

Mehmet PARLAK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki
Meslek Yüksekokulu, 17800 Çanakkale / Türkiye
sorumlu yazar: mehmetparlak06@hotmail.com

Anahtar Sözcükler:

Besin maddesi, patates, toprak verimliliği

Key Words:

Mineral nutrients, potato, soil fertility

İzmir İli Ödemiş İlçesi'nde Patates Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Soil Fertility Assessment for Potato Cultivated Lands of Izmir - Odemis

Alınış (Received): 25.02.2016

Kabul tarihi (Accepted): 04.05.2016

ÖZET

Bu araştırmada İzmir-Ödemiş' teki patates yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yöreyi temsil edecek şekilde alınan 39 toprak örneğinde bünye, pH, elektriksel iletkenlik (EC), kireç, organik madde ve bitki besin maddesi analizleri yapılmış ve analiz sonuçları sınır değerleriyle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Toprakların çok büyük bir kısmının tın bünyeli, %84.62' sinin az kireçli, tamamının nötr reaksiyonlu ve tuzluluk sorununun bulunmadığı saptanmıştır. Toprakların tamamı organik madde bakımından yetersiz iken tamamına yakın kısmı (%94.87) ise toplam N bakımından yetersiz bulunmuştur. İncelenen toprakların tamamına yakını alınabilir P ve K bakımından yeterli, %76.92' sinin alınabilir Ca, %87.18' sinin alınabilir Mg bakımından yeterli olduğu belirlenmiştir. Mikroelement kapsamları bakımından bir değerlendirme yapıldığında toprakların %76.92' sinin alınabilir Fe, tamamının alınabilir Cu, %61.54' ünün alınabilir Zn ve %43.59' unun alınabilir Mn bakımından yeterli olduğu saptanmıştır.

ABSTRACT

In this study, soil fertility levels of potato cultivated lands in Izmir-Odemis were assessed through soil analyses. A total of 39 soil samples were taken as to represent the region and samples were subjected to texture, pH, electrical conductivity (EC), lime, organic matter and plant nutrient analyses. Results were assessed through comparisons with threshold values. Majority of soils had loamy texture, 84.62% had low lime levels, almost all neutral soil reaction and none of them had a salinity problem. While entire soils were insufficient in organic matter, almost all (94.87%) were also insufficient in total N. Soil samples were all found to be sufficient in available P and K levels, 76.92% was sufficient in available Ca and 87.18% was found to be sufficient in available Mg. Considering the microelements, 76.92% of soils were sufficient in available Fe, all were sufficient in available Cu, 61.54% was sufficient in available Zn and 43.59% was found to be sufficient in available Mn.

GİRİŞ

Güney Amerika kökenli bir bitki olan patates (*Solanum tuberosum* L.), 70° kuzey enleminden 50° güney enlemine kadar çok geniş bir alana yayılmış olup, dünyada mısır, çeltik ve buğdaydan sonra en fazla üretimi yapılan dördüncü bitki konumundadır. Yumrularında ortalama %15-25 kuru madde içeren

patates, özellikle karbonhidrat, protein, vitaminler ve mineraller açısından oldukça zengin olup; birçok farklı kullanım şekliyle en önemli bitkisel gıda kaynaklarından birisidir. Patates yumruları doğrudan ev tüketimi şeklinde kullanıldığı gibi başta dondurulmuş patates ve cips olmak üzere, püre, un, nişasta, alkol ve türevlerinin üretiminde kullanılan çok

önemli bir endüstri hammaddesidir. Halen milyonlarca insanın açlık ve yetersiz beslenme sorunlarıyla karşı karşıya olduğu dünyada, bu sorunların çözümüne katkı sağlayabilecek ürünlerin başında patates gelmektedir. Patates, genel olarak bir ılıman iklim bitkisi olmasına rağmen geniş bir adaptasyon yeteneğine sahiptir. Türkiye sahip olduğu agro-ekolojik zenginlik sayesinde patates üretimi açısından oldukça ayrıcalıklı bir konumdadır. Ülkemizde ana ürün turfanda ve ikinci ürün olmak üzere tüm patates üretim sistemleri uygulanmaktadır (Günel ve ark. 2010).

