

Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Bölgesi Tarımsal Toprakların Bor Durumunun Belirlenmesi

Mehmet YALÇIN^{1*}¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Hatay*Sorumlu yazar (Corresponding author): myalcin@mku.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 06.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 15.02.2023

Özet

Bu çalışmada Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların pH içerikleri 7.57-8.36; toplam tuz içerikleri % 0.020-0.083; kil içerikleri %29.44-72.72; kum içerikleri % 1.28-35.28; silt içerikleri % 22.00-44.72; kireç içerikleri % 5.66-51.14; organik madde içerikleri % 1.42-4.10; Na içerikleri 0.05-1.93 me/100 g, K içerikleri 0.43-2.77 me/100g ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.13-2.38 mg/kg arasında bulunmuştur. Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 56.66'