

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Yukarı Çoruh Vadisi'nde Dut Bahçelerinin (*Morus alba* L.) Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Hüseyin KARLIDAĞ^{1*}, Mücahit PEHLUVAN², Metin TURAN³

¹İnönü Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Malatya, Türkiye

²Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır, Türkiye

³Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye

*e-posta: huseyin.karlidag@inonu.edu.tr; Tel: +90 (422) 846 12 25; Fax: +90 (422) 846 12 25

Özet: Bu çalışma dut bahçelerinde beslenme durumunun belirlenmesi amacı ile Yukarı Çoruh Vadisi'nde Erzurum'un İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yöreyi temsil edecek şekilde örneklenen 16 adet dut (*Morus alba* L.) bahçesinde yürütülmüştür. Dut bahçelerine ait toprak ve yaprak örneklerinde mineral içerikler belirlenmiştir. Toprak örnekleri 0-30; 30-60; 60-90 cm derinlikte alınmış ve her derinlik için ayrı analiz edilmiştir. Toprağın elverişli besin elementlerinde eksikliğin olmadığı saptanmıştır. Diğer taraftan dut yapraklarının mangan içeriği; 25.75-58.48 mg/kg, çinko; 13.53-41.15 mg/kg, bakır; 6.55-15.22 mg/kg, demir; 87.21-152.49 mg/kg, fosfor; %0.18-0.46, azot; %2.54-5.25, magnezyum; %0.40-0.77, kalsiyum; %1.36-2.90 ve potasyum ; %1.58-2.79 değerleri arasında değişim göstermiştir. Yapılan bu çalışma ile yörede önemli ölçüde pekmez, pestil ve kuru dut üretimine yönelik olarak yapılan yetiştiricilik kapsamında genel anlamda dut bahçelerinde besin elementi eksikliğine rastlanmadığı ve dut bahçelerinin beslenme düzeylerinin sınır değerlerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Dut, Beslenme, Yukarı Çoruh Vadisi

Determining Nutrition Status of Mulberry Orchards (*Morus alba* L.) in Upper Çoruh Valley

Abstract: The study was conducted to evaluate nutrition status in mulberries sampled from 16 orchards to represent the study area in Upper Çoruh Valley. Soil samples were taken from different depths of soil such as 0-30 cm, 30-60 cm and 60-90 cm. Mineral content of soil and leaf samples from mulberry orchard were analysed. Available soil minerals of the orchards were found to be adequate levels in the study area. Mineral content of leaf samples were determined between 25.75 and 58.48 mg kg⁻¹ for manganese, 13.53 and 41.15 mg kg⁻¹ for zinc, 6.55 and 15.22 mg kg⁻¹ for copper, 87.21 and 152.49 mg kg⁻¹ for iron, 0.18 and 0.46% for phosphorus, 2.54 and 5.25% for nitrogen, 0.40 and 0.77% for magnesium, 1.36 and 2.90% for calcium and 1.58% and 2.79% for potassium. As a result, there were no found mineral deficiency in soil and leaf samples of mulberry orchard grown dried consuming as well as prepared as local specialties such as pekmez, pestil in the study area.

Keywords: Mulberry, Nutrition, Upper Çoruh Valley

Giriş

Meyveler insan beslenmesi ve sağlığı açısından önemli ve çok değerli gıdalar arasındadır. Türkiye gerek konumu ve gerekse ekolojik şartları bakımından meyvecilik ve özellikle dut yetiştiriciliği için son derece elverişli bir ülkedir. Yetiştiricilik açısından da diğer ılıman iklim meyve türleri kadar büyük öneme sahiptir. Bu nedenle ülkemizde 2015 yılı rakamlarına göre 2.416.000 meyve veren yaşta dut ağacından yaklaşık 69.334 ton dut üretilmiştir. Türkiye'nin bazı agro-ekolojik bölgelerinde *Morus alba*, *Morus nigra* ve *Morus rubra* türlerinden yüksek kalitede dut meyvesi üretimi yapılmaktadır (Ercisli 2004; Ercisli ve Orhan 2007). Bu bölgeler içerisinde İç Anadolu, Doğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu ve Güney Anadolu Bölgeleri sayılabilir. Doğu Anadolu Bölgesi dikkate alındığında; Malatya, Elazığ, Erzincan ve Erzurum önemli dut üretimi yapan illerimiz arasındadır. Erzurum Yukarı Çoruh Vadisi (İspir-Pazaryolu) ise işlenmiş dut ürünleri bakımından önemli bir yere sahiptir. Yörede dut meyveleri çoğunlukla kurutularak, pekmez ve pestil yapılarak değerlendirilmektedir.

