



Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi*

Mahmut ÇALMAN¹

İlhan KIZILGÖZ²

Özet

Narın, son yıllarda ülkemizde olduğu gibi Şanlıurfa'da da geniş alanlarda üretimi yapılmakta olup; gerek sofralık olarak ve gerekse sanayide önemli oranda tüketim olanağı bulmuştur. Araştırma, bu bakımdan önemlidir. Araştırma sonuçlarına göre, nar bahçesi topraklarının büyük bir çoğunluğunun hafif alkalin reaksiyona sahip olup; kil bünyelidir. Organik madde düzeyi yetersizdir. Ancak, toprakların EC değerlerinde tarımsal aktiviteyi engelleyecek herhangi bir kısıtlama durumu saptanmamıştır. Toprakların P kapsamları yüksek kireç ve pH'ya içeriğine rağmen, çoğunlukla "yeterli"dir. İncelenen nar bahçelerinde potasyum bakımından toprakların genelde iyi durumda (yeterli) olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, nar ağaçlarının % 31'inde Zn noksanlığı belirlenmiş, bahçelerde yetiştirilen narların % 69'unun çinko ile normal düzeyde beslendiği görülmüştür. Bitkideki çinko noksanlığının en önemli nedenleri olarak toprakta düşük düzeydeki nem oranı, yüksek fosfor, pH ve kireç içeriği, ayrıca aşırı fosforlu gübre kullanımı gibi faktörler söylenebilir. Araştırmayla topraklarda alınabilir çinko noksanlığı saptanamamıştır.

Anahtar kelimeler: Hicaz nar, çinko, toprak, Şanlıurfa

Zinc Deficiency and in Hicaz Pomegranate (*Punicum granatum* spp.) Grown in Sanliurfa

Abstract: Pomegranate, whether it is for daily (out-of-hand or at the table) or industrial use, has recently witnessed increased cultivation and production in Sanliurfa district of Turkey. The present study found that majority of pomegranate orchards had clay and slightly alkaline soils. Although organic matter was low, electrical conductivity values were not indicative of those associated with problem soils. Soil phosphorus (P) appeared adequate, despite high calcium and pH. In pomegranate orchards surveyed, soil potassium was generally adequate.

The survey revealed that 31% of pomegranate trees were Zn-deficient, while 69% were Zn-sufficient. The factors inducing Zn deficiency in pomegranate trees included low soil moisture, high soil P, calcium and pH, and high application of P fertilizer. There was no evidence of available Zn deficiency in soils.

Key words: Hicaz pomegranate, zinc, soil, Sanliurfa

Giriş

Nar, Şanlıurfa da yetiştirilen başlıca ekonomik getirisi olan meyvelerden biridir. Son zamanlarda Hicaz narın üretim alanlarının Şanlıurfa'da artış göstermesi, beraberinde birtakım beslenme sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu beslenme

sorunlarından bir tanesi de çinko noksanlığıdır. Bitkilerde önemli metabolik işlevlere sahip olan çinko, azot metabolizması ile yakından ilgilidir. Çinko eksikliğinin ilk göstergesinin RNA sentezinde azalma olduğu, bu azalmanın da protein oluşumunu engellediği, glikozun, protein türünden olmayan azot ve DNA

*Bu makale, HRÜ FBE tarafından 22/04/2016 tarihinde kabul edilen Mahmut Çalman'a ait Y. Lisans tezinden üretilmiştir.

¹ Ziraat Yüksek Mühendisi, Şanlıurfa

² Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

düzeylerinin oransal olarak artmasını sağladığı bildirilmektedir.

bitkilerin çinko eksikliği göstermesi, ürün miktarındaki düşüşe bağlı olarak ekonomik kayıp olarak karşımıza çıksa da, kalite kaybına bağlı olarak beslenme sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle bitkilerin çinko eksikliğinin giderilmesi için gerekli uygulamaların yapılması son derece önemlidir. Bitkiler tarafından çinkonun alınmasında ve çinkolu gübrelemeden maksimum yararın sağlanmasında, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra toprağın kireç, fosfor, demir, bakır ve mangan kapsamları da etkili olmaktadır.

