

## Hatay İli Kırıkhan –Reyhanlı Bölgesi Çayır-Mera Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri

Mehmet YALÇIN<sup>1\*</sup>, K Mesut ÇİMRİN<sup>1</sup>, Yusuf TUTUŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, <sup>2</sup>Sabancı Üniversitesi, Doğa Bilimleri ve Mühendislik Fakültesi

✉ : myalcin@mku.edu.tr

### ÖZET

Çalışmada Hatay ili Kırıkhan Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının makro ve mikro besin elementi durumları ve bunların kimi toprak özellikleri ile ilişkilerinin saptanarak, verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için çayır mera topraklarını temsil edecek şekilde iki farklı derinlikten (0-20 ve 20-40 cm) ve 40 ayrı noktadan olmak üzere toplamda 80 toprak örneği alınmıştır. Alınan topraklarda pH, tuz, bünye, kireç, organik madde, KDK ve Toplam N, yarıyışlı P, K, Ca, Cu, Fe, Mn ve Zn analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların % azot içerikleri 0.01-1.34 ile alınabilir fosfor 0.35-8.41 ppm; değişebilir potasyum 35.00-1125.00 ppm; kalsiyum 292.50-1197.50 ppm arasında belirlenirken, alınabilir bakır 0.26-7.48 ppm; demir 4.00-61.00 ppm; mangan 5.00-217.00 ppm; çinko 0.25-13.52 ppm ve belirlenmiştir. Özetle, toprakların büyük bir kısmında fosfor ve alınabilir çinko daha az bir kısmında alınabilir potasyum ve kalsiyum yönünden noksanlık belirlenirken, alınabilir bakır, demir ve mangan içerikleri bakımından ise herhangi bir noksanlığa rastlanmamıştır. Toprakların toplam azot ile tuz içerikleri, alınabilir fosfor ile pH ve kil içerikleri, değişebilir potasyum ile kum içerikleri, alınabilir bakır ve demir ile pH ve kum içerikleri, alınabilir mangan ile pH değerleri ve kalsiyum ile kum içerikleri arasında negatif önemli ilişkiler bulunmuştur. Toprakların toplam azot, değişebilir potasyum ve alınabilir demir ile tuz, silt, organik madde ve KDK değerleri, alınabilir fosfor ile tuz, silt ve organik madde içerikleri, alınabilir bakır ve kalsiyum ile tuz, kil, silt, kireç, organik madde ve KDK değerleri ve alınabilir mangan ile organik madde içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

DOI:10.18016/ksudobil.342009

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 06.10.2017

Kabul tarihi : 23.10.2017

### Anahtar Kelimeler

Çayır-Mera,  
Toprak Özellikleri,  
Toprak Verimliliği

### Araştırma Makalesi

## Nutrients Status of Grass and Pasture Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province and Relationships with Some Soil Properties

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the content of micro and macro nutritional elements and their fertility status by identifying their relevance to some characteristics of soil. For this purpose, from 40 different points and 2 different depths (0-20 and 20-40 cm) referring to total 80 soil samples were taken in a way to represent grass and pasture soils. Analyzes of pH, total salt, textures, lime, organic matter, CEC and Total N, available P, K, Ca, Cu, Fe, Mn and Zn were done in the soils samples. As a result of the study, it was determined that the percent nitrogen content of the soils was 0.0-1.34 ppm and the available phosphorus was 0.35-8.41 ppm; changeable potassium was 35.00-1125.00 ppm; while calcium was determined to be between 292.50-1197.50 ppm, available copper was 0.26-7.48 ppm, iron was 4.00-61.00 ppm, mangan was 5.00-217.00 ppm, zinc was 0.25-13.52 ppm. In summing up, while phosphorus and available zinc were determined to be present in the majority of the soil samples, the minor

### Article History

Geliş : 06.10.2017

Kabul : 23.10.2017

### Keywords

Grass-Pasture,  
Soil characteristics,  
Soil fertility.

### Research Article

parts of the soils were determined lacking available potassium and calcium. Copper, iron or mangan was available in all soil samples. It was found that there was a negative relations of total nitrogen content with salt contents, available phosphorus with pH and clay contents, changeable potassium with sand contents, available copper and iron with pH and sand contents, available mangan with pH values and calcium with sand contents. It was determined that there are positive relations of total nitrogen, changeable potassium and available iron with salt, silt, organic matter and KDK values, available phosphorus with salt, silt and organic matter content, available copper and calcium with salt, clay, silt, lime, organic matter and KDK values and available mangan with organic matter.

**To Cite :** Yalçın M, Çimrin KM, Tutuş Y 2018. Hatay ili Kırıkhan –Reyhanlı Bölgesi Çayır-Mera Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(3): 385-396. DOI:10.18016/ksudobil.342009

## GİRİŞ

Toprak her zaman tarımsal üretimin önemli dinamiklerinin başında gelir. Toprak içerisindeki verimlilik düzeyi istenilen seviyede bulunduğu durumlarda tarımsal üretim açısından alınacak ürünün verimi, kalitesi ve oranı yüksek düzeyde olacaktır. Bu açıdan bakıldığında toprakların verimlilik bakımından seviyelerinin sürdürülebilir şekilde artırılması oldukça önemlidir. Toprakların istenilen düzeyde bitki besin elementi barındırmasına ek olarak toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de iyi durumda olması bitkisel üretim ve verimlilik açısından oldukça önemlidir. Bundan dolayı, toprakların verimlilik durumlarının topraktaki birkaç özelliğin yanında çeşitli faktörlere de bağlı olduğu yadsınamaz bir gerçektir (Başar, 2001; Karaman ve ark. 2012).

Yeryüzünün büyük bir bölümünü çayır ve mera alanları oluşturmaktadır. Bu geniş alanlar dünya nüfusunun beslenmesinin önemli kaynağı olan hayvansal ürünlerin elde edilmesinde yeri doldurulamayacak kaynaklardır. Bu büyük potansiyelin değerlendirilmesiyle hayvansal ürünlerin maliyeti azalacak ülke insanları yeterli ve dengeli beslenme imkânına kavuşacaktır. Bir başka deyişle, Çayır-meralar, hayvan beslemede ihtiyaç duyulan kaba yemin sağlandığı kaynakların en başında gelir. Dünyadaki nüfusun besin ihtiyacının karşılanması açısından oldukça büyük değerlere sahip olan, çayır mera alanlarının sürekliliğini sağlamak için belirli dönemlerde bakımının da yapılması gerekmektedir. Bilindiği gibi ucuz ve kaliteli hayvansal üretim için gerekli olan koşulların başında yeterli ve ucuz kaba yemin sağlanması ile olanaklıdır. Çayır meralar çok farklı türlerin bir araya gelerek oluşturduğu zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Bu kadar zengin besin maddesi içeren çayır meralar hayvan beslenmesi açısından oldukça önemlidir. Çayır meralardan istenen en önemli girdiler bitki örtüsünün ıslah edilerek toprağın korunması ve ot veriminin artırılması olacaktır (Aydn ve Başbağ, 2017).

Tarımsal alanların üretim dışında kullanılması sonucu sürekli azalan tarım topraklarında sürdürülebilir üretimi sağlamak ve aynı zamanda bu topraklardan en uygun verimi almak, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi ile olanaklıdır. Tarımsal üretim doğrultusunda iyi bir ürün elde etmek için bitkilerin ihtiyaç duydukları besin elementlerinin tarım topraklarında uygun miktar ve yeterli oranlarda olması gerekmektedir. Bitkiler için gerekli olan besin elementlerinin tarımsal üretim sürecinde toprakta yeterince bulunmaması veya aşırı miktarlarda bulunması durumunda bitkilerin topraklarda bunlardan faydalanmasını sınırlandırmakta olup elde edilecek ürünün olumsuz şekilde etkilenmesine sebep olmaktadır (Turan ve ark., 2010; Karaman, 2012).