Dutlar genellikle sıcak, iyi drene olabilen tercihen derin tınlı topraklardan hoşlanmaktadır. Yüzeysel kireçli ve taşlı topraklar dut yetiştiriciliği için uygun değildir. Dut ağaçları aşırı gübrelemeye ihtiyaç duymazken belli miktarlarda gübre kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu yüzden her yıl tatmin edici bir gelişme için 10:10:10 kg oranlarında NPK gübrelmesi önerilmektedir (Anonim 1997).

Ülkemizde dut ağaçlarının beslenme düzeylerinin belirlenmesi üzerine yapılmış herhangi bir araştırma sonucuna rastlanmamıştır. Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen ve ekonomik öneme sahip beyaz dut bahçelerinin beslenme durumunu ortaya koyma açısından büyük önem arzeden bu çalışma; bölgede beyaz dut bahçelerinde beslenme durumunun belirlenmesi ve ortaya çıkabilecek sorunlara yönelik çözümlerinin sunulması amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Yukarı Çoruh Vadisi'nde Erzurum'un İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yöreyi temsil edecek şekilde belirlenen 16 adet dut (*Morus alba* L.) bahçesinde yürütülmüştür. Toprak örnekleri yalnızca bir defa, yaprak örnekleri ise iki yetiştirme döneminde alınmıştır. Yaprak ve toprak örnekleri dut meyvelerinin olgunlaştığı ilk dönemde alınmıştır. Yaprak örnekleri belirlenen her bahçeyi temsil edecek şekilde yıllık sürgünler üzerinden ve her bir ağacın dört farklı yönünden yapraklar sapları ile birlikte örneklenmiştir. Yapraklar saf su ile yıkandıktan sonra sabit ağırlığa gelinceye kadar 65 °C'de kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra porselen havanda öğütülen yaprak örnekleri analiz aşamasına kadar muhafaza edilmiştir. Daha sonra yaprak örneklerinin azot (N) içeriği yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjeldahl yöntemiyle (Bayraklı 1987; Kacar 1994); P yaş yakma yöntemine göre spektrofotometrik olarak (Kacar 1994); K, Ca, Na, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu yaş yakma yöntemi ile (Bayraklı 1987; Kacar 1994) atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir.

Toprak örnekleri 0-30, 30-60 ve 60-90 cm olmak üzere üç farklı derinlikten alınarak uygun şartlarda kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve analiz aşamasına kadar muhafaza edilmiştir. Örneklerdeki pH Bayraklı (1987)'nin belirttiği (1:2.5 toprak: su) yöntemine göre; organik madde Smith-Weldon yöntemine göre (Aydın ve Sezen 1995); Kireç Hızlanan ve Ünal (1966)'ın belirttiği yöntemine göre; N kjeldahl metoduna göre (Aydın ve Sezen 1995); elverişli P sodyum bikarbonat yöntemine göre (Olsen ve Sommers 1982); Değişebilir K, Ca ve Mg amonyum asetat ile ve elverişli mikro elementler DTPA+TEA+CaCl₂ ile ekstrakte edilmiş ve atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Sağlam 1994).

