

## Adıyaman'da Ova Koşullarında Yetiştirilen Farklı Badem Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi

Fırat Ege KARAAT\*

Adıyaman Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

\*Sorumlu Yazar: fkaraat@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 30.11.2019

Kabul (Accepted): 05.12.2019

### ÖZET

Adaptasyon çalışmaları, bir bölgede yetiştiriciliği yapılacak uygun çeşitlere karar verirken anahtar rolü oynamaktadır. Bu çalışma, Adıyaman ili Besni ilçesinde ova koşullarında yetiştirilen üç farklı badem çeşidine (Ferragnes, Ferraduel, Marta) ait bazı fizyolojik ve pomolojik özellikleri incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, her bir çeşitten örneklenen meyve örneklerinde; kabuklu ve iç badem yükseklik, genişlik ve kalınlıkları, kabuklu ve iç badem ağırlıkları, iç randımanı ve bir onsa giren iç badem sayısı değerleri belirlenmiştir. Fizyolojik parametreler kapsamında ise örneklenen yaprak örneklerinde; yaş ve kuru yaprak ağırlıkları, yaprak oransal su kapsamı, yaprak sıcaklığı, hücre membran zararlanması ve SPAD değeri ölçülmüştür. Kabuklu meyve ağırlığı 3.4 ile 4.6 g arasında değişmiş, iç badem ağırlığı ise tüm çeşitler için 1.1 g olarak ölçülmüştür. Hücre membran zararlanması değeri % 72.4 ile 75.6 arasında değişmiş, yaprak oransal su kapsamı % 59.0 ile 72.7 arasında olmuştur. Sonuçlar, hem pomolojik hem de fizyolojik parametreler açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya koymuş, çeşit seçiminde çevresel koşulların dikkate alınmasının önemine işaret etmiştir.

Anahtar kelimeler: adaptasyon, badem, çeşit, fizyoloji, pomoloji

### Investigation of Some Pomological and Physiological Properties of Different Almond Cultivars Grown Under Plain Conditions in Adıyaman

### ABSTRACT

Adaptation studies play key role in deciding appropriate cultivar to be cultivated in a certain area. This study was conducted to investigate some physiological and pomological properties of three almond cultivars (Ferragnes, Ferraduel, Marta) grown under plain conditions of Besni county of Adıyaman Province. For this aim, nut and kernel height, width and thickness, nut and

kernel weight, kernel/nut ratio and kernel number in one ounce were determined in the fruit samples collected from each cultivar. In terms of physiological parameters; fresh and dry leaf weights, leaf relative water content, leaf temperature, cell membrane injury, and SPAD value in leaf samples were measured. Nut weight varied between 3.4 and 4.6 g, and kernel weight were measured as 1.1 g for all cultivars. Cell membrane stability values changed between 72.4 and 75.6 %, and leaf relative water content were between 59.0 and 72.7 %. Results indicated significant differences between the cultivars both for the pomological and physiological parameters investigated as part of the study, indicating the importance of cultivar selection according to the environmental conditions and consumer preferences.

Keywords: adaptation, almond, cultivar, physiology, pomology

## GİRİŞ

Sistemik sınıflandırmada Rosaceae familyasının Prunus cinsine dahil edilen bademin (*Amygdalus communis* L.) anavatanının Orta ve Batı Asya'nın dağlık bölgeleri olduğu ve buradan dünyaya yayılmış olduğu kabul edilmektedir (Anonim, 2014). Kendine özgü dokusu, lezzeti, besin içeriği, yağ kalitesi ve aromatik özelliği ile çerezlik olarak tüketiminin yanında, farklı gıda, kozmetik ve sanayi ürünlerine işlenerek yaygın olarak tüketilen badem, dünyada en fazla yetiştiriciliği ve üretimi yapılan sert kabuklu meyve türlerinden biri konumundadır. Dünya 2017 yılı badem üretiminde (2.239.697 ton) Amerika Birleşik Devletleri (1.029.655 ton) ilk sırada yer alırken, 2007 yılında 50.753 ton ile sekizinci sırada yer alan Türkiye, özellikle son 15 yılda tesis edilen badem bahçeleri ile birlikte 2017 yılına gelindiğinde 90.000 ton ile beşinci sırada yer almıştır (FAO, 2019). Söz konusu badem bahçelerinin önemli bir bölümü Adıyaman ilinde kurulmuş olup, ilde son 10 yılda badem üretim alanları yaklaşık 45 kat, üretim miktarı ise yaklaşık 27 kat artış göstermiştir (TÜİK, 2019).

