

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Hakkâri-Çukurca Yöresi Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Hatice DEMİREKİN, İbrahim ERDAL*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Besleme Bölümü, Isparta

*: e-mail: ibrahimerdal@sdu.edu.tr, Tel: 0(246) 211 86 96

Özet: Araştırmada, Hakkâri-Çukurca yöresi tarım topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yöreyi temsilen alınan 25 toprak örneğinde pH, EC, CaCO₃, bünye, organik madde ve bitkiye yararlı besin elementi analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, araştırma alanı topraklarının %32'sinin killi, %48'inin killi tınlı, %12'si tınlı %8'i kumlu-killi- tınlı bünyeye sahip olduğu, toprakların tamamının hafif alkali reaksiyonlu, %56'sının orta kireçli, %36'sının fazla kireçli, %8'inin çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir. Toprakların %36'sı tuzsuz, %64'ü az tuzludur. Toprak organik maddesi bakımından %8'i çok az, %40'ı az, %44'ü orta, %8'i iyi sınıftadır. Toprakların %16'sının P yönünden az, %56'sının yeterli ve %28'inin fazla düzeyde olduğu; %52'sinin K içeriklerinin yeterli, %4'ünün az, %36'sının fazla, %8'inin çok fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir. Örneklerin %48'inde alınabilir Ca az olup %52'sinde yeterli, %4'ünde Mg içeriği çok az, %96'sında ise az düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir. Mikro element konsantrasyonları açısından bir değerlendirme yapıldığında toprakların %84'ünün Fe, % 52' sinin Mn, %44' ünün Zn % 4'ünün de Cu bakımından fakir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hakkâri-Çukurca, Toprak analizleri, Besin elementi, Toprak verimliliği

Determination of the Fertility Status of Hakkari- Çukurca Soils

Abstract: The aim of this study was to determine the fertility status of Hakkari-Cukurca soils by means of soil analysis. In this survey study, 25 soil samples representing the region were taken. On the soils, pH, EC, CaCO₃, texture and organic matter and available nutrient analyses were done. According to results, it was seen that 32 % of the soil is clayey, 48 % of the soil is clayey-loamy, 12 % of the soil is loamy and 8 % of the soil is sandy-clayey-loamy. All of the soils are slightly alkaline and 56 % of the soil have moderate, 36 of soil have high and 8 %of the soil have moderate to high lime content. While there is no salt at 36 percent of the soil, 64 % of the soil contains little salt. Eight percent of the soil contains very little organic matter, 40 % of the soil contains little, 44% of the soil contains moderate and 8% of the soil contains sufficient organic matter. 28% of the soil is sufficient, 64% of the soil is high and 8% of the soil is very high in terms of nitrogen. If an evaluation was made in terms of available nutrient concentrations, it was seen that 16% of the soil had lower, 56% of the soil had sufficient and 28% of the soil had high P. 52% of the soil contained sufficient, 4% of the soil contained lower amount, 36% of the soil contained high and 8% of the soil contained very high amount K. For available Ca, 48% of the samples is low, 52% of is enough. While 4% of the soils contained very little Mg, 96% of the soil contained little amount of Mg. According to micronutrient results, it was seen that 84% of the soil is poor for Fe, 52% of the soils is poor for Mn, 44% of the soil is poor for Zn and 4% of the soil is poor in terms of Cu.

Key words: Hakkari-Çukurca, Mineral nutrition, Soil analysis, Soil fertility

Giriş

Toprak analizleri, bitkilerin beslenme durumlarının ve besin elementi gereksinimlerinin belirlenmesinde sıklıkla başvurulan yöntemlerden birisidir. Genel olarak, belirli çözücülerle çözeltiye alınan besin maddeleri, çeşitli yollarla belirlenmekte ve elde edilen sonuca göre gübreleme programları

hazırlanmaktadır. Bitkiler tarafından alınabilir besin elementlerinin belirlenmesinde kullanılan toprak test yöntemlerindeki temel amaç, o toprakta yetiştirilecek olan bitkilerin kökleriyle alabilecekleri besin elementini, çeşitli çözücülerle çözeltiye almaktır (Erdal ve Boydak 2011). Gübrelemenin başarılı olması için, bitkilerin ihtiyaç duydukları bitki besin maddesi miktarları ile toprakların besin maddesi sağlama kapasitelerinin çok iyi bir şekilde belirlenmiş olması gereklidir.