Türkiye dünyadaki patates üretiminin %1.3' ünü karşılamaktadır (FAO, 2013). Türkiye' deki patates üretiminin %9' u ise Ödemiş'te yapılmaktadır (TUİK, 2013). 2013 yılı verilerine göre İzmir'de 1. ve 2. ürün olarak ekimi yapılan patates alanı 112 834 da'dır. Bununun 90 000 da'lık kısmını (İzmir'deki patates ekim alanının %80'ni) Ödemiş ilçesi karşılamaktadır (Anonim, 2013).

Patates için 120 cm toprak derinliği olan, iyi drenajlı, gözenekli ve havalanabilir topraklar idealdir. Taban suyu yüksek olmayan, hafif ve orta tekstürlü topraklarda iyi gelişir. Patates bitkisi ağır killi ve kireçli toprakları sevmez. Killi topraklarda bozuk şekilli yumrular meydana geldiğinden ve hasat zorlaştığından bu tip topraklar tercih edilmez. Dünyada patates yetiştiriciliği 6-8 toprak pH değerleri arasında yapılırsa da en iyi gelişim 6.3-6.7 pH'larda olmaktadır (Cangir, 1991; Zengin ve Özbahçe, 2011).

Aksoy (1977) Nevşehir bölgesinde patates tarlalarından aldıkları toprakların organik madde bakımından fakir, N ve Ca' un eksik, K' un yeterli, Mn'in yeterli veya yüksek olduğunu belirtmiştir. Torun ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada patates yetiştiriciliğinin yapıldığı Misli Ovası'ndan (Niğde-Nevşehir) 140 ve Çukurova Bölgesinden (Adana) 86 adet toprak örneği almışlar ve alınan bu toprak örneklerinde alınabilir P, K, Ca, Mg analizleri yapmışlardır. Misli ovasında K'un, özellikle Ca ve Mg düzeylerinin genelde düşük olduğu görülmüştür. Adana' daki toprakların tamamı Ca yönünden yüksek ve aşırı, Mg yönünden ise toprakların tamamına yakını (%98.8) yeterli ve yüksek bulunmuştur. Bu elementler dışında, P'un hem Adana hem de Misli ovası topraklarında ya yeterli ya da yüksek düzeyde bulunduğu saptanmıştır. Dizikisa ve Yıldız (2014) Erzurum' un Merkez, Pasinler ve Oltu ilçelerindeki patates yetiştirilen alanlardan aldıkları toprak örneklerinin toplam N, alınabilir P, K, Ca, Mg, Fe, Zn içeriği bakımından yeterli, Mn kapsamının az,

Pasinler ilçesindeki toprakların ise Zn ve B düzeylerinin az olduğunu belirtmişlerdir. Çetin ve Eraslan (2015) Afyonkarahisar'ın Dinar ilçesinde patates tarımı yapılan 70 farklı araziden aldıkları toprakların verimlilik durumlarını saptamışlardır. Araştırmacılar toprak örneklerinin genellikle N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu içerikleri bakımından yeterli, Zn içeriği bakımından %67.1' inin yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışma İzmir ili Ödemiş ilçesinde patates üretimi yapılan alanlardaki toprakların verimlilik durumlarını belirlemek ve potansiyel beslenme sorunlarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