Çalışmada tanımlayıcı istatistikler ile korelasyon analizinde JMP 7.0 (JMP, A Business Unit of SAS, Cary, NC) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Dut bahçelerinden alınan toprak örneklerinin farklı derinliklerdeki fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de, yaprak analiz sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde bütün toprak derinliklerinde pH değerlerinin 6.95 ile 7.49 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu değerler dut bahçelerinin genel olarak bütün derinlikleri göz önüne alındığında Anonim (1954)'e göre nötr sınıfta yer almaktadır. Dut bahçesi topraklarının Organik Madde (OM) içeriği 0-30 cm derinlikte %3.03 ile %4.52 arasında, 30-60 cm derinlikte %1.03 ile %3.06 arasında ve 60-90 cm derinlikte ise %0.88 ile %2.52 arasında değişim göstermiştir. Bahçe topraklarının OM bakımından Nelson ve Sommers (1996)'e göre 0-30 cm derinlikte fazla ya da çok fazla, 30-60 cm derinlikte az veya yeterli, 60-90 cm derinlikte ise çok az-az-yeterli sınıfında yer almıştır. Toprakların N içeriği 0-30 cm derinlikte %0.15-0.23, 30-60 cm derinlikte %0.05-0.15 ve 60-90 cm derinlikte ise %0.04-0.13 değerleri arasında değişmiştir. Topraktaki N miktarı FAO (1990)'ya göre 0-30 cm'de yeterli-fazla, 30-60 cm'de az-yeterli ve 60-90 cm'de çok az-yeterli sınıf değerleri arasında bulunmuştur. Bahçe topraklarının kireç içeriği bütün derinliklerde %0.43 ile %0.96 arasında değişmiştir. Bu değerler Hızlanan ve Ünal (1966)'a göre çok az kireç içeriği değerleri sınıfında yer almıştır. Toprakların Ca içeriğinin 0-30 cm derinlikte 10.34-14.28 cmol/kg, 30-60 cm derinlikte 9.11- 13.7 cmol kg⁻¹, 60-90 cm derinlikte ise 6.23- 19.11 cmol/kg arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Dut topraklarının Kalsiyum içeriği bakımından genel anlamda Aydeniz (1985)'e göre yeter veya yüksek değerler arasında olduğu belirlenmiştir. Toprakların alınabilir Mg içerikleri 0-30 cm

derinlikte 1.75-2.9 cmol kg⁻¹; 30-60 cm derinlikte 1.67-2.30 cmol/kg; 60-90 cm derinlikte ise 1.12-2.25 cmol/kg arasında değişmiştir. Toprak Mg içerikleri bütün derinliklerde ve bahçelerde Aydeniz (1985)'e göre yeter sınıf değerleri içerisinde yer almıştır. Elverişli K bakımından dut bahçe toprakları 0-30 cm derinliğinde 5.48-8.48 cmol/kg, 30-60 cm derinliğinde 3.75-6.46 cmol/kg, 60-90 cm derinliğinde ise 2.12-6.75 cmol/kg değerleri arasında değişmiştir. Summer ve Miller (1996)'a göre toprakların K kapsamı bütün derinliklerde çok fazla sınıf değerinde yer almıştır. Alınabilir P bakımından dut bahçe toprakları 0-30 cm derinliğinde 1.74-4.35 mg/kg, 30-60 cm derinliğinde 1.15-2.35 mg/kg ve 60-90 cm derinliğinde 0.85-2.25 mg/kg arasında değişim göstermiştir. Bu değerler Olsen ve Sommer (1982)'e göre çok az-az sınır değerler içerisinde yer almıştır. Toprakların alınabilir Cu içeriğinin Lindsay ve Norvell (1978)'e göre bütün derinliklerde yeterli olduğu, 0-30 cm'de 1.52-3.49 mg/kg, 30-60 cm'de 0.79-2.49 mg/kg ve 60-90 cm'de 0.42-2.66 mg/kg değerleri arasında tespit edilmiştir. Dut bahçesi topraklarının alınabilir Mn kapsamı 0-30 cm derinliğinde 4.8-6.6 mg/kg ile az, 30-60 cm derinliğinde 2.04-4.96 mg/kg ile çok az-az ve 60-90 cm derinliğinde ise 0.6-3.9 mg/kg ile çok az değerleri arasında yer almıştır. Toprakların alınabilir Fe kapsamı 0-30 cm derinlikte 3.25-6.32 mg/kg, 30-60 cm derinlikte 2.32-5.25 mg/kg ve 60-90 cm derinlikte ise 1.1-3.25 mg/kg değerleri arasında değişmiştir. Lindsay ve Norvell (1978)'e göre 0-30 cm derinlikte Fe kapsamının yeterli-fazla, 30-60 cm derinlikte az-yeterli-fazla ve 60-90 cm derinlikte ise az-yeterli sınıf değerlerinde olduğu tespit edilmiştir. Toprakların Zn içeriğinin 0-30 cm derinliğinde 2.10-4.18 mg/kg, 30-60 cm derinliğinde 1.15-3.22 mg/kg ve 60-90 cm derinliğinde ise 0.18-2.85 mg/kg arasında değiştiği tespit edilmiştir. Lindsay ve Norvell (1978)'e göre toprakların 0-30 ve 30-60 cm derinliklerinde Zn kapsamının yeterli-fazla, 60-90 cm derinlikte ise çok az-fazla sınır değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Genel anlamda derinlik arttıkça bazı makro ve mikro besin elementlerinde de azalmanın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dut bahçe topraklarının alınabilir P ve Mn içeriklerinin bütün derinliklerde yeter düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü dut bahçe topraklarının bazı kimyasal özellikleri ile bazı makro-mikro besin elementi içerikleri

Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri	Bahçe Sayısı	0-30 cm				30-60 cm				60-90 cm			
		Min.	Maks.	Ort.	SS	Min.	Maks.	Ort.	SS	Min.	Maks.	Ort.	SS
pH (1:2.5)	16	6.95	7.49	7.215	0.197	6.95	7.49	7.215	0.197	6.95	7.49	7.215	0.197
OM %	16	3.03	4.52	3.567	0.457	1.03	3.06	2.363	0.731	0.88	2.52	1.57	0.48
N %	16	0.15	0.23	0.18	0.06	0.05	0.15	0.12	0.05	0.04	0.13	0.08	0.01
CaCO ₃ %	16	0.43	0.96	0.705	0.161	0.43	0.96	0.705	0.161	0.43	0.96	0.705	0.161
Ca cmol/kg	16	10.34	14.28	12.69	1.377	9.11	13.7	10.5	1.111	6.23	19.11	9.3	3.323
Mg cmol/kg	16	1.75	2.9	2.44	0.363	1.67	2.3	1.92	0.228	1.12	2.25	1.58	0.336
K cmol/kg	16	5.48	8.48	6.25	0.702	3.75	6.46	5.21	0.912	2.12	6.75	3.7	1.156
KDK cmol/kg	16	17.12	26.48	20.82	2.512	10.15	23.24	16.24	3.23	9.24	2.15	13	2.884
P mg/kg	16	1.74	4.35	3.023	1.023	1.15	2.35	1.95	0.304	0.85	2.25	1.62	0.426
Cu mg/kg	16	1.52	3.49	2.241	0.519	0.79	2.49	1.59	0.512	0.42	2.66	1.03	0.583
Mn mg/kg	16	4.8	6.6	5.277	0.556	2.04	4.96	3.33	0.746	0.6	3.9	2.33	0.88
Fe mg/kg	16	3.25	6.32	4.823	1.089	2.32	5.25	3.48	0.894	1.1	3.25	2.11	0.669
Zn mg/kg	16	2.1	4.18	3.357	0.532	1.15	3.22	2.42	0.595	0.18	2.85	1.52	0.65
Na mg/kg	16	0.58	0.9	0.7	0.107	0.58	0.9	0.7	0.107	0.58	0.9	0.7	0.107

Makro besin elementleri (NPK) meyve ve tohum oluşumu, çiçeklenme, hücre bölünmesi, kök, gövde ve yaprak oluşumu üzerine önemli rol oynamaktadır (Brady 1984). Benzer şekilde Zn, Cu, Fe ve Mn gibi mikro elementler ise bitki büyümesi için önemli elementler olup besinlerin taşınması, hücre oluşumu, diğer besin elementlerinin alınması ve tutulması, bileşiklerin iletilmesi ve metabolizma ile enerji döngüsünden sorumludurlar. Bu elementlerden birinin eksikliği bitkiye zarar verirken verimliliği de düşürmektedir (Florea 2003; Mousavi 2011). Bu mikro elementlerin alınmaması ya da eksikliği toprağın kalkerli ve alkali reaksiyonda olmasından, ağır gübreleme ve düşük organik maddeden kaynaklanmaktadır. Ayrıca toprakta P'un aşırı miktarda olması da bitki-toprak sistemi içerisinde bazı fizyolojik ve kimyasal interaksyonlara sebep olmaktadır. Fazla fosforun uyardığı mikro element noksanlığı olarak bilinen (Timmer ve Teng 1990) bu interaksyonlar Zn, Cu, Fe ve Mn gibi mikro elementlerin çözünürlüğünü düşürerek bitkiler tarafından alınmaz forma dönüştürülmesidir (Wang ve ark. 1990; Ajouri ve ark. 2004). Dut yetiştiriciliğinde uygun oranlarda NPK kullanımı toprak verimliliği için önemli olduğu kadar mikro elementlerin çözünürlüğü ve elverişliliği için de önemli katkılar sağlamaktadır. Dolayısıyla araştırmanın yürütüldüğü bahçe topraklarının organik madde miktarının çok düşük olmaması ve toprak reaksiyonunun nötr sınıfta yer alması yukarıda belirtilen interaksyonların ortaya çıkması ihtimalini düşürmektedir.