Bitkilerde, yüksek verim ve kaliteye ulaşmada önemli parametrelerden birisi, uygun gübrenin yeter miktarda ve dengeli bir şekilde verilmesidir. Toprağın durumu ne olursa olsun, bitkiye gerekli besin maddelerinin, yetiştirilecek bitki de göz önüne alınarak ölçülü bir şekilde verilmesi tavsiye edilmektedir. Zira yapılan çalışmalar göstermiştir ki besin elementince fakir bir toprağa ihtiyaç üzerinde gübre verilince alınan verim, zengin bir toprağa bitki ihtiyacı kadar gübre verilince alınan verimden azdır. Bu bilgilerden yola çıkarak, birçok araştırmacı toprak analizlerini, verimlilik ve kalitenin artırılması amacıyla değerlendirerek sorunlara çözüm bulmaya çalışmaktadırlar (Canözer ve ark. 1984; Kızılgöz ve ark. 1998, Kızılgöz ve ark. 1999; Eyüboğlu ve ark. 1999; Başer 2001; Tarakçıoğlu ve ark. 2003; Başaran ve Okant 2005; Çimrin ve Boysan 2006; Tümsavaş ve Aksoy 2008; Turan ve ark. 2010).

Konuya ilişkin olarak yürütülen bir çalışmada, Kastamonu-Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumları belirlenmiştir. Çalışma sonunda, toprakların genel olarak killi tınlı, tınlı ve kumlu killi tınlı tekstüre sahip, hafif alkali reaksiyonlu ve orta kireçli olduğu, toprakların %67.5'i N, %40'ı P, %82.5'i S (SO₄-S), %5'i K, %97.5'i Zn ve Mn, %7.5'i Fe ve %67.5'i B bakımından yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Yine toprakların tuzluluk açısından sorunu olmadığı, %55'inde organik maddenin yetersiz, %45'inde orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Taban ve ark. 2004). Isparta yöresindeki elma bahçelerinin toprak verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırma ise, topraklarının genelde hafif alkali tepkimeli, orta bünyeli, fazla kireçli, organik maddece fakir düzeyde, alınabilir K, Mn ve Cu içeriklerinde yeterli, buna karşılık Fe ve Zn miktarlarının ise büyük oranda yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Erdal 2004). Yine Isparta yöresindeki gül bahçelerinin tamamında organik madde, Mg ve Mn'nin yetersiz; P ve Fe miktarlarının yüksek, K, Ca ve Cu'nun ise yeter sınırlar arasında oldukları belirlenmiştir (Küçükyumuk ve Erdal 2008). Van ili bağ topraklarına yönelik bir çalışmada ise, toprakların %60'ının kumlu-killi-tınlı bünyeli olduğu, tuz sorununun olmadığı, %60'ının organik madde içeriğinin düşük, %40'ının az, %50'sinin orta düzeyde kireçli olduğu, %60'ının toplam N yönünden %40'ının yarıyaşlı P yönünden fakir olduğu ve %50'sinde alınabilir Zn yönünden noksan bulunduğu saptanmıştır. Buna karşılık K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu miktarlarının tüm örnekler için yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tüfenkçi ve ark. 2009). Bu çalışmada, Hakkâri-Çukurca İlçesi tarım topraklarının toprak analizlerine bağlı verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