Farklı yöre ve tarım alanlarının verimlilik durumlarının belirlenerek olası beslenme problemlerinin önceden belirlenmesi ve birçok ürünün verim ve sürekliliğini artırmak amacı ile birçok çalışma yürütülmüştür. Bunlardan Turan ve ark. (2010) Bursa ili alüviyal büyük toprak grubu tarım topraklarının verimlilik durumlarının ortaya konması ve potansiyel beslenme sorunlarını saptamak amacıyla alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucuna göre; toprakların genel olarak orta bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, az ve orta düzeyde kireç içeren toprakların % 43.39'unda organik madde, % 46.66'sında azot, % 10'unda fosfor ve %20'sinde kükürt, % 43.34'ünde çinko ve % 90'ında mangan bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Bu noksanlıkların yanında toprakların % 23.33'ünde değişebilir potasyum, % 43.33'ünde kalsiyum, % 73.33'ünde magnezyum, % 50'sinde bitkiye yararlı fosfor, % 90'ında demir ve % 100'ünde bakırın yeterli olduğu ortaya konulmuştur. Benzer olarak Hakkâri-Çukurca yöresi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirleyen Demirekin ve Erdal (2015), topraklarının % 32'sinin killi, %48'inin killi tınlı, % 12'si tınlı % 8'i kumlu-killi- tınlı bünyeye sahip, toprakların tamamının hafif alkalın reaksiyonlu, % 56'sının orta kireçli, % 36'sının fazla kireçli, % 8'inin çok fazla kireçli olduğu, toprakların % 36'sı tuzsuz, % 64'ü az tuzlu, ve

toprak organik maddesi bakımından % 8'i çok az, % 40'ı az, % 44'ü orta, % 8'i iyi durumda olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca 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, alınabilir kalsiyum bakımından örneklerin % 48'inde az, % 52'sinde yeterli bulunurken, % 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. Özyazıcı ve ark. (2016) Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının temel verimlilik özelliklerini belirlemek ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak toprak dağılım haritalarını oluşturmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım arazileri topraklarının genel gruplamaya göre büyük çoğunluğu (% 75.30'u) tınlı (orta bünyeli) topraklar olup, pH değerleri çok değişkenlik (< 4.5-8.5 arasında) göstermektedir. Toprakların organik madde bakımından büyük bir çoğunluğu orta-iyi-yüksek düzeyde, tuzsuz ve % 61.15'i az kireçli olduğu tespit edilmiştir. Bölge topraklarının % 58.83'ünde fosfor noksanlığı görülürken, toprakların % 42.68'inde ekstrakte edilebilir potasyumun yeterli olduğu belirlenmiştir. Gaziantep yöresi topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleriyle belirleyen Karaduman ve Çimrin (2016), araştırma alanı topraklarının % 65.11'inin killi, % 27.35'inin killi tınlı, % 7.54'ünün kumlu-killi-tınlı bünyeye sahip olduğu, toprakların büyük bir çoğunluğunun hafif alkalın ve alkalın reaksiyonlu, toprakların organik madde içeriklerinin yetersiz olduğu ve yaklaşık yarısının tuzlu sınıfta yer aldıkları belirlenmiştir. Toprakların % 55.65'inin azot, % 35.86'sının fosfor, % 39.63'ünün potasyum, % 29.24'ünün demir, % 43.40'ının çinko ve % 2.8'inin bakır bakımlarından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Eskişehir ili meralarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri sonucunda meraların azot ve fosfor gübre gereksinimlerini belirleyen Aygün ve ark. (2017), yaptıkları çalışma sonucuna göre; verilmesi gereken saf fosfor; 19 merada yeterli, 3 merada 0.06-0.50 kg da<sup>-1</sup>, 9 alanda 1.0-1.90 kg da<sup>-1</sup>, 12 merada 2.0-2.78 kg da<sup>-1</sup>, 18 alanda 3.06-3.97 kg da<sup>-1</sup> arasında, 22 merada 4.11-4.99 kg da<sup>-1</sup>, 22 merada 5.08-5.99 kg da<sup>-1</sup>, 22 merada 6.16-6.95 kg da<sup>-1</sup> arasında, 8 merada 7.16-7.82 kg da<sup>-1</sup> arasında, 7 alanda ise 8.04-9.80 kg da<sup>-1</sup> ihtiyaç olduğu, azot olarak verilmesi gereken saf azot ise; 9 merada 2.3-2.9 kg da<sup>-1</sup>, 24 merada 3.0-3.9 kg da<sup>-1</sup>, 33 merada 4.0-4.9 kg da<sup>-1</sup> arasında, 40 merada 5.0-5.9 kg da<sup>-1</sup> ve 37 merada 6.0-7.0 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlemişlerdir. Aydın ve Başbağ (2017) yaptıkları

çalışmada Diyarbakır-Şanlıurfa illeri arasındaki Karacadağ'ın sekiz farklı yükseltisinde yer alan meralardan aldıkları toprak örneklerinde analiz gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre; genel olarak toprakların tuzsuz (<2 dS m<sup>-1</sup>), pH değeri nötr (6.92), kireç içeriklerinin ortalama % 3.73 (kireçli), organik madde içeriklerinin az seviyede (% 1.79), azot içeriği ortalama 1.06 g kg<sup>-1</sup> (yeterli), fosfor miktarı ortalama 5.0 kg da<sup>-1</sup> (az), potasyum miktarı ortalama 67 kg da<sup>-1</sup> (yeterli) olarak belirlemişlerdir.

Çalışmada Hatay iline bağlı Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır mera topraklarının makro ve mikro besin elementleri içeriklerinin belirlenmesi ve bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkilerini ortaya koyarak, çayır meralarının topraklarının verimlilik durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

### MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada yöreyi temsil edecek şekilde Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesindeki köylerin çayır mera alanlarından 40 noktadan, 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplamda 80 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 1; Çizelge 1).

Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.

Toprakların toplam çözünebilir tuz içerikleri saturasyon çamuru ekstraktında elektiriksel iletkenlik aletinde ve pH değerleri ise pH metre aletinde ölçülmüştür (Richards, 1954). Kireç (CaCO<sub>3</sub>) içerikleri Scheibler kalsimetresi ile (Allison ve Moode, 1965), Bünye hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1952), organik madde Jackson (1960) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle ve katyon değişim kapasitesi Chapman (1965)'a göre belirlenmiştir. Toprakların toplam azot içerikleri Bremner (1965)'e; yarayışlı fosfor içerikleri Olsen ve ark. (1954), alınabilir potasyum Carson (1980)'ın bildirildiği gibi ve değişebilir kalsiyum Knudsen ve ark. (1982)'a göre belirlenirken, toprakların yarayışlı Cu, Fe, Mn ve Zn Lindsay ve Norvell (1978)'e göre belirlenmiştir.

