

Killi Toprak Koşullarında Yetiştirilen Kütdiken Limon Çeşidinde Fe ve Cu Besin Elementlerinin Mevsimsel Dağılımı

Sefa Polatöz¹, Turgut Yeşiloğlu²

¹Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Erdemli, Mersin

²Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana

e-posta: sefapolatoz@gmail.com

Özet

Badras Ziraat İşletmelerine ait, killi toprak koşullarında yetiştirilen, 1964 yılında 7x7 m aralıkla dikilmiş Yerli turuncğ üzerine aşıllı olan Kütdiken limon çeşidinde demir (Fe) ve bakır (Cu) besin elementlerinin mevsimsel dağılımları incelenmiştir. Çalışma Ekim, Şubat, Mayıs ve Ağustos ayları olmak üzere yılda 4 dönemde ve 2 yıl süreyle 3'er yinelemeli olmak üzere toplamda 24 ağaçtan örnekler alınarak yapılmıştır. Bu ağaçlardan alınan tohum, meyve eti, meyve kabuğu, yaprak, çiçek, ana dal, kalın dal, normal dal, ince dal, kalem, anaç, kök boğazı, kalın kökler, normal kökler ve kılcal kökler çalışma materyali olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bitki besin elementleri bakımından organlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Kütdiken limon çeşidinde dönemlerin tamamında yaprak, kılcal kök ve normal köklerde Fe; yaprak ve kılcal köklerde Cu yüksek değerlerde bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Demir, bakır, limon, toprak

Seasonal Distribution of Fe and Cu Plant Nutrients of Kütdiken Lemon Variety in Clay Soils

Abstract

In this study; the seasonal variation of Fe and Cu of the Kütdiken lemon variety which was grafted on sour orange with 7x7 meters intervals in 1964 and belonged to Badras Agricultural Corporation that necessitates clayed soil conditions was investigated. The study was conducted among the samples from 24 trees in total for two years which consisted of four periods in a year in October, February, May and August with three times recursively in each period. Pulp, rind, leaves, flowers, main branches, thick branches, normal branches, twigs, graft, rootstock, root-crown, thick roots, normal roots and capillary roots samples of these trees were the materials of this study. According to the results of the study, there were significant differences among organs in terms of plant nutrients. Fe leaf, thick roots and normal roots; Cu in leaf and thick roots were identified high in all periods in Kütdiken lemon variety.

Keywords: Iron, copper, lemon, soil

Giriş

Turunçgiller dünyada yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve gruplarından biridir. Turunçgillerin ekonomik olarak üretimi yapılan türleri portakal, mandarin, limon ve altıntoptur. Turunçgil üretimi dünyada Ekvatordan Kuzey ve Güney kutuplara doğru 40° enlemleri içerisinde tropik ve subtropik bölgelerde yapılmaktadır (Saunt, 2000). Turunçgiller tür ve çeşit zenginliği yanında sahip olduğu besin değeri, meyvelerinin olgunlaşmasının uzun bir döneme yayılması ve olgunlaşan meyvelerin ağaç üzerinde uzun süre bekleyebilmesi turunçgil meyve grubunun önemini arttırmaktadır. Subtropik iklim kuşağında yer alan ülkemizde, turunçgil yetiştiriciliği bakımından kaliteli sofralık turunçgil üretimi yapılmaktadır (Yeşiloğlu, 2001). Fao verilerine göre, 2012 yılı itibariyle dünyada toplam 68.2 milyon ton portakal, 27.1 milyon ton mandarin, 15.1 milyon ton limon ve 8.0 milyon ton altıntop üretimi olmak üzere