Bitkisel üretimde başarının en temel ölçütlerinden biri birim alandan temin edilen ürün miktarıdır. Bu amaçla tarımsal üretim yapılan alanların mümkün olan en etkin haliyle değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda yetiştiriciliği yapılacak bitki tür ve çeşit seçimi önem taşımaktadır. Yetiştiriciliğe konu olan farklı bitki türlerine ait çeşitlerin performanslarını etkileyen çevresel koşullar bir bölge için çeşit seçiminde dikkat edilmesi gereken anahtar faktörlerdir. Özellikle sıcaklık ve sulama imkanları meyve yetiştiriciliğini en fazla sınırlandıran faktörlerdendir. Bu nedenle, farklı ekolojik koşullara sahip tarımsal üretim

alanlarında ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılabilecek farklı bitki türlerine ait çeşitlerin adaptasyon özelliklerine yönelik çalışmalar önem taşımaktadır. Nitekim badem çeşitlerinin farklı ekolojik koşullardaki performanslarının incelenmesine yönelik de ülkemizde bir takım çalışmalar yürütülmüştür. Atlı ve ark. (2008) 2004, 2005 ve 2006 yıllarında yürüttükleri bir proje çalışmasında; Şanlıurfa, Kahramanmaraş ve Gaziantep lokasyonlarında yetiştirdikleri bazı yerli ve yabancı badem çeşit ve yerel seleksiyonlarının bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Parlakçı (2007) 2006 ve 2007 yıllarında yürütmüş olduğu bir yüksek lisans tez çalışmasında Şanlıurfa ili Bozova ilçesinde Ferragnes, Ferraduel, Lauranne, Bertina ve Felisia çeşitlerinin bazı meyve kalite özelliklerini incelemiştir. Gispert ve ark. (2011) bazı badem çeşitlerinin kuraklık stresine tolerans durumlarını incelemiştir. Alkan (2012) 2009, 2010 ve 2011 yıllarında yürütmüş olduğu bir doktora tez çalışmasında Texas, Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes, Primorski ve Tuono çeşitlerinin Aydın'a bağlı Dalama beldesindeki performanslarını incelemiştir. Karaat (2019) 2018 yılında Adıyaman'ın Kahta ilçesinde yetiştirilmiş olan Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinde bazı pomolojik özellikleri incelemiştir.

Yapılan önceki çalışmalarda ülkemizde en geniş alanda badem yetiştiriciliğinin yapıldığı Adıyaman'da Kahta dışındaki diğer ilçelerde badem çeşitlerinin performanslarına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun yanında badem yetiştiriciliği ülkemizde genellikle sıcak ve sulama imkanlarının kısıtlı olduğu alanlarda yapılmakta olup, yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin sıcaklık ve kuraklık toleranslarının analiz edilmesi de önem taşımaktadır. Yürütülen bu çalışmada farklı badem çeşitlerinin Adıyaman'ın Besni ilçesinde ova koşullarındaki performanslarının incelenmesi amacıyla bazı pomolojik özelliklerinin yanında bazı fizyolojik parametreler de ölçülmüştür.