Toprak özellikleri ile besin elementleri arasındaki korelasyon ve regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

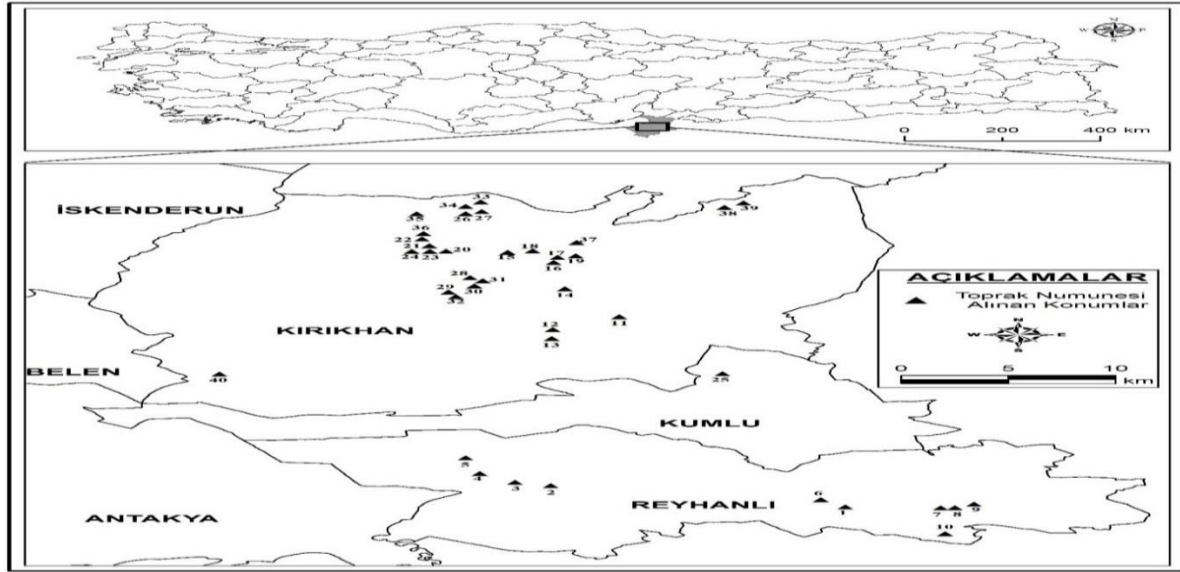
### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Toprakların bünye, kireç, pH, tuz, organik madde ve KDK durumları

Araştırmada kullanılan toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerlerin Koordinatları

Toprak No	Örnek Yeri	GPS ile N/E Koordinatları	Toprak No	Örnek Yeri	GPS ile N/E Koordinatları
1	Terzihöyük	(36.2685-36.5675)	21	Kodallı-2	(36.5449-36.4139)
2	Suluköy	(36.3237-36.4093)	22	Kodallı-3	(36.5373-36.4130)
3	Cumhuriyet-1	(36.2943-36.4291)	23	Kodallı-4	(36.5272-36.4042)
4	Cumhuriyet-2	(36.2933-36.4301)	24	Kodallı-5	(36.5239-36.4052)
5	Cumhuriyet-3	(36.2929-36.4313)	25	Torun	(36.4283-36.5173)
6	Reyhanlı Merkez	(36.2686-36.56689)	26	Karaçağlı-1	(36.5802-36.3968)
7	Çakıryiğit-1	(36.2613-36.6088)	27	Karaçağlı-2	(36.5798-36.3934)
8	Çakıryiğit-2	(36.2617-36.6148)	28	Güzelce-1	(36.5791-36.4270)
9	Çakıryiğit-3	(36.2626-36.6186)	29	Güzelce-2	(36.5805-36.4011)
10	Kavalcık	(36.2294-36.6108)	30	Güzelce-3	(36.5957-36.3910)
11	Gölbaşı	(36.4992-36.4739)	31	Güzelce-4	(36.6024-36.3916)
12	Çiloğlan höyüğü-1	(36.4801-36.4466)	32	Güzelce-5	(36.5872-36.3942)
13	Çiloğlan höyüğü-2	(36.4792-36.4461)	33	Saylak	(36.6272-36.4094)
14	Abalıklı	(36.5338-36.4511)	34	Taşoluk	(36.6269-36.3888)
15	Çamsarı-1	(36.5665-36.4463)	35	Balarmudu-1	(36.6404-36.5260)
16	Çamsarı-2	(36.5914-36.4560)	36	Balarmudu-2	(36.6366-36.5223)
17	Çamsarı-3	(36.5732-36.4523)	37	Dedeçınar-1	(36.6322-36.4141)
18	Çamsarı-4	(36.5729-36.4480)	38	Dedeçınar-2	(36.6311-36.4132)
19	Çamsarı-5	(36.5809-36.4374)	39	Dedeçınar-3	(36.6290-36.4125)
20	Kodallı-1	(36.5437-36.4166)	40	Topboğazı	(36.4278-36.3059)



Şekil 1. Alınan Toprak örneklerinin Kırıkhan-Reyhanlı İlçe Haritası Üzerindeki Gösterimi

Araştırma topraklarının pH içeriği 6.85 ile 8.16 arasında değişerek ortalama olarak 7.44 olup toprak örneklerinin pH'ları nötr ile hafif alkalın reaksiyonlu olduğu görülmüştür. Çalışmada bulunan sonuçlar, bölge topraklarında çalışan Yalçın ve Ağca (2005)'nin Amik ovası topraklarında belirledikleri pH, kireç ve organik madde içerikleri ile uyumludur.

Toprakların tuz içeriği % 0.01-0.21 arasında farklılık gösterirken ortalama olarak % 0.06 olup 1 ve 15 nolu örnekler haricinde toprakların hemen hemen hepsinin tuzsuz sınıfa ait oldukları bulunmuştur. Çayır-Mera topraklarının sırasıyla kil, kum ve silt miktarları

ortalama olarak % 33.10, 40.30 ve 26.50 bulunmuştur. Araştırma topraklarının kireç içerikleri % 3.40-53.95 arasında değişirken ortalama % 16.78 olarak genellikle orta kireçli topraklar olarak belirlenmiştir. Topraklarının organik madde içeriği % 0.29-5.52 olarak belirlenirken ortalama organik madde % 2.78 bulunmuştur. Topraklarda katyon değişim kapasitesi (KDK) incelendiğinde; toprak örneklerinin 2.98-185.30 me/100 g olarak bulunmuş olup ortalama KDK içeriği ise 84.29 me/100 g olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirlenmesi isimli çalışmada Yalçın, (2004) benzer sonuçları bildirmiştir.

