



Original article

## Killi Toprak Koşullarında Yetiştirilen Kütdiken Limon Çeşidinde (*Citrus limon* (L.) Osbeck) Zn ve Mn Besin Elementlerinin Mevsimsel Dağılımı

Seasonal Distribution of Zn and Mn Nutrients in Kütdiken Lemon Cultivar (*Citrus limon* (L.) Osbeck) Grown in Clay Soil Conditions

Sefa Polatöz <sup>a,\*</sup> & Turgut Yeşiloğlu <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Plant and Animal Production, Lapseki Vocational Schools, Canakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey

<sup>a</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çukurova University, Adana, Turkey

### Özet

Turunçgiller dünyada yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve gruplarından biridir. Subtropik iklim kuşağında yer alan ülkemizde, turunçgil yetiştiriciliği bakımından kaliteli sofralık turunçgil üretimi yapılmaktadır. Çalışma killi toprak koşullarında yetiştirilen, 1964 yılında 7x7 m aralıkla dikilmiş Yerli turunç üzerine aşılı olan Kütdiken limon çeşidinde Ekim, Şubat, Mayıs ve Ağustos ayları olmak üzere yılda 4 dönemde ve 2 yıl süreyle 3'er yinelemeli olmak üzere örnekler alınarak yapılmış olup, ağaçlardan alınan tohum, meyve eti, meyve kabuğu, yaprak, ana dal, kalın dal, normal dal, ince dal, kalem, anaç, kök boğazı, kalın kökler, normal kökler ve kılcak kökler çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Kütdiken limon çeşidinde çinko (Zn) ve mangan (Mn) besin elementlerinin mevsimsel dağılımları incelenmiştir, Araştırma sonucunda Zn ve Mn bitki besin elementleri bakımından organlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kütdiken limon çeşidinde dönemlerin tamamında en yüksek çinko ve mangan değerleri kılcak köklerde bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çinko, Mangan, Limon, Killi Toprak

### Abstract

Citrus fruits are one of the most important fruit groups grown in the world. Located in the subtropical climate zone, our country produces high quality table citrus in terms of citrus cultivation. The study was carried out on the samples of Kütdiken lemon cultivar grown in clay soil conditions and planted in 7x7 m intervals in 1964. Pulp, rind, leaves, main branches, thick branches, normal branches, twigs, graft, rootstock, root-crown, thick roots, normal roots and capillary roots were used as study material. Seasonal distributions of zinc (Zn) and manganese (Mn) nutrients were investigated in cut lemon variety. As a result of the research, significant differences were found between organs in terms of Zn and Mn plant nutrients. The highest zinc and manganese values were found in the capillary roots of Kütdiken lemon variety in all periods.

**Keywords:** Zinc, Manganese, Lemon, Soil.

**Received:** 18 December 2019 \* **Accepted:** 25 December 2019 \* **DOI:** <https://doi.org/10.29329/ijiasr.2019.219.2>

\* **Corresponding author:**

Sefa Polatöz, Department of Plant and Animal Production, Lapseki Vocational Schools, Canakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey.  
Email: sefapolatoz@comu.edu.tr

## GİRİŞ

Turunçgillerin ana vatanı Güneydoğu Asya'dır. Turunçgil üretimi dünyada ekvatorun kuzey ve güney kutuplara doğru 40° enlemleri içerisinde tropik ve subtropik bölgelerde yapılmaktadır (Saunt, 2000). Subtropik iklim kuşağında yer alan ülkemizde, turunçgil yetiştiriciliği bakımından kaliteli sofralık turunçgil üretimi yapılmaktadır (Yeşiloğlu, 2007). Türkiye'nin turunçgil üretim bölgeleri Akdeniz, Ege ve Doğu Karadeniz olmak üzere 3 bölgede sınıflandırılabilir. Ülkemizin ekolojik koşulları, Akdeniz ve Ege Bölgelerinde turunçgil yetiştiriciliğinin kalite anlamında son derece başarılı bir şekilde yapılmasına olanak tanımaktadır. Dünya turunçgil üretimi son yıllarda önemli miktarlarda artmış ve 2017 yılında 146.599.168 tona ulaşmıştır. 2017 yılı verilerine göre toplam turunçgil üretimimiz 4.769.726 tondur. Bu üretimin %40.80'i portakal, % 32.50'i mandarin, % 21.11'i limon, % 5.45'i altıntop ve % 0.04'ü turunç meyvesi oluşturmaktadır. Türkiye'nin Dünya toplam turunçgil meyveleri üretimindeki payı yaklaşık olarak % 3.2 dolaylarındadır (FAO, 2017).