toplam 118.4 milyon tonun üzerinde turunçgil üretimi olmuştur. Dünyadaki en büyük turunçgil üreticisi ülkeler; Brezilya, ABD ve Çin'dir. Türkiye 2013 yılı içerisinde 1.78 milyon ton portakal, 942 bin ton mandarin, 726 bin ton limon ve 229 bin ton altıntop türleri olmak üzere yaklaşık 3.68 milyon ton turunçgil üretimi gerçekleştirmiştir (Tuik, 2014). Turunçgillerde verim ve meyve kalitesi üzerine etki eden etmenler çeşitlilik göstermektedir. Meyve verimliliği ile ilişkili olarak birçok fizyolojik ve biyolojik olaylar, beslenme ve karbonhidrat metabolizması arasında çok yakın ilişkilerin olduğu yıllardır bilinmekte olup (Spiegel-Roy ve Goldschmidt, 1996), bu konuda yoğun çalışmalar devam etmektedir. Demir noksanlığı belirtileri öncelikle genç yapraklarda görülüp, noksanlığın ileri aşamalarında yaşlı yapraklar da etkilenmektedir. Bitkilerde demir noksanlığı damarlar arasında sararma şeklinde olmaktadır. Demir noksanlığının en tipik özelliği yapraklarda ince damarların dahi yeşil kalması

ve damarlar arasında rengin tamamen sarı renk almasıdır. Noksanlığın ileri aşamalarında öncelikle ince damarlar olmak üzere tüm damarlar sararmakta ve yeterli miktarda klorofil oluşmaması nedeniyle genç yaprakların beyaz bir renk alması görülmektedir (Kacar ve ark., 2002). Demir noksanlığı alkali yapıya sahip, kireçli topraklarda yetiştirilen bitkilerde önemli bir sorun olmakta ve Fe klorozu çok kireçli topraklarda yetiştirilen bitkilerde büyük çoğunluğunu olumsuz şekilde etkilemektedir (Yadav ve Singh, 1988; Lopez-Millan ve ark., 2000; Vallejo ve ark., 2000). Meyve ağaçlarında kireç kaynaklı demir noksanlığına bağlı olarak verimde azalmalar, meyve olgunlaşmasının gecikmesi, meyve kalitesinin düşmesi gibi olumsuz sonuçlar görülmekte olup, Morales ve ark., (1998) yaptıkları çalışmalarında demir noksanlığında fotosentetik pigment oluşumunun ve klorofil sentezinin azalması sonucu bitkilerde verim ve kalitenin de azaldığını bildirmişlerdir. Kireçli toprak koşullarında başarılı bir turuncgil yetiştiriciliği için uygun anaç seçimi yapılmalıdır (Pestana ve ark., 2005). Demir, çeşitli metabolik işlevlerde elektron aktarıcı olarak önemli görev yapan ferredoksinin yapısında bulunmaktadır (Kacar ve ark., 2002). Demirin bitkinin fizyolojik ve biyokimyasal olaylarında önemli bir element olduğu, birçok enzimde kofaktör olarak görev yaptığı ve klorofil oluşumunda önemli görevi olduğu bilinmektedir (Marshner, 1995).

Bakır, bitkilerin beslenmesi için gerekli olan mikro elementlerden birisidir. Kirlenmemiş topraklarda bakır içeriği 2-40 ppm arasında değişirken, kirlenmiş topraklarda 1000 ppm'e kadar çıkabilmektedir. Topraktaki bakır organik maddeler, mangan ve demir oksitler tarafından adsorbe edilmiş bir şekilde bulunmaktadır. Bunların dışında silikatlara bağlı olarak, az miktarda da değişebilir ve çözünabilir formda bulunmaktadır (Özbek ve ark., 1994). Kaplan (1999), Batı Akdeniz Bölgesinde yaptığı çalışmasında, Antalya bölgesindeki sera topraklarının %8'inin Cu içeriğinin kritik toksisite sınırının üzerinde olduğunu ve yaprak örneklerindeki Cu içeriğinin yüksek miktarda bulunduğunu ve bu durumun yapraktan uygulanan Cu içeren kimyasallar nedeniyle olduğunu bildirmiştir.

Örneklemeler ağaçların farklı organlarında (tohum, çiçek, yaprak, meyve eti

ve meyve kabuğu, ana dal, kalın dal, normal ve ince dal, kalem, anaç, kök boğazı, kalın, normal ve kılcal kökler) yapılarak, demir ve bakırın mevsimsel olarak bu organlardaki düzeyleri belirlenmiştir. Bu araştırmada killi toprak koşullarında yetiştirilen Yerli turunc anacı üzerine aşılı, ülkemizin en önemli çeşitlerinden olan Küt diken limon çeşidinde farklı organlarındaki bitki besin elementlerinden demir ve bakırın 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 Küt diken limon çeşidinin bir örnek ağaçları materyal olarak kullanılmıştır.