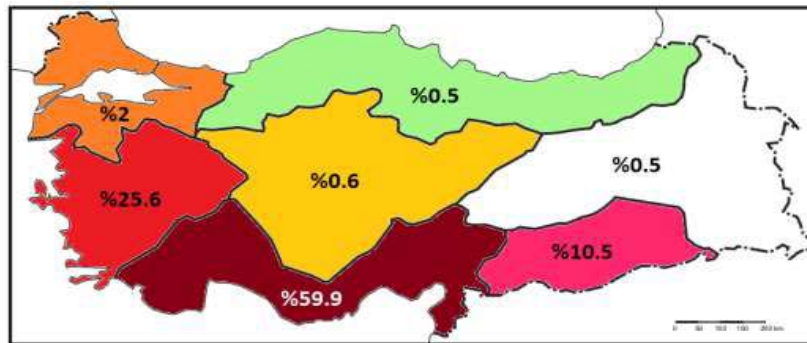
Özgüven ve Yılmaz (2000), narın dünya üzerindeki yayılışını; ABD, Afganistan, Çin, Fas, Filistin, Hindistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kıbrıs, Mısır, Suriye, Suudi Arabistan, Tayland, Tunus, Türkiye ve diğer bazı ülkeler olarak bildirmektedir. Nar yetiştiriciliği dünyada sınırlı alanlarda yapıldığından, üretimi ve dünya nar ticareti küçük çaplarda yapılabilmektedir.

Lansky ve ark. (1998), tarafından bildirildiğine göre, Türkiye narın anavatanı sınırları içerisinde olup, binlerce yıldır bu meyveyi üretmekte ve tüketmektedir. Üretim yoğunluğu Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Ege bölgelerindedir. Ayrıca Karaman'da Göksu Vadisi, Bilecik ve Eskişehir'de Sakarya Vadisi, mikro klima özelliği gösteren önemli nar üretim alanlarıdır. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgesi için uygun olan tatlı, mayhoş, ekşi, erkenci, orta ve geççi çeşitler saptanmıştır. Doğu Anadolu bölgesinde mikro klima özelliğine sahip bazı

vadilerde önemli düzeyde nar popülasyonları bulunmaktadır. Nar genellikle taze olarak kullanılmakta olup bunun yanında, nar pekmezi, nar ekşisi, meyve suyu, konserve, boya, ilaç, sirke, sitrik asit ve hayvan yemi üretimi gibi çok çeşitli endüstri kollarında nardan yararlanılmaktadır. Nar çekirdeklerinden bitkisel yağ üretilmektedir.

Nar genel olarak vücudu ve kalbi kuvvetlendirmede, ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ve kusmayı kesmede, vücuttaki bazı ağrıların giderilmesinde, şerit düşürmede, idrar söktürmede, boğaz, göğüs, akciğer ve mideye olan yararları, tansiyon düşürücü, ateşli hastalıklarda ateş düşürücü ve damar tıkanıklığını önleyici etkiye sahip olmasından dolayı yüzyıllardan beri halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Antimikrobiyal, antiparazitik, antiviral ve antikanserojen gibi özelliklerinin belirlenmesi gelecekte bu meyveye olan ilgiyi daha da artıracakını düşündürmektedir (Saleh ve ark. 1964; Onur 1983; Zhang ve ark.1995; Yılmaz ve ark. 1995; Mavlyanov ve ark. 1997; Gündoğdu 2006; Gündoğdu ve ark. 2011).

Kurt ve Şahin (2013)'e göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi toplam 17.235 tonluk üretimiyle (% 10.5) iç bölgelerimiz içerisinde ilk sırada yer almaktadır. Bölgede bütün illerde nar yetiştirilmekle birlikte, Gaziantep, Şanlıurfa, Siirt ve Adıyaman üretimin yoğunluk kazandığı illerdir. Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri Türkiye nar üretiminin % 95.5 ini gerçekleştirmekte olup, Anadolu'nun iç ve kuzey kesimlerine doğru nar ziraatının seyrekleştiği gözlenmektedir.



