

Murat GÜNERİ¹
Mahmut YILDIZTEKİN²
A. Levent TUNA³
İbrahim YOKAŞ¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Ortaca Meslek
Yüksekokulu, 48600, Ortaca-Muğla/Türkiye
e-posta:gmurat@mu.edu.tr

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Meslek
Yüksekokulu, 48700, Köyceğiz-Muğla/Türkiye

³ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi,
Biyoloji Bölümü 48000, Kötekli-Muğla/Türkiye

Hicaz Nar Bahçelerinde Kalsiyum ve Potasyumlu Gübrelemenin Verim ve Beslenme Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Effects of the Calcium and Potassium Fertilizers on Yield and Nutrition in Hicaz Pomegranate (*Punica granatum* cv. hicaz) Orchards

Alınış (Received):03.12.2013

Kabul tarihi (Accepted): 14.04.2014

Anahtar Sözcükler:

Kalsiyum, nar, potasyum, verim

Key Words:

Calcium, pomegranate, potassium, yield

ÖZET

Hicaz nar çeşidi Muğla-Ortaca yöresinde yetiştiriciliği yapılan en yaygın çeşittir. Araştırmada, verim ve beslenme düzeyine olan etkilerini görebilmek amacıyla, iki ayrı bahçede, nar ağaçlarına potasyumlu ve kalsiyumlu gübreler yapraktan uygulanmıştır. Bu amaçla 2010-2011 döneminde % 1.5 ve % 3 KNO₃, % 1.5 ve % 3 Ca(NO₃)₂, % 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ ve % 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ yapraktan uygulanmıştır. Uygulamalardan sonra Eylül ayı sonunda alınan yapraklarda P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve Na besin element içeriği belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda, % 3 KNO₃ uygulamasının kontrole göre verim miktarını istatistik önemde olmamakla birlikte arttırdığı tespit edilmiştir. İkinci bahçeden alınan yapraklarda yapılan besin elementleri analizleri sonucuna göre; Ca miktarı kontrole göre artmıştır. KNO₃ uygulamalarının yaprak K miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Ca(NO₃)₂ uygulamaları da Ca miktarını arttırmıştır. Sonuçlara göre, nar ağaçlarına yapraktan uygulanan Ca ve K'un, meyve verim ve beslenme düzeyine yararlı etkileri bulunmaktadır.

ABSTRACT

Hicaz pomegranate is the most grown pomegranate variety in Ortaca Muğla region. For the experiment potassium and calcium were foliarly applied on Hicaz pomegranate leaves in two separate orchards in order to evaluate the effect of fertilizers on yield and leaf nutrient contents. For this purpose during 2010-2011 period, 1.5 and 3% KNO₃, 1.5 and 3% Ca(NO₃)₂, 0.75% KNO₃ + 0.75% Ca(NO₃)₂ and 1.5% KNO₃ + 1.5% Ca(NO₃)₂ were foliarly applied on leaves. After the applications; P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu and Na nutrient contents of leaves were determined. According to the results of the experiment; the amount of yield with 3% KNO₃ applications was slightly increased. As a result of the nutrient analysis of the leaves collected in the second orchard an increase of Ca was determined in comparison to the control parcels. It was determined that K content in the leaves was increased by KNO₃ applications. Similarly, the Ca content in the leaves was increased by Ca(NO₃)₂ applications. According to the results, Ca and K foliar sprays had positive affects on the fruit yield and leaf nutrients concentration of pomegranate.

GİRİŞ

Türkiye, narın doğal yayılma alanı olan bir ülkedir. Türkiye'de Akdeniz, Ege ve Güney Doğu bölgeleri nar yetiştiriciliği için diğer bölgelere göre daha uygun iklime sahiptirler (Özgüven ve Yılmaz, 2000).

Ortaca - Muğla Bölgesi son yıllarda nar üretimi açısından atağa kalkmış durumdadır. Muğla ili nar üretim potansiyeline bakıldığında 2008 yılında 243.215 adet meyve veren ağaçtan alınan verim 7.837 ton iken, bu rakam 2009 yılında 393.580 ağaçtan

14.952 tona yükselmiştir. Bu durum il genelinde nar ağacı sayısı ve üretim miktarında oldukça hızlı bir artış olduğunu göstermektedir (Anonim, 2010).

Hicaz nar ülkemizde nar yetiştiriciliğinde ana çeşitlerden bir tanesidir. Meyve iriliği orta-yüksek, meyve şekli basık, kabuk rengi bordo, kabuk kalın, dane randımanı orta, meyve suyu randımanı düşük-orta, meyve suyuna uygun, dane iriliği küçük, danelenme kolaylığı orta, tat mayhoş-ekşi, sert çekirdekli, geç olgunlaşan, orta verimli ve kendine verimli, orta derecede meyve çatlaması gösteren ve orta-sık dikenli bir meyve çeşididir (Yılmaz, 2007).

Bitkisel üretimde, verim ve kalite üzerinde son derece etkili faktörlerden biri besin elementleridir.

