıkış hızında artış, yüksek derecede ürün homojenliği ile daha kaliteli ürün ve daha yüksek verim elde edilmektedir. İkinci olarak, bu tekniğin uygulanması; depolama sonrası tohumlarda yaşlanma ile teşvik edilen genetik zararlanmaların onarımı ve çimlenme ya da çıkış esnasındaki su zararının önlenmesini sağlamaktır. Bu tekniğin üçüncü faydası ise, bitkilerin kuraklık gibi stres koşullarına adaptasyonlarının sağlanmasıdır Sivritepe (1999).

Ozmotik çözelti olarak; KNO<sub>3</sub>, KHPO<sub>4</sub>, K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> gibi maddelerin yanında polietilenglikol (PEG) de kullanılmaktadır. Günümüzde kimyasal kullanmanın en aza indirgenmesi hatta mümkünse hiç kullanılmaması önerilmekte ve organik ürünler gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Ayrıca ozmotik koşullandırma işleminde kullanılan PEG-6000 ve KNO<sub>3</sub> vb. maddelerin birer sentetik kimyasal olduğu, deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma

uygulamalarının ise organik, çevre kirliliğine yol açmayan doğal bir madde ile yapılabildiği göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda domates tohumlarında yapılan ekim öncesi deniz yosunu ekstraktı ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının hem laboratuarda hemde serada canlılığı ve gücü üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir. Bu olumlu etki göz önüne alınarak, depolama sonrası ortaya çıkan genetik bozulmanın onarılması ve düşük sıcaklık, kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres koşullarında tohumların canlılığı ve gücü üzerine olumlu etkilerinin olup olamadığı konularının araştırılması yerinde olacaktır. Ayrıca fide kalitesi üzerine etkilerinin yanı sıra tohumda meydana gelen biyokimyasal değişimler özellikle antioksidant enzim aktivitesi üzerine etkileri de incelenmelidir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2007. International Rules for Seed Testing. Edition 2007. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Bekendam, J., Grob, R., 1979. Handbook for Seedling Evaluation. ISTA, Zurich, Switzerland. 130 p.
- Bailly, C., Benamar, A., Corbineau, F and Côme, D., 2000. Antioxidant Systems in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds as Affected by Priming. Seed Sci. Res. 10: 35-42.
- Demirkaya, M., 2010. Deniz yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı Uygulamalarının Biber ve Soğan Tohumlarının Canlılığı ve Gücüne Etkileri Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(3):217-224(2010) <http://fbe.erciyes.edu.tr> ISSN.1012-2354
- Ellis, R.H., Roberts, E.H., 1981. The Quantification of Aging and Survival in Orthodox Seeds. Seed Sci. & Technol. 9: 373-409.
- Fortham, R., Biggs, A.G., 1985. Principles of Vegetable Crop Production. Collins Professional and Technical Books. Williams Collins Sons and Co. Ltd. London. 215 p.
- Harrington, J.F., 1973. Biochemical Basis of Seed Longevity. Seed Sci. & Techn. 1: 453-461.
- Hegarty, T.W., 1986. Pregermination Treatments of Vegetable Seeds. Hort. Abst. 56: 5163.
- Heydecker, W., Coolbear, P., 1977. Seed Treatment for Improved Performance-Survey and Attempted Prognosis. Seed Sci. & Technol. 5: 353-425.
- Sağsöz. S., 2000. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 677, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 302, Ders Kitapları Serisi No: 54, 187 s.
- Sivritepe, H.Ö., 1992. Genetic Deterioration and Repair in Pea (*Pisum sativum* L.) Seeds During Storage. PhD. Thesis University of Bath, England. 227 p.
- Sivritepe, H.Ö., 1999. Sebze Tohumlarında Kalite ve Performansın Arttırılması Üzerine Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Etkileri. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara.
- Sivritepe, H.Ö., 2000. Deniz Yosunu Ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üzerine Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, Isparta, 482-486.
- Yanmaz, R. Özdi, A.H., 1992. Domates ve Biber Tohumlarında Ekim Öncesi PEG (Polyethylene Glycol) Uygulamalarının Çimlenme ve Çıkış Oranı ile Süresi Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 13-16 Ekim. İzmir. Cilt II. 25-27.