Turunçgil yetiştiriciliğinde görülen hızlı artış yanında bazı yetiştiricilik sorunlarının olduğu bir gerçektir. Bu sorunlardan birisi olarak da ağaçların beslenmesi gösterilebilir ki, Özbek ve ark. (1977 a ve b) ile Tuzcu ve ark.(1981 a ve b) turunçgil ağaçlarının yetiştirme merkezlerine göre değişimle birlikte özellikle mikro besin elementleri bakımından yetersiz beslendiğini saptamışlardır. Turunçgillerde verimliliği iklim ve toprak koşullarının yanı sıra bitki besleme fizyolojisindeki düzensizlikler de etkilemektedir (Spiegel-Roy ve Goldschmidt, 1996). Turunçgil üretimi ülkemizde önemli bir paya sahiptir. Bitkilerde uygun toprak özelliği olmadığında verim ve kalite bakımından önemli kayıplar olmaktadır. Turunçgillerin gelişmesini besin elementleri içeriği (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu), toprak tuzluluğu ve pH'sı etkileyebilmektedir. Toprak pH'sının yüksek olması, bitki besin elementlerinin bazılarının alınabilirliğini olumsuz etkilemekte ve bitkilerin beslenmelerinde birtakım sorunlara neden olmaktadır. Tuzcu ve ark.(1981), turunçgil yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı Batı Akdeniz Bölgesi'nde alınan yaprak örnekleri sonucunda Zn ve Mn gibi mikro elementlerin düzeylerinin yetersiz olduğu bildirmiştir. Çinko noksanlığı daha çok kireçli topraklar ile çinko ihtiyacı fazla olan bitkilerin yetiştiği topraklarda görülmektedir. (Gadriner ve Miller, 2008). Çinko noksanlığında enzim aktivitesinin azalmasına bağlı olarak karbonhidrat, protein ve büyüme hormonları (oksin) da zarar görmektedir. Bitkilerin klorofil içerikleri çinko noksanlığında azalmakta, yaprak damarları arasında kloroz ortaya çıkmaktadır. Yapraklarda damarlar yeşil kalırken, damar arasındaki kısımların rengi açık yeşil, sarı, beyaz olabilmekte, bitkilerde yaprak oluşumu olumsuz yönde etkilenmekte ve yapraklar seyrekleşmektedir. Tomurcuk sayısı azalmakta ve tomurcukların açılma oranı düşmektedir (Bolat ve ark., 2017). Çinko bitkide oksinlerin üretiminde görev alır, çinko noksanlığında bitkide oksin noksanlığı da görülmektedir. Çinko karbonhidratların taşınmasında ve kullanılmasında, azot - fosfor metabolizmasında enzim olarak görev yapmaktadır. Bitki besin maddeleri noksanlıkları değişik toprak ve değişik ekolojik koşullarda farklı olabilmektedir. Çinko ve mangan toprakta bulunduğu halde, bitki

kökleri tarafından alımı; toprağın organik madde, kireç içeriğine, kil minerallerine, pH değerine göre değişmektedir. Aksoy (1974), portakallarda görülen çinko noksanlığının fosforlu gübrelenmeyle ilişkisini araştırmıştır. Toprakta alınabilir fosfor miktarının çok yüksek, çinko miktarının normal; fakat alınabilir çinko miktarının yetersiz olduğunu ve sonuçta bitkilerin çinko alımının fosfor tarafından önemli derecede engellendiğini belirlemiştir. McBride and Blasiak (1979), toprak pH'sı arttıkça çinkonun yararlılığının azaldığını, birim pH artısında 30 kat azaldığını saptamışlardır. Alkali topraklarda ürün miktarında önemli azalmalar olduğundan böyle topraklarda çinko uygulamalarının gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Bitkilerin topraktan aldıkları besin elementi miktarları çeşitli faktörlerin etkisi altındadır. Toprak pH'sı, kireç içeriği, organik madde miktarı, besin elementi içeriği gibi çeşitli toprak özellikleri yanında yağış, sıcaklık, kültürel uygulamalar gibi faktörler bitkilerin besin elementi alımını etkilerler. Bitki tür ve çeşidi, gelişme durumu, bitki yaşı, kök sisteminin yapısı, alınan besin elementi miktarları üzerine etkilidirler (Erdal, 2005). Toprakta kaldırılan besin elementi miktarı, bitkiden bitkiye değişim göstermekte olup bu durum bitki gelişimini, verim ve kalitesini farklı şekilde etkileyebilmektedir. Bu sebeple iyi bir besleme programı hazırlamak için bitki tür ve çeşidi dikkate alınmalıdır (Kacar, 1995; Marschner, 1996; Erdal ve ark., 2005). Nadir (1978), yaptıkları çalışmalarında yaprak, çiçek ve taze sürgünlerde bulunan mikro element miktarlarını incelemiştir. Taze sürgün ve çiçeklerde görülen mikro element düzeylerinin yaşlı yapraklara oranla daha yüksek bulunduğunu ve yaprak yaşının artmasıyla yapraklardaki Zn ve Cu içeriklerinin giderek azaldığını bildirmiştir.