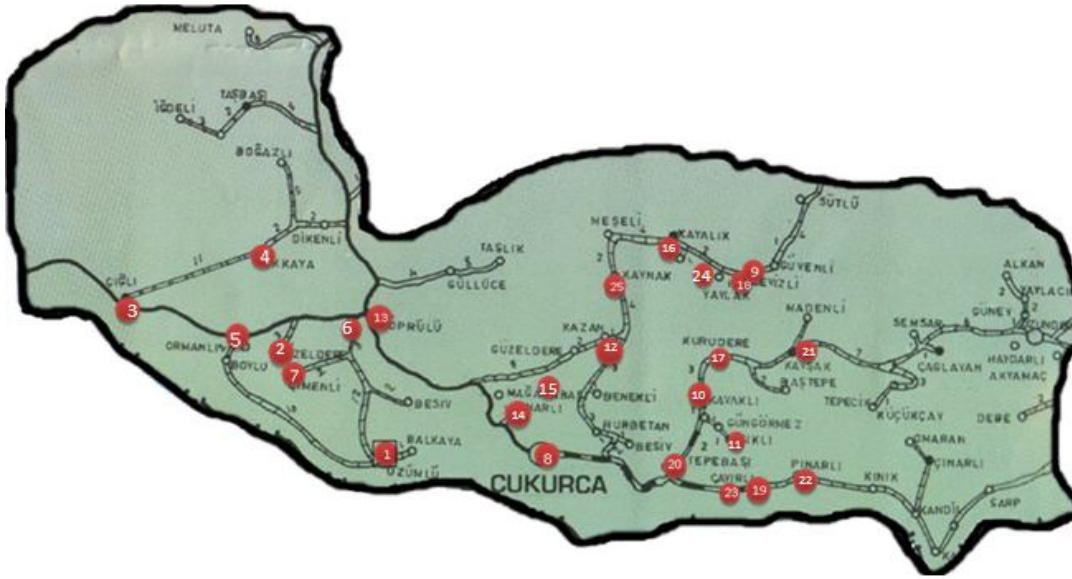
Materyal ve Yöntem

Toprak Örneklerinin Alınması

Çukurca yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yöreyi temsil edecek şekilde 25 farklı noktadan toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinin alındığı arazi büyüklükleri 5-100 da arasında değişiklik göstermektedir. Bölgenin ulaşılabilir her noktasından örnek alınmaya çalışılmış olmakla beraber daha çok merkeze yakın alanlar tercih edilmiştir. Örnekleme noktalarının belirlenmesinde öncelikle aktif olarak tarım yapılan alanlar seçilmeye çalışılmıştır. Yapılan tarama sonunda 6000 ha olan tarım alanının yaklaşık yarısının temsil edilmesi sağlanmıştır. Toprak örneklerinin alındıkları yerleri belirten örnekleme bölgeleri Şekil 1 ve Çizelge 1'de görülmektedir. Her noktayı temsil etmek üzere 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri plastik bir kova içerisinde toplanmıştır. Daha sonra bu topraklar plastik bir leğene konmuş, taş ve çakıllardan ayıklandıktan sonra iyice karıştırılmış ve içerisinden yaklaşık 1 kg'lık kısmı alınarak plastik poşetlere konmuş ve etiketlenmiştir. Örnekler laboratuara getirilmiş, gölge bir yerde kurutulduktan sonra iri kesekler ezilmiş, taş ve çakıllardan temizlenerek 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Elenen toprak örnekleri plastik saklama kutularına konularak analizler için saklanmıştır.