Şekil 1. 2010 Yılı İtibariyle Türkiye Nar Üretiminin Bölgelere Dağılımı (%)

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

Khorsandi et al.. (2009), dört farklı nar çeşidinde yapraktan iki kez % 0.4 düzeyinde yapılan çinko sülfat uygulamasının verimi olumlu etkilemediğini, ancak çinko içeriğini önemli oranda artırdığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar çeşitler arasında verim ve çinko içerikleri bakımından fark bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Nar özellikle verimi düşük marjinal topraklarda da yetiştirilebilir. Bununla birlikte N ve Zn yaygın olarak verimi sınırlandıran besin elementleridir. (Hewitt, 1963; Giordano ve ark., 1974).

Bitkiler tarafından çinkonun alınmasında ve çinkolu gübrelemeden maksimum yararın sağlanmasında, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yanı sıra toprağın fosfor, demir, bakır ve mangan kapsamları da etkili olmaktadır. Çinko ile birlikte demir, bakır ve mangan bitki kökleri tarafından alınmada birbirleriyle yarış içerisinde olmaları nedeniyle birbirlerinin alınmalarını engellemektedirler (Çakmak ve Marschner, 1987). Yapılan değişik çalışmalarda da çinko uygulamalarının bitkilerin klorofil kapsamlarını artırdığı belirlenmiştir.

Hasani ve ark. (2010), nar bahçelerinde çinkonun püskürtülerek yapraktan verilmesiyle narın kalitesini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada nar için uygun doz % 0,3 ZnSO₄ olarak belirlenmiştir.

Hasani ve ark. (2012), Nar ağaçlarına yapraktan iki kez % 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.

Türkiye topraklarının çok büyük bir bölümünün yüksek pH'lı, kireçli ve çok fazla kireçli özellikte olması, (Eyüpoğlu ve ark., 1998), demir ve çinko beslenmelerini ilgilendiren diğer toprak özellikleri açısından da durumun pek iç açıcı olmaması, mikro elementlerin uygulanmasını, ülkemiz koşulları için de son derece önemli kılmaktadır. Çinko eksikliği, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerin kireçli topraklarında çok sık görülmekte olup (Takkar ve Walker, 1993), Türkiye topraklarının

yarısına yakın bölümünde de çinko eksikliği belirlenmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1998).

Topçuoğlu ve Yalçın, (1998), çinko noksanlığı bulunan kireçli bir toprakta çinko uygulamalarının domates meyvesi ürün miktarı üzerine olumlu etki yaptığını, bitkinin yaprak ayası, yaprak sapı ve meyve dokularında klorofil ile azot, fosfor, demir, aktif demir ve mangan içeriklerini genelde artırdığını saptamışlardır. Araştırmacılar, bitki gelişimi ile mineral madde içeriğinde yapraktan çinko uygulamaları ile sağlanan artışın, çinko stresi koşulları altında uygulanan çinkonun metabolik yönden aktive edici bir rol oynadığını ve uygulamanın kireçli alkalın topraklarda başarı ile yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Mirzapour ve ark. (2004), 2002-2004 yılları arasında İran'da kireçli topraklarda narlara yapraktan uygulanan çinko-demir gübrelenmesiyle narın verim ve kalitesini saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada, nardaki verim ve kalitenin gübrelenmeyle ikinci yılda ilk yıla göre arttığı görülmüştür. Narda brik indeksi, 1000 dane ağırlığı artan parametreler arasındadır.

Nar fitoöstrojen (kadın vücudunun ürettiği doğal östrojen molekül yapısına tıpatıp benzer yapıda moleküldür) bakımından zengin bir bitkidir. İran'da dört ticari narda iki yıl süreyle yapraktan % 0.4 çinkolu gübreleme yapılarak kurak ve kireçli alanlarda yetiştirilen narlarda fitoöstrojen miktarının ve yapraklardaki ve tohumdaki çinko miktarının arttığı belirlenmiştir.