Kalsiyum ve Potasyumun bitki gelişimi ve ürün üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bunlardan önemli bir kısmı yapraktan kalsiyum uygulamalarıyla meyve ve sebzelerde özellikle kalite kriterlerinin artırılabilceği ve pazarlama değerinin yükseltileceği yönünde yapılmış çalışmalardır. Bu araştırmalarda elde edilen diğer bir ortak bulgu ise hasat öncesi ve sonrası kalsiyum uygulamalarının daha sağlıklı bitki elde edilmesine imkan sağladığı yönündedir (Hickey et al., 1995; Brown et al., 1996; Wojcik, 2001). Kalsiyum'un bitkilerde kalite kriterlerini arttırmasını sağlayan en önemli özelliklerinden biri, bitkide total ve hücre duvarlarına bağlı olarak bulunan kalsiyum pektat bileşiğinin oranıdır. Yapılan araştırmalar kalsiyumun hasat öncesi veya sonrası uygulamalarının bu bileşiğin miktarını arttırdığı yönündedir (Conway et al., 1995; Sidiqi and Bangerth, 1995).

Yapılan diğer bir çalışmada ise Gemlik Zeytin çeşidinde sitrik asitle şelatize edilmiş KNO_3 (Potasyum Nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko Sülfat) ve $MgSO_4$ 'ın (Magnezyum Sülfat) yapraktan uygulanmasının ve siyah plastik malç uygulamasının ağaçların vegetatif gelişmelerine, meyve verim ve kalitesine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Yapraktan 3000 ve 6000 ppm dozlarında uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda vegetatif gelişmede malç ve 6000 ppm dozundaki uygulamanın daha etkin olduğu görülmüştür (Haspolat, 2006).

Yapraktan potasyum (K) uygulamalarının sultani çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde üzüm verimi ve yaprakların N, P, K içerikleri üzerine etkisi konusunda yapılan bir çalışmada, K uygulamaları (O: Kontrol, 1: % 1 KNO_3 , 2: % 2 KNO_3 , 3: % 2 KNO_3 + % 1 $NH_4H_2PO_4$, % 1 KH_2PO_4) yapraktan meyve tutumundan sonra 15 gün arayla 3 kez yapılmıştır. Uygulamalar her iki yılda yaş üzüm verimini arttırmıştır. Bu artışlar istatistiki açıdan % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek artışa, kontrole göre % 13 ile % 2 KNO_3 uygulaması yapılan parsellerde ulaşılmıştır. Ayrıca

yaprak örneklerinin K ve P içeriklerinde de istatistiki bakımdan önemli artışlar tespit edilmiştir. En yüksek K içeriğine % 2 KNO_3 , en yüksek P içeriğine ise % 2 KNO_3 +% 1 $NH_4H_2PO_4$ +% 1 KH_2PO_4 uygulamaları ile ulaşılmıştır (Yener ve ark., 2008).

Turunçgil ve nar ağaçlarında potasyum; meyvelerin rengine, görünümüne, şekline, tadına olumlu etki yaparak kaliteyi artırır. Uygulanan potasyum, meyve büyüklüğünü, meyve rengini, meyve suyundaki asit/şeker oranı ile çözünebilir katı madde ve C vitamini miktarlarını arttırmak suretiyle kaliteyi olumlu şekilde etkiler (Kacar, 2005).

Nar özellikle verimi düşük marjinal topraklarda da yetiştirilebilir. Bununla birlikte N ve Zn yaygın olarak verimi sınırlandıran besin elementleridir (Raghupathi and Bhargava, 1998).

Kalsiyumlu ve potasyumlu gübrelerin meyve ağaçlarında kalite özellikleri üzerine olumlu etki yaptığı birçok çalışmada belirtilmektedir. Örneğin; Raese and Drake (2000)'nin yaptığı bir araştırmada armut ağaçlarına yapraktan uygulanan Kalsiyum'lu bileşiklerin meyvelerde fizyolojik bozuklukları önlediği, meyve boyutunu arttırdığı, meyve rengi ve meyve suyu özelliklerini iyileştirdiği rapor edilmiştir (Mohammad et al., 1999).

Nar ağaçlarına yapraktan iki kez % 0, 0,3 ve 0,6 oranlarında çinko ve mangan sülfat uygulanmış bir çalışmada, mangan sülfatın yaprak Mn ve N miktarını önemli derecede arttırdığı, buna karşın Zn ve Cu içeriklerini düşürdüğü, çinko sülfat uygulamalarının ise; yaprak Zn içeriğini önemli düzeyde arttırdığı fakat Mn ve P içeriğini düşürdüğü belirlenmiştir (Hasani et al., 2012).

Bazı nar çeşitlerinde meyve çatlaması ile fizyolojik bazı özellikler, yaprak özellikleri ve beslenme düzeyi arasında ilişki olduğu, yaprak N ve K/Ca oranının meyve çatlaması ile yüksek bir korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir (Hepaksoy et al., 1998).