Küt diken: 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 Küt diken 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, çiçek, 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 demir ve bakır düzeyleri ise Chapman ve Pratt (1961) tarafından belirtilen atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemle göre saptanmıştır. Organların karşılaştırılmasında SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve Duncan testi ile $\alpha=0.05$ 'e göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Demir Düzeyleri

Çalışmanın birinci yılında Ekim ayında en yüksek demir değeri kılcal kök (1964.63 ppm), normal kök (152.70 ppm) ve yaprakta (145.13 ppm) bulunurken; en düşük demir değeri anaçta (10.66 ppm) belirlenmiştir. Şubat döneminde en yüksek demir miktarı kılcal kök (1893.33 ppm), normal kök (263.60 ppm) ve yaprakta (171.43 ppm) belirlenirken; en düşük demir içeriği meyve kabuğu (15.83 ppm) ve kalın dallardan (19.47 ppm) elde edilmiştir. Mayıs döneminde en yüksek demir içeriği kılcal kök (1594.00 ppm), normal kök (133.63 ppm) ve yaprak (80.13 ppm) organlarında saptanmıştır. En düşük demir miktarı kalın dal, normal dal ve anaçta (sırasıyla 23.25 ppm; 31.47 ppm ve 32.03 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en yüksek demir düzeyi kılcal kök (2105.00 ppm), yaprak (214.87 ppm) ve normal köklerde (137.20 ppm) belirlenirken; en düşük demir düzeyi kalem (10.10 ppm), anaç (11.87 ppm) ve kalın dal (12.23 ppm) organlarında bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında Ekim ayında en yüksek demir değeri kılcal kök (2016.00 ppm) ve normal kökte (135.37 ppm) bulunurken; en düşük demir değeri kalem, anaç ve kökboğazında (sırasıyla 6.23 ppm; 10.73 ppm ; 10.90 ppm) belirlenmiştir. Şubat, mayıs ve ağustos döneminde en yüksek demir miktarı kılcal kök (1405.00 ppm; 1632.00 ppm; 1390.20 ppm) ve yapraklarda (144.00 ppm; 207.10 ppm; 150.70 ppm) saptanmıştır. Dönemlere bakıldığında Şubat döneminde en düşük demir içeriği kalın dal (2.65 ppm), anaç (6.55 ppm) ve kalem (6.70 ppm) organlarında bulunmuştur. Mayıs döneminde anaç, ana dal, kalın dal ve kaleme (sırasıyla 13.50 ppm; 17.87 ppm; 18.07 ppm ve 21.40 ppm) belirlenmiştir. Ağustos ayında en düşük demir düzeyi kaleme (7.55 ppm) görülmüştür.

Bakır Düzeyleri

Çalışmanın birinci yılında Ekim ayında en yüksek bakır değeri kılcal kök (72.35 ppm), ana dallar (11.00 ppm) ve normal dallarda (8.87 ppm) bulunurken; en düşük bakır değeri ince dal (0.27 ppm) ve meyve kabuğunda (0.45 ppm) belirlenmiştir. Şubat döneminde en yüksek bakır miktarı kılcal kök (79.07 ppm), ana dal (7.43 ppm) ve kökboğazında (7.00 ppm) belirlenirken; en düşük bakır içeriği meyve kabuğu (0.02 ppm) ve normal köklerden (0.40 ppm) elde edilmiştir. Mayıs

döneminde en yüksek bakır içeriği kılcal kök (24.60 ppm), yaprak (8.10 ppm) ve kökboğazı (7.50 ppm) organlarında saptanmıştır. En düşük bakır miktarı ana kök ile normal köklerde (0.04 ppm), ince dal (0.15 ppm) ve normal dallarda (0.80 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en yüksek bakır düzeyi kılcal kök (121.53 ppm), çekirdek (32.97 ppm) ve yaprakta (8.43 ppm) belirlenirken; en düşük bakır düzeyi ana kök (0.05 ppm), kalem (0.07 ppm) ve kökboğazı (0.17 ppm) organlarında bulunmuştur. Kılcal köklerde dönemlerin tamamında değerler normal sınırın altına inmemiştir. Bu durum Embleton ve ark.(1973)'nın ağaçların Cu beslenme düzeyinin normal sınırların içerisinde olduğu görüşüyle uyum içerisindedir.