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı bölgeler

Örnekleme noktaları		
1- Üzümlü Köyü	11- Işıklı Köyü	21- Serani Beldesi
2- Güzeldere Köyü	12- Kazan Köyü	22- Pınarlı Beldesi
3- Çığlı Köyü	13- Köprülü Köyü	23- Çayırılı Beldesi
4- Akkaya Köyü	14- Biyadır Beldesi	24- Güzereş Beldesi
5- Ormanlı Köyü	15- Belat Beldesi	25- Kaynak Beldesi
6- Gündeş Köyü	16- Kayalık Köyü	
7- Çimenli Köyü	17- Kurudere Beldesi	
8- Merkez	18- Cevizli Köyü	
9- Cevizli Köyü	19- Çayırılı Beldesi	
10- Kavaklı Köyü	20- Tepebaş Beldesi	



Şekil 1. Örnekleme alanları

Analiz Yöntemleri

Bünye: Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı Soil Survey Manual (1951)'e göre değerlendirilmiştir.

pH ve EC: Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH metre ve EC metre ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Organik madde (OM): Değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Walkley ve Black, 1934).

CaCO₃: Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Bitkiye yararlı P: Olsen vd., (1954) tarafından bildirildiği şekilde 0.5 M NaHCO₃ (pH=8.5) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen P, molibdofosforik mavi renk yöntemine göre spektrofotometreyle belirlenmiştir.

Değişebilir K, Ca, Mg: 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat (CH₃COONH₄) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen katyonlar potasyum AAS ile okunarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Bitkiye Yararlı Fe, Zn, Mn ve Cu: Toprak örnekleri, 0.005 M DTPA + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 M TEA içeren çözelti (pH=7.3) ile 2 saat çalkalanmış ve süzöğe geçen Fe, Zn, Mn ve Cu miktarları AAS de okunarak belirlenmiştir (Lindsay and Norvell 1969).

Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Toprak analizlerinin yorumlanmasında farklı araştırmacılar tarafından bildirilen ve Çizelge 2'de verilen değerlerden yararlanılmıştır (Lindsay ve Norvell 1969; FAO 1990; TOVEP 1991; Güneş vd. 1996).

Çizelge 2. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler

Özellikler	Sınıflama				
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla
P (mg kg ⁻¹)	< 2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	> 80
K (mg kg ⁻¹)	< 50	50-140	140-370	370-1000	> 1000
Ca (mg kg ⁻¹)	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	> 10000
Mg (mg kg ⁻¹)	0-50	50-160	160-480	480-1500	> 1500
Mn (mg kg ⁻¹)	< 4	4-14	14-50	50-170	> 170
Zn (mg kg ⁻¹)	< 0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	> 8.0
Fe (mg kg ⁻¹)	Sınıflama				
	Az	Orta		Fazla	
	< 0.2	0.2-4.5		> 4.5	
Cu (mg kg ⁻¹)	Sınıflama				
	Yetersiz			Yeterli	
	<0.2			>0.2	
Kireç (%)	Sınıflama				
	Az kireçli	Kireçli	Orta kireçli	Fazla kireçli	Çok fazla kireçli
	0-1	1-5	5-15	15-25	> 25
Tuz (dS m ⁻¹)	Sınıflama				
	Tuzsuz		Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Çok Tuzlu
	<2		2-4	4-8	8-15
Organik madde (%)	Sınıflama				
	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek
	0-1	1-2	2-3	3-4	> 4
pH	Sınıflama				
	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali
	< 4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5
					> 8.5

Topraklarının Bünye, pH, EC, CaCO₃ ve OM durumları

Topraklarının Bünye, pH, EC, CaCO₃ ve OM değerlerinin verildiği Çizelge 3 ün incelenmesinden de görüleceği üzere, toprak örneklerinin %12'si tınlı, %48'i killi-tınlı, %32'si killi ve %8'i killi-kumlu-tınlı bünyeye sahiptir. Toprakların pH değerleri 7.52-8.01 aralığında değişim göstermiş olup, ortalama pH değerinin 7.71 olduğu belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre en düşük EC değeri 16 numaralı toprakta (1.68 dS/m), en yüksek EC değeri ise 22 numaralı toprakta (3.38 dS/m) ölçülmüştür. Örnekleme alanına ait toprakların ortalama tuz içeriği ise 2.32 dS/m olarak hesaplanmıştır. Araştırma topraklarının organik madde içerikleri %0.73 ile %3.96 arasında değişmekte olup ortalaması %2.03'tür. Deneme alanı toprakları %6 ile %32 arasında değişen oranlarda kireç içermektedir.