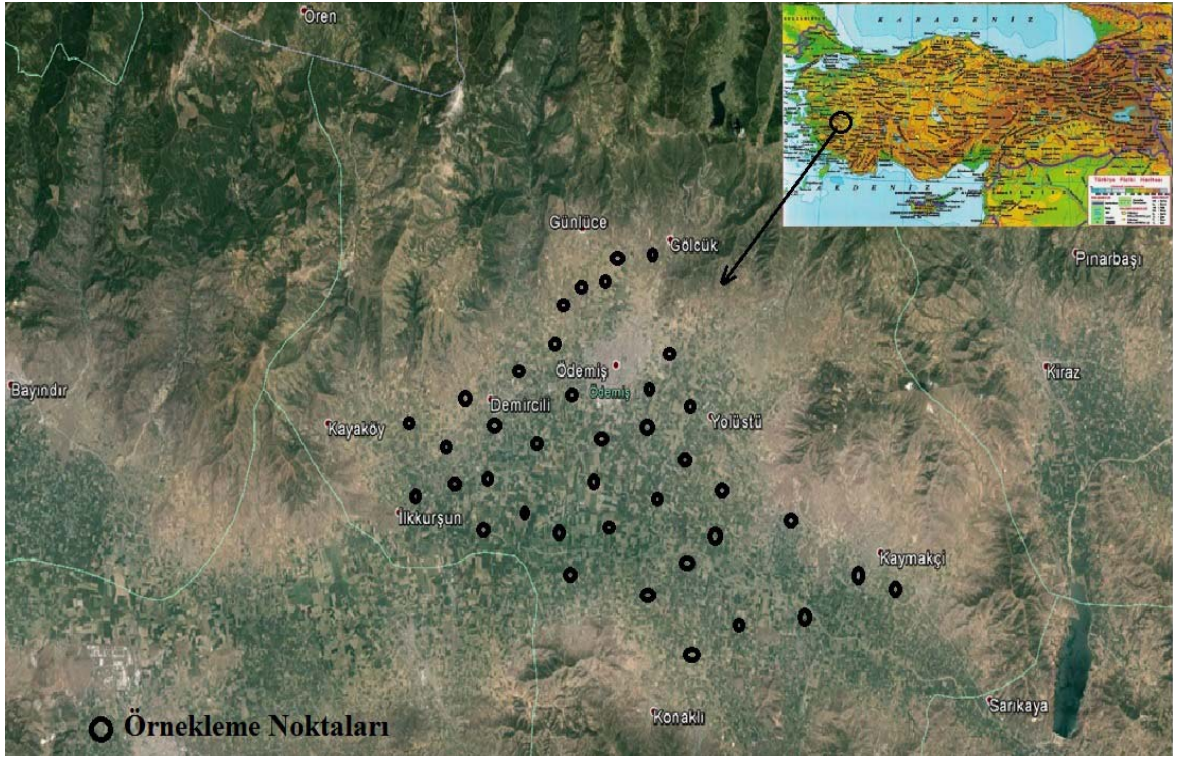
MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Alanı

Ödemiş Türkiye'nin batısında, Ege Bölgesinde İzmir iline bağlı bir ilçedir. 38° 16' kuzey enlemi, 27° 59' doğu boylamları arasında yer alır. Ödemiş ve çevresinde iklim ve yer şekillerinin etkisinde gelişen bazı toprak tipleri gözlenmektedir. Ödemiş ilçesi ve çevresinde taban arazisini örten topraklar; dağlık yamaçlarda degradasyona uğramış kahverengi topraklar; yüksek alanlarda ise asidik kahverengi orman toprakları mevcuttur (İzmir İli Arazi Varlığı, 2001). Alüvyal topraklar Küçük Menderes tektonik havzasının çevresindeki yüksek alanlardan aşınma ile taşınmış topraklardır. Aşınmanın çok yüksek olması ana materyal, iklim ve bitki örtüsü gibi koşullara bağlıdır. Bozdağlar ve Aydın Dağları yamaçlarını örtü şeklinde kaplayan şistlerin ayrışması sonucu kum miktarı fazla olan topraklar oluşmuştur. Bunların akarsular tarafından biriktirilmesiyle özellikle de Ödemiş' in kuzeyindeki birikinti koni ve yelpazeleri oluşmuştur. İlçede tarımsal faaliyet olarak tarla, sebze, meyve, seracılık ürünleri ön plandadır. Özellikle patates ilçe ekonomisine yüksek miktarda katkı değer kazandırmaktadır.

Toprak Örneklerinin Alınması

Ödemiş' in merkezi ve köylerinde patates hasatı yapılırken (Ocak 2013) 39 tarladan verimlilik ilkesine göre ve mikro element bulaşmasına yol açmayacak tarzda toprak örnekleri alınmıştır (Jackson, 1969). Toprak örneği alınan yerlerin koordinatları yer konumlama cihazı (GPS=global positioning system) ile belirlenmiştir (Şekil 1). Kuruyan topraklar tahta tokmakla dövülmüş ve 2 mm' lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve toprak örneklerinin alındığı noktalar
Figure 1. Location of research site and sampling points

Toprak Analiz Metotları

Toprak bünyesi: Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir.