İkinci yıl Ekim ayında en yüksek bakır değeri kılcal kök (95.40 ppm), çekirdek (7.10 ppm) ve yaprakta (3.90 ppm) bulunurken; en düşük bakır değeri normal kök (0.10 ppm) ve ince dal (0.93 ppm) organlarında belirlenmiştir. Şubat, Mayıs ve Ağustos döneminde en yüksek bakır miktarı kılcal köklerde (sırasıyla 47.67 ppm; 72.90 ppm ve 43.73 ppm) saptanmış olup, bunu Şubat döneminde çekirdek (5.77 ppm), Mayıs ve Ağustos dönemlerinde yaprak (sırasıyla 7.00 ppm ve 6.70 ppm) izlemiştir. Şubat döneminde en düşük bakır içeriği normal kök, kökboğazı ve kalın dallardan (sırasıyla 0.90 ppm; 1.03 ppm ve 1.07 ppm) elde edilmiştir. Mayıs döneminde en düşük bakır miktarı ana dal ve kalın dallarda (sırasıyla 0.55 ppm ve 1.00 ppm) bulunmuştur. Ağustos ayında en düşük bakır düzeyi anaç, meyve eti, kalem ve kalın dallarda (sırasıyla 0.27 ppm; 0.50 ppm; 0.77 ppm ve 0.90 ppm) bulunmuştur. Şubat dönemine doğru yaprak yaşının artması ile yapraklardaki bakır miktarı azalmıştır. Bu durum Nadir (1978)'in taze sürgün ve çiçeklerde mikro element düzeylerinin yaşlı yapraklara oranla daha yüksek olduğu ve yaprak yaşının artmasıyla yapraklardaki Cu miktarının giderek azaldığı görüşünü desteklemektedir. Killi toprak koşullarında her iki yılda kılcal köklerdeki bakır düzeyi çok yüksek bulunmuştur. Çekirdek ve yapraktaki bakır seviyesi kılcal kökleri izlemiştir.

Sonuç

Son yıllarda turuncgillerin beslenme durumlarının saptanmasında toprak analizleri yanında, yaprak analizlerinin de yapılarak yaprak toprak ilişkilerinin birlikte incelenmesi

en çok uygulanan geçerli bir yöntem olmuştur. Bu amaçla birçok araştırmacı çeşitli fizyolojik dönemlerde yaprakların farklı kısımları için besin elementi referans değerleri elde etmeye çalışmıştır (Chapmann, 1965; Levy, 1968; Cahoon, 1970). Bitki analizleri aynı zamanda, gözlemlenen noksanlık belirtilerinin doğrulanmasında kılavuz olarak kullanılmaktadır (İbrikci ve ark., 1996). Limon yetiştiriciliğinde çiçeklenme, meyve tutumu, meyve dökümlerinin azalması, meyve verim ve kalitenin artması için yaprak ve toprak analizleri sonucuna göre bahçelere optimum miktarda gübre verilmelidir. İki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada bitki besin elementleri bakımından organlar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yaprak, kılcal kök ve normal köklerde Fe; yaprak ve kılcal köklerde Cu yüksek değerlerde bulunmuştur. Killi toprak koşullarında her iki yılda kılcal köklerdeki demir ve bakır düzeyleri çok yüksek değerlerde saptanmıştır. Çekirdek ve yapraktaki bakır seviyesi kılcal kökleri izlemiştir. Genel olarak birkaç organ dışında organların çoğunda Fe miktarında Ekim döneminden Şubat dönemine doğru bir azalma, ilkbaharda Mayıs döneminde artma ve yaz döneminde tekrardan bir azalma olurken, Cu miktarında ise organların çoğunda Mayıs döneminde bir azalma görülmüştür. Bölgemiz toprakları gibi yüksek kireç içeren topraklarda Fe ve Cu alımının düşük olması nedeniyle topraktaki yüksek pH ve düşük organik madde miktarlarının düzeltilmesi ayrıca topraktan ve yapraktan bu besin elementlerinin uygulanması ile başarılı sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Cahoon, G.A., 1970. Survey of foliar content of American and French hybrid grapes in fourteen research demonstration vineyards in Southern Ohio. *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. 25p., California.
- Chapman, H.D., 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.