Bitki organlarında mangan noksanlığına karşı en hassas olan kloroplastlardır. Mangan noksanlığında kloroplast oluşumu bozulmaktadır. Mangan noksanlığında hücreler küçülüp, hücre duvarı hakim duruma geçmektedir. Mangan noksanlığı çoğu kez kireçli, pH'sı yüksek topraklarda görülmektedir. Bitkilerde mangan noksanlığının en belirgin semptomu, genç yapraklarda ortaya çıkan damarlar arası klorozdur. Dikotiledon bitkilerde mangan noksanlığında damarlar arası kloroza ek olarak, yapraklarda sarı noktalar halinde lekeler oluşmaktadır. (Mengel ve ark., 2001; McCauley ve ark., 2009; Bolat ve ark., 2017).

Örneklemler ağaçların farklı organlarında (tohum, yaprak, meyve eti ve meyve kabuğu, ana dal, kalın dal, normal ve ince dal, kalem, anaç, kök boğazı, kalın, normal ve kılcal kökler) yapılarak, çinko ve manganın mevsimsel olarak bu organlardaki düzeyleri belirlenmiştir. Bu araştırmada killi toprak koşullarında yetiştirilen Yerli turunc anacı üzerine aşılı, ülkemizin en önemli çeşitlerinden olan Kütdiken limon çeşidinde farklı organlarındaki bitki besin elementlerinden çinko ve manganın değişimi incelenerek bunların mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Mersin ili Tarsus ilçesi Yenice kasabasında Badras Ziraat İşletmelerine ait killi toprak koşullarında bulunan 1964 yılında 7x7 m aralıkla dikilmiş Kütdiken (*Citrus limon* (L.) Osbeck) limon çeşidinin birörnek ağaçları materyal olarak kullanılmıştır.

**Kütdiken:** Kökeninin İtalya olduğu sanılmaktadır. Türkiye’de en eski limon çeşididir. Eureka grubu Feminello alt grubunda yer alan, Türkiye’de üretimi ve depolanması en fazla yapılan, çok üstün meyve kalitesine sahip bir çeşittir. Yüksek verimlidir ve düzenli meyve vermektedir. Ağaçları orta kuvvette büyür, meyvelerin ağaç üzerinde dağılımı düzenlidir (Tuzcu, 1990).

### Yöntem

Çalışma Kütdiken limon bahçesindeki belirlenen toplam 24 ağaçtan ekim, şubat, mayıs ve ağustos ayları olmak üzere yılda 4 dönemde ve 2 yıl süreyle 3’er yinelemeli olarak örnekler alınarak yapılmıştır. Bu ağaçlardan alınan tohum, meyve eti, meyve kabuğu, yaprak, ana dal, kalın dal, normal dal, ince dal, kalem, anaç, kökboğazı, kalın kökler, normal kökler ve kılcal kökler çalışma materyali olarak kullanılmıştır.

**Bitki Besin Madde Miktarları:** Bitki besin elementlerinin analizleri için alınan örnekler 65-70 °C’de 48 saat (meyve eti 96 saat) sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulduktan sonra öğütülmüştür (Chapman,1960). Bu şekilde hazırlanan örneklerdeki çinko ve mangan düzeyleri ise Chapman ve Pratt (1961) tarafından belirtilen atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemine göre saptanmıştır. Organların karşılaştırılmasında SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve Duncan testi ile  $\alpha=0.05$ ’e göre değerlendirilmiştir.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Çinko Düzeyleri

Çalışmanın birinci yılında killi toprak koşullarında organların çinko düzeyleri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1.). Ekim ayında en yüksek çinko değeri kılcal kök (65.04 ppm) ve normal dallarda (35.16 ppm) bulunurken; en düşük çinko değeri meyve kabuğu (1.05 ppm) ve meyve etinde (6.09 ppm) belirlenmiştir. Şubat döneminde en yüksek çinko miktarı kılcal kök (73.21 ppm) ve normal dallarda (39.48 ppm) belirlenirken; en düşük çinko içeriği meyve kabuğu (1.42 ppm), meyve eti (5.33 ppm) ve ince dallarda (6.24 ppm) elde edilmiştir. Mayıs döneminde en yüksek çinko içeriği kılcal kök, yaprak ve normal dal (sırasıyla 31.08 ppm; 22.77 ppm; 21.55 ppm) organlarında saptanmıştır. En düşük çinko miktarı ince dal, anaç ve kalemde (sırasıyla 3.87 ppm; 5.51 ppm ve 5.99 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en yüksek çinko düzeyi kılcal kök (51.24 ppm) ve çekirdekte (32.38 ppm) belirlenirken; en düşük çinko düzeyi anaç (1.27 ppm) ve ana köklerde (1.52 ppm) bulunmuştur.