Bu çalışmanın amacı; nar ağaçlarına farklı dozlarda potasyumlu ve kalsiyumlu gübreleri yapraktan uygulamak suretiyle, bu uygulamaların, ağaçların meyve verimi ve beslenme düzeyine etkilerini değerlendirmek ve öneriler geliştirmektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Deneme, Ortaca'da bulunan biri 8 yaşında diğeri 4 yaşında ağaçlara sahip olan Hicaz nar çeşidindeki bahçelerde yürütülmüştür. Sekiz yaşındaki bahçe birinci, dört yaşındaki bahçe ise ikinci bahçe olarak değerlendirilmiştir. Bahçe toprak özellikleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme topraklarının bazı fizikokimyasal özellikleri
Table 1. Some physicochemical properties of trial soils

Toprak Özellikleri	1 . Bahçe	2 . Bahçe	Metod
pH	7.99	8.32	Saturasyon çamuru
EC (dS/m)	1.442	0.331	Saturasyon çamuru
Kireç (%)	8.72	14.53	Scheibler
Organik Madde (%)	1.0	0.72	Walkley-Black
Tekstür	Killi Tın	Killi Tın	Saturasyon çamuru
Azot (%)	0.070	0.081	Kjeldahl
P ₂ O ₅ (Kg/da)	16.49	1.60	Olsen
K ₂ O (Kg/da)	25.05	26.25	A.A.S.(A. Asetat)
Na (ppm)	11	13	A.A.S. (A. Asetat)
Mg (ppm)	776	816.5	A.A.S. (A. Asetat)
Ca (ppm)	2900	2627.5	A.A.S. (A. Asetat)
Fe (ppm)	2.794	2.984	A.A.S. (DTPA)
Zn (ppm)	0.556	1.076	A.A.S. (DTPA)
Mn (ppm)	1.02	0.22	A.A.S. (DTPA)
Cu (ppm)	1.31	1.41	A.A.S. (DTPA)

Deneme toprakları analiz sonuçları değerlendirildiğinde; her iki bahçe kireççe zengin, organik maddece fakir, orta alkali, killi tınlı yapıda; 1. bahçe az tuzlu, 2. bahçe tuzsuz; azot bakımından orta, sodyum bakımından problemsizdir. Mn açısından 1. bahçe yeterli fakat 2. bahçe yetersiz Mn içermektedir. K bakımından noksan, fosfor bakımından 1. bahçe yeterli, 2. bahçe noksan; Fe bakımından yeterli, Ca bakımından yeterli, bakır bakımından yeterli, Mg bakımından çok yüksek, Zn bakımından 1. bahçe noksan iken 2. bahçe yeterli bir içeriğe sahip bulunmaktadır.

Yöntem

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Yapılan uygulamalar aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Kontrol
- 2-% 1.5 KNO₃
- 3-% 3 KNO₃
- 4-% 1.5 Ca(NO₃)₂
- 5-% 3 Ca(NO₃)₂
- 6-% 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂
- 7- % 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂

Deneme alanında her yıl düzenli olarak gübreleme yapılmıştır. Her bir bahçede ağaç başına 1.5 kg 15-15-15 kompozit gübre verilmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü, her tekerrürde 3 ağaç ve 7 uygulama olarak; 63 adet ağaç üzerinde yürütülmüş-

tür. İlk uygulama, meyveler ceviz büyüklüğüne ulaştığında ve Haziran ayı meyve seyreltme işleminden sonra yapılmış, hasada kadar olan periyodun ilk yarısında 10'ar gün aralıklarla, ikinci periyotta ise 15'er gün aralıklarla hasada kadar yaprak uygulaması şeklinde yapılmıştır.

Hicaz nar çeşidinde yaprak örnekleri 26 Ağustos-22 Eylül tarihleri arasında (Özkan ve ark., 1999) ve üzerinde meyve bulunmayan yıllık sürgünlerin orta kısmında bulunan yaprak çifti şeklinde alınmıştır.

Uygulamalar sonucunda ağaç başına meyve sayısı (adet), ağaç başına verim (kg/ağaç), yaprak makro ve mikro besin elementleri (P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Na) belirlenmiştir.

Meyve sayısı, hasat dönemine yakın zamanda her ağaçta bulunan meyveler sayılarak, ağaç başına adet olarak tespit edilmiştir.

Verimi belirlemek amacıyla, hasat zamanında her ağaçta bulunan meyve miktarı kg olarak belirlenmiştir.

Yaprak element analizleri için yaprak örnekleri, etüvde 65 °C'de kurutulduktan sonra öğütülmüş ve 1'er g örnek yaş yakma işlemine tabi tutulmuştur. Örneklerde; Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu atomik absorpsiyonda spektrofotometrik, P kolorimetrik; K, Ca ve Na flamefotometrik olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

Verilerin değerlendirilmesinde SAS istatistik paket programı kullanılarak (SAS Inst, 1989) varyans analizi tesadüf parselleri deneme desenine göre

yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Ağaç Başına Meyve Sayısı ve Verim

Ağaç başına meyve sayısı ve verim değerleri 2. yıl çalışmasında tespit edilmiştir. Buna göre uygulamaların meyve sayısı ve verim değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 2).