Çinko noksanlığı narda genellikle görülür (Anonymous, 2013). Bu noksanlık erken ilkbahar ve erken yazın yapraktan çinko uygulaması yapılarak giderilebilir.

Khorsandi et al.. (2009), dört farklı nar Gathala ve ark. (2004) yaptığı bir çalışmada Jaipur (Hindistan) bölgesinde nar bahçelerinde N, P, S, Fe ve Zn düşük olduğunu, bu besin noksanlıklarının dikkate alınması gerektiğini aksi takdirde verimde düşmelere neden olabileceğini, bu noksanlıkların yaprak analizleriyle belirlenmesini ve gübrelenmenin bu sonuçlara göre yapılmasını göstermiştir.

Bu çalışmanın amacı, Şanlıurfa'da yetiştirilen Hicaz narda (*Punicum granatum* spp.) çinko noksanlığının araştırılmasıdır.

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırmada materyal olarak, Şanlıurfa il sınırları içinde tarımı yapılan Hicaz Nar (*Punica granatum* spp.) ve yetiştirildiği topraklar örnekleme materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmada, 7 farklı bahçeden 7 toprak örneği ve her bahçenin 10 farklı noktasından olmak üzere, (toplam 70), bitki yaprak örnekleri kullanılmıştır.

Yöntem

Toprak örneklerinin kil, kum ve silt fraksiyonları Bouyoucos (1951); pH, 1:2,5 oranında toprak saf su karışımında Horneck ve ark., (1989); EC, 1:5 oranında toprak-saf su karışımında Horneck ve ark., (1989); organik madde; değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre, Nelson and Sommers (1982); CaCO₃ Scheibler kalsimetresi yardımıyla (Allison ve Moodie, 1965); alınabilir çinko; Lindsay ve Norvell (1978); katyon değişim kapasitesi ise (Chapman 1965) tarafından bildirildiği şekilde belirlenmiştir. 0,5 M NaHCO₃ (pH 8,5) ekstrakt çözeltisi ile topraktan ekstrakte edilen fosfor, Olsen vd (1954) tarafından bildirildiği şekilde, mavi renk oluşumuna dayanan Sodyum Bikarbonat; Potasyum kaynar nitrik asit (Knudsen ve ark., 1982) yöntemine göre saptanmıştır. Çizelge 1'den de anlaşılacağı gibi, toprak örnekleri tuzsuz, organik maddece fakir, kireç bakımından zengin, KDK'sı ve alınabilir fosfor miktarı düşük olup, potasyumu yüksek ve pH'sı

hafif alkalidir (Eyüpoğlu, 1999; Güneş ve ark., 2005).

Hicaz nar çeşidinde yaprak örnekleri 26/Ağustos-22/Eylül/2014 tarihleri arasında ve üzerinde meyve bulunmayan yıllık sürgünlerin orta kısmında bulunan yaprak çifti şeklinde, Özkan ve ark., (1999)'a göre alındı. Belirlenen bahçelerden alınan yaprak örnekleri zaman kaybettirilmeden laboratuara getirildi. Oluşabilecek bulaşmaları önlemek amacıyla gereken titizlik ve özen gösterildi. Laboratuara getirilen yaprak örnekleri belirlenen miktar kadar alınarak iki kez çeşme suyu iki kez de saf su ile yıkanmış ve daha sonra kesekâğıtlarına konularak 65 °C de sabit ağırlığa gelinceye dek sıcak hava sirkülasyonlu kurutma dolabında kurutuldu. Kurutulan bitki örnekleri agat değirmende öğütüldükten sonra, Kacar (1972) tarafından bildirildiği şekilde kuru yakma yöntemi ile 550 °C de kül fırınında yakıldı ve yakma işlemi tamamlandıktan sonra krezellerdeki kül, % 3' lük HCl çözeltisinden 15 ml alınarak 50 ml'lik ölçü balonlarına dahil edildi. Üzeri, saf su ile derecesine tamamlandı .