Çizelge 2. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Çayır Mera Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç %	O.M. %	KDK me/100g
1	0-20	7.62	0.21	8.60	41.40	50.00	SiL	53.95	2.15	26.63
	20-40	7.52	0.11	19.30	38.70	42.00	L	51.95	1.16	64.93
2	0-20	7.09	0.02	24.60	17.40	58.00	SiL	52.95	2.90	75.25
	20-40	7.38	0.09	45.30	16.70	38.00	C	48.95	1.86	91.30
3	0-20	7.20	0.06	34.60	21.40	44.00	CL	43.96	2.32	90.20
	20-40	7.92	0.05	59.30	14.70	26.00	C	40.96	1.05	122.83
4	0-20	7.10	0.08	52.60	17.40	30.00	C	46.96	3.20	94.45
	20-40	7.39	0.07	63.30	8.70	28.00	C	44.36	2.03	124.98
5	0-20	7.85	0.05	54.60	13.40	32.00	C	45.96	2.27	104.60
	20-40	8.00	0.05	65.30	10.70	24.00	C	41.96	1.74	139.93
6	0-20	7.61	0.03	38.60	33.40	28.00	CL	32.77	1.74	99.18
	20-40	8.16	0.03	57.30	22.70	20.00	C	19.58	1.10	138.58
7	0-20	7.46	0.08	42.60	29.40	28.00	C	12.99	5.00	163.03
	20-40	7.80	0.05	49.30	24.70	26.00	C	5.20	3.14	176.63
8	0-20	7.19	0.06	38.60	31.40	30.00	CL	27.97	4.36	135.05
	20-40	7.68	0.04	51.30	20.70	28.00	C	10.99	4.18	173.35
9	0-20	7.38	0.06	40.60	27.40	32.00	C	8.59	4.36	140.48
	20-40	7.77	0.04	41.30	32.70	26.00	C	7.79	3.08	169.55
10	0-20	7.10	0.07	38.60	33.40	28.00	CL	6.99	4.94	120.65
	20-40	7.55	0.05	47.30	28.70	24.00	C	5.99	5.23	149.18
11	0-20	7.11	0.08	48.60	27.40	24.00	C	10.99	5.35	119.83
	20-40	7.39	0.14	23.30	34.70	42.00	L	9.39	3.20	139.65
12	0-20	7.67	0.05	40.60	33.40	26.00	CL	11.19	1.45	72.00
	20-40	8.05	0.03	45.30	30.70	24.00	C	10.59	0.99	81.50
13	0-20	7.68	0.09	34.60	37.40	28.00	CL	13.99	0.87	61.40
	20-40	7.79	0.10	27.30	36.70	36.00	CL	11.79	0.46	65.20
14	0-20	7.50	0.06	42.60	25.40	32.00	C	6.39	3.49	70.90
	20-40	7.38	0.06	49.30	26.70	24.00	C	5.79	2.61	87.75
15	0-20	7.44	0.17	58.60	31.40	10.00	C	12.99	3.49	152.15
	20-40	7.42	0.16	61.30	28.70	10.00	C	10.99	2.90	185.30
16	0-20	7.60	0.10	54.60	25.40	20.00	C	9.99	2.03	122.00
	20-40	7.80	0.07	61.30	30.70	8.00	C	8.99	1.74	161.13
17	0-20	7.47	0.06	48.60	25.40	26.00	C	12.99	1.68	97.83
	20-40	7.86	0.06	59.30	26.70	14.00	C	16.78	1.39	116.03
18	0-20	7.51	0.04	40.60	31.40	28.00	C	9.79	2.03	66.83
	20-40	7.35	0.04	45.30	28.70	26.00	C	9.99	1.74	76.63
19	0-20	7.80	0.03	36.60	25.40	38.00	CL	13.19	1.16	62.23
	20-40	8.00	0.03	45.30	30.70	24.00	C	9.79	0.81	86.95
20	0-20	7.72	0.03	14.60	57.40	28.00	SL	14.99	1.51	26.90
	20-40	7.97	0.02	19.30	58.70	22.00	SL	11.39	1.16	29.88
21	0-20	7.16	0.07	24.60	55.40	20.00	SCL	14.19	5.23	100.25
	20-40	7.20	0.06	15.30	42.70	42.00	L	13.59	5.29	121.73
22	0-20	7.38	0.06	28.60	35.40	36.00	CL	15.98	4.66	56.50
	20-40	7.50	0.05	29.30	32.70	38.00	CL	12.79	3.83	59.78
23	0-20	7.10	0.08	36.60	31.40	32.00	CL	13.99	4.53	55.98
	20-40	7.66	0.05	41.30	18.70	40.00	SiC	12.99	2.61	66.83
24	0-20	7.30	0.06	30.60	35.40	34.00	CL	14.09	3.43	58.68
	20-40	7.35	0.05	31.30	30.70	38.00	CL	9.59	3.25	75.53
25	0-20	7.28	0.04	22.60	41.40	36.00	L	7.99	2.67	24.18
	20-40	7.33	0.03	27.30	40.70	32.00	CL	6.19	2.27	52.70
26	0-20	7.24	0.12	16.60	53.40	30.00	SL	5.99	5.17	133.40
	20-40	7.37	0.07	29.30	40.70	30.00	CL	4.00	5.35	145.65

Çizelge 2. (Devam)

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç %	O.M. %	KDK me/100g
27	0-20	7.61	0.03	10.60	59.40	30.00	SL	7.99	2.90	30.98
	20-40	7.15	0.03	17.30	68.70	14.00	SL	6.59	2.21	41.58
28	0-20	6.94	0.05	18.60	51.40	30.00	L	12.79	4.42	66.30
	20-40	7.04	0.04	19.30	50.70	30.00	L	9.99	4.30	79.88
29	0-20	7.03	0.05	36.60	35.40	28.00	CL	28.97	4.36	81.50
	20-40	7.46	0.05	39.30	28.70	32.00	CL	27.77	3.20	94.55
30	0-20	7.17	0.08	18.60	43.40	38.00	L	4.20	5.23	105.15
	20-40	7.08	0.06	33.30	30.70	36.00	CL	4.00	5.29	122.83
31	0-20	6.91	0.09	40.60	31.40	28.00	C	32.97	5.05	125.25
	20-40	6.85	0.09	45.30	20.70	34.00	C	34.97	5.52	142.38
32	0-20	6.95	0.09	46.60	23.40	30.00	C	39.96	5.40	121.73
	20-40	7.00	0.09	51.30	18.70	30.00	C	37.56	4.59	139.40
33	0-20	7.65	0.03	8.60	77.40	14.00	LS	5.39	1.05	11.95
	20-40	8.09	0.01	13.30	78.70	8.00	SL	4.50	0.76	16.30
34	0-20	7.31	0.02	10.60	75.40	14.00	SL	4.50	0.87	12.23
	20-40	7.25	0.01	15.30	76.70	8.00	SL	4.00	0.29	12.75
35	0-20	7.82	0.01	8.60	75.40	16.00	SL	4.20	0.81	2.98
	20-40	7.58	0.01	5.30	84.70	10.00	LS	5.00	0.70	6.23
36	0-20	7.28	0.01	4.60	85.40	10.00	LS	5.39	1.86	11.13
	20-40	7.09	0.01	9.30	80.70	10.00	LS	3.80	1.68	13.30
37	0-20	7.70	0.01	6.60	81.40	12.00	LS	4.50	2.09	10.85
	20-40	7.13	0.01	13.30	76.70	10.00	SL	4.00	1.63	15.20
38	0-20	7.46	0.01	4.60	79.40	16.00	LS	4.00	2.21	15.75
	20-40	7.54	0.01	17.30	74.70	8.00	SL	3.60	1.80	28.80
39	0-20	7.19	0.01	4.60	83.40	12.00	LS	5.20	0.58	8.40
	20-40	7.19	0.01	7.30	82.70	10.00	LS	3.40	0.41	9.50
40	0-20	7.86	0.07	38.60	25.40	36.00	CL	36.17	3.66	89.13
	20-40	7.14	0.06	47.30	24.70	28.00	C	32.97	3.60	92.93
Min		6.85	0.01	4.60	8.70	8.00		3.40	0.29	2.98
Max		8.16	0.21	65.30	85.40	58.00		53.95	5.52	185.30
Ort.(Av.)	0-20	7.38	0.06	30.30	41.70	28.10		17.95	3.06	75.60
Ort.(Av.)	20-40	7.50	0.05	36.10	38.90	25.00		15.61	2.50	92.98
	Ort.(Av.)	7.44	0.06	33.10	40.30	26.50		16.78	2.78	84.29

### Toprak Örneklerinin Bazı Besin Elementi İçerikleri

#### Azot

Araştırmada kullanılan toprak özelliklerinin bazı besin elementi özelliklerine ait bulgular Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırma topraklarının toplam azot içerikleri örneklerde en düşük % 0.01 iken, en yüksek azot içeriği % 1.34 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama azot içeriği % 0.32 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 0.15 olup iki derinlikte ortalama olarak % 0.24 bulunmuştur. Toprak örneklerinin toplam azot içerikleri Kovancı (1969)'nın verdiği sınıflandırmaya göre toprakların % 11.25'i azotça çok düşük (<0.05), % 17.50'si düşük (0.05-0.09), % 26.25'i orta (0.09-0.17), % 20.00'si yüksek (0.17-0.32) ve % 25.00'i ise çok yüksek (>0.32) olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Turan ve ark., (2010) Bursa ili alüviyal tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarını belirlemek için farklı bir bölgede yaptıkları çalışmada benzer sonuçları ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda

farklı bir bölgede yaptıkları çalışma ile Başaran ve Okant (2005) Eldivan yöresindeki kiraz yetiştirilen toprakların makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumlarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmada paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır.