## **MATERYAL VE METOD**

Bu çalışma 2019 yılında Adıyaman'ın Besni ilçesinde Konuklu köyünde yer alan bir üretici bahçesinde (630 metre rakım) yürütülmüştür. Çalışmada altı metre sıra arası ve beş metre sıra üzeri mesafe ile dikilmiş olan; klonal olarak çoğaltılmış olan Garnem anacı üzerine aşılı, Ferragnes, Ferraduel ve Marta badem çeşitlerine ait altı yaşındaki ağaçlar kullanılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü badem bahçesinde sulama, budama, gübreleme gerektiği gibi yapılmıştır. İncelenen ağaçlarda meyve ve yaprak numuneleri, Ağustos ayının son günlerinde hasat aşamasında alınmış olup, hasattan bir hafta önce sulama uygulaması durdurulmuştur.

Çalışma alanında 2019 yılı Mayıs-Ağustos döneminde kaydedilen bazı meteorolojik veriler ve bu verilere ait Adıyaman ili uzun yıllar ortalamaları Tablo 1’de sunulmuştur. Çalışma alanında bu dönemde hava sıcaklığının toplam 79 gün 35 °C’nin, toplam 10 gün de 40 °C’nin üzerine çıktığı kaydedilmiştir (MGM, 2019).

Tablo 1. Çalışma alanına ait 2019 yılı Mayıs-Ağustos dönemi meteorolojik verileri (MGM, 2019)

	Mayıs		Haziran		Temmuz		Ağustos	
	2019	İMN	2019	İMN	2019	İMN	2019	İMN
OS	23.1	20.6	28.6	26.8	30.3	31.1	31.5	30.6
OMMS	29.1	26.6	34.7	33.2	36.5	37.6	37.8	37.5
OMNS	17.2	14.3	22.5	19.7	24.2	23.7	25.3	23.4
TY	5.5	43.3	2.9	8.2	0.7	1.0	11.8	0.7

OS: Ortalama Sıcaklık, OMMS: Ortalama Maksimum Sıcaklık, OMNS: Ortalama Minimum Sıcaklık, TY: Toplam Yağış, İMN: İl Mevsim Normali

İncelenen çeşitlerin adaptasyon özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bazı fizyolojik ve pomolojik özellikler incelenmiştir. Fizyolojik özellikler kapsamında; yaş ve kuru yaprak ağırlıkları, yaprak oransal su kapsamı (YOSK), yaprak sıcaklığı, hücre membran zararlanması (HMZ), ve SPAD değeri ölçülmüştür. Her bir ağaçtan hasat aşamasında öğlen saatlerinde örneklenen 20 adet yaprak örneğinin yaş ağırlıkları (YYA) hassas terazi ile gram (g) cinsinden ölçülmüş, ardından söz konusu yaprak örnekleri dört saat saf su içerisinde bekletilerek yaprak turgor ağırlıkları (YTA) ölçülmüş, daha sonra ağırlıkları sabitlenene kadar kurutulduktan sonra kuru yaprak ağırlığı (KYA) g olarak kaydedilmiştir. YOSK değeri elde edilen yaş, turgor ve kuru yaprak ağırlık değeri ile aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ackley, 1954; Smart ve Brass, 1973). Yaprak sıcaklığı bir kızılötesi termometre yardımı ile büyüme ucundan itibaren 3. ve 4. yapraklardan °C cinsinden belirlenip kaydedilmiştir. Aynı yapraklar HZS değeri ölçümü için örneklenmiş, iki yapraktan toplam 1 cm<sup>2</sup>’lik kesit alınmış, 15 ml saf su ile birlikte cam tüplere alınmıştır. Yaprak kesitleri dört saat saf su içinde bekledikten sonra sudaki EC değeri okunmuş (EC İlk), ardından 10 dakika 100 °C’de otoklavlanmış, EC değeri (EC Son) tekrar okunmuştur. HMZ değerleri elde edilen verilerle aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ahn ve ark., 2004). Klorofil miktarına bağımlı olarak değişen ve yeşilin tonunu simgeleyen SPAD değeri, Konica Minolta marka SPAD metre cihazı ile belirlenmiştir.