Birinci bahçe uygulamalarında meyve sayısı ve verim değerleri incelendiğinde en yüksek % 3 Ca(NO₃)₂ (161 adet ve 88.9 kg/ağaç) uygulamasında belirlenmiştir. En düşük değer ise % 1.5 Ca(NO₃)₂ (122 adet ve 58.5 kg/ağaç) uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci bahçe uygulamalarında ise meyve sayısı en yüksek 63 adet ile % 3 KNO₃, en düşük 43 adet ile % 3 Ca(NO₃)₂ uygulamasında bulunmuştur. Verim 30.8 kg (% 075 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ grubu) ile 21.7 kg (% 3 Ca(NO₃)₂) arasında tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Meyve sayısı ve verim miktarları
Table 2. Quantities of fruit number and yield

Uygulamalar	Meyve sayısı (adet)		Verim (kg/ağaç)	
	1. Bahçe	2. Bahçe	1. Bahçe	2. Bahçe
1.) Kontrol	151	53	68.9	27.2
2.) % 1.5 KNO ₃	133	52	63.0	26.7
3.)% 3 KNO ₃	128	63	69.8	30.0
4.)% 1.5 Ca(NO ₃) ₂	122	51	58.5	25.7
5.)% 3 Ca(NO ₃) ₂	161	43	88.9	21.7
6.)% 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	135	56	70.4	30.8
7.)% 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	140	45	73.4	24.4
LSD (P < 0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Yaprak Besin Elementleri İçeriği

Uygulamaların yaprak besin elementlerine etkileri dikkate alındığında, birinci bahçe birinci yıl uygulamalarında; Ca, Mg, Na ve P değerleri, birinci bahçe 2. yıl uygulamalarında ise Zn değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3, 5, 6, 8 ve 11).

Makro besin elementleri

Fosfor (P)

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, P değerleri birinci ve ikinci yılda en yüksek sırasıyla, % 0.20 ve % 0.14 (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu), en düşük ise % 0.12 ve % 0.08 bulunmuştur. İkinci bahçede ise P; birinci ve ikinci yılda en yüksek sırasıyla, % 0.21 (% 1.5 KNO₃ ve % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubları) ve % 0.11 (% 1.5 KNO₃), en düşük ise % 0.14 (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) ve % 0.09 bulunmuştur (Çizelge 3).

Potasyum (K)

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, K için en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla birinci yılda %

0.37 (% 1.5 KNO₃) ve % 0.31 (% 3 Ca(NO₃)₂), ikinci yılda ise %0.46 (% 3 KNO₃) ve % 0.39 (Kontrol ve % 1.5 KNO₃) bulunmuştur (Çizelge 4).

İkinci bahçede, K için en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla birinci yılda % 0.35 (% 3 KNO₃) ve % 0.30 (KNO₃ + Ca(NO₃)₂ grubları), ikinci yılda ise % 0.40 (% 3 KNO₃) ve % 0.25 (kontrol) bulunmuştur.

Kalsiyum (Ca)

Uygulamaların yaprak Ca içeriklerine etkileri Çizelge 5'te verilmektedir.

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, Ca için en yüksek değerler % 3 Ca(NO₃)₂ grubunda; birinci yılda % 2.27, ikinci yılda % 2.30; en düşük değerler ise birinci yılda % 1.72 (% 3 KNO₃), ikinci yılda % 1.95 (% 1.5 KNO₃) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Birinci bahçede birinci yılda Ca içeren bütün uygulamalar yaprak Ca içeriğini önemli düzeyde arttırmıştır.

İkinci bahçede yaprak besin elementlerinden Ca için en yüksek değerler birinci yılda %2.23 (% 3 KNO₃), ikinci yılda % 1.57 (% 1.5 Ca(NO₃)₂); en düşük değerler ise birinci yılda % 2.06 (% 1.5 KNO₃), ikinci yılda % 0.89 (kontrol) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Nar bitkisi yapraklarının P kapsamı

Table 3. Phosphorous (P) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	P (%)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
1.) Kontrol	0.17 ab	0.12	0.19	0.10
2.) % 1.5 KNO ₃	0.13 b	0.08	0.21	0.11
3.) % 3 KNO ₃	0.12 b	0.12	0.19	0.10
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.12 b	0.12	0.21	0.09
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	0.12 b	0.13	0.18	0.10
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	0.12 b	0.13	0.15	0.09
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.20 a	0.14	0.14	0.09
LSD (P < 0.05)	0.0441	ö.d.	ö.d.	ö.d.

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.

ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 4. Nar bitkisi yapraklarının K kapsamı

Table 4. Potassium (K) content of component pomegranate plant leaves

Uygulamalar	K (%)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	0.32	0.39	0.33	0.25
2.) % 1.5 KNO ₃	0.37	0.39	0.34	0.39
3.) % 3 KNO ₃	0.34	0.46	0.35	0.40
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.34	0.41	0.33	0.34
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	0.31	0.41	0.32	0.38
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	0.33	0.41	0.30	0.39
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.34	0.40	0.30	0.27
LSD (P < 0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 5. Nar bitkisi yapraklarının Ca kapsamı

Table 5. Calcium (Ca) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Ca (%)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	1.84 bc	2.15	2.07	0.89 b
2.) % 1.5 KNO ₃	2.05 ab	1.95	2.06	1.54 a
3.) % 3 KNO ₃	1.72 c	2.08	2.23	1.48 a
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	2.20 a	2.21	2.16	1.57 a
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	2.27 a	2.30	2.12	1.56 a
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	1.91 bc	2.21	2.10	1.47 a
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	2.10 ab	2.22	2.10	1.25 ab
LSD (P < 0.05)	0.2745	ö.d.	ö.d.	0.4387

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.

ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Magnezyum (Mg)

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, Magnezyum'un birinci yıldaki en yüksek değeri % 0.66 (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu), en düşük değeri de % 0.51

(Kontrol ve % 1.5 Ca(NO₃)₂) olmuştur. Magnezyum için ikinci yılda en yüksek değer % 0.58 (% 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ grubu), en düşük değer ise % 0.45 (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) olarak elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Nar bitkisi yapraklarının Mg kapsamı
Table 6. Magnesium (Mg) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Mg (%)				
	1. Bahçe		2. Bahçe		
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	
1.) Kontrol	0.51 c	0.52	0.75 a	0.56	
2.) % 1.5 KNO ₃	0.57 bc	0.50	0.72 ab	0.58	
3.) % 3 KNO ₃	0.53 c	0.53	0.70 ab	0.59	
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.51 c	0.51	0.63 b	0.55	
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	0.62 ab	0.52	0.69 b	0.58	
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	0.55 bc	0.58	0.74 ab	0.54	
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.66 a	0.45	0.69 b	0.51	
LSD (P < 0.05)	0.0755	ö.d.	0.0514	ö.d.	

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.
ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Mikro besin elementleri**Demir (Fe)**

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, Fe için değerler birinci yılda 93.8 (kontrol)-120.7 ppm (% 1.5 Ca(NO₃)₂, ikinci yılda ise 42.5 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5

Ca(NO₃)₂ grubu) – 63.4 ppm (kontrol), arasında bulunmuştur.

İkinci bahçede, Fe için değerler birinci yılda 51.0 (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) – 79.5 ppm (% 3 KNO₃), ikinci yılda ise 35.4 (% 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ grubu ve % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) – 44.3 ppm (% 3 Ca(NO₃)₂), arasında bulunmuştur (Çizelge 7).

Çizelge 7. Nar bitkisi yapraklarının Fe kapsamı
Table 7. Iron (Fe) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Fe (ppm)				
	1. Bahçe		2. Bahçe		
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl	
1.) Kontrol	93.8	63.4	71.0 ab	40.9	
2.) % 1.5 KNO ₃	113.0	47.1	66.3 abc	41.9	
3.) % 3 KNO ₃	115.8	48.8	79.5 a	40.5	
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	120.7	56.9	70.0 ab	35.4	
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	118.3	57.4	73.5 ab	44.3	
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	109.7	46.0	59.2 bc	43.3	
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	102.2	42.5	51.0 c	35.4	
LSD (P < 0.05)	ö.d.	ö.d.	16.054	ö.d.	

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.
ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çinko (Zn)

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, Zn birinci yılda en yüksek 12.2 ppm (% 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ grubu), en düşük 8.5 ppm (% 1.5 KNO₃); ikinci yılda en yüksek 18.2 ppm (% 1.5 KNO₃), en düşük 11.2 ppm (% 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) bulunmuştur.

İkinci bahçede, Zn birinci yılda en yüksek 11.3 ppm (% 3 KNO₃), en düşük 6.3 ppm (% 0.75 KNO₃ + % 0.75 Ca(NO₃)₂ grubu); ikinci yılda en yüksek 15.2 ppm (% 3 Ca(NO₃)₂), en düşük 9.6 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) bulunmuştur (Çizelge 8).

Mangan (Mn)

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine

uygulamaların etkileri incelendiğinde, Mn birinci yılda en yüksek 11.5 ppm (% 3 Ca(NO₃)₂), en düşük 8.5 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu); ikinci yılda en yüksek 12.9 ppm (% 3 Ca(NO₃)₂), en düşük 10.6 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) olarak elde edilmiştir (Çizelge 9).

İkinci bahçede, Mn birinci yılda en yüksek 8.2 ppm (% 3 KNO₃), en düşük 6.5 ppm (% 1.5 Ca(NO₃)₂); ikinci yılda en yüksek 22.2 ppm (Kontrol ve % 1.5 KNO₃), en düşük 15.8 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) bulunmuştur.

Çizelge 8. Nar bitkisi yapraklarının Zn kapsamları
Table 8. Zinc (Zn) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Zn (ppm)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	11.3	17.0 ab	8.0	12.4
2.) % 1.5 KNO ₃	8.5	18.2 a	7.3	13.5
3.) % 3 KNO ₃	9.0	13.8 bc	11.3	11.7
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	9.8	11.2 c	9.0	13.6
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	9.5	12.8 c	8.2	15.2
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	12.2	11.5 c	6.3	10.8
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	9.5	12.6 c	6.7	9.6
LSD (P < 0.05)	ö.d.	3.6418	ö.d.	ö.d.