Toprak reaksiyonu (pH): Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH metreyle (McLean,1982) saptanmıştır.

Elektriksel iletkenlik (EC): 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Rhoades, 1982).

CaCO₃: Scheibler kalsimetresi kullanılarak yapılmıştır (Nelson,1982).

Organik madde (OM): Nelson ve Sommers (1982) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir.

Toplam azot (N): Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1996).

Alınabilir fosfor (P): Toprak örneklerin fosfor içerikleri Olsen ve Sommers (1982) tarafından geliştirilen 0.5 M NaHCO₃ (pH=8.5) metoduna göre belirlenmiştir.

Alınabilir K, Ca, Mg: 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen katyonlardan K ve Ca alev fotometrede, Mg ise A.A.S (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi) ile okunarak belirlenmiştir (Sumner ve Miller, 1996).

Alınabilir mikroelementler (Fe, Cu, Zn, Mn): Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde 10 g toprak 20 ml 0.005 M DTPA, 0.01 M CaCl₂ ve 0.1 M TEA ekstraksiyon çözeltisi karışımı (pH' sı HCl ile 7.3'e ayarlanmış) ile 2 saat çalkalanıp filtre edilen süzükte A.A.S ile tayin edilmiştir.

Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Araştırılan toprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması Çizelge 2 ve 3' te verilmiştir.

İstatistik Analiz: Verilerin değerlendirilmesinde kullanılan ortalama ve standart sapma değerleri MINITAB 16 bilgisayar paket programı ile elde edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Ödemiş ilçesinde patates tarımı yapılan toprakların kil, silt ve kum miktarlarının ortalama değerleri sırasıyla %9.94, %29.10 ve %60.96'dır (Çizelge 1). Çizelge 2'de görüldüğü gibi, toprak örneklerinin %94.88' lik kısmını tın bünyeli topraklar oluşturmaktadır. Araştırma topraklarının pH'larının 6.69-7.47 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 2'de verilen sınıflandırma değerlerine göre toprak örneklerinin pH ve EC dağılımı incelendiğinde örneklerinin tamamının nötr reaksiyonlu ve tuzsuz sınıfta yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (n=39)**Table 1.** Some physical and chemical characteristics of soil (n=39)

Özellik	Birim	Ortalama±standart sapma	Minimum	Maksimum
Kil	%	9.94±2.70	6.12	16.33
Silt	%	29.10±10.56	14.29	63.26
Kum	%	60.96±11.76	24.49	77.55
pH	-	7.22±0.16	6.69	7.47
EC	dS m ⁻¹	0.14±0.06	0.07	0.48
CaCO ₃	%	0.54±0.36	0.08	1.44
Organik madde	%	1.05±0.33	0.43	1.87
Toplam N	%	0.09±0.16	0.03	0.95
Alınabilir P	mg kg ⁻¹	54.98±21.37	23.58	126.59
Alınabilir K	mg kg ⁻¹	93.31±36.01	30.29	177.79
Alınabilir Ca	mg kg ⁻¹	666.30±262.10	283.80	1339.00
Alınabilir Mg	mg kg ⁻¹	88.78±34.39	46.60	180.20
Alınabilir Fe	mg kg ⁻¹	12.86±6.78	0.12	26.91
Alınabilir Cu	mg kg ⁻¹	1.50±0.76	0.64	4.61
Alınabilir Zn	mg kg ⁻¹	2.32±1.30	0.49	7.75
Alınabilir Mn	mg kg ⁻¹	18.51±15.67	5.14	86.24