## Kuzugöbeği Mantarı (*Morchella* spp.)'nın Türkiye'deki Bölgesel Yayılımı

Hatıra TAŞKIN Saadet BÜYÜKLACA

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330, Adana

### Öz

Bu çalışmada 2007-2010 yılları arasında Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanarak moleküler yöntemlerle türleri belirlenmiş olan kuzugöbeği mantarının bölgesellik gösterip göstermediği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla Türkiye'nin hemen hemen her yerinden toplanmış olan mantarların bölgesel analizi yapılmıştır. Deneme sonuçları kuzugöbeği mantarının bölgesellik göstermediğini, türlerinin neredeyse tamamına yakınının hemen hemen her bölgede bulunabileceğini göstermiştir. Günümüzde genetik kaynaklarla ilgili çalışmalar daha çok coğrafik dağılım ve endemizm üzerine yoğunlaşmıştır. Bu çalışma kuzugöbeği mantarının coğrafik dağılımı ile ilgili bilgilerin artırması nedeniyle bu konuda çalışanlara ışık tutacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Morchella*, kuzugöbeği mantarı, bölgesel endemizm.

### Regional Distribution of Morels (*Morchella* spp.) in Turkey

#### Abstract

In this study, it was aimed to determine if the morel mushroom exhibits any geographical distribution. For this purpose, the morel mushrooms collected from almost all regions of Turkey were analyzed for regional endemism. Outcomes of the study show that the morel mushroom does not show regional endemism and nearly all the varieties can be grown in all regions. Recent studies related with genetic resources are focused on geographical distribution and endemism. The results of this study will help the researchers in this area.

**Key Words:** *Morchella*, Morel, regional endemism.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: H. Taşkın, htaskin@cu.edu.tr  
Geliş Tarihi: 16.12.2011 Kabul Tarihi: 05.03.2012

Makalenin Türü: Araştırma  
Category: Research

### Giriş

Kuzugöbeği mantarı hem ülkemizde hem de dünyada yenilebilir mantarlar arasında tercih edilenlerden bir tanesidir. Besleyiciliğinin yanı sıra tadı için de tüketilen bu mantar (Pilz ve ark., 2007) özellikle Avrupa ülkelerinde sevilerek tüketilmektedir. Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde bulunması, ülkemizi önemli ihracatçı ülkeler arasına girdirmiştir. Türkiye'nin Avrupa ülkelerine olan coğrafik yakınlığı da ihracat şansını olumlu yönde etkilemiştir (Pilz ve ark., 2007). Iqbal (1993), kurutulmuş olan kuzugöbeği mantarlarının %42 proteine sahip olduğunu, kalorisinin düşük ve minerallerce zengin olduğunu bildirmiştir. Genççelep ve ark. (2009) *Morchella vulgaris* türünde 1.92 mg/g, *M. esculenta*'da 1.82 mg/g magnezyum; *M. vulgaris* türünde 0.87 mg/g, *M. esculenta*'da 0.85 mg/g kalsiyum; *M. vulgaris* türünde 20.4 mg/g, *M. esculenta*'da 23.5 mg/g potasyum; *M. vulgaris* türünde 0.08 mg/g, *M. esculenta*'da 0.18 mg/g sodyum; *M. vulgaris* türünde 2.92 mg/g, *M. esculenta*'da 3.49 mg/g fosfor; *M. vulgaris* türünde 203 mg/g, *M. esculenta*'da 195 mg/g demir; *M. vulgaris* türünde 133 mg/g, *M. esculenta*'da 98.9 mg/g çinko; *M. vulgaris* türünde 73.4 mg/g, *M. esculenta*'da 62.6 mg/g bakır; *M. vulgaris* türünde 16.9 mg/g, *M. esculenta*'da 54.7 mg/g mangan tespit etmişlerdir.

Kuzugöbeği mantarının kültüre alınması ile ilgili çalışmalar Ower (1982) tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde alınan patent ile başlamıştır. Daha sonra Gary Mills ve Jim Malachowski süreci geliştirmeye devam etmiş ve 2 ek patent almışlardır (Ower ve ark., 1986; 1988, 1989).