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.
ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 9. Nar bitkisi yapraklarının Mn kapsamları
Table 9. Manganese (Mn) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Mn (ppm)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	9.8 ab	12.5	8.0	22.2
2.) % 1.5 KNO ₃	10.3 ab	11.5	7.8	22.2
3.) % 3 KNO ₃	9.0 ab	12.7	8.2	20.0
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	10.7 ab	11.4	6.5	20.6
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	11.5 a	12.9	7.0	20.3
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	10.0 ab	12.0	7.2	21.0
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	8.5 b	10.6	6.8	15.8
LSD (P < 0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	3.7518

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir.
ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Çizelge 10. Nar bitkisi yapraklarının Cu kapsamları
Table 10. Copper (Cu) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Cu (ppm)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	1.7	7.3	0.17	5.9
2.) % 1.5 KNO ₃	2.2	6.0	0.17	7.6
3.) % 3 KNO ₃	1.8	6.1	0.17	8.2
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	2.3	6.8	0.01	6.1
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	2.0	6.6	0.01	8.2
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	2.0	5.1	0.33	7.7
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	0.2	5.4	0.01	7.6
LSD (P < 0.05)	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli değildir.

Sodyum (Na) Elementi

Birinci bahçe yaprak besin elementleri içeriklerine uygulamaların etkileri incelendiğinde, Na içeriği birinci yılda en yüksek 137 ppm ((%1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu), en düşük 107 ppm (%3 KNO₃); ikinci yıl en yüksek 38 ppm (kontrol), en düşük 20 ppm (% 1.5 KNO₃ +

% 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu) olarak tespit edilmiştir.

İkinci bahçede, Na içeriği birinci yılda en yüksek 176 ppm (%3 KNO₃), en düşük 121 ppm (% 1.5 KNO₃ + % 1.5 Ca(NO₃)₂ grubu); ikinci yıl Na içeriği en yüksek 41 ppm (%3 Ca(NO₃)₂), en düşük 21 ppm (% 1.5 Ca(NO₃)₂) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Nar bitkisi yapraklarının Na kapsamı
Table 11. Sodium (Na) content of pomegranate plant leaves

Uygulamalar	Na (ppm)			
	1. Bahçe		2. Bahçe	
	1. yıl	2. yıl	1. yıl	2. yıl
1.) Kontrol	128 a	38	151 ab	33 b
2.) % 1.5 KNO ₃	126 b	30	138 bc	22 c
3.) % 3 KNO ₃	107 c	26	176 a	23 c
4.) % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	135 ab	29	147 bc	21 c
5.) % 3 Ca(NO ₃) ₂	123 bc	30	130 dc	41 a
6.) % 0.75 KNO ₃ + % 0.75 Ca(NO ₃) ₂	131 b	33	132 dc	33 b
7.) % 1.5 KNO ₃ + % 1.5 Ca(NO ₃) ₂	137 ab	20	121 d	26 bc
LSD (P < 0.05)	16.432	ö.d.	23.201	7.3606

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir.
ö.d. : Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli değildir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Nar, son yıllarda ülkemizde geniş üretim alanları bulmuş, gerek sofralık ve gerekse sanayide önemli oranda tüketim olanağı bulan bir meyvedir. Artan üretim alanlarından verimli ve kaliteli meyve elde etmenin temel şartı dengeli gübrelemedir ve bunun başında da potasyum ve kalsiyum gelmektedir. Üreticilerin eski yöntemlerle teksele azotlu gübrelerle yetiştiriciliğe devam etmeleri ve kalsiyum ve potasyuma yeterince yer vermemeleri ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu arada kalsiyumlu ve potasyumlu gübrelerin üst gübreleme yoluyla özellikle generatif dönem başlarında yapraktan belirli periyotlarla verilmesi meyvede kalite ve verimi arttırabilecek bir uygulama şeklidir. İşte tüm bu hususlar dikkate alınarak Muğla Ortaca Bölgesi'nde yoğun yetiştirme alanlarını kapsayan nar ağaçlarında potasyumlu ve kalsiyumlu gübrelerin yapraktan dönemler halinde uygulandığında verim ve beslenme düzeyine olan etkilerini görebilmek ve üreticiye de göstererek kalsiyumlu ve potasyumlu gübrelemeyi teşvik etmek amacıyla bu deneme planlanmıştır.

Meyve verimi ile potasyum gübrelemesi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Nitekim, Özkan ve ark.(1999), narda potasyum gübrelemesi sonucunda dane veriminin ve toplam asitliğin arttığını, 100 dane ağırlığının ise azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmamızda, % 3 KNO₃ uygulamasının, istatistik önemde

olmamakla birlikte, kontrole göre verim miktarını birinci bahçede % 1.3, ikinci bahçede ise % 10.3 arttırdığı, % 3 Ca(NO₃)₂'ın ise sadece birinci bahçede % 29.0 artış sağladığı tespit edilmiştir. İkinci bahçeden elde edilen meyve sayısı ve verim değerlerinin birinci bahçeye göre daha düşük olması ikinci bahçenin daha genç (4 yaşında) olmasından kaynaklanmaktadır.