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada alınan toprak ve yaprak örneklerinin çinko analiz sonuçları Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2'ye göre, toprakların çinko içerikleri farklı derinliklerde birbirine yakın olmakla birlikte; 1, 3, 4 ve 6 numaralı bahçelerde alt 2, 5 ve 7 nolu bahçelerde ise üst kısımda daha fazla

Çizelge 1. Yedi bahçeden ve farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin bazı kimyasal analiz sonuçları (toprakların tamamı kil bünyelidir).

Derinlik, cm	pH, 1:2.5	KDK, cmol kg ⁻¹	EC, dS m ⁻¹	CaCO ₃ %	OM, %	P ₂ O ₅ , kg da ⁻¹	K ₂ O, kg da ⁻¹
0-30							
Minimum	7.50	22	1.25	6.3	0.7	2.3	96
Maksimum	7.82	34	3.21	29.0	1.6	10.5	331
Ortalama	7.66	30	1.85	21.7	1.2	4.6	178
30-60							
Minimum	7.52	17	1.17	7.7	0.5	0.8	97
Maksimum	7.85	33	3.78	29.8	1.0	4.1	262
Ortalama	7.69	28	2.12	20.2	0.7	2.2	141

Şanlıurfa’da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

Çizelge 2. Yedi bahçeden ve farklı derinliklerden alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn durumları

Düzey, cm	Bahçelere göre değişen topraktaki Zn miktarları, ppm						
	1	2	3	4	5	6	7
0-30	0.62	0.77	0.66	0.61	0.82	0.80	0.58
30-60	0.64	0.71	0.67	0.67	0.81	0.89	0.53

Çizelge 3. Yedi bahçeden alınan yaprak örneklerinin Zn durumları durumları.

Düzey	Bahçelere göre değişen yapraktaki Zn miktarları, ppm							GENEL
	1	2	3	4	5	6	7	
Minimum	11.89	10.39	13.30	19.22	11.24	13.14	12.35	10.39
Maksimum	78.61	40.59	18.58	35.13	18.24	17.04	22.52	78.61
Ortalama	38.78	19.00	15.87	26.55	13.56	15.64	15.26	20.24

Çizelge 4. Yedi bahçeden alınan yaprak örneklerinin Zn durumları durumları.

Besin Elementi	Sınır Değeri	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%
Zn (ppm)	Noksan	<13	22	31.4
	Yeterli	14-72	46	65.7
	Yüksek	>72	2	2.9

bulunmuştur. Alınabilir çinko, alt ve üst toprakların tamamında normal düzey olan 0.5 ppm’den % 16-78 daha fazladır (Havlin ve ark., 2005). Tabloya göre toprakların çinko içeriği en az 7, en fazla 6 nolu bahçeden elde edilmiştir. Derinlikler arasındaki en fazla fark, % 11.25 ile 6, en az fark % 1.5 ile 3 nolu bahçe toprağında saptanmıştır.

Çizelge 3’ten, ortalama değerler dikkate alındığında, yaprakların Zn beslenmesinin çoğunlukla iyi durumda olduğu söylenebilir (Yılmaz, 1995; Sheik, 2006). Ortalamalara göre, nar bahçeleri yapraklarındaki çinko içeriği büyüklük sırasına göre 1, 4, 2, 6, 7, 5 ve 3 nolu bahçeler olarak belirlenmiştir. Yaprak örneklerinin çinko içeriği en az 2, en fazla 1 nolu bahçeden analiz edilmiş ve Çizelge 4’te verilen sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir. Bu duruma göre genel olarak 1 nolu bahçenin yapraklarındaki Zn’nin (38,78 ppm ile) en fazla miktarda bulunduğu söylenebilir. Çizelge 2’den ise, toprakların çinko içeriği en az 7, en fazla 6 nolu bahçeden

elde edilmiştir. Dolayısıyla, burada paralel olmayan bir durum söz konusudur. Bilindiği üzere, bitkilerin topraktaki besin elementlerinden faydalanmasını etkileyen en az 20 temel faktör bulunmaktadır. Burada da bu faktörlerden toprakların yüksek kireç ve düşük fosfor içerikleriyle yüksek pH değerleri yaprak örneklerinin Zn beslenmesini etkileyen ana faktörler olarak değerlendirilmektedir (Brady ve Weil, 2008; Havlin ve ark., 2005).