Ödemiş'te patates yetiştirilen topraklarının %84.62'si az kireçli, %15.38'i ise kireçli sınıfına girmektedir (Çizelge 2). Araştırma topraklarının organik madde içerikleri %0.43-1.87 arasında değişmektedir (Çizelge 1). Toprakların %46.15'i organik maddece çok az, %53.85'i ise organik maddece az sınıfına girmektedir (Çizelge 2). Patates yetiştirilen toprakların yönetimi açısından en önemli sorun organik madde düzeyinin yükseltilmesidir. Organik maddeyi artırmak için hayvan gübresi,

hasat artıkları, kompost gibi organik düzenleyiciler kullanılmalıdır. Bunun yanında ekim nöbetine dikkat edilmelidir. Organik düzenleyicilerin agregasyon, mikrobiyal biyokütle ve besin maddesi kapsamı gibi dinamik toprak özelliklerini iyileştirmesi-nin yanında mantar ve bakteri aktivitesini, su tutma kapasitesini artırdığı, toprağın bozulmasına karşı dirençli hal almasına neden olduğu bilinmektedir (Blanco-Canqui et al. 2013).

Çizelge 2. Patates tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre değerlendirilmesi**Table 2.** Assessment of potato cultivated soils with regard to some physical and chemical characteristics

Toprak özelliği	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Bünye	(%)	-	Tınlı kum (LS)	1	2.56
			Kumlu tın (SL)	29	74.36
			Tın (L)	5	12.82
			Siltli tın (SiL)	3	7.70
			Kumlu kil (SC)	1	2.56
Toprak reaksiyonu (pH) (Ülgen ve Yurtsever,1988)	-	<4.5	Kuvvetli asit	-	-
			Orta asit	-	-
			Hafif asit	-	-
			Nötr	39	100.00
			Hafif alkali	-	-
Elektriksel iletkenlik (EC) (Richards,1954)	dS m ⁻¹	0-4	Tuzsuz	39	100.00
			Hafif tuzlu	-	-
			Orta derecede tuzlu	-	-
			Çok fazla tuzlu	-	-
CaCO ₃ (Ülgen ve Yurtsever,1988)	%	<1	Az kireçli	33	84.62
			Kireçli	6	15.38
			Orta	-	-
			Fazla	-	-
			Çok fazla	-	-
Organik madde (Ülgen ve Yurtsever,1988)	%	<1	Çok az	18	46.15
			Az	21	53.85
			Orta	-	-
			İyi	-	-
			Yüksek	-	-

Çizelge 1'de görüleceği gibi, toprakların toplam azot miktarları %0.03 ile %0.95 arasında değişmektedir. Patates tarımı yapılan toprakların toplam azot yönünden %20.51'i çok az, %74.36'ı az ve %5.13'ü yeterli düzeyde azot içermektedir (Çizelge 3). Çetin ve Eraslan (2015) yaptıkları araştırmada patates yetiştirilen toprakların azot bakımından %27.14'ünün az, %50'sinin yeterli, %22.86'sinin fazla olduğunu saptamışlardır. Birçok araştırmacı patatesin verim ve kalitesini arttırmak için farklı zamanlarda ve bitkinin gereksinmesine göre N'un bölünerek verilmesini önermişlerdir (Laboski ve Kelling, 2007). Bitkinin N kullanma etkinliği dikkate alınarak azotlu gübre

uygulanmalıdır. Toprakların alınabilir P içerikleri 23.58 ile 126.59 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Oransal olarak alınabilir P' un dağılımı ise; toprakların %2.56'sında az, %7.69'unda yeterli ve %89.75'inde fazla şeklinde olmuştur. Aşırı düzeyde fosforlu gübrelemenin Cd kirliliğine neden olduğu bilinmektedir (Saltalı ve ark. 2004, Roberts 2014). Dizikisa ve Yıldız (2004) yaptıkları araştırmada alınabilir P kapsamlarına göre toprakların %54.05'ini yeterli ve %39.19' unu fazla bulmuşlardır. Toprakların alınabilir K kapsamları 30.29 ile 177.79 mg kg⁻¹ arasında değişirken, bu değerlerin oransal dağılımı toprakların %7.69'unda az, %87.18 yeterli ve %5.13'ünde ise çok fazla şeklinde olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Patates tarımı yapılan toprakların besin maddesi kapsamları yönünden sınıflandırılması