Ancak kuzugöbeği mantarının kültüründeki en büyük şikayet tat ve aroma eksikliği yönünde olmuştur (Pilz ve ark., 2007). Bu durum kuzugöbeği mantarı fanatiklerini doğaya yönlendirmiştir. Bu mantar yönünden zengin ülkeler arasında geçen Çin, Hindistan, Pakistan ve Amerika Birleşik Devletleri önemli ihracatçı ülkeler arasına girmişlerdir. Bu ülkelerde bulunan bilim insanları öncelikle ülkelerinde bulunan kuzugöbeği mantarı türlerini belirlemek için morfolojik, mikroskopik ve moleküler yöntemleri kullanmışlar, daha sonrada kendi ülkelerinin türlerini başka ülkelerin türleri ile karşılaştırmışlardır (Taşkın ve ark., 2010; O'Donnell ve ark., 2011; Taşkın ve ark., 2012). Bu çalışmalar sırasında bu mantarla ilgili her tür her yerde mi, kıtasal endemizm var mı, bölgesel endemizm var mı gibi sorulara cevap bulunmaya çalışılmıştır. Taşkın ve ark., (2010, 2012) tarafından yapılan çalışmalarda Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan kuzugöbeği mantarlarının moleküler analizleri yapılmış, *Morchella* (kuzugöbeği) türleri belirlenmiş ve diğer ülkelerin türleri ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma da, ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış olan kuzugöbeği mantarı türlerinin bölgesel endemizm gösterip göstermedikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla daha önce Taşkın ve ark. (2010, 2012) tarafından moleküler yöntemlerle belirlenmiş olan kuzugöbeği mantar türleri toplandıkları coğrafyalar açısından incelenmiş, bölgeler arasındaki ortak ve farklı türler belirlenmeye çalışılmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Çalışmada 2007-2010 yılları arasında Türkiye'nin değişik bölge ve illerinden toplanmış olan 481 adet kuzugöbeği mantarı materyal olarak kullanılmıştır. Kuzugöbeği mantarları toplanırken her örneğin nereden toplandığı kaydedilmiştir. Toplanan örneklerin fotoğrafları çekilmiş, küresel yer belirleme sistemiyle (GPS) koordinatları alınmış, mümkün olan en kısa sürede 40 °C'de gıda kurutucularında kurutulmuştur. Toplanan tüm örneklerin moleküler analizleri yapılmıştır (Taşkın ve ark., 2010, Taşkın ve ark., 2012). Elata grubu (Siyah) kuzugöbeği mantarı türleri, *Morchella elata*'nın kısaltılmışı olan *Mel* (*Mel-1*, *Mel-2*, *Mel-3* vb.); Esculenta (Sarı) kuzugöbeği mantar türleri *Morchella esculenta*'nın kısaltılmışı olan *Mes* (*Mes-1*, *Mes-2*, *Mes-3* vb.) olarak isimlendirilmişlerdir. Bu moleküler analizlere göre Türkiye'de 20 adet kuzugöbeği mantarı türü belirlenmiştir. Her kuzugöbeği mantarı tür grubuna giren örneklerin nerelerden toplandığı kayıt altına alınmıştır. Böylece kuzugöbeği mantarının bölgesel endemizm gösterip göstermedikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Ülkemizde bulunan kuzugöbeği mantarı türlerinin belirlenmesi amacıyla 481 adet kuzugöbeği mantarının DNA dizi analizleri yapılmıştır (Taşkın ve ark., 2010, Taşkın ve ark., 2012). Yapılan filogenetik analiz sonuçlarına göre ülkemizde 20 adet kuzugöbeği mantarı türü belirlenmiştir. Günümüze kadar yapılan moleküler çalışmalar da bu mantarın Elata (siyah) ve Esculenta (sarı) kuzugöbeği mantarı grubu olmak üzere 2 ana grubu olduğu belirlenmiştir. Ancak son yapılan çalışmalar *Morchella rufobrunnea* türünün her iki gruba da girmediğini ayrı bir üçüncü grup oluşturduğunu göstermiştir (O'Donnell ve ark., 2011). Yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulan koleksiyon içerisinde *M. rufobrunnea* olmadığı için türler 2 ana grup içerisine yerleşmiştir. Türlerin 15 tanesinin Elata (siyah) kuzugöbeği, 5 tanesinin ise Esculenta (sarı) kuzugöbeği mantarı grubuna girdiği belirlenmiştir (Taşkın ve ark., 2012).

456 adet kuzugöbeği mantarı örneği Elata (siyah) kuzugöbeği mantarı grubu içerisinde yer almıştır (Çizelge 1). Bunun 93 tanesinin *Mel-2* türü içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu türün üyelerinin 4 adedi Mersin, 27 adedi Kahramanmaraş, 12 adedi Adana, 5 adedi Muğla, 1 adedi Kastamonu, 7