**Tablo 1.** Kütüden limon çeşidinde killi toprak koşullarında değişik organların çinko düzeyleri (ppm).

Bitki Organları	I. Yıl Dönemler				II. Yıl Dönemler			
	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos
Ana dal	7.40 fg <sup>(1)</sup>	7.61 fgh	9.95 c	13.49 d	11.50 c <sup>(1)</sup>	6.91 d	9.76 bcd	7.25 cd
Kalın dal	26.90 c	16.21 cdef	7.45 cd	10.64 d	6.94 efg	2.23 e	5.27 d	5.00 cd
Normal dal	35.16 b	39.48 b	21.55 b	4.49 ef	7.13 ef	12.84 c	9.90 bcd	11.46 c
İnce dal	7.21 fg	6.24 gh	3.87 e	3.35 ef	4.74 fg	4.81 de	5.30 d	3.22 d
Anaç	8.40 f	12.65 defg	5.51 de	1.27 f	7.71 de	4.47 de	5.22 d	6.31 cd
Kalem	16.89 de	24.97 c	5.99 de	6.12 e	6.66 efg	4.60 de	6.60 cd	5.96 cd
Kökboğazı	10.91 ef	23.82 c	9.31 c	6.03 e	4.46 fg	3.15 de	6.95 cd	3.44 d
Yaprak	15.24 de	19.16 cd	22.77 b	18.93 c	11.94 c	15.68 c	14.42 bc	12.19 c
M. kabuğu	1.05 g	1.42 h	-	4.29 ef	5.06 efg	3.27 de	-	3.04 d
M. eti	6.09 fg	5.33 gh	-	10.62 d	6.68 efg	6.94 d	-	5.20 cd
Çekirdek	18.25 d	18.25 cde	-	32.38 b	24.92 b	20.95 b	-	31.76 b
Ana kök	19.06 d	12.74 defg	7.63 cd	1.52 f	9.81 cd	6.50 d	5.31 d	7.11 cd
Normal kök	8.36 f	9.92 efg	6.48 de	5.53 e	4.21 g	6.32 de	7.36 cd	7.04 cd
Kılcal kök	65.04 a	73.21 a	31.08 a	51.24 a	55.05 a	44.88 a	58.88 a	68.24 a
Önemlilik (2)	*	*	*	*	*	*	*	*

1: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

2: \*: % 5 düzeyinde önemli.

Çalışmanın ikinci yılında Ekim ayında en yüksek çinko değeri kılcal kök (55.05 ppm) ve çekirdekte (24.92 ppm) bulunurken; en düşük çinko değeri normal kök (4.21 ppm), kökboğazı (4.46 ppm) ve ince dalda (4.74 ppm) bulunmuştur. Şubat döneminde en yüksek çinko miktarı kılcal kök (44.88 ppm), çekirdek (20.95 ppm) ve yapraklarda (15.68 ppm) belirlenirken; en düşük çinko içeriği kalın dal, kökboğazı ve meyve kabuğunda (sırasıyla 2.23 ppm; 3.15 ppm; 3.27 ppm) görülmüştür. Mayıs döneminde en yüksek çinko içeriği kılcal kök (58.88 ppm), çiçek (17.55 ppm) ve yapraklarda (14.42 ppm) saptanmıştır. En düşük çinko miktarı anaç (5.22 ppm), kalın dal (5.27 ppm), ince dal (5.30 ppm) ve ana köklerde (5.31 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en yüksek çinko düzeyi kılcal kök (68.24 ppm) ve çekirdek (31.76 ppm) organlarında belirlenirken; en düşük çinko düzeyi meyve kabuğu, ince dal ve kökboğazında (sırasıyla 3.04 ppm; 3.22 ppm; 3.44 ppm) bulunmuştur. Yıkanmanın fazla olduğu kumlu topraklar çinko noksanlığı sorununun en fazla görüldüğü topraklardır (Marschner, 1986). Her iki

yıl dikkate alındığında kılcal köklerin çinko içeriğinin çok yüksek olduğu; bunu çekirdek, yaprak ve normal dalın izlediği; meyve kabuğu ve meyve etinde ise çinko düzeyinin çok düşük olduğu görülmektedir. Şekil 1. de Kütdiken limon çeşidinin yaprak ve kılcal köklerinde çinko miktarının dönemsel değişimi (ppm) gösterilmiştir.