Table 3. Classification of potato cultivated soils based on nutrient contents

Besin elementi	Birim	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Toplam N (FAO,1990)	%	<0.045	Çok az	8	20.51
		0.045-0.09	Az	29	74.36
		0.09-0.17	Yeterli	2	5.13
		0.17-0.32	Fazla	-	-
		>0.32	Çok fazla	-	-
Alınabilir fosfor (FAO,1990)	mg kg ⁻¹	<2.5	Çok az	-	-
		2.5-8	Az	1	2.56
		8-25	Yeterli	3	7.69
		25-80	Fazla	35	89.75
		>80	Çok fazla	-	-
Alınabilir potasyum (FAO,1990)	mg kg ⁻¹	<50	Çok az	-	-
		50-140	Az	3	7.69
		140-370	Yeterli	34	87.18
		370-1000	Fazla	2	5.13
		>1000	Çok fazla	-	-
Alınabilir kalsiyum (Sumner ve Miller, 1996)	mg kg ⁻¹	<380	Çok az	-	-
		380-1150	Az	5	12.82
		1150-3500	Yeterli	30	76.92
		3500-10000	Fazla	4	10.26
		>10000	Çok fazla	-	-
Alınabilir magnezyum (Sumner ve Miller, 1996)	mg kg ⁻¹	<50	Çok az	-	-
		50-160	Az	2	5.13
		160-480	Yeterli	34	87.18
		480-1500	Fazla	3	7.69
		>1500	Çok fazla	-	-
Alınabilir Fe (Lindsay ve Norvell, 1978)	mg kg ⁻¹	<0.2	Az	1	2.56
		0.2-4.5	Orta	8	20.52
		>4.5	Yeterli	30	76.92
Alınabilir Cu (Lindsay ve Norvell, 1978)	mg kg ⁻¹	<0.2	Yetersiz	-	-
		>0.2	Yeterli	39	100
Alınabilir Zn (FAO,1990)	mg kg ⁻¹	<0.2	Çok az	-	-
		0.2-0.7	Az	1	2.56
		0.7-2.4	Yeterli	24	61.54
		2.4-8	Fazla	14	35.90
		>8	Çok fazla	-	-
Alınabilir Mn (FAO,1990)	mg kg ⁻¹	<4	Çok az	-	-
		4-14	Az	20	51.28
		14-50	Yeterli	17	43.59
		50-170	Fazla	2	5.13
		>170	Çok fazla	-	-