Yaprakta, en fazla Zn düzeyinin belirlendiği 1 nolu bahçenin maksimum ve minimum Zn içeriği arasındaki fark % 561 olup, bu farklar sırasıyla 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 nolu bahçelerde % 290, % 40, % 83, % 62, % 30 ve % 82’dir. Minimum değerlerle ortalamalar arasındaki farklar ise, yine sırasıyla, % 226, % 83, % 19, % 38, % 21, % 19 ve % 24’tür. Maksimum değerlerle ortalamalar arasındaki farklar sırasıyla: % 103, % 114, % 17, % 32, % 35, % 9 ve % 48 olarak saptanmıştır.

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonuçlarına göre, nar ağaçlarının % 31'inde Zn noksanlığı belirlenmiş, bahçelerde yetiştirilen narların % 69'unun çinkoyla normal düzeyde beslendiği görülmüştür. Bitkideki çinko noksanlığının en önemli nedenleri olarak toprakta düşük düzeydeki nem oranı, yüksek fosfor, pH ve kireç içeriği, ayrıca aşırı fosforlu gübre kullanımı gibi faktörler söylenebilir. Araştırmayla, toprakta alınabilir çinko noksanlığı saptanamamıştır.

Kaynaklar

- Allison, L. E., Moodie, C. D., 1965. Carbonate. In: C. A. Black et al (ed). Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy 9:1379-1400. Am. Soc. Of Argon., Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Anonymous, 2013. Growing Pomegranates in California. http://ucce.ucdavis.edu/files/programs/5419/Growing_Pomegranates_in_California.htm
- Brady, N.C., R.R., Weil, 2008. The Nature and Properties of Soils. p. 1-965 ISBN: 978-0-13-227938-3. Pearson Prentice Hal Inc., New Jersey USA
- Bouyoucos, G. J., 1951. A recalibration of hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal 43, 434-437
- Çakmak, İ. and Marschner, H. 1987. Mechanism of Phosphorus-Induced Zinc Deficiency in Cotton. III. Changes in Physiological Availability of Zinc in Plants. Physiol. Plantarum, 70, 13-20.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu N., ve Talas, S., 1998. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikroelementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından 44 Genel Durumu, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü . Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müd. S:72, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. KHGM Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayını Teknik Yayın No: T-67, Genel Yayın No: 220 Ankara
- Gathala, M. K., Yadav, B. L. and Singh, S. D., 2004, Mineral nutrient status of pomegranate orchard in Jaipur district of Rajasthan. J. Ind. Soc. Soil Sci., 52(2) : 206-208.
- Giordano, P.M., Noggle, J.C. and Mortvedt, J.J. 1974. Zinc Uptake by Rice as Affected by Metabolic Inhibitors and Competing Cations. Plant and Soil,41, 637.
- Gunes, A., Inal, A., Alpaslan M., Cicek N., Guneri, E., Eraslan F., Guzelordu, T. 2005. Effects of exogenously applied salicylic acid on the induction of multiple stress tolerance and mineral nutrition in maize (*Zea Mays* L.) Archives of Agronomy and Soil Science, 51:687-695.
- Gündoğdu M, Muradoğlu F, Gazioglu Sensoy RI, Yılmaz H (2011). Determination of fruit chemical properties of *Morus nigra* L. *Morus alba* L. and *Morus rubra* L. by HPLC. Sci. Hortic. 132: 37– 41.
- Gündoğdu M (2006). Pervari (Siirt) Yöresi Nar (*Punica granatum* L.) Populasyonlarında Mahalli Tiplerin seleksiyonu (Yüksek Lisans Tezi). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- 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.
- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., and Nelson, W. L., 2005. Soil Fertility and Fertilizers (7th ed.). ISBN: 0-13-027824-6 Pearson Education Limited USA 1-515
- Hewitt, E.J. 1963. Essential Nutrients Elements For Plant. In F.C. Steward ed. Plant Physiology, vol.,3. Academic Press, London, New York. Intensity Enhances Chlorosis and Necrosis in Leaves of Zinc, Potassium, and Magnesium Deficient Bean (*Phaseolus vulgaris*) Plants. J. Plant Physiol., 134, 308-315.
- Horneck, D. A., J. M. Hart, K. Topper and B. Koepsell, 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P 1-21. Agr. Exp. Sta. Oregon, USA.
- Kacar, B., A. İnal, 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Knudsen, D., Peterson, G. A., Pratt, P. F., 1982. Lithium, Sodium and Potassium Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition

Şanlıurfa'da Yetiştirilen Hicaz Nar Çeşidinde (*Punicum granatum* spp.) Çinko Noksanlığının Değerlendirilmesi

- American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 225-246.
- Kurt H, Şahin G 2013. Bir ziraat coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (*Punica Granatum* L.) Tarımı Marmara Coğrafya Dergisi. Sayı: 27, Ocak - 2013, S. 551-574
- Lansky E, Shubert S, Neeman I (1998). Pharmacological and Therapeutic Properties of Pomegranate. I. International Symposium of Pomegranate. 15-17 October. Orihuela (Alicante), Spain, p: 231- 235.
- Lindsay, W.L. and Norwell, E.A., (1978). Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.
- Mirzapour, MH., Khoshgoftarmanesh, AH. 2002-2004. Effect of soil and Foliar application of iron and zinc on quantitative and qualitative yield of pomegranate.. Iran.
- M. Hasani, Z. Zamani, G. Savaghebi, R. Fatahi. 2010.. Effects of zinc and manganese as foliar spray on pomegranate yield, fruit quality and leaf minerals. Tahran, İran
- Mavlyanov, S.M., Islambekov, S.Y., Karimdzhanov, A.K., Ismailov, A.I., 1997. Polyphenols of pomegranate peels show marked antitumor and antiviral action. Khim Prir Soedin 33: 124-126
- Nelson, D. W., Sommers, L. E., 1982. Total carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 574-578
- Nelson, D. W., Sommers, L. E., 1982. Total carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 574-578
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Waterable, F. S., Dean, L. A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USPA Circular No: 939, Wasxhington DC.
- Onur C (1983), Akdeniz Bölgesi narlarının seleksiyonu (Doktora Tezi). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi Yayın No:46 Mersin.
- Özgüven AI, Yılmaz C (2000). Pomegranate Growing in Turkey. I. Symposium on Pomegranate. 15-17 October, Orihuela (Alicante), Spain.
- Özkan, C.F., T. Ateş, H. Tibet ve A. Arpacıoğlu. 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.
- Richard, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils.
- Rhoades, J. D., 1982. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA pp 149-158
- Saleh MA, Amer MK, Radwan A (1964). Experiment on Pomegranate Seeds and Juice Preservation. Agric. Res. Rev. 42, 4:54-64.
- Sheik MK (2006) The Pomegranate. International Book Distributing, New Delhi.
- Takkar, P.N., Walker, C.D., 1993. The distribution and correction of zinc deficiency. In: Robson AD (ed) Zinc in soils and plants. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, 151-166.
- Topçuoğlu, B., Yalçın, R., 1998. Yapraktan uygulanan değişik kaynaklardan Çinkonun örtü altında yetiştirilen domates bitkisinde verim ile bazı kalite etmenleri ve bitki besin içerikleri üzerine etkisi, Derim, 15 (3), 120-131.
- Yılmaz H, Ayanoğlu H, Yıldız A (1995). Ege Bölgesinde Selekte Edilen Bazı Nar Genotiplerinin Erdemli Koşullarında Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ekim 3-6, , Adana, s. 691-695.
- Zhanak J, Zhan B, Yao X, Gao Y, Shong J (1995). Antiviral activity of tannin from the pericarp of *Punica granatum* L. against Herpes virus in vitro. Chung Kuo Chung Yao Tsa Chih. 20: 556-558.