### **Mangan Düzeyleri**

Çalışmanın birinci yılında killi toprak koşullarında organların mangan düzeyleri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2.). Ekim ayında en yüksek mangan değeri kılcal kök (40.83 ppm) ve yaprakta (11.00 ppm) bulunurken; en düşük mangan değeri normal dal (0.06 ppm), kalem (0.07 ppm) ve kökboğazında (0.10 ppm), belirlenmiştir. Şubat döneminde en yüksek mangan miktarı kılcal kök (35.47 ppm) ve yaprakta (10.60 ppm) belirlenirken; en düşük mangan içeriği ana dal (0.01 ppm), normal dal (0.02 ppm) ve kalın dallarda (0.03 ppm) elde edilmiştir. Mayıs döneminde en yüksek mangan içeriği kılcal kök (37.47 ppm) ve yaprak (9.20 ppm) organlarında saptanmıştır. En düşük mangan miktarı anaç (0.01 ppm), ana dal (0.03 ppm) ve kalın dallarda (0.06 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en yüksek mangan düzeyi kılcal köklerde (54.67 ppm), çekirdekte (40.30 ppm) ve yaprakta (11.43 ppm) belirlenirken; en düşük mangan düzeyi normal dallarda (0.02 ppm), anaç, kalem ve ana köklerde (0.04 ppm) bulunmuştur.

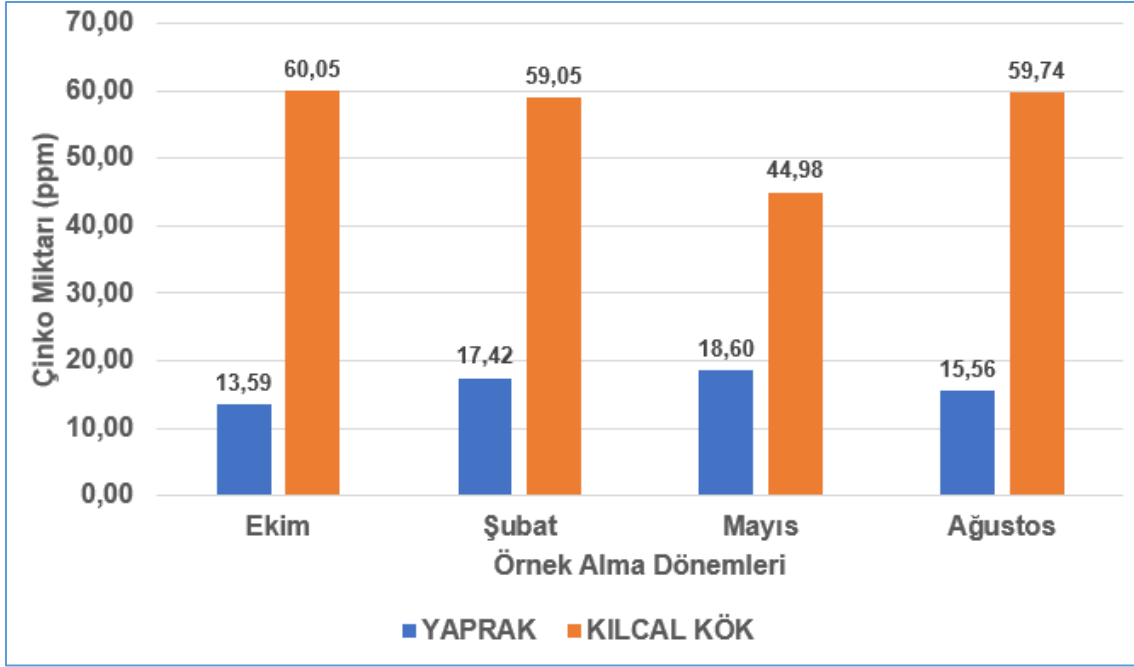
İkinci yıl her dönemde en yüksek değerler sırasıyla; kılcal köklerde (38.47 ppm; 32.33 ppm; 35.93 ppm ve 29.33 ppm) ve yapraklarda (7.80 ppm; 7.43 ppm; 11.27 ppm ve 11.53 ppm) bulunmuştur. Ekim ayında en düşük mangan değeri normal dal, kalem ve kalın dal (sırasıyla 0.10 ppm; 0.13 ppm; 0.20 ppm) organlarında bulunmuştur. Şubat döneminde en düşük mangan içeriği kalın dal ve anaç (0.20 ppm) ile kalemde (0.30 ppm) saptanmıştır. Mayıs döneminde en düşük mangan miktarı ince dal (0.20 ppm), kalın dal (0.21 ppm), normal dal (0.26 ppm) ve anaçta (0.33 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en düşük mangan düzeyi anaçta (0.20 ppm) bulunmuştur. Şekil 2. de Kütdiken limon çeşidinin yaprak ve kılcal köklerinde mangan miktarının dönemsel değişimi (ppm) verilmiştir.