Örneklenen dut bahçe toprakları ile yapraklar arasında korelasyon analizi yapılarak toprak ve bitki arasındaki ilişkiler ayrıca belirlenmeye çalışılmıştır (Çizelge 2). Toprağın elverişli Mn içeriği ile yaprağın Mn, Zn, Cu, Ca kapsamları arasında negatif, yaprağın N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın elverişli Zn içeriği ile yaprağın Cu kapsamı arasında negatif, yaprağın N ve K kapsamları arasında ise pozitif; toprağın elverişli Cu içeriği ile yaprağın Cu kapsamı arasında negatif, yaprağın N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın elverişli Fe içeriği ile yaprağın Mn, Zn, Cu ve Ca kapsamları arasında negatif ve önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Toprağın elverişli P içeriği ile yaprağın Cu ve Ca kapsamları arasında negatif, yaprağın N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın N içeriği ile yaprağın Cu kapsamı arasında negatif, yaprağın Fe, N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın Mg içeriği ile yaprağın Cu kapsamı arasında negatif, yaprağın Fe, N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın Ca içeriği ile yaprağın Cu kapsamı arasında negatif, yaprağın Fe, N ve K kapsamları arasında pozitif; toprağın K içeriği ile yaprağın K kapsamı arasında pozitif ve önemli ilişkilerin olduğu saptanmıştır. Ayrıca toprağın katyon değişim kapasitesi (KDK) ile yaprağın Fe, P, N, Mg ve K kapsamları arasında pozitif ve çok önemli ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bazı besin elementlerinin dut bahçe toprak örnekleri ile yaprak örnekleri arasındaki ilişkileri

Toprak Besin Elementleri	Yaprak Besin Elementleri								
	Mn	Zn	Cu	Fe	P	N	Mg	Ca	K
Mn	-0,402*	-0,357*	-0,635**	0,331ns	-0,063ns	0,439*	0,066ns	-0,526**	0,502**
Zn	-0,073ns	-0,041ns	-0,544**	0,333ns	0,056ns	0,464**	0,123ns	-0,273ns	0,470**
Cu	-0,231ns	-0,203ns	-0,385*	0,280ns	0,104ns	0,425*	0,100ns	-0,339ns	0,401*
Fe	-0,547**	-0,520**	-0,638**	0,036ns	-0,095ns	0,289	-0,231ns	-0,639**	0,187ns
P	-0,284ns	-0,264ns	-0,510**	0,326ns	0,194ns	0,486**	0,137ns	-0,459**	0,440*
N	-0,304ns	-0,280ns	-0,458**	0,395*	0,193ns	0,481**	0,185ns	-0,332ns	0,533**
Mg	-0,187ns	-0,159ns	-0,379*	0,460**	0,090ns	0,459**	0,326ns	-0,249ns	0,567**
Ca	-0,266ns	-0,211ns	-0,381*	0,438*	-0,024ns	0,433*	0,197ns	-0,166ns	0,544**
K	-0,083ns	-0,080ns	-0,213ns	0,336ns	0,071ns	0,308ns	0,242ns	-0,189ns	0,471**
CaCO ₃	-0,051ns	-0,052ns	0,031ns	-0,134ns	-0,239ns	-0,172ns	-0,087ns	-0,040ns	-0,097ns
pH	0,045ns	0,058ns	0,058ns	0,059ns	0,053ns	0,122ns	-0,016ns	0,064ns	0,039ns
Na	-0,074ns	-0,087ns	0,115ns	0,013ns	-0,092ns	-0,068ns	0,060ns	0,043ns	0,015ns
KDK	0,020ns	0,089ns	-0,223ns	0,760**	0,449**	0,785**	0,503**	0,002ns	0,797**

*: $P \leq 0.05$ seviyesinde önemli, **: $P \leq 0.01$ seviyesinde önemli, ns: no significant