$$YOSK (\%) = \frac{YYA - KYA}{YTA - KYA} \times 100$$

$$HMZ (\%) = \frac{EC \text{ Son} - EC \text{ İlk}}{EC \text{ Son}} \times 100$$

Pomolojik özellikler kapsamında çeşitlere ait ağaçlardan örneklenen meyve numunelerinde pomolojik karakterlerden; kabuklu meyve yüksekliği (KMY), kabuklu meyve genişliği (KMG), kabuklu meyve kalınlığı (KMK), iç badem yüksekliği (İBY), iç badem genişliği (İBG), iç badem kalınlığı (İBK) milimetre (mm) cinsinden dijital kumpas ile, kabuklu meyve ağırlığı (KMA) ve iç badem ağırlığı (İBA) gram (g) cinsinden hassas terazi ile ölçülmüş, iç badem randımanı (İBR) KMA içinde İBA'nın yüzdesel payına göre ve bir onsa (28.35 g) giren iç badem sayısı (OMS) da ortalama İBA değerlerine göre hesaplanarak incelenmiştir.

İncelenen fizyolojik ve pomolojik karakterlere ait veriler üç tekerrürlü olarak ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar; "SPSS 23.0 for Windows" paket programıyla  $P>0.05$  önem seviyesinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanarak karşılaştırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında elde edilen veriler fizyolojik ve pomolojik karakterler için ayrı ayrı derlenerek değerlendirilmiş ve elde edilen veriler sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'de sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde değerlendirilen tüm parametrelerde çeşitlere ait değerler arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli seviyede bulunmuştur.

Fizyolojik parametrelerde elde edilen sonuçlar incelendiğinde yaş ve kuru yaprak ağırlığında en yüksek değerler Garnem anacına ait ağaçlarda elde edilmiş, çeşitler arasındaki fark önemli bulunmamıştır. YOSK değerinde en yüksek değer % 72.7 ile Ferragnes çeşidinde elde edilmiştir. Diğer çeşitler ve Garnem anacında ölçülen değerler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. En yüksek yaprak sıcaklığı 36.9°C ile Marta çeşidinde ölçülürken, bunu 35.8 ve 35.7 °C ile sırasıyla Garnem ve Ferragnes izlemiş, en düşük değer 34.7 °C ile Ferraduel çeşidinde elde edilmiştir. HMZ ölçümlerinde en yüksek değer (%8 0.5) Garnem anacına ait yaprak örneklerinde elde edilirken, en düşük değerler % 72.4 ve 73.2 ile sırasıyla Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinden elde edilmiştir. En yüksek SPAD değeri 52.5 ile Marta çeşidinde elde edilmiş, bunu 50.5 ile Ferragnes çeşidi izlemiş, en düşük değer ise 48.0 ile Ferraduel çeşidinde elde edilmiştir.

Tablo 2. İncelenen çeşitlerde ölçülen fizyolojik ölçüm sonuçları

Çeşit	YYA (g)	KYA (g)	YOSK (%)	YS (°C)	HMZ (%)	SPAD
Ferragnes	4.1 b	2.5 b	72.7 a	35.7 ab	72.4 c	50.5 ab
Ferraduel	3.4 b	2.0 b	59.0 b	34.7 b	73.2 c	48.0 b
Marta	3.5 b	2.1 b	60.8 b	36.9 a	75.6 b	52.5 a
Garnem	8.3 a	4.5 a	59.2 b	35.8 ab	80.5 a	-

YYA: Yaş Yaprak Ağırlığı, KYA: Kuru Yaprak Ağırlığı, YOSK: Yaprak Oransal Su Kapsamı, YS: Yaprak Sıcaklığı, HMZ: Hücre Membran Zararlanması