**Tablo 2.** Kütdiken limon çeşidinde killi toprak koşullarında değişik organların mangan düzeyleri (ppm).

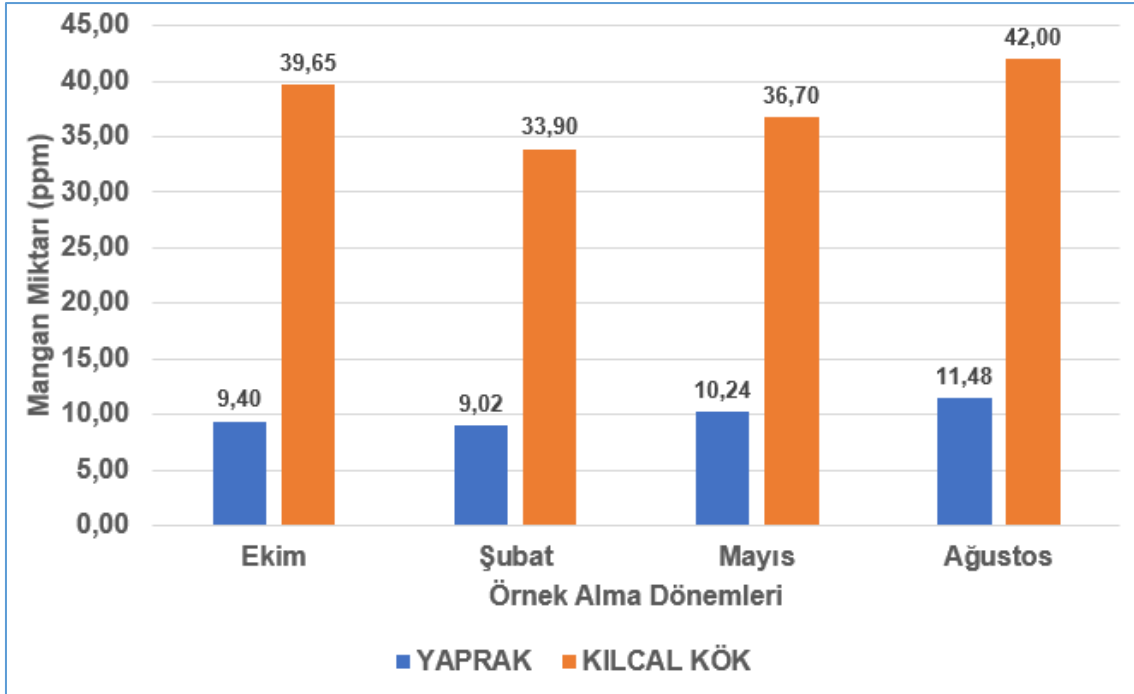
Bitki Organları	I. Yıl Dönemler				II. Yıl Dönemler			
	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos
Ana dal	3.83 c <sup>(1)</sup>	0.01 e	0.03 c	3.07 d	0.63 d <sup>(1)</sup>	0.31 d	1.97 d	9.13 b
Kalın dal	0.29 cd	0.03 e	0.06 c	0.05 d	0.20 d	0.20 d	0.21 d	0.60 c
Normal dal	0.06 d	0.02 e	0.49 c	0.02 d	0.10 d	0.70 cd	0.26 d	0.77 c
İnce dal	0.77 cd	0.57 e	0.20 c	2.20 d	0.57 d	0.80 cd	0.20 d	2.03 c
Anaç	0.21 cd	0.50 e	0.01 c	0.04 d	0.90 d	0.20 d	0.33 d	0.20 c
Kalem	0.07 d	0.63 e	1.70 c	0.04 d	0.13 d	0.30 d	1.47 d	0.60 c
Kökboğazı	0.10 d	1.30 de	0.77 c	0.23 d	0.51 d	3.33 cd	0.35 d	0.47 c
Yaprak	11.00 b	10.60 b	9.20 b	11.43 c	7.80 b	7.43 b	11.27 b	11.53 b
M. kabuğu	0.77 cd	0.05 e	-	1.30 d	1.67 d	2.03 cd	-	2.37 c
M. eti	1.47 cd	4.03 cd	-	0.27 d	0.87 d	1.03 cd	-	0.40 c
Çekirdek	3.37 cd	1.60 de	-	40.30 b	4.83 c	2.63 cd	-	11.37 b
Ana kök	3.80 c	5.30 c	1.61 c	0.04 d	1.03 d	4.30 bc	1.57 d	2.03 c
Normal kök	3.77 c	5.33 c	1.70 c	3.10 d	1.35 d	1.32 cd	1.60 d	2.30 c
Kılcal kök	40.83 a	35.47 a	37.47 a	54.67 a	38.47 a	32.33 a	35.93 a	29.33 a
Önemlilik (2)	*	*	*	*	*	*	*	*