#### Fosfor

Çayır-Mera topraklarının alınabilir fosfor içerikleri en düşük 0.35 ppm iken, en yüksek 8.41 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki ortalama fosfor içeriği 1.67 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ortalama ise 1.13 ppm olup ortalama olarak 1.40 ppm bulunmuştur. Çayır-Mera toprakları Yurtsever (1974)' in bildirdiği sınır değerlerine göre % 95.00 fosfor içeriği çok düşük (<3 ppm), % 1.00 düşük (3-7 ppm), % 3.75 orta (7-12 ppm) düzeyde fosfor bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Çayır Mera Topraklarının Toplam N, Alınabilir P, K, Ca, Cu, Fe, Mn, Zn İçerikleri

Toprak No	Derinlik	N %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
1	0-20	0.18	2.27	1040.0	1030.0	2.86	14.0	54.0	1.38
	20-40	0.15	1.17	755.0	1117.5	1.80	7.0	18.0	0.63
2	0-20	0.17	2.41	705.0	1110.0	5.22	40.0	114.0	1.89
	20-40	0.13	1.47	732.5	1112.5	3.31	13.0	21.0	0.77
3	0-20	0.17	1.38	582.5	1082.5	3.93	17.0	84.0	0.99
	20-40	0.05	0.50	265.0	1127.5	3.43	13.0	10.0	0.30
4	0-20	0.17	1.14	702.5	1112.5	3.14	12.0	18.0	0.79
	20-40	0.15	0.92	537.5	977.5	3.36	14.0	14.0	0.87
5	0-20	0.13	0.81	360.0	1162.5	3.88	18.0	15.0	0.46
	20-40	0.09	0.70	342.5	975.0	2.97	13.0	5.0	0.25
6	0-20	0.01	0.50	422.5	1115.0	2.45	10.0	24.0	0.42
	20-40	0.05	0.60	395.0	1097.5	2.48	7.0	15.0	0.29
7	0-20	0.38	1.13	1057.5	1115.0	2.59	17.0	53.0	1.46
	20-40	0.25	0.77	735.0	1065.0	1.75	7.0	10.0	0.47
8	0-20	0.48	1.02	1000.0	1017.5	2.49	22.0	94.0	1.71
	20-40	0.35	0.57	510.0	1095.0	1.95	8.0	10.0	0.46
9	0-20	0.30	0.66	700.0	817.5	3.13	13.0	65.0	1.38
	20-40	0.29	0.57	412.5	935.0	1.95	6.0	12.0	0.43
10	0-20	0.45	1.42	715.0	800.0	5.17	21.0	217.0	8.52
	20-40	0.34	0.75	405.0	902.5	4.97	7.0	32.0	1.22
11	0-20	0.44	1.71	722.5	837.5	3.89	21.0	40.0	1.60
	20-40	0.29	0.98	385.0	1015.0	1.98	6.0	6.0	0.52
12	0-20	0.07	0.71	227.5	817.5	2.34	18.0	39.0	0.48
	20-40	0.07	0.64	152.5	750.0	1.76	9.0	10.0	0.47
13	0-20	0.05	0.54	132.5	865.0	2.14	17.0	23.0	0.35
	20-40	0.10	0.35	120.0	662.5	1.48	12.0	11.0	0.28
14	0-20	0.34	1.12	1040.0	635.0	4.43	25.0	122.0	1.46
	20-40	0.21	1.10	1015.0	610.0	3.16	11.0	23.0	0.86
15	0-20	0.31	2.10	700.0	965.0	3.59	26.0	33.0	1.46
	20-40	0.25	1.45	597.5	885.0	3.13	28.0	18.0	1.05
16	0-20	0.13	1.14	217.5	792.5	4.13	44.0	26.0	0.84
	20-40	0.13	0.93	227.5	837.5	3.45	30.0	13.0	0.71
17	0-20	0.12	1.04	390.0	695.0	4.24	34.0	51.0	0.74
	20-40	0.05	0.57	322.5	802.5	2.91	17.0	15.0	0.42
18	0-20	0.07	0.92	222.5	607.5	2.87	22.0	33.0	0.83
	20-40	0.07	1.33	255.0	747.5	3.06	25.0	20.0	1.15
19	0-20	0.06	0.62	170.0	667.5	2.06	16.0	24.0	13.52
	20-40	0.01	0.39	137.5	812.5	1.68	10.0	11.0	5.36
20	0-20	0.11	0.80	50.0	635.0	0.94	24.0	15.0	0.49
	20-40	0.02	0.44	35.0	705.0	0.68	14.0	7.0	0.35
21	0-20	1.09	7.14	1000.0	567.5	2.47	25.0	64.0	9.67
	20-40	0.25	7.18	960.0	765.0	2.02	22.0	37.0	4.51
22	0-20	0.44	2.65	337.5	620.0	3.03	37.0	31.0	1.38
	20-40	0.17	3.58	335.0	790.0	2.45	29.0	23.0	0.90
23	0-20	0.36	2.64	750.0	635.0	2.93	22.0	31.0	1.15
	20-40	0.10	1.01	322.5	867.5	2.41	18.0	11.0	0.52
24	0-20	0.34	1.50	147.5	647.5	7.48	29.0	26.0	1.64
	20-40	0.16	1.09	172.5	905.0	5.36	21.0	23.0	1.38
25	0-20	0.15	2.69	705.0	487.5	2.71	12.0	33.0	1.50
	20-40	0.11	2.34	727.5	712.5	2.13	9.0	23.0	1.38
26	0-20	1.34	8.41	1125.0	575.0	3.38	61.0	87.0	7.40
	20-40	0.30	2.98	1050.0	800.0	2.46	43.0	42.0	2.65
27	0-20	0.08	2.21	472.5	432.5	2.86	19.0	27.0	1.58
	20-40	0.11	2.12	365.0	722.5	4.45	29.0	21.0	2.30

Çizelge 3. (Devam)