Patatesin yumrusu ve vejetatif gelişimi için gerekli olan besin elementleri miktarı oldukça fazla olup, 1 ton yumru üretimi için 5 kg da⁻¹ azota, 1.74 kg da⁻¹ fosfora ve 7.47 kg da⁻¹ potasyuma ihtiyaç duymaktadır (Er ve Uranbey, 1998). Patates bitkisi fazla miktarda potasyum kullanmakta, bitkide artan verime bağlı olarak ihtiyaç duyulan besin elementi miktarı da artmaktadır. Analiz yapılan toprak örneklerinin en düşük alınabilir Ca içeriği 283.80 mg kg⁻¹ iken, en yüksek alınabilir Ca içeriği ise 1339.00 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Araştırma topraklarının %5.13'ünde 50-160 mg kg⁻¹, %87.18'inde 160-480 mg kg⁻¹ ve %7.69'unda 480-1500 mg kg⁻¹ arasında alınabilir Mg bulunmuştur (Çizelge 3). Erzurum'da yapılan araştırmada patates yetiştirilen toprakların %90.54'ü alınabilir Ca bakımından yeterli, alınabilir Mg bakımından ise %35.14'ü yeterli bulunmuştur (Dizikisa ve Yıldız, 2014). Toprakların alınabilir Fe kapsamı 0.12 - 26.91 mg kg⁻¹ arasında değişmiş olup ortalama değer 12.86 mg kg⁻¹ bulunmuştur (Çizelge 3). Toprakların alınabilir Fe yönünden %2.56' sının az, %20.52'si orta ve %76.92'i yeterli seviyede olduğu belirlenmiştir. Afyonkarahisar' da yapılan araştırmada patates yetiştirilen toprakların alınabilir Fe içeriği yönünden %7.14'ünün az, %70'inin orta, %22.86'sının fazla olduğu saptanmıştır (Çetin ve Eraslan, 2015). Toprakların alınabilir Cu miktarları 0.64-4.61 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, toprakların tamamı yeterli düzeyde bakır içermektedir. Toprakların Cu kapsamı yönünden yeterli olmasının nedeni Cu içeren pestisitlerin yaygın kullanımınıdır. Erman Kara ve ark. (2004) ise Niğde'de patates tarımının uzun süredir yapıldığı Misli Ovası topraklarında ortalama Cu konsantrasyonunu 13.10 mg kg⁻¹, tarıma yeni açılan Altınhisar Ovası'nda ise bu rakamı 5.87 mg kg⁻¹ olarak saptamışlardır. Toprakların alınabilir Zn ve Mn kapsamının yeterli sınıflarına göre dağılımları ise Zn için; %2.56'ında az, %61.54'ünde yeterli ve %35.90'ında fazla, Mn için; %51.28' inde az, %43.59'unda yeterli ve %5.13'ünde fazla saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, T. 1977. Nevşehir bölgesinde yetiştirilen patateslerin beslenme sorunları. TÜBİTAK 6. Bilim Kongresi TOAG (17-21 Ekim 1977, Ankara) Tebliği. s. 297-308.
- Anonim, 2013. İzmir ili 2013 yılı tarla ürünleri ekiliş, verim ve üretimi verileri (yayınlanmamış).
- Blanco-Canqui, H, C.A. Shapiro, C.S. Wortmann, R.A. Drijber, M. Mamo, T.M. Shaver, R.B. Ferguson. 2013. Soil organic carbon: the value to soil properties. Journal of Soil Water Conservation, 68 (5): 129-134.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal, 43: 434-438.

Toprakların %97.44'ü Zn içeriği yönünden yeterli ve fazla bulunmuştur. Dizikisa ve Yıldız (2014) ise yaptıkları araştırmada patates yetiştirilen toprakların %60.82'sinin alınabilir Zn bakımından yeterli, toprakların %47.30'unun alınabilir Mn bakımından çok az olduğunu belirtmişlerdir.

SONUÇ

Ödemiş'te patates yetiştirilen toprakların çok büyük bir çoğunluğunu (%94.88) bir çok yönden iyi özelliklere sahip olan tın bünyeli topraklar oluşturmaktadır. Toprakların tamamı nötr reaksiyonda ve tuzluluk yönünden sorun bulunmamaktadır. Toprakların kireç kapsamı az kireçli ve kireçli sınıftadır. Araştırma yapılan patates topraklarında organik madde içerikleri yetersizdir ve organik madde düzeyini artıracak önlemler alınmalıdır. Toprakların önemli bir bölümü N yönünden yetersiz olduğu için analiz sonuçlarına göre azot gübrelenmesi yapılmalıdır. Ayrıca toprakların tamamına yakınında (%97.44) alınabilir P içerikleri yeterli ve fazla bulunmuştur. Bu nedenle fosforlu gübrelerin fazla miktarlarda kullanılmasından kaçınılmalıdır. Patates tarımı yapılan toprakların %94.87'sinde alınabilir K, %87.18'inde alınabilir Ca, toprakların %94.87' sinde alınabilir Mg, toprakların %76.92'sinde alınabilir Fe, toprakların tamamında ise alınabilir Cu ile ilgili bir olumsuzluk söz konusu değildir. Toprakların yarısından fazlasında alınabilir Mn açısından noksanlık söz konusudur. Ödemiş ilçesinde patates tarımında toprak analizlerine gereken önem verilmeli ve yumru ile yaprak analizleri yapılarak gübreleme önerilerinde kesin karara varılmalıdır.

TEŞEKKÜR

ÇOMÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından 2012/72 Nolu proje ile desteklenmiştir.