adedi Aydın, 1 adedi Antalya, 12 adedi Samsun, 4 adedi Konya, 6 adedi Uşak, 1 adedi Kayseri ve 13 adedi de Çanakkale illerinden toplanmıştır. Bölgesel açıdan baktığımızda, örneklerin 49 adedi Akdeniz, 13 adedi Karadeniz, 7 adedi Ege, 10 adedi İç Anadolu ve 13 adedi Marmara Bölgesinden toplanmıştır. *Mel-3* türü içerisinde 5 adet örnek girmiş ve bu örneklerin 1 tanesi Kahramanmaraş, 4 tanesi ise Antalya ilinden olmak üzere, tamamı Akdeniz Bölgesi'nde tespit edilmiştir. 27 adet örnek *Mel-7* türü içerisinde yer almıştır. Bu örneklerin 12 tanesi Antalya (Akdeniz Bölgesi), 15 tanesi ise Samsun (Karadeniz Bölgesi) illerinden toplanmıştır. *Mel-9* türü içerisinde 6 adet örnek girmiştir. Bunlardan 5 tanesi Samsun'dan, 1 tanesi de Denizli'den toplanmıştır. 50 adet kuzugöbeği mantarı örneği *Mel-10* türü içerisinde yer almıştır. Bu örneklerin 1 tanesi Mersin, 3 tanesi Kastamonu, 34 tanesi Antalya, 2 tanesi Samsun, 4 tanesi Adana, 4 tanesi Yozgat ve 1 tanesi de Kayseri illerinden toplanmıştır. Bölgesel açıdan incelendiğinde bu türün üyelerinin 39 tanesi Akdeniz, 6 tanesi Karadeniz ve 5 tanesi de İç Anadolu Bölgesi içerisinde yer almıştır. Sadece bir tane kuzugöbeği mantarı *Mel-13* türü içerisinde yer almış, bu örnekte Kars'tan toplanmıştır. *Mel-20* türü içerisinde 72 adet mantar örneği yer almıştır. Bu örneklerin 11 tanesi Mersin, 14 tanesi Adana, 8 tanesi Kastamonu, 2 tanesi Denizli, 5 tanesi Muğla, 6 tanesi Kahramanmaraş, 16 tanesi Sivas, 3 tanesi Konya, 5 tanesi Samsun, 1 tanesi Antalya ve 1 tanesi Kars illerinden toplanmıştır. Bu örneklerin 31 tanesi Akdeniz, 13 tanesi Karadeniz, 7 tanesi Ege, 20 tanesi İç Anadolu ve 1 tanesi de Doğu Anadolu Bölgesi içerisine girmiştir. *Mel-25* türü içerisine 76 adet kuzugöbeği mantarı girmiştir. 18 tanesi Muğla'dan, 9 tanesi Mersin'den, 2 tanesi Aydın'dan, 1 tanesi Denizli'den, 21 tanesi Antalya'dan, 2 tanesi Samsun'dan, 4 tanesi Kars'tan, 10 tanesi Yozgat'tan, 2 tanesi Uşak'tan, 1 tanesi Adana'dan ve 5 tanesi ise Çanakkale'den toplanmıştır. *Mel-25* türü üyeleri Akdeniz, Karadeniz, Ege, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Marmara Bölgelerinde dağılım göstermişlerdir. *Mel-26* türü içerisine 9 adet kuzugöbeği mantarı girmiştir. Bunların 4 tanesi Kastamonu'dan (Karadeniz Bölgesi), 1 tanesi Aydın'dan (Ege Bölgesi), 2 tanesi Kars'tan (Doğu Anadolu Bölgesi) ve 2 tanesi ise Yozgat'tan (İç Anadolu Bölgesi) toplanmıştır. *Mel-27* içerisine 79 adet kuzugöbeği mantarı girmiştir. 15 adet Mersin, 27 adet Kahramanmaraş, 5 adet Kastamonu, 3 adet Denizli, 24 adet Adana, 3 adet Konya ve 2 adet de Kayseri illerinden toplanmıştır. Bölgeler bazında incelenecek olursa, Akdeniz Bölgesi 67 adet, Karadeniz Bölgesi 5 adet, İç Anadolu Bölgesi 5 adet, Doğu Anadolu Bölgesi 4 adet ve Ege Bölgesi de 2 adet ile temsil edilmişlerdir. *Mel-28* türü içerisine 9 adet kuzugöbeği mantarı girmiştir. Bunların 2 tanesi Adana'dan, 1 tanesi Kahramanmaraş'tan, 2 tanesi Sivas'tan ve 4 tanesi ise Yozgat'tan toplanmıştır. *Mel-28* türü Akdeniz ve İç Anadolu Bölgelerinde dağılım göstermiştir. Toplanan koleksiyonun 9 tanesi *Mel-29* içerisinde yer almıştır ve bunların 1 tanesi Adana'dan, 1 tanesi Kahramanmaraş'tan, 1 tanesi Mersin'den, 1 tanesi Aydın'dan, 1 tanesi Muğla'dan ve 4 tanesi de Uşak'tan toplanmıştır. Örnekler Akdeniz ve Ege Bölgeleri içerisine girmişlerdir. *Mel-30* Muğla'dan toplanmış sadece bir örnekle temsil edilmiştir. *Mel-31* içerisine 14 kuzugöbeği mantarı örneği girmiştir. Bunların 5 tanesi Kahramanmaraş'tan (Akdeniz Bölgesi), 1 tanesi Kastamonu (Karadeniz Bölgesi), 3 tanesi Kars'tan (Doğu Anadolu Bölgesi), 3 tanesi Uşak'tan (Ege Bölgesi) ve 2 tanesi de Kayseri'den (İç Anadolu Bölgesi) toplanmıştır. *Mel-32* türü içerisinde yer alan 5 kuzugöbeği mantarının 2 tanesi Kayseri'den (İç Anadolu Bölgesi), 1 tanesi Kars'tan (Doğu Anadolu Bölgesi), 1 tanesi Kahramanmaraş'tan (Akdeniz Bölgesi) ve 1 tanesi ise Kastamonu'dan (Karadeniz Bölgesi) toplanmıştır.