1: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

2: \*: % 5 düzeyinde önemli.



Şekil 1. Kütüden limon çeşidinin yaprak ve kılcal köklerinde çinko miktarının dönemsel değişimi (ppm)



Şekil 2. Kütüden limon çeşidinin yaprak ve kılcal köklerinde mangan miktarının dönemsel değişimi (ppm)

## SONUÇ

Son yıllarda turunçgillerin beslenme programlarının hazırlanmasında yaprak ve toprak analiz sonuçları ile birlikte ağacın yaşı ve meyve verimi göz önünde bulundurularak gübre programları hazırlanmaktadır. Bu amaçla birçok araştırmacı çeşitli fizyolojik dönemlerde yapraklarda besin elementi



referans değerleri elde etmeye çalışmıştır (Chapmann, 1965; Levy, 1968; Cahoon, 1970). İki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada çinko ve mangan bakımından organlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında ve her dönemde en yüksek çinko değerleri kılcal köklerde bulunmuştur. Kılcal köklerden sonra yaprak, çekirdek ve normal dal organlarında da yüksek çinko miktarı saptanmıştır. Mangan içeriği bakımından her iki yılda ve her dönemde kılcal köklerde en yüksek değerler elde edilmiştir. Kılcal köklerden sonra en yüksek değerler yapraklarda belirlenmiştir. Çalışma sonucunda genel olarak organların tamamında ve her dönemde Zn ve Mn değerleri optimum olması gereken değerlerden düşük olarak bulunmuştur. Bitki organlarında Zn ve Mn değerlerinin düşük olmasının ana sebeplerinden birinin yüksek pH olduğu düşünülmektedir. Verimli ve kaliteli bir üretim için özellikle yüksek pH'lı topraklarda bitki besleme dengesinin kurulması için doğru gübre seçimi önem arz etmektedir. Swietlik (2002), turunçgil ağaçlarında çiçeklenme döneminde, yapraktan çinko sülfat gübresi uygulamasının, meyve tutumu, meyve büyümesi ve meyve kalitesi üzerine olumlu etki yaptığını bildirmiştir. Srivastava ve Singh (2009), mandarin ağaçlarına topraktan 100 g/ağaç, 200 g/ağaç, 300 g/ağaç ve yapraktan % 0.5 ve % 1 seviyelerinde çinko sülfat uygulaması yapmışlar, topraktan uygulamanın yapraktan uygulamaya göre verimi ve yaprak çinko içeriğini daha fazla artırdığını bildirmişlerdir. Turunçgillerde Zn ve Mn alımını olumsuz etkileyecek sorunlu topraklarda yapraktan gübre uygulamaları önem arz etmektedir. Yapraktan gübrelemede bitki besin maddeleri doğrudan yaprak tarafından absorbe edildiği için bitki besin elementi alınma etkinliği de artmakta olup, ağaçların çiçeklenme, meyve büyüme gibi dönemlerinde besin maddesi noksanlığını önlemede ve verimde etkili olmaktadır. Akdeniz bölgesi toprakları gibi yüksek kireç içeren topraklarda Zn ve Mn alımının düşük olması nedeniyle topraktaki yüksek pH ve düşük organik madde miktarlarının düzeltilmesi, ayrıca topraktan ve yapraktan bu besin elementlerinin uygulanması ile başarılı sonuçların elde edilmesi mümkün olacaktır.