Toprak No	Derinlik	N %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn Ppm
28	0-20	0.45	1.39	252.5	595.0	4.61	28.0	28.0	1.83
	20-40	0.23	0.94	210.0	1002.5	4.02	18.0	14.0	1.31
29	0-20	0.41	2.00	230.0	670.0	5.74	25.0	17.0	1.11
	20-40	0.18	0.78	187.5	1092.5	4.31	12.0	7.0	0.51
30	0-20	1.02	2.55	702.5	540.0	3.36	20.0	44.0	3.22
	20-40	0.39	1.53	540.0	947.5	2.78	10.0	26.0	1.70
31	0-20	0.96	1.39	132.5	682.5	6.76	43.0	18.0	1.18
	20-40	0.32	0.52	97.5	1197.5	6.17	34.0	8.0	0.43
32	0-20	0.61	0.91	87.5	702.5	7.05	38.0	12.0	0.37
	20-40	0.37	0.40	80.0	1147.5	5.88	31.0	7.0	0.30
33	0-20	0.09	1.17	92.5	500.0	2.53	8.0	19.0	1.53
	20-40	0.02	0.79	92.5	675.0	3.42	5.0	14.0	1.41
34	0-20	0.13	0.82	117.5	442.5	2.96	12.0	49.0	0.88
	20-40	0.03	0.42	122.5	500.0	1.92	8.0	41.0	0.64
35	0-20	0.08	1.06	62.5	380.0	0.26	4.0	13.0	0.54
	20-40	0.02	0.57	57.5	465.0	0.33	4.0	19.0	0.75
36	0-20	0.20	0.95	150.0	292.5	0.61	12.0	38.0	2.06
	20-40	0.04	0.57	92.5	350.0	0.58	10.0	29.0	1.41
37	0-20	0.19	1.48	195.0	292.5	1.18	12.0	80.0	1.62
	20-40	0.04	0.73	145.0	350.0	1.25	14.0	74.0	1.08
38	0-20	0.18	1.01	155.0	1000.0	2.88	8.0	42.0	1.39
	20-40	0.05	0.57	57.5	1105.0	2.84	9.0	64.0	1.73
39	0-20	0.12	0.94	117.5	950.0	0.79	11.0	21.0	1.37
	20-40	0.02	0.42	220.0	1000.0	0.50	7.0	11.0	0.70
40	0-20	0.48	0.51	620.0	1140.0	3.30	17.0	11.0	0.47
	20-40	0.16	0.40	545.0	1057.5	2.58	12.0	6.0	0.31
Min		0.01	0.35	35.0	292.5	0.26	4.0	5.0	0.25
Max		1.34	8.41	1125.0	1197.5	7.48	61.0	217.0	13.52
Ort. (Av.)	0-20	0.32	1.67	465.3	750.8	3.25	22.0	46.0	2.07
Ort. (Av.)	20-40	0.15	1.13	367.9	867.1	2.73	15.0	20.0	1.07
	Ort. (Av.)	0.24	1.40	416.60	808.95	2.99	18.5	33.0	1.57

Bu sonuçlara göre yöredeki çayır-meraların topraklarının çok büyük bir kısmında fosforlu gübreleme yapılması gerekmektedir. Genelde ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan birçok çalışmada; Van yöresi buğday yetiştirilen topraklarda (Çimrin ve Boysan, 2006), Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi topraklarında (Özyazıcı ve ark. 2016), Aydın yöresi topraklarında (Seferoğlu ve Ertan, 2009), Diyarbakır-Şanlıurfa arasındaki Karacadağ bölgesi topraklarında (Aydın ve Başbağ, 2017), Bingöl ili Merkez ilçesi tarım topraklarında (Ateş ve Turan, 2015) ve Eskişehir yöresi topraklarında (Aygün ve ark., 2017) yaygın olarak fosfor noksanlığına rastlanmaktadır.

### Potasyum

Araştırma topraklarının bütününe değişebilir potasyum içeriği en düşük 35.00 ppm iken, en yüksek 1125.00 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama değişebilir potasyum içeriği 465.30 ppm iken 20-40 cm derinliklerde ise 367.90 ppm olup, her iki derinlikte

ortalama 416.60 ppm olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum içerikleri Pizer (1967)'in verdiği sınır değerlere göre, %13.75'i potasyum açısından çok düşük (<100 ppm), % 20.00'si düşük (100-200 ppm), % 8.75'i orta (200-250 ppm), % 3.75'i yüksek (250-320 ppm) ve % 53.75'i çok yüksek (>320 ppm) düzeyde potasyum içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Ülkemiz topraklarının potasyumca zengin kabul edilmesine rağmen farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda; Aydın ili Nazilli ilçesi Kestane plantasyonlarının verimlilik durumlarının belirlenmesi Seferoğlu ve Ertan (2009), Bursa ili alüvyial tarım topraklarının verimlilik durumları ve potansiyel beslenme sorunlarını belirlemek için Turan ve ark., (2010) ve Bingöl ili merkez ilçesi tarım topraklarının bazı özellikleri ve verimlilik düzeylerinin belirlenmesinin amaçlandığı (Ateş ve Turan, 2015) çalışmalarda yaklaşık olarak analiz edilen toprakların % 25 ile % 40 oranında potasyum noksanlığına rastlanmaktadır. Bu nedenle potasyum gübrelemesi akıldan çıkarılmamalıdır.



### Kalsiyum

Toprakların kalsiyum içeriği örneklerde en düşük 292.50 ppm iken, en yüksek kalsiyum 1197.50 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kalsiyum içeriği 750.80 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 867.10 ppm olup iki derinlikte ortalama olarak 808.95 ppm bulunmuştur. Toprak örneklerinin kalsiyum içeriği Loue (1968)'e göre sınıflandırılmıştır ve toprakların kalsiyum içeriği % 37.50'si çok düşük (<715 ppm) ve % 62.50'si ise düşük (715-1440 ppm) seviyede kalsiyum içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Genelde nötür reaksiyon veren bu toprakların büyük bir kısmında yarayışlı kalsiyum açısından noksanlık gözlenmektedir. Farklı bölgelerde yapılan; Özyazıcı ve ark., (2013) Doğu Karadeniz bölgesi kırmızı-sarı podzolik toprakların temel karakteristik özellikleri ve verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, Yağmur ve Okur (2011)'un İzmir'in Kemalpaşa ilçesi topraklarının verimlilik durumunu belirlemeyi amaçlayan çalışmada, yine Yağmur ve Okur (2015)'un Manisa ili Salihli ilçesinde ki şeftali topraklarında yapılan beslenme durumu çalışmalarında benzer şekilde kalsiyum noksanlıklarına rastlanmaktadır.

### Bakır

Toprakların bakır içeriği örneklerde en düşük 0.26 ppm iken, en yüksek bakır 7.48 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama bakır içeriği 3.25 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 2.73 ppm olup iki derinlikte ortalama olarak 2.99 ppm bulunmuştur. Toprak örneklerinin bakır içeriği Lindsay ve Norvell (1978) bildirdiği sınır değerler ele alındığında toprakların bütününe alınabilir bakır içeriği bakımından yeterli düzeyde (>2 ppm) olduğu görülmüştür (Çizelge 3).

### Demir

Çalışma alanının topraklarının alınabilir demir içerikleri örneklerde en düşük 4.00 ppm iken, en yüksek demir içeriği 61.00 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalaması demir içeriği 22.00 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 15.00 ppm olup her iki derinliğin ortalaması olarak 18.50 ppm olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin Viets ve Lindsay (1973)'in ortaya koyduğu sınır değerlere göre net bir şekilde demir noksanlığı (<2.5 ppm) gösteren topraklar belirlenmemiştir. Kritik demir noksanlığı gösterme olasılığı bulunan (2.5-4.5 ppm) topraklar % 2.50 iken % 97.50'si ise alınabilir demir açısından iyi (>4.5 ppm) durumda topraklardır (Çizelge 3).

### Mangan

Çalışma alanının topraklarının alınabilir mangan içeriği örneklerde en düşük 5.00 ppm iken, en yüksek

mangan içeriği 217.00 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalaması mangan içeriği 46.00 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 20.00 ppm olup her iki derinliğin ortalaması olarak 33.00 ppm olarak bulunmuştur. Çayır mera topraklarının hepsinin alınabilir mangan içerikleri Viets ve Lindsay (1973)'e göre yeterli düzeyde (>1 ppm) olduğu görülmüştür (Çizelge 3).