- Bremner, J.M. 1996. Nitrogen - Total. In: Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods (Ed.: Sparks, D.L.). SSSA Book Series No: 5. Madison, Wisconsin, USA, pp. 1085-1122.
- Cangir, C. 1991. Toprak Bilgisi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No:116 Ders Kitabı No:5, 178 s.
- Çetin, E. ve F. Eraslan. 2015. Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi patates ekim alanlarında toprakların verimliliği ve bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2): 135-145.
- Dizikisa, T. and N. Yıldız. 2014. Estimation of nutritional status of potato (*Solanum tuberosum L.*) plant by soil and leaf analysis

- grown in the different regions of Erzurum (Centre, Pasinler and Oltu Town) Turkey. 9th International Soil Congress on the Soul of Soil and Civilization (14-16 October 2014, Antalya), pp. 728-732.
- Er, C. ve S. Uranbey. 1998. Nişasta Şeker Bitkileri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. Yayın No:1504, Ders Kitabı: 458, Ankara.
- Erman Kara, E, U. Pırlak and H.G. Özdilek. 2004. Evaluation of heavy metals (Cd, Cu, Ni, Pb and Zn) distribution in sowing regions of potato fields in the Province of Niğde, Turkey. Water, Air, and Soil Pollution, 153: 173-186.
- FAO, 1990. Micronutrients Assessment at the Country Level. An International Study (Ed.: M. Sillanpaa) FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO. Roma, Italy. 128 pp.
- FAO, 2013. FAOSTAT. Agricultural data. Agricultural production. <http://apps.fao.org>. Erişim: 01 Eylül 2014.
- Günel, E, M.E. Çalışkan, N. Kuşman, M.T. Koç, A.Yılmaz, T. Ağırnaslıgil, H. Onaran. 2010. Nişasta ve şeker bitkileri üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi (11-15 Haziran 2010, Ankara) Bildirileri, s. 377-396.
- İzmir İli Arazi Varlığı, 2001. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Jackson, M.L. 1969. Soil Chemical Analysis: Advanced Course (2nd edition). Published by the author. Department of Soil Science, Wisconsin, University of Madison, WI.
- Laboski, C.A.M. and K.A. Kelling. 2007. Influence of fertilizer management and soil fertility on tuber specific gravity: a review. American Journal of Potato Research, 84: 283-290.
- Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. Soil Science Society of American Journal, 42: 421-428.
- McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp. 199-224.
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp. 181-197.
- Nelson, R.E. and Sommers, L.E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp. 539-580.
- Olsen, S.R. and Sommers, L.E. 1982. Phosphorus. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp. 403-430.
- Rhoades, J.D. 1982. Soluble salts. In: Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbial Properties (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney). Agronomy Monograph 9. ASA and SSSA, Madison, Wisconsin, USA, pp.167-179.
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Department of Agriculture, Handbook No: 60. 160 pp.
- Roberts, T. R. 2014. Cadmium and phosphorous fertilizers: the issues and the science. Procedia Engineering, 83: 52 – 59.
- Saltah, K, H. Sarı, D. Mendil, S. Altın. 2004. Cadmium and phosphorus accumulates in soil under intensive cultivation in Turkey. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Science, 54(4): 267-272.
- Sumner, M.E. and W.P. Miller. 1996. Cation exchange capacity and exchange cations. In: Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods (Ed.: Sparks, D.L.). SSSA Book Series No: 5. Madison, Wisconsin, USA, pp.1201-1229.
- Torun, B, S. Toz, F. Özkutlu, A. Yazıcı, H. Erdem, S. Eker, A.Torun. 2008. Misli Ovası ve Çukurova Bölgelerinde patates üretim alanlarının mineral beslenme düzeyinin yumru ve toprak analizleriyle belirlenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiriler (8-10 Ekim 2008, Konya) Kitabı, s.1046-1056.
- TUİK, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarımsal veriler. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim: 28 Eylül 2014.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever. 1988. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (3. Baskı). T.C. Tarım Orman Köyleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 151, Teknik Yayınlar No: T-59, Ankara. 182 s.
- Zengin, M. ve A. Özbahçe. 2011. Bitkilerin İklim ve Toprak İstekleri. Atlas Akademi Yayın No:4, Konya, 167 s.