İran Tarbiat Modares Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Bölümünde Karimi ve ark. (2015) tarafından yürütülen bir çalışmada; kontrol, 7 günlük su stresi ve 14 günlük su stresi altındaki Ferragnes çeşidine ait ağaçlarda ortalama YOSK değerleri sırasıyla % 65.8, 79.2 ve 85.8 olarak, Supernova çeşidinde ise % 83.5, 85.5 ve 68.4 olarak bildirilmiştir. İspaya'nın Murcia bölgesinde Romero ve Botia (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada farklı kısıtlı sulama düzeylerinde yetiştirilen Cartagenera çeşidine ait ağaçlarda YOSK değerleri % 72 ile 87 arasında değişmiştir. Adıyaman'ın Besni ilçesinde Sunar (2018) tarafından farklı organik ve inorganik gübrelerin etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada Ferragnes çeşidinde SPAD değerleri incelenmiş ve bu çalışmada belirtilen değerler ile uyumlu sonuçlar bildirilmiştir.

Pomolojik parametrelerde İBY, İBA ve OMS dışında incelenen tüm parametrelerde çeşitler arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek KMY değeri 35.1 mm ile Marta çeşidinde elde edilirken, en yüksek KMG, KMK, KMA ve İBG değerleri sırasıyla 23.1 mm, 14.5 mm, 4.6 g ve 14.9 mm ile Ferraduel çeşidinde elde edilmiş, KMK değerinde 14.2 mm ile Ferragnes çeşidi izlemiştir. En yüksek İBK değerleri sırasıyla 7.6 ve 7.5 mm ile Marta ve Ferragnes çeşitlerinde elde edilirken, en yüksek İBR değeri %33.7 ile Ferragnes çeşidinde elde edilirken, bunu %30.2 ile Marta izlemiştir.

Tablo 3. İncelenen çeşitlerde ölçülen fizyolojik ölçüm sonuçları

Çeşit	KMY (mm)	KMG (mm)	KMK (mm)	KMA (g)	İBY (mm)	İBG (mm)	İBK (mm)	İBA (g)	İBR (%)	OMS (adet)
Ferragnes	33.3 b	20.5 b	14.2 ab	3.5 b	26.0	13.1 b	7.5 a	1.1	33.7 a	25.6
Ferraduel	33.3 b	23.1 a	14.5 a	4.6 a	24.5	14.9 a	6.8 b	1.1	24.7 b	27.1
Marta	35.1 a	19.7 b	14.1 b	3.4 b	25.9	13.1 b	7.6 a	1.1	30.2 ab	25.5

KMY: Kabuklu Meyve Yüksekliği, KMG: Kabuklu Meyve Genişliği, KMK: Kabuklu Meyve Kalınlığı, KMA: Kabuklu Meyve Ağırlığı, İBY: İç Badem Yüksekliği, İBG: İç Badem Genişliği, İBK: İç Badem Kalınlığı, İBA: İç Badem Ağırlığı, İBR: İç Badem Randımanı, OMS: Omsdaki Meyve Sayısı

Elde edilen sonuçlar Karaat (2019) tarafından Adıyaman'ın Kahta ilçesinde 2018 yılında yürütülen çalışmada Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerine ait kontrol grubu meyve örneklerinden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında özellikle Ferragnes çeşidinde olmak üzere meyvelerin bu çalışmada daha küçük ve düşük ağırlıkta olduğu görülmüştür. Şanlıurfa koşullarında Parlakçı (2007) Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerine ait pomolojik verilerden; KMA, KMY, İBA, İBY ve İBR değerlerini Ferragnes çeşidi için sırasıyla 3.3 g, 32.6 mm, 1.2 g, 25.1 mm ve % 31.1, Ferraduel çeşidi için ise 3.7 g, 33.4 mm, 1.2 g, 25.7 mm ve % 31.0 olarak

bildirmiştir. Atlı (2019) tarafından Gaziantep’te yürütülen bir çalışmada Ferragnes, Ferraduel ve Marta çeşitlerinin de içinde bulunduğu bazı badem çeşitlerine ait pomolojik veriler incelenmiş, elde edilen ortalama değerler incelendiğinde Ferraduel ve Marta çeşitleri için daha düşük, Ferragnes için daha yüksek KMA, her üç çeşit için de daha yüksek İBR değerleri belirtmiştir. Söz konusu çalışmalar ve bu çalışma arasındaki bulgu farklılıklarının özellikle çalışma yılı ve çalışma alanının iklim özelliklerine ve meyve tutum miktarlarına bağlı olarak değişim gösterdiği sonucuna varılmıştır.