Nar yapraklarında besin elementleri içeriklerinin tespiti konusunda bir çok araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalardan birinde, Antalya Bölgesinde yetiştirilen Hicaz nar çeşidinde, vegetasyon periyodu boyunca N, % 1.38-1.82; P, % 0.15-0.25; K, % 0.87-1.43; Ca, % 0.84-2.58 ve Mg'un % 0.21-0.44 arasında değiştiği, yapraklardaki N ve K'nın vejetasyon boyunca azaldığı, Ca ve Mg'un arttığı, P'nin ise Temmuz ayı sonuna kadar azaldığı ve ardından artış eğilimi gösterdiği bildirilmiştir (Özkan ve ark., 1999). Tehranifar and Tabar (2009) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise nar ağaçlarına potasyum (0, 1.5 ve 3 g.L⁻¹ potasyum metafosfat) ve bor (0, 1.5 ve 3 g.L⁻¹ H₃BO₃) yapraktan uygulanmıştır. Yaprak analizlerinde K içeriğinin kontrole göre artış gösterdiği ve % 0.16- % 0.34 arasında değiştiği saptanmıştır. Bazı nar çeşitlerinde meyve çatlaması ile fizyolojik bazı özellikler, yaprak özellikleri ve beslenme düzeyi ile ilgili başka bir çalışmada, 22 Eylül tarihinde alınan yaprak örneklerinde ortalama değerler olarak N % 1.19, P % 0.860, K % 1.73, Ca % 2.012 ve Mg % 0.800 olarak

belirlenmiştir (Hepaksoy et al., 1998). Narda beslenme dengesizliğinin teşhis ve öneri entegre sistemi ile tanısı konusunda yapılan çalışmada yüksek gelir getiren bahçelerde nar yapraklarında besin elementlerinin değişim aralıkları N % 0.40-2.54, P % 0.10-0.26, K % 0.20-2.37, Ca % 0.60-3.02, Mg % 0.16-0.71, S % 0.04-0.70, Fe 12-198 ppm, Mn 12-96 ppm, Zn 12-84 ppm olarak tespit edilmiştir (Raghupathi and Bhargava, 1998).

Bu çalışmamızda ise P % 0.09- 0.21, K % 0.25-0.46, Ca % 0.89-2.30 ve Mg % 0.45-0.75 arasında bulunmuş olup; Ca, Özkan ve ark. (1999), Hepaksoy ve ark. (1998), Raghupathi and Bhargava (1998)'nin yaptıkları çalışma ile yakın değerlerde tespit edilmiştir. P ve Mg Özkan ve arkadaşları, Raghupathi and Bhargava'nın yaptıkları çalışma ile benzer değerlerde bulunurken, Hepaksoy ve arkadaşlarının çalışmasındaki değerlerden daha düşük tespit edilmiştir. K, Özkan ve ark. (1999), Hepaksoy ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaki değerlerden düşüktür, buna karşılık Tehranifar and Tabar ile Raghupathi and Bhargava'nın çalışma değerleri ile yakın sonuçlar vermiştir.

Çalışmamızda mikro besin elementlerinin değişim

aralıkları Fe 35.4-120.7 ppm, Zn 6.3-18.2 ppm, Mn 6.5-22.2 ppm, Cu 0.01-8.2 ppm ve Na 20-176 ppm şeklinde belirlenmiş olup; Fe Raghupathi and Bhargava (1998)'nin yaptıkları çalışmada elde ettikleri değerden daha yüksek, Zn ve Mn ise daha düşüktür.

Bu çalışmamızda elde edilen verilere göre, ikinci bahçede yapılan bütün uygulamalar, Ca miktarını kontrole göre arttırmıştır. KNO₃ uygulamaları yaprak K miktarını arttırmıştır. Fosfor düzeyindeki artış ikinci yıl uygulamalarında ortaya çıkmıştır. Ca(NO₃)₂ uygulamaları da Ca miktarını arttırmıştır. KNO₃ ve Ca(NO₃)₂'in birlikte uygulandığı ve % 1.5 Ca(NO₃)₂'in tek başına uygulandığı uygulamalarda birinci bahçede her iki yılda, ikinci bahçede ise sadece ikinci yılda yaprak Ca ve K seviyesinde kontrole göre artış tespit edilmiştir.

Her iki gübre formu, üreticilere verim artışı sağlamak amacıyla, özellikle gübrelemede yeterli K ve Ca uygulanmayan alanlarda önerilebilir.