Bulgular ve TartışmaÇizelge 3. Topraklarının bünye, pH, EC, CaCO₃ ve OM değişimleri

Örnek no	Özellikler				
	Bünye	pH	EC (dS m ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	OM (%)
1	L	7.63	2.11	21	3.72
2	L	7.77	1.89	20	1.82
3	CL	8.00	3.25	32	2.92
4	CL	7.62	2.01	8	1.09
5	C	7.56	1.92	6	1.66
6	C	7.61	1.96	10	2.99
7	CL	7.71	2.92	24	2.24
8	CL	7.72	2.80	6	2.33
9	C	7.63	3.21	25	0.73
10	SCL	8.01	2.88	14	2.39
11	CL	7.78	2.11	22	2.12
12	C	7.70	2.85	8	1.78
13	CL	7.66	1.90	19	2.24
14	C	7.80	2.03	32	1.48
15	L	7.75	1.98	10	3.96
16	SCL	7.52	1.68	18	0.74
17	CL	7.70	2.01	22	1.60
18	C	7.70	2.85	10	1.78
19	CL	7.78	2.11	6	1.52
20	CL	7.75	1.77	12	1.96
21	CL	7.92	2.72	14	2.02
22	CL	7.65	3.38	10	1.13
23	C	7.70	1.99	6	2.36
24	CL	7.69	2.82	10	2.09
25	C	7.56	1.85	17	2.04
Ortalama		7.71	2.35	15	2.03

Toprakların Besin Elementi Konsantrasyonları

Toprakların bitkiye yararlı P, K, Ca ve Mg konsantrasyonları Çizelge 4’de verilmiştir. Belirtilen çizelgeden de görüleceği gibi, en düşük fosfor içeriği 3.16 mg kg⁻¹ ile Güzeldere Köyünden (2 no) alınan toprakta ölçülmüşken en yüksek P içeriği, 42.12 mg kg⁻¹ ile Akyaka Köyü toprağında (4 no) belirlenmiştir. Yöre topraklarının ortalama yararlı P konsantrasyonunun ise 20.44 mg kg⁻¹ olduğu hesaplanmıştır. Toprakların yararlı K konsantrasyonları 124 mg kg⁻¹ (17 no) - 2141 mg kg⁻¹ (9 no) arasında değişmekte olup ortalamaları 507 mg kg⁻¹ dir. Topraklarının en düşük Ca konsantrasyonu (637 mg kg⁻¹) Akkaya köyünden alınan örneklerde ölçülürken, en yüksek değer 1546 mg kg⁻¹ ile Biyadır Beldesi topraklarında olduğu görülmüştür. Toprakların ortalama Ca konsantrasyonu 1090 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Magnezyum analizlerine göre ise toprakların, 25-79 mg kg⁻¹ aralığında değişen miktarlarda Mg içerdikleri görülmüştür. Topraklarının yararlı mikro element konsantrasyonlarına yönelik bir değerlendirme yapılacak olursa toprakların yararlı Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sırasıyla 0.14-3.81 mg kg⁻¹, 0.11-2.66 mg kg⁻¹, 0.10-3.87 mg kg⁻¹ ve 1.10-26.60 mg kg⁻¹ aralıklarında değişim göstermiş ve ortalamaları yine aynı sırayla 1.40, 1.31, 1.16 ve 13.1 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 4. Topraklarının yarıyışlı P, K, Ca ve Mg içerikleri (mg kg⁻¹)