Dut bahçelerinin yaprak mineral madde içerikleri Çizelge 3'te verilmiştir. Çalışmada incelemiş olduğumuz dut bahçelerinin yaprak örneklerinin makro ve mikro besin element içeriklerini karşılaştırmak veya değerlendirmek üzere az-yeter ya da fazla sınır değerleri ile ilgili literatüre veya referans aralıklarına rastlanmamıştır. Bu sebeple sonuçlar bu alanda yapılmış sınırlı sayıda çalışma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Yaprak analizleri sonucunda N'un %2.45 ile %5.26, P'un %0.18 ile %0.46, K'un %1.58 ile %2.76, Ca'un %1.36 ile %2.90, Mg'un %0.40 ile %0.77, Cu'nun 6.55 ile 15.22 mg/kg, Mn'nun 25.70 ile 85.48 mg/kg, Fe'in 87.21 mg/kg ile 152.49 mg/kg ve Zn'nun 13.53 ile 41.15 mg/kg arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. 20 farklı dut ağacından alınan yaprak örneklerinde yapılan bir çalışmada Azot içeriğinin %2.05 ile %3.56 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir (Perry ve Hickman 2001). Dut yapraklarında protein verimliliğinin belirlendiği bir çalışmada ise 11 dut genotipinde yaprakların N miktarının %3.17 ile %4.50 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Ghosh ve ark. 2015). Elde ettiğimiz N bulguları bu araştırmacıların sonuçları ile kısmen benzerlik göstermektedir. Bajwa ve Khan (2015), dutlarda yaprak gübrelemesi ile yaprak verimliliğini artırmaya yönelik yaptıkları bir çalışmada uygulama öncesi dut yapraklarında P miktarını %0.09 ile %0.14, K miktarını %0.95 ile %1.33 değerleri arasında belirlemişlerdir. Uygulama sonrasında ise P miktarının %0.59 ile %0.78 ve K miktarının ise %2.94 ile %4.48 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim bulgularımız ile karşılaştırıldığında uygulama öncesi P ve K'un düşük, uygulamadan sonra yüksek olduğu görülmektedir. Dut yapraklarının mineral içerikleri ile ilgili yapılan başka bir çalışmada Ca miktarı %2.20 olarak bildirilmiştir (Goyal ve ark. 2003). Bu değer bizim çalışmamızda elde edilen yaprak ortalama Ca miktarı ile kıyaslanabilir niteliktedir. Kar ve ark.

(2014) beyaz dut yapraklarında istatistik model oluşturarak mikro element için optimum gereksinim belirleme çalışmasında Mn için 45.24 mg/kg, Zn için 16.56 mg/kg, Cu için 6.37 mg/kg ve Fe için ise 163.84 mg/kg değerlerinin optimum değerler olabileceğini regresyon analizi ile ifade etmişlerdir. Fe dışında bulgularımız araştırmacıların bulguları ile mukayese edildiğinde kıyaslanabilecek niteliktedir. Özellikle kritik alt sınır belirlenmediği için Fe bakımından incelediğimiz dut bahçelerinin eksik olup olmadığına dair bir çıkarım yapmak ise yanlış olacaktır. Ayrıca dut yapraklarının çalışmamızda incelenen tüm besin elementleri içerik sonuçları elimizde dut için literatür olmadığından Kacar ve İnal (2008)'in birçok meyve türü için belirttiği yaprak besin elementi içerikleri yeter sınır aralıkları ile de kıyaslanmıştır. Dolayısıyla incelenen 16 dut bahçesinde, yaprak N, K, Ca, P, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn bakımından bir eksikliğin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 3. Çalışmanın yürütüldüğü dut bahçelerinin yaprak bitki besin elementi içerikleri

Yaprağın Mineral İçeriği	Bahçe Sayısı	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
Mn (mg/kg)	16	25.70	58.48	49.51	16.57
Zn (mg/kg)	16	13.53	41.15	23.98	8.03
Cu (mg/kg)	16	6.55	15.22	10.61	3.02
Fe (mg/kg)	16	87.21	152.49	118.59	24.47
P (%)	16	0.18	0.46	0.29	0.09
N (%)	16	2.54	5.26	3.74	1.02
Mg (%)	16	0.40	0.77	0.59	0.11
Ca (%)	16	1.36	2.90	1.97	0.52
K (%)	16	1.58	2.79	2.11	0.40