### Çinko

Çayır-Mera topraklarının alınabilir çinko içerikleri en düşük 0.25 ppm iken, en yüksek 13.52 ppm olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki ortalama çinko içeriği 2.07 ppm iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ortalama ise 1.07 ppm olup ortalama olarak 1.57 ppm bulunmuştur. Çayır-Mera toprakları alınabilir çinko içerikleri Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında % 33.75'inde noksanlık (0.2-0.7 ppm), % 56.25'inde kritik (0.7-2.4 ppm), % 10.00'unda ise yeterli (2.4-8.0 ppm) düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Aydın ili Nazilli ilçesi Kestane plantasyonlarının verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla farklı bir bölgede yapılan çalışmada Seferoğlu ve Ertan (2009) yakın sonuçları ortaya koymuşlardır. Farklı bir bölgede yapılan çalışmada Çetin ve Eraslan (2015) Afyonkarahisar ilinin Dinar ilçesinde aldıkları toprak örneklerinde verimlilik durumunu belirlemeyi amaçladıkları çalışmada destekleyici sonuçları elde etmişlerdir. Yine farklı bir bölgede yapılan çalışmada Saraçoğlu ve ark., (2014) Şanlıurfa ili halfeti ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve verimlilik durumlarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmada paralel sonuçlara ulaşmışlardır.

### Toprakların bazı özellikleri ile alınabilir besin maddeleri arasındaki

Araştırma konusu toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile makro ve mikro besin elementleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi toplam azot ile pH içeriği arasında negatif önemli ( $r: -0.45^{***}$ ) ilişki belirlenir iken toplam azot ile tuz ( $r: 0.40^{***}$ ), KDK ( $r: 0.38^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.74^{***}$ ) ve silt ile ise ( $r: 0.22^*$ ) pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Farklı bir bölgede yapılan çalışmada, Turan ve ark., (2010) Bursa ili alüvyial büyük toprak gurubu tarım topraklarının verimlilik durumunu ortaya koymayı amaçlamış ve sonuç olarak çalışmada, toplam azot ile silt, kil ve organik madde özellikleri arasında pozitif önemli benzer sonuçları belirlemiştir. Ayrıca toprakların alınabilir fosfor içeriği ile pH içeriği ( $r: -0.29^{***}$ ) ve kil ile ise ( $r: -0.22^*$ ) arasında negatif önemli ilişki ortaya konulur iken alınabilir fosfor ile tuz ( $r: 0.25^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.46^{***}$ ) ve silt ile ise ( $r: 0.24^*$ ) pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır.

Çizelge 4. Hatay İli Çayır Mera Topraklarının Besin Elementleri ile Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r)

	pH	Tuz (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç (%)	OM (%)	KDK (me/100g)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	
Tuz (%)	-0.15															
Kil (%)	0.19	0.36***														
Kum (%)	-0.07	-0.48***	-0.87***													
Silt (%)	-0.17	0.37***	0.13	-0.60***												
Kireç (%)	-0.08	0.37***	0.37***	-0.56***	0.52***											
OM (%)	-0.57***	0.38***	0.19	-0.36***	0.40***	0.07										
KDK (me/100g)	-0.01	0.52***	0.78***	-0.74***	0.24*	0.24*	0.55***									
N (%)	-0.45***	0.40***	0.02	-0.13	0.22*	0.02	0.74***	0.38***								
P (ppm)	-0.29***	0.25***	-0.22*	0.06	0.24*	-0.08	0.46***	0.09	0.60***							
K (ppm)	-0.19	0.47***	0.18	-0.36***	0.41***	0.17	0.49***	0.42***	0.44***	0.55***						
Cu (ppm)	-0.41***	0.32***	0.39***	-0.47***	0.32***	0.36***	0.53***	0.37***	0.39***	0.06	0.05					
Fe (ppm)	-0.40***	0.37***	0.18	-0.26***	0.24*	0.13	0.50***	0.30***	0.54***	0.49***	0.19	0.56***				
Mn (ppm)	-0.28***	0.02	-0.17	0.08	0.11	-0.09	0.24*	-0.03	0.28***	0.27**	0.41***	0.15	0.23*			
Zn (ppm)	-0.11	0.02	-0.15	0.07	0.09	-0.19	0.21	0.02	0.39***	0.50***	0.26*	0.01	0.21	0.43***		
Ca (ppm)	0.08	0.32***	0.50***	-0.58***	0.35***	0.58***	0.54***	0.54***	-0.08	-0.22*	0.21	0.24*	-0.07	-0.15	-0.22*	

\*, \*\*\* ; ile gösterilen korelasyon değerleri sırasıyla P<0.05 ve P<0.001 düzeyinde önemlidir.

Değişebilir potasyum içerikleri ile kum içeriği arasında negatif önemli ( $r: -0.36^{***}$ ) ilişki belirlenir iken ile değişebilir potasyum ile tuz ( $r: 0.47^{***}$ ), silt ( $r: 0.41^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.49^{***}$ ) ve KDK ( $r: 0.42^{***}$ ) pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların alınabilir bakır ile pH içeriği ( $r: -0.41^{***}$ ) ve kum içeriği arasında negatif önemli ( $r: -0.47^{***}$ ) ilişki belirlenir iken toprakların alınabilir bakır ile tuz ( $r: 0.32^{***}$ ), kil ( $r: 0.39^{***}$ ), silt ( $r: 0.32^{***}$ ), kireç ( $r: 0.36^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.53^{***}$ ) ve KDK ile ise ( $r: 0.37^{***}$ ) pozitif önemli ilişkiler bulunmuştur. Farklı bir bölgede yaptıkları çalışmada Parlak ve ark., (2008) çalışma sonucuna göre alınabilir bakır ile kum içeriği arasında negatif ve bakır ile kil içeriği arasında pozitif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Toprakların alınabilir demir ile pH içeriği ( $r: -0.40^{***}$ ) ve kum içeriği arasında negatif önemli ( $r: -0.26^{***}$ ) ilişki belirlenir iken toprakların alınabilir demir ile tuz ( $r: 0.37^{***}$ ), KDK ( $r: 0.30^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.50^{***}$ ) ve silt ile ise ( $r: 0.24^*$ ) pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır.

Toprakların alınabilir mangan ile pH içeriği arasında negatif önemli ( $r: -0.28^{***}$ ) ilişki belirlenir iken alınabilir mangan ile organik madde ( $r: 0.24^*$ ) pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca toprakların kalsiyum ile kum içeriği ( $r: -0.58^{***}$ ) arasında negatif önemli ilişki ortaya konulur iken kalsiyum ile tuz ( $r: 0.32^{***}$ ), kil ( $r: 0.50^{***}$ ), silt ( $r: 0.35^{***}$ ), kireç ( $r: 0.58^{***}$ ), organik madde ( $r: 0.54^{***}$ ) ve KDK ile ise ( $r: 0.54^{***}$ ) pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Turan ve ark., (2010) farklı bir bölgede yaptıkları çalışmada değişebilir Ca ile kil içerikleri arasında pozitif ve Ca ile kum içerikleri arasında ise negatif önemli ilişki belirlemişlerdir.

## SONUÇ

Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bazı makro ve mikro besin elementlerinin içerikleri belirlenmiş ve bazı toprak özellikleri ile olan ilişkisi saptanarak verimlilik durumlarının belirlenmesi çalışılmıştır. Ayrıca, Çayır-mera topraklarının toprak reaksiyonu yönünden genelde bitki yetiştirmeye elverişli nötür ile hafif alkalın olduğu, tuzluluk yönünden bakıldığında ise toprakların tuzsuz sınıfa sahip olması nedeniyle tuz bakımından herhangi bir problemin bulunmadığını göstermektedir.