## **KAYNAKLAR**

- Aksoy, T., (1974). Dört Yol D.Ü.Ç. Turunçgiller İşletmesinde Portakallarda Görülen Çinko Noksanlığının Fosfor ile İlişkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ank.Ü.Z.F. Yayınları: 627, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 370. Ankara.
- Bolat, İ., Kara, Ö., (2017). Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 218-228, 1 Haziran/June, 2017.
- Cahoon, G.A., (1970). Survey of foliar content of American and French hybrid grapes in fourteen research demonstration vineyards in Southern Ohio. Rest. Ohio Agric. Res. Dev. Cent. 44: 24-27.
- Chapman, H.D., (1960). Leaf and Soil Analysis in Citrus Orchards. Criteria for the Diagnosis of Nutrient Status and Guidance of Fertilization and Soil Management Practices. Univ. Calif. , Div. Agr. Sci. , Manual. 25 p. Berkeley. California.

- Chapman, H.D., and Pratt, P.F., (1961). *Methods of Analysis for Soils, Plant and Waters*. Univ. Calif., Div. Agr. Sci.
- Chapmann, H.D., (1965). *Diagnostic criteria for plant and soils*. Department of soils and plant nutrition, University of California citrus research center and agricultural experiment station, Riverside, USA.
- Erdal, İ., Kepenek, K., and Kızılgöz, İ., (2005). Effect of elemental sulphur and sulphur containing waste on the iron nutrition of strawberry plants grown in a calcareous soil. *Biological Agriculture and Horticulture*. 23 (3).
- FAO, (2017). Food and Agricultural Organization of the United Nations, (<http://faostat.fao.org>) Erişim 06 Aralık 2017.
- Gardiner, D.T., ve Miller, R.W., (2008). *Soils in Our Environment*. 11th Edition, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle Hill, Ne Jersey, USA.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III, (1995). *Toprak Analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara. s:150.
- Levy, J.F., (1968). Application du diagnostic foliaire ala determination de besiins alimentaires des plantes cultivees. 11. colog, Eur. Medit. Sevilla, 295-305.
- Marschner, H., (1986). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, San Diego, California, USA. p.461.
- Marschner, H., (1996). *Mineral nutrition of higher plants*. Second Edition. Academic Pres Inc. London, G.B., p. 446.
- McBridge, M.B., and Blasiak, J.J., (1979). Zinc and copper solubility as a function of pH in an acid soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43: 866-870.
- McCauley, A., Jones, C., and Jacobsen, J., (2009). *Nutrient Management*. Nutrient management module 9 Montana State University Extension Service. Publication, 4449-9, p.1–16.
- Mengel, K., ve Kirkby, E.A., (2001). *Principles of Plant Nutrition*. 5th Edition, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Nadir, M., (1978). ( Variations in the Content of Micro Element in Citrus Leaves in Relation to Leaf Age). Variation des Teneurs en Oligo Element des Feuilles de Citrus en Fonction de leur Age. *Awamia* (1974), No, 51: 31-53.
- Özbek, N., Özsan, M., ve Danışman, S., (1977). Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Limon Çeşitlerinde Görülen Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis Ve Giderilmesi. *Tübitak Yayınları*. No: 330, Toag Seri No. 58, Ankara, 69 S.
- Özbek, N., Özsan, M., Danışman, S., ve Tuzcu, Ö., (1977). B. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Altıntop Çeşitlerinde Makro Ve Mikro Besin Maddeleri Noksanlıklarının Teşhis Ve Giderilmesi. *Tübitak-Toag*. 236.
- Saunt, J., (2000). *Citrus Varieties Of The World*. Sinclair Int. Limited, Norwich, England.
- Spiegel-Roy, P., and Goldschmidt, E.E., (1996). *Biology of Citrus*. Cambridge University Pres 230 p.
- Srivastava, A. K., and Singh, S., (2009). Zinc Nutrition in 'Nagpur' Mandarin on Haplustert, *Journal of Plant Nutrition*, 32 (7), 1065-1081.

Swietlik, D., (2002). Zinc Nutrition of Fruit Trees by Foliar Sprays. *Acta Horticulture*, 594, 123-129.

Tuzcu, Ö., Özsan, M., Gezerel, Ö., ve Kaplankıran, M., (1981 a). Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinin Bitki Besin Maddeleri Bakımından Genel Durumları. I- Doğu Akdeniz Bölgesi. *Ç.Ü.Z. F.Yıll.*, 12 (1-4): 58-69.

Tuzcu, Ö., Özsan, M., Kaplankıran, M., ve Hızal. A. Y., (1981 b). Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinin Bitki Besin Maddeleri Bakımından Genel Durumları. II- Batı Akdeniz Bölgesi. *Ç.Ü.Z. F.Yıll.*, 12 (1-4): 70-81.

Tuzcu, Ö., (1990). Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. Akdeniz İhracatçılar Birlikleri Yayınları. Nurol Matbaası. Ankara. 74 S.

Yeşiloğlu, T., (2007). Turunçgil Ders Notları. Adana (Yayınlanmamış).