- Embleton, T.W., Jones, W.W., Labanuskas, C.K., Reuther, W., 1973. Leaf Analysis as a Diagnostic Tool and Guide to Fertilization, in *The Citrus Industry*, Reuther W. (Ed.) 3, University of California.
- Fao, 2014. Primary Crops Production Datas. FAO Web Pages (<http://www.fao.org>).
- İbrikçi, H., Kaya, Z., Güzel, N., 1996. Yüksek verim ve kalite için narenciye beslenmesi. IPI Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Adana.
- Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş., 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, 563 sayfa.
- Kaplan, M., 1999. Accumulation of copper in soils and leaves of tomato plants in greenhouses in Turkey. *J. Plant Nutrition*, 22(2):237- 244.
- Levy, J.F., 1968. Application du diagnostic foliaire ala determination de besins alimentaires des plantes cultivees. 11. Colog, Eur. Medit. Sevilla, 295-305.
- Lopez-Millan, A.F., Morales, F., Andaluz, A., Gogorcena, Y., Abadia, A., De las Rivas, J., Abadia, J., 2000. Protective mechanisms in roots of iron deficient sugar beet: Changes in carbon assimilation and oxygen use. *Plant Physiology*, 124: 885-897.
- Marschner, H.V., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Ed. Academic Press Inc., San Diego, USA.
- Morales, F., Grasa, R., Abadia, A., Abadia, J., 1998. Iron chlorosis paradox in fruit trees. *J. Plant Nutrition*, 21: 815-825.
- 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. Societe Agricole de Services au Maroc. Rabat, Maroc.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 1994. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitapları Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A- 16, Adana, 816 s.
- Pestana, M., Varennes, A., Abadia, J., Faria, E.A., 2005. Differential tolerance to iron deficiency of rootstocks grown in nutrient solution. *Scientia*, 104 (1): 25-36.
- Saunt, J., 2000. Citrus Varieties of the World. Sinclair Int. Limited, Norwich, England.
- Spiegel-Roy, P., Goldschmidt, E.E., 1996. Biology of Citrus. Cambridge University Press, 230p.

Tuik 2014. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel Üretim İstatistikleri. (<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>) (26 Aralık 2013).

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

Yadav, D.V., Singh, K., 1988. Lime –induced iron chlorosis in sugarcane. Fert. Res., 16:119-136.

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

Vallejo, G.E.B., Morales, F., Cistue, L., Anunciacion, A., Abadia, J., 2000. Iron deficiency decreases the Fe(III)-chelate reducing activity of leaf protoplasts. Plant Physiology, 122: 337-344.

Çizelge 1. Küt diken limon çeşidinde killi toprak koşullarında değişik organların demir düzeyleri (ppm).