25 adet kuzugöbeği mantarı örneği de Esculenta (sarı) grubu içerisinde yer almıştır (Çizelge 1). Sarı kuzugöbeği mantarı grubundan *Mes-4* içerisine Van'dan toplanan 5 örnek girmiştir. Yine *Mes-16* içerisine Adana'dan toplanan 2 adet ve *Mes-18* içerisine ise Adana'dan toplanan 1 adet kuzugöbeği mantarı örnekleri girmiştir. *Mes-17* içerisine 14 adet kuzugöbeği mantarı girmiştir. Bunların 10 tanesi Adana, 1 tanesi Çanakkale, 2 tanesi Antalya, 1 tanesi de Diyarbakır illerinden toplanmıştır.



Toplanan örneklerin bölgesel dağılımı Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi olarak sayılabilir.

Çizelge 1. Kuzugöbeği mantarı koleksiyonun (481 adet örnek) bölgelere dağılımı

Türler	Koleksiyon Sayısı	Bölge Sayısı	İl Sayısı	Bölgeler	Bölgelere Göre Koleksiyon Sayısı
<i>Mel-2</i>	93	5	12	Akdeniz Karadeniz Ege İç Anadolu Marmara	44 13 18 5 13
<i>Mel-3</i>	5	1	2	Akdeniz	5
<i>Mel-7</i>	27	2	2	Akdeniz Karadeniz	13 15
<i>Mel-9</i>	6	2	2	Karadeniz Ege	5 1
<i>Mel-10</i>	50	3	7	Akdeniz Karadeniz İç Anadolu	39 6 5
<i>Mel-13</i>	1	1	1	Doğu Anadolu	1
<i>Mel-20</i>	72	5	11	Akdeniz Karadeniz Ege İç Anadolu Doğu Anadolu	31 13 7 20 1
<i>Mel-25</i>	76	6	11	Akdeniz Karadeniz Ege İç Anadolu Doğu Anadolu Marmara	31 2 24 10 4 5
<i>Mel-26</i>	9	4	4	Karadeniz Ege İç Anadolu Doğu Anadolu	4 1 2 2
<i>Mel-27</i>	79	4	7	Akdeniz Karadeniz Ege İç Anadolu Doğu Anadolu	67 5 2 5 4
<i>Mel-28</i>	9	2	4	Akdeniz İç Anadolu	3 6
<i>Mel-29</i>	9	2	6	Akdeniz Ege	3 6
<i>Mel-30</i>	1	1	1	Ege	1

Çizelge 1. Devamı

<i>Mel-31</i>	14	5	5	Akdeniz Karadeniz Ege İç Anadolu Doğu Anadolu	5 2 3 2 3
<i>Mel-32</i>	5	2	4	İç Anadolu Doğu Anadolu	2 1
<i>Mes-4</i>	5	1	1	Doğu Anadolu	5
<i>Mes-8</i>	3	3	3	Akdeniz Karadeniz İç Anadolu	1 1 1
<i>Mes-16</i>	2	1	1	Akdeniz	2
<i>Mes-17</i>	14	3	4	Akdeniz Marmara Güneydoğu Anadolu	12 1 1
<i>Mes-18</i>	1	1	1	Akdeniz	1