## SONUÇ

Farklı badem çeşitlerinin Adıyaman’ın Besni ilçesinde ova şartlarındaki performanslarının incelendiği bu çalışmada söz konusu badem çeşitlerine ait bazı fizyolojik ve pomolojik parametreler incelenmiştir. Elde edilen bulgularda, yaprak oransal su kapasitesi baz alındığında Ferragnes çeşidinin suyu muhafaza edebilme kapasitesinin yüksek olduğu yorumlanmıştır. Yaprak sıcaklığı ve hücre membran zararlanması değerleri göz önüne alındığında ise Ferragnes ile Ferraduel çeşitlerinin sıcaklık stresine toleranslarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin çalışmanın yürütüldüğü deneme alanında genel pomolojik özelliklerini sergilediği görülmüştür. Çalışmanın farklı ekolojik bölgelerde, farklı çeşit ve anaçlarda tekrarlanarak uygulanmasının fayda sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Ackley, W. B., 1954, Water contents and water deficits of Bartlett pear trees on the two rootstocks *P. communis* and *P. serotina*, Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 64: 181-185.
- Ahn, Y., Claussen, K., Zimmerman, J. L., 2004, Genotypic differences in the heatshock response and thermotolerance in four potato cultivars. Plant Science, 166: 901-911.
- Alkan, G., 2012, Aydın ekolojisinde bazı badem çeşitlerinin adaptasyonu ve fidanlarının erken meyveye yatma performanslarının belirlenmesi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Anonim, 2014, Badem (*Amygdalus communis* L.) Yetiştiriciliği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Açık Erişimli Ders Notları.
- Atlı, H. S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soylu, M. K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C., Ak, B. E., 2008, Yerli ve yabancı değişik badem çeşitlerinin gap

- bölgesi sulu koşullarında gelişme, meyveye yatma, verim ve bazı kalite değerlerinin karşılaştırılması, Yayın No: 38, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep.
- Atlı, H. S., 2019, Bazı badem çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(2): 222-229.
- FAO, 2019, Food and Agriculture Organization, Crop Statistics. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 29.10.2019).
- Gispert, J. R., Vargas, F. J., Miarnau, F. J., Alegre, S., 2009, Assessment of drought tolerance in almond varieties, V. International Symp. on Pistachios and Almonds, 912: 121-127.
- Karaat, F. E., 2019, Organic vs conventional almond: market quality, fatty acid composition and volatile aroma compounds, Applied Ecology and Environmental Research, 17(4): 7783-7793.
- Karimi, S., Yadollahi, A., Arzani, K., Imani, A., Aghaalikhani, M., 2015, Gas-exchange response of almond genotypes to water stress, Photosynthetica, 53(1): 29-34.
- MGM, 2019, Resmi İstatistikler, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (Erişim Tarihi: 29.10.2019).
- Parlakçı, H., 2007, Yabancı kökenli değişik badem çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri ile bitki besin maddesi kapsamının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Romero, P., Botía, P., 2006. Daily and seasonal patterns of leaf water relations and gas exchange of regulated deficit-irrigated almond trees under semiarid conditions, Environmental and Experimental Botany, 56(2): 158-173.
- Smart, R. E., Barss, H. D., 1973, The effect of environment and irrigation interval on leaf water potential of four horticultural species, Agricultural Meteorology, 12: 337-346.
- Sunar, 2018, Badem yetiştiriciliğinde organik ve inorganik gübrelemenin verim üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim Verileri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 29.10.2019).