Örnek no	Besin elementi			
	P	K	Ca	Mg
1	18.97	211	943	67
2	3.16	196	944	70
3	18.27	1085	1153	62
4	42.12	306	637	56
5	19.71	202	890	66
6	11.26	514	1323	69
7	37.91	171	842	25
8	39.31	757	1107	60
9	29.92	2141	1495	69
10	13.99	457	1293	67
11	17.38	152	723	56
12	4.36	334	1255	72
13	21.62	705	680	79
14	5.18	383	1546	70
15	32.69	807	1148	65
16	5.65	370	1189	79
17	12.78	124	1353	68
18	21.04	316	950	75
19	24.31	472	1323	74
20	37.91	353	842	66
21	30.66	277	932	62
22	15.66	843	1167	65
23	18.39	320	1305	71
24	16.87	177	984	67
25	11.96	999	1229	71
Ortalama	20.44	507	1090	66

Çizelge 5. Topraklarının yarıyışlı Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri (mg kg⁻¹)

Örnek no	Besin elementi			
	Fe	Cu	Zn	Mn
1	2.19	1.64	0.36	16.4
2	1.85	1.25	0.48	12.5
3	0.60	1.66	0.71	16.6
4	0.63	2.66	3.59	26.6
5	3.35	1.62	0.40	16.2
6	0.86	0.76	0.10	7.6
7	3.52	1.95	2.73	19.5
8	1.66	1.62	1.01	16.2
9	1.84	1.45	0.29	14.5
10	0.84	0.91	0.94	9.1
11	3.81	2.31	0.52	23.1
12	1.74	1.24	0.15	12.4
13	0.58	1.95	1.39	19.5
14	0.14	0.36	0.12	3.6
15	1.01	1.48	2.64	14.8
16	0.32	0.75	0.91	7.5
17	0.51	0.74	1.01	6.2
18	1.56	1.21	2.08	12.1
19	0.48	0.74	0.64	7.4
20	2.87	1.96	0.91	19.6
21	1.37	1.04	0.18	10.4
22	0.92	1.96	3.87	19.6
23	1.89	1.31	1.91	13.1
24	0.13	0.11	0.15	1.1
25	0.44	0.21	1.77	2.1
Ortalama	1.40	1.31	1.16	13.1

Yapılan analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinin tamamı hafif alkali reaksiyonludur. Toprakların %36'sı tuzsuz, % 64'ü az tuzlu olup, %8'i çok az, %40'ı az, %44'ü orta, %8'i iyi düzeyde OM içermektedir. Ortalama CaCO₃ içeriğinin %15 olduğu toprakların %56'sı orta kireçli olup, %36'ı fazla

%8'i çok fazla kireçlidir. Araştırma alanı topraklarının %16'sı az, %56'sı yeterli %28'i ise fazla düzeyde yarıyıllık P içermektedir. Yöre topraklarının %4'ü 50-140 mg kg⁻¹ K konsantrasyonu ile "az", %52'si 140-370 mg kg⁻¹ K konsantrasyonu ile "yeterli", %36'sı 370-1000 mg kg⁻¹ K konsantrasyonu ile "fazla", %8'i ise 1000 mg kg⁻¹ dan fazla K içerikleriyle "çok fazla" seviyelerinde K bulundurmaktadır. Topraklarının %48'inde alınabilir kalsiyum "az" iken %52'sinde "yeterli" dir. Yapılan toprak analizlerine göre, topraklarında tamamında Mg eksikliği belirlenmiştir. Toprakların %84'ünde Fe, %52'sinde Mn, %44'ünde Zn ve %4'ünde Cu eksikliği olduğu görülmüştür (Lindsay ve Norvell 1969; FAO 1990; TOVEP 1991; Güneş ve ark.. 1996).

Belirlenen toprak özelliklerinden görüleceği üzere, toprakların pH'sı ve kireç içeriği yüksektir. Bu durum, bitki besin elementlerinin yarıyıllıklı açısından olumsuz koşullar oluşturmaktadır. Bu konu üzerinde, gübreleme pratikleri ve gübre seçimi önemli bir yer tutmaktadır. Bu topraklarda amonyumlu ve sülfatlı gübrelerin tercih edilmesi toprakların pH değerlerinin düşürülmesinde fayda sağlayabilir. Ayrıca toprakların K içeriklerinin yüksektir. Bu nedenle K'lı gübrelerin fazla miktarlarda kullanılmasından kaçınılmalıdır. Yine topraklarda başta Fe olmak üzere Mn ve Zn açısından eksiklikler bulunmaktadır. Bunların giderilmesi için mikro element gübrelemesine önem verilmelidir.