BİTKİ ORGANLARI	I. YIL DÖNEMLER				II. YIL DÖNEMLER			
	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos
Ana dal	28.43 b ⁽¹⁾	25.50 e	35.60 bc	28.37 d	35.87 c	16.00 fg	17.87 f	15.47 ef
Kahın dal	38.87 b	19.47 e	23.25 c	12.23 d	17.70 de	2.65 h	18.07 f	15.47 ef
Normal dal	45.70 b	39.05 de	31.47 c	23.63 d	14.93 e	28.20 de	35.90 e	18.45 ef
İnce dal	34.50 b	23.70 e	35.77 bc	34.30 d	33.45 c	20.95 def	36.73 e	26.30 ef
Anaç	10.66 b	24.00 e	32.03 c	11.87 d	10.73 e	6.55 gh	13.50 f	31.17 e
Kalem	70.53 b	34.90 de	37.90 bc	10.10 d	6.23 e	6.70 g	21.40 f	7.55 f
Kökboğazı	34.10 b	82.83 d	51.37 bc	15.03 d	10.90 e	12.17 fg	36.60 e	18.67 ef
Yaprak	145.13 b	171.43 c	80.13 bc	214.87 b	31.03 cd	144.00 b	207.10 b	150.70 b
M. kabuğu	27.46 b	15.83 e	-	25.97 d	29.43 cd	19.00 ef	-	32.13 e
M. eti	36.23 b	24.53 e	-	36.37 d	34.70 c	22.43 def	-	36.10 e
Çekirdek	55.83 b	29.35 e	-	27.67 d	32.47 c	30.77 d	-	91.00 d
Ana kök	43.10 b	70.70 de	43.40 bc	19.50 d	15.35 e	20.67 def	57.20 d	24.67 ef
Normal kök	152.70 b	263.60 b	133.63 b	137.20 c	135.37 b	66.47 c	62.03 cd	115.47 c
Kılcal kök	1964.63 a	1893.33 a	1594.00 a	2105.00 a	2016.00 a	1405.00 a	1632.00 a	1390.20 a
Çiçek	-	-	-	-	-	-	69.97 c	-
Önemlilik (2)	*	*	*	*	*	*	*	*

1: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

2: *: % 5 düzeyinde önemli.

Çizelge 2. Küt diken limon çeşidinde killi toprak koşullarında değişik organların bakır düzeyleri (ppm).

BİTKİ ORGANLARI	I. YIL DÖNEMLER				II. YIL DÖNEMLER			
	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos	Ekim	Şubat	Mayıs	Ağustos
Ana dal	11.00 b ⁽¹⁾	7.43 b	1.37 de	1.77 de	2.53 cde	2.43 be	0.55 c	1.37 c
Kahın dal	6.47 cde	2.90 de	1.23 de	2.27 de	2.00 cde	1.07 be	1.00 c	0.90 c
Normal dal	8.87 c	4.40 cd	0.80 e	3.87 de	2.30 cde	1.23 be	1.17 c	1.00 c
İnce dal	0.27 f	1.23 efg	0.15 e	3.20 de	0.93 de	1.87 be	1.70 bc	3.13 bc
Anaç	2.93 def	6.27 bc	4.33 c	1.20 de	1.69 cde	3.53 bc	1.07 c	0.27 c
Kalem	4.43 def	7.27 b	3.77 cd	0.07 e	1.82 cde	2.13 be	2.47 bc	0.77 c
Kökboğazı	1.63 def	7.00 b	7.50 b	0.17 e	1.65 cde	1.03 bc	3.60 bc	6.23 b
Yaprak	6.90 cd	6.30 bc	8.10 b	8.43 c	3.90 c	3.55 bc	7.00 b	6.70 b
M. kabuğu	0.45 ef	0.02 g	-	0.50 e	2.20 cde	1.13 be	-	1.53 c
M. eti	4.75 def	2.60 def	-	5.27 cd	3.53 cd	3.90 bc	-	0.50 c
Çekirdek	5.70 def	3.33 de	-	32.97 b	7.10 b	5.77 b	-	6.27 b
Ana kök	1.77 def	2.60 def	0.04 e	0.05 e	1.68 cde	1.95 bc	1.07 c	1.10 c
Normal kök	7.43 cd	0.40 fg	0.04 e	1.43 de	0.10 e	0.90 c	1.07 c	1.10 c
Kılcal kök	72.35 a	79.07 a	24.60 a	121.53 a	95.40 a	47.67 a	72.90 a	43.73 c
Çiçek	-	-	-	-	-	-	4.30 bc	-
Önemlilik (2)	*	*	*	*	*	*	*	*

1: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

2: *: % 5 düzeyinde önemli.