Sonuç

Araştırma sonucunda incelenen dut bahçelerinde toprakların nötr reaksiyonlu karaktere sahip olduğu, organik maddece yeterli ve aynı zamanda kireç bakımından herhangi bir sorunun olmadığı ve bu nedenle yararlı besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmada herhangi bir problemin bulunmadığı; yararlı P ve Mn dışında incelenen bütün besin elementlerinin topraklarda yeter düzeyde olduğu ve yaprak analiz sonuçlarına göre de dut bahçelerinin genelinde makro ve mikro besin elementlerinin yeterli seviyede bulunduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Ajourri A, Asgedom H, Becker M (2004). Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency. *J. Plant Nutrition and Soil Science*, 167: 630-636.
- Anonim (1954). US Salinity Lab. Staff.
- Anonim (1997). California Rare Fruit Growers. Inc.. <http://www.crfg.org/index.html>. (Er. tar. 05.12, 2016).
- Aydeniz A (1985). Toprak Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 928, Ders Kitabı No: 263, Ankara
- Aydın A, Sezen Y (1995). Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yay. No: 174. 145 s. Erzurum.
- Bajwa GA, Khan MA (2015). Management of macro- and micro nutrients in soil and mulberry foliage in Peshawar, Pakistan. *Sarhad Journal of Agriculture*, 31(3): 151-158.
- Bayraklı F (1987). Toprak ve Bitki Analizleri 19 Mayıs Üni. Yayınları. Yayın No; 17. Samsun.
- Brady NC (1984). *The Nature and Properties of Soils*. Macmillan Publishing Inc. New York, USA.
- Florea T (2003). The study of manganese content in soil, wheat grain and wheat plants. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 14(1): 9-11.
- Ercisli S (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources Crop Evolution*, 51: 419-435.
- Ercisli S, Orhan E (2007). Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. *Food Chemistry*, 103(4): 1380-1384.
- Ghosh MK, Kar R, Dutta SK, Ghosh PK, Nirmal KS (2015). Nitrogen harvest index and biological yield for screening of better genotypes in mulberry (*Morus spp.*). *Bioscience Discovery*, 6(2): 102-105.

- Goyal SK, Tenguria RK, Saxena RC (2003). Nutritional management of *Morus alba* for good quality cocoon production, *Int. J. Chem. Sci.*, 1(4): 440-445.
- Hızalan E, Ünal E (1966). Topraklarda Önemli Analizler. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayın no: 278.
- Kacar B (1994). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III, Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara
- Kacar B, İnal A (2008). Bitki Analizleri, Cilt 1., Nobel yayını, 892 s, Ankara.
- Kar R, Ghosh MK, Majumder SK, Nirmal KS (2014). Induction of DRIS for foliar diagnosis of cationic micronutrients for mulberry (*Morus sp.*) growing under plains of West Bengal, *Nature and Science* 12(4): 101-105.
- Lindsay WL, Norvell WA (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper. *Soil Science Society of America Journal* 42: 421-428.
- Mousavi SR (2011). Zinc in Crop Production and Interaction with Phosphorus. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9): 1503-1509.
- Nelson DW, Sommers LE (1996). Total carbon, organic carbon, and organic matter. p. 961-1010. In D.L Sparks et al. (eds.) *Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. SSSA Book Series No. 5, SSSA and ASA, Madison, WI.*
- Olsen SR, Sommers LE (1982). Phosphorus Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. *Agronomy No:9*. p: 403-427.
- Perry E, Hickman GW (2001). A survey to determine the leaf nitrogen concentrations of 25 landscape tree species, *Journal of Arboriculture*, 27(3): 152-159.
- Sağlam MT (1994). Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Trakya Üni. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 189. Yardımcı Ders Kitabı No: 5.
- Summer ME, Miller WP (1996). Cation exchange capacity and exchange coefficient. In. *Methods of soil analysis*. Sparks, D. L. (Ed). *SSSSA Book Series 5*: 1205- 1230.
- Timmer VR, Teng Y (1990). Phosphorus-induced micronutrient disorders in hybrid poplar. Responses to zinc and copper in greenhouse culture. *Plant and Soil*, 126(1): 31-39.
- Wang HX, Wu JL, Zhang TJ, Wu OX, Chen Y, Bian JS, Shaan F (1990). Study on interaction between P and Zn and their influence on the growth of maize seedlings in calcareous soils. *Acta Pedologica Sinica*, 27(3): 241-249.