Yanmış alanlardan toplanmış olan kuzugöbeği mantarları sadece 3 tür (*Mel-7*, *Mel-9* ve *Mel-10*) içerisine girmiştir. *Mel-7* ve *Mel-9* sadece yanmış olan alanlardan toplanmış kuzugöbeği mantarları örneklerinden oluşurken, *Mel-10* türünün bir kısmı yanmış alandan toplanmış bir kısmı yangın alanı olmayan bölgelerden toplanmış olan kuzugöbeği mantarı örneklerinden oluşmuştur. Bu durum *Mel-7* ve *Mel-9*'un yangına dayanıklı türler olduğunu, *Mel-10*'un ise fakültatif yangına dayanıklı bir tür olduğunu göstermiştir.

### Sonuç

Çalışmada belirlenen türler içerisinde sadece *Mel-13*, *Mel-30* ve *Mes-18* koleksiyonda sadece 1 örnekle temsil edilmişlerdir. *Mel-13* Kars'dan, *Mel-30* Muğla'dan, *Mes-18* ise Adana'dan toplanmıştır. *Mes-4* sadece Doğu Anadolu Bölgesi'nden toplanmış olan 5 örnekten oluşmuştur. *Mel-3* ise yine Adana'dan toplanmış olan 5 örnekle temsil edilmiştir. Diğer 15 tür Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan kuzugöbeği mantarı örneklerinden oluşmuştur.

Çalışma sonuçları, kuzugöbeği mantarında türlerin coğrafya ya da iklim seçmediklerini yani bölgesel endemizm göstermediklerini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ülkemizin herhangi bir bölgesine özgü kuzugöbeği mantarı türünün olmadığını açıkça ortaya koymuştur. Araştırmayla ilgili sonuçlar daha sonra bu konuda çalışacak araştırmacılara ışık tutacaktır.

### Teşekkür

Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi ZF2009D41 No'lu Projeye çalışmaya olan desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

Gençcelep, H., Uzun, Y., Tunçtürk, Y., Demirel, K., 2009. Determination of mineral contents of wild-grown edible mushrooms. Food Chemistry. 113:1033–1036.

- Iqbal, M., 1993. International trade in non-wood forest products: an overview. Working Paper Misc/93/11. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sec. 7.1 [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/x5326e/x5326e00.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/x5326e/x5326e00.htm).
- O'Donnell, K., Rooney, A.P., Mills, G.L., Kuo, M., Weber, N.S., Rehner, S.A., 2011. Phylogeny and historical biogeography of true morels (*Morchella*) reveals an early Cretaceous origin and high continental endemism and provincialism in the Holarctic. *Fungal Genetics and Biology*, 48:252-265.
- Ower, R., 1982. Notes on the development of the morel ascocarp: *Morchella esculenta*. *Mycologia*. 74: 142-144.
- Ower, R.D., Mills, G.L., Malachowski, J.A., 1986. Cultivation of *Morchella*. U.S. Patent 4, 594, 809.
- Ower, R.D., Mills, G.L., Malachowski, J.A., 1988. Cultivation of *Morchella*. U.S. Patent 4, 757, 640.
- Ower, R.D., Mills, G.L., Malachowski, J.A., 1989. Cultivation of *Morchella*. U.S. Patent 4, 866, 878.
- Pilz, D., Mclain, R., Alexander, S., Villarreal-Ruiz, S.B., Wurtz, Parks, C.G., McFarlane, E., Baker, B., Molina, R., Smith, J.E., 2007. Ecology and Management of Morels Harvested From the Forests of Western North America. United States Department of Agriculture Forest Service Pacific Northwest Research Station. General Technical Report, PNW-GTR-710, March 2007.
- Taşkın, H., Büyükalaca, S., Doğan, H.H., Rehner, S.A., O'Donnell, K., 2010. A Multigene Molecular Phylogenetic Assessment of True Morels (*Morchella*). *Fungal Genetics and Biology*, 47: 672-682.
- Taşkın, H., Büyükalaca, S., Hansen, K., O'Donnell, K., 2012. Multilocus phylogenetic analysis of true morels (*Morchella*) reveals high levels of endemics in Turkey relative to other regions of Europe. *Mycologia*, 104(2): 446-461.

## alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

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

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

**Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu Mùdùrlùğü**

**alatarım Dergisi**

33740 Erdemli - Mersin

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

## alatarım Dergisi Yazım Kuralları

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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