Çayır mera topraklarının 8 farklı bünye sınıfına sahip olduğu ve toprakların genelinde ise % 62.50'sinin kil ile killi tın içerikli toprakların bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma yapılan toprakların kireç yönünden orta kireç ile çok kireçli olduğu, yüksek oranda organik madde içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Çalışma alanı topraklarının verimlilik bakımından incelendiğinde toplam azot yönünden oldukça yeterli değerlere sahip olmasına rağmen, toprakların büyük bir kısmında yarıyıllı fosfor ve alınabilir çinko, daha

az bir kısmında ise alınabilir potasyum ve kalsiyum yönünden noksanlık değerlere sahip olması bakımından toprakların gübrelemeye ihtiyaçları olacaktır. Ayrıca alınabilir bakır, demir ve mangan açısından hiçbir noksanlığa rastlanmamıştır.

## TEŞEKKÜR

Çalışmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (BAP-16807) desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Allison LE, Moode CD 1965. Carbonate. (ed: C.A. Black), Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy Series, No. 9, ASA, 1379-1396, Wisconsin.
- Ateş K, Turan V 2015. Bingöl İli Merkez İlçesi Tarım Topraklarının Bazı Özellikleri ve Verimlilik Düzeyi. Türkiye Tarımsal Araştırma Dergisi, 2 (2): 108-113.
- Aydın A, Başbağ M 2017. Karacadağ'ın Farklı Yükseltilerindeki Meraların Durumu ve Ot Kalitesinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 32, 74-78.
- Aygün C, Kara İ, Sever AL, Erdoğan İ, Atalay AK, Özaydın KA, Yıldız H, Urla Ö, Aydoğdu M, Ünal E, Aydoğmuş O, Dedoğlu F, Tuğaç MG, Torunlar H, Cebel H, Başkan O, Keçeci M, Bozkurt M 2017. Eskişehir İli Meralarının Azotlu ve Fosforlu Gübre Gereksinimlerinin Belirlenmesi. Toprak Su Dergisi, 6(1): (44-51).
- Başar H 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 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 1952. A Recalibration of The Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Journal, 43 (9): 434-438.
- Bremner JM 1965. Methods of Soils Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. CA Black, Amer. Soc. Agr. Inc, Publisher Agro, Series No: 9. Madison, USA.
- Carson PL 1980. Recommended potassium test. In: Recommended Chemical Soil Test Procedures for the North Central Region. Rev.Ed. North Central Region Publication, No: 221. North Dakota Agric.Exp. Stn., North Dakota State University, Fargo, USA.
- Chapman HD 1965. Cation Exchange Capacity. In: C.A. Black et al. (ed.), In: Methods of Soil Analysis, ASA, Inc, Agronomy, 9: 891-901, Wisconsin.
- Çetin E, Eraslan F 2015. Afyonkarahisar İli Dinar İlçesi Patates Ekim Alanlarında Toprakların Verimliliği ve Bitkilerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2): 123-145.

- Çimrin KM, Boysan S 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, (J. Agric. Sci.), 16(2): 105-111.
- Demirekin H, Erdal İ 2015. Hakkari-Çukurca Yöresi Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 25(2): 140-147.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F 1987. Araştırma Deneme Metotları (İstatistik metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara, 381s.
- Karaduman A, Çimrin KM 2016. Gaziantep Yöresi Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkileri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 19(2), 117-129.
- Karaman, M.R. (Editör) 2012. Bitki Besleme, GÜBRETAS Rehber Kitaplar Dizisi:2, ISBN: 978-605-87103-2-0.
- Karaman MR, Brohi AR, Müftüoğlu NM, Öztaş T, Zengin M 2012. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 3. Baskı, Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları No:1, Pelin Ofset Matb. ISBN: 978-605-86684-0-9.
- Knudsen D, Peterson GA, Pratt PF 1982. Lithium, Sodium, and Potassium. In: A.L. Page (editor). Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties, Second edition, ASA, Inc., 9: 225-246, Wisconsin.
- Kovancı İ 1969. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarında Nitrifikasyon Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özelliği ile Olan İlişkisi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Besleme Kürsüsü (basılmamış doçentlik tezi), İzmir.
- Lindsay WL, Norwel WA 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. J. Soil Sci. Am., 42, 421-428.
- Loue A 1968. Diagnostic Petiolaire De Prospection. Etud sur la nutrition et., La fertilisation potasigues de la vigne, Societe commerciale des potasses d'al sace services agronomiques, 31-41.
- Jackson ML 1960. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood, Cliffs, NJ.
- 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.
- Özdoğan N, Seferoğlu S 2015. Aşağı Büyük Menderes Havzasında Sanayi Domatesi Yetiştiriciliği Yapılan Arazilerin Toprak Özellikleri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(2): 109-115.
- Özyazıcı MA, Aydoğan M, Bayraklı B, Dengiz O 2013. Doğu Karadeniz Bölgesi Kırmızı-Sarı Podzolik Toprakların Temel Karakteristik Özellikleri ve Verimlilik Durumu. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 28(1): 24-32.
- Özyazıcı MA, Dengiz O, Aydoğan M, Bayraklı B, Kesim E, Urla Ö, Yıldız H, Ünal E 2016. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Tarım Topraklarının Temel Verimlilik Düzeyleri ve Alansal Dağılımları. ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması. Anadolu Tarım Bilim Derg, 31,136-148.
- Parlak M, Fidan A, Kızılıçık İ, Koparan H 2008. Eceabat İlçesi (Çanakkale) Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2008, 14(4): 394-400.
- Pizer NH 1967. Some Advisory Aspects Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bult., N. 14-184.
- Richards LA 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Handbook, 60 p.
- Saraçoğlu M, Sürücü A, Koşar İ, Taş MA, Aydoğdu M, Kara H 2014. Şanlıurfa İli Halfeti İlçesi Topraklarının Bazı Özellikleri ve Bitki Besin Elementi Kapsamlarının Belirlenmesi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 2 (2): 38-45.
- Seferoğlu S, Ertan E 2009. Aydın İli Nazilli İlçesi Kestane Plantasyonlarının Verimlilik Durumları. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(2): 17-24.
- Sillanpää M 1990. Micronutrient assessment at the country level: An international study. In : FAO Soils Bulletin, N. 63.
- Turan MA, Katkat AV, Özsoy G, Taban S 2010. Bursa İli Alüviyal Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları ve Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24, (1): 115-130.
- Viets FG, Lindsay WL 1973. Testing Soils for Zinc., Copper, Managanese and Iron. Soil Soc. Of Amer. Inc., Madison Wisconsin, USA. 153-172.
- Yağmur B, Okur B 2011. İzmir Kemalpaşa İlçesi Kiraz Bahçelerinin Verimlilik Durumları ve Ağır Metal İçerikleri. Batı Akdeniz tarımsal araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28 (29): 1-13.
- Yağmur B, Okur B 2015. Salihli (Manisa) Yöresindeki Şeftali (Prunus Persica L.) Bahçelerinin Beslenme ve Kirlilik Durumları. Meyve Bilimi Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 2(1): 16-26.
- Yalçın M, Ağca N 2005. Amik Ovası Topraklarında pH, Kireç ve Organik Maddenin Profildeki Dağılımı. GAP IV. Tarım Kongresi 21-23 Eylül 2005 Şanlıurfa, 967-974 s.
- Yalçın M 2004. Amik Ovası Topraklarının Temel Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 118 s.
- Yurtsever N 1974. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Fosfor İhtiyaçlarının Tayininde Kullanılan Olsen Metodunun Kalibrasyonu ve Buğday Bitkisine Verilecek Ekonomik Gübre Miktarları Üzerinde Bir Araştırma. Köy. İşleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enst., Yay. No: 49, 1-63.