Ekonomik önemi oldukça fazla olan nar üzerindeki araştırmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Bu alanda henüz çok fazla sayıda çalışma yapılmamış olması nedeniyle, nar üzerinde yapılacak araştırmalar önem kazanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010. Bitkisel üretim. <http://mugla-tarim.gov.tr>. Erişim: Eylül 2013.
- Brown, G.S., A.E. Kitchener, W.B. McGlasson, S. Barnes. 1996. The effects of copper and calcium foliar sprays on cherry and apple fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 67(3-4): 219-227.
- Conway, W.S., C.E. Sams, A.E. Watada, H. Hyodo. 1995. Relationship between total and cell wall bound calcium in apples following postharvest pressure infiltration of calcium chloride. *Acta Horticulturae*, 398:31-39.
- Hasani, M., Z. Zamani, G. Savaghebi and R. Fatahi. 2012. Effect of zinc and manganese as foliar spray on pomegranate yield, fruit quality and leaf minerals. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 12 (3), p:471-480.
- Haspolat, G. 2006. Gemlik zeytin çeşidinde biyolojik olarak şelatize edilmiş KO₃ (potasyum nitrat), ZnSO₄ (çinko sülfat) ve MgSO₄'ın (magnezyum sülfat) yapraklardan uygulanmasının ve plastik malç uygulamasının vegetatif gelişmeye ve meyve verimine etkisi. T.C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans tezi. S:III.
- Hepaksoy, S., U. Aksoy, H.Z. Can, M.A. Ul. 1998. Determination of relationship between fruit cracking and some physiological responses, leaf characteristics and nutritional status of some pomegranate varieties. I. Int. Symp. on Pomegranate, 15-17 October, p:87-92.
- Hickey, K.D., W.S. Conway, C.E. Sams. 1995. Effect of calcium sprays and cultivar resistance on fruit decay development on apple. *Pennsylvania Fruit News*, 75(2): 37-40.
- Kacar, B., ve A. İnal. 2010. Bitki Analizleri, Nobel Yayın, ISBN:978-605-395-036-3, 912 S. Ankara.
- Kacar, B. 2005. Potasyumun Bitkilerde İşlevleri ve Kalite Üzerine Etkileri, Tarımda Potasyum'un Yeri ve Önemi Çalıştayı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 3-4 Ekim, Eskişehir. s.28.
- Malakouti, M. J., S. J. Tabatabaei, A. Shahabil, E. Fallahi. 1999. Effects of calcium chloride on apple fruit quality of trees grown in calcareous soil. *Journal of Plant Nutrition*, 9 ,1451 – 1456. <http://www.informaworld.com>. Erişim : Ekim 2013.
- Özgülven, A.I., C. Yılmaz. 2000. Pomegranate Growing in Turkey. I. Int. Symp. On Pomegranate, 15-17 October, Orihuela (Alicante) Spain, p:41-48.
- Özkan, C.F., F. Polat, A. E. Arpacioğlu, N. Arı ve H. Tibet. 1996. Değişik Dozlarda Uygulanan Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Narın Verim ve Kalitesine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Narenciye ve Sercacılık Araştırma Enstitüsü, Araştırma Projeleri 1996 Yılı Raporları, Sonuç Raporu, s:303-327, Antalya.
- Özkan, C.F., T. Ateş, H. Tibet ve A. Arpacioğlu. 1999. Antalya Bölgesinde Yetiştirilen Nar (*Punica granatum* L. çeşit: Hicaznar) Yapraklarındaki Bazı Bitki Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, s: 710-714.
- Raese, J. T., S. R. Drake. 2000. Effect of calcium sprays, time of harvest, cold storage, and ripeness on fruit quality of 'anjou' pears. *Journal of Plant Nutrition*, 6 : 843 – 853.
- Raghupathi, H.B., B.S. Bhargava. 1998. Diagnosis of nutrient imbalance in pomegranate by diagnosis and recommendation integrated system and compositional nutrient diagnosis. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 29:19-20, 2881-2892.

- SAS Institute, 1989. Inc.SAS/STAT user's guide:Version 6.0 Ed.,SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sidiqui, S., F. Bangerth. 1995. Differential effect of calcium and strontium on flesh firmness and properties of cell walls in apples. *Journal of Horticultural Science*, 70(6): 949-953.
- Strain, H.H., W.A. Svec, 1966. Extraction, Separation, Estimation and Isolation of Chlorophylls. In *The Chlorophylls*, Vernon, L.P. ; Seely, G.R. Acad. Press, N.Y. 21-66.
- Tehranifar A., S. M. Tabar. 2009. Foliar application of potassium and boron during pomegranate (*Punica granatum*) fruit development can improve fruit quality. *Horticulture Environment Biotechnology*. 50 (3):1-6.
- Yener, H., H. Çoban, H. Çakıcı. 2008. Yapraktan potasyum (K) uygulamalarının sultani çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşidinde üzüm verimi ve yaprakların N, P, K içerikleri üzerine etkisi *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 45 (1): 21-25.
- Yılmaz, C. 2007. Nar. Hasad yayıncılık ltd. şti. ISBN: 978-975-8377-57-2, İstanbul, s:49
- Wojcik, P, 2001. Dabrowicka prune fruit quality as influenced by calcium spraying. *Journal of Plant Nutrition*, 24 (8): 1229 – 1241.