Kaynaklar

- Başar H (2001). Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. Uludağ Üni. Zir. Fak. Dergi, 15, 69-83.
- Başaran M, Okant M (2005). Bazı toprak özelliklerinin eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumu üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2), 115-119.
- Bouyoucos GJ (1951). A Calibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journal, Vol. 43, pp. 434-438
- Canözer Ö, Çakır M, Puskülcü G, Dikmelik Ü (1984). Ege bölgesi önemli kiraz çeşitlerinin bitki besin element durumları ve toprak – bitki ilişkileri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. İzmir.
- Çimrin KM, Boysan S (2006). Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16, 105-111.
- Doran İ, Koca YK, Pekkolay B, Mungan M (2008). Derik yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 131-138.
- Erdal İ, Yurdakul İ, Aydemir O (2004). Isparta yöresi elma bahçelerinin verimlilik durumları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim. Tokat, pp. 1061-1070.
- Erdal İ, Boydak Ç (2011). Isparta yöresi kiraz bahçeleri topraklarının bitkiye yarıyıllık demir miktarlarının belirlenmesinde DTPA ve EDTA test yöntemlerinin karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1), 22-27.
- Eyüpoğlu F, Kurucu N, Talaz S (1999). Türkiye topraklarının bitkiye yarıyıllık bazı mikro elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) bakımından genel durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 72s. Ankara
- FAO (1990). Micronutrient, assesment at the country level, an intemational study. FAO Soils Bulletin, 63. Rome.
- Güneş A, Aktaş M, İnal A, Alpaslan M (1996). Konya kapalı havzası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No, 1453.
- Kacar B (1995). Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 466s, Ankara.
- Kızılgöz İ, Kızılkaya R, Kaptan H, Sürücü A (1998). Harran ovası yaygın toprak serilerinin DTPA ile ekstrakte edilebilir mikro element içerikleri ve bazı toprak özellikleriyle ilişkileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(4), 27-34.
- Kızılgöz İ, Kızılkaya R, Acar İ, Seyrek A, Kaptan H (1999). Şanlıurfa yöresinde Antepfıstığı (*Pistacia Vera* L.) yetiştirilen toprakların verimlilik düzeyinin saptanması üzerine bir araştırma. GAP 1. Tarım Kongresi Şanlıurfa 1999, 2.Cilt, 987-994.
- Küçükçumuk Z, Erdal İ (2008). Isparta yöresi gül bahçelerinin verimlilik durumların değerlendirilmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 554-562. 8-10 Ekim, Konya.
- Lindsay WL, Norvell WA (1969). Development of A DTPA micronutrient soil test. Soil Science Society of American Proceeding 35, 600-602.

- Olsen SR, Cole CV, Watanable FS, Dean LA (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Tarakçıoğlu C, Yalçın SR, Bayrak A, Karabacak H (2003). Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus Avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1), 13-22.
- Taban S, Çıkılı Y, Cebeci F, Taban N, Sezer SM (2004). Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. Tarım Bilimleri Dergisi 10(3), 297-304.
- TOVEP (1991). Türkiye toprakları verimlilik envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Turan MA, Katkat AV, Özsoy G, Taban S (2010). Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(1), 115-130.
- Tümsavaş Z, Aksoy E (2008). Kahverengi orman büyük toprak grubu topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 43-54.
- Tüfenkçi Ş, Sönmez F, Ruhan İlknur G Ş (2009). Van ili bağlarının beslenme durumlarının belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.13(4), 13-22.
- Walkley, A., Black, I. A. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science, 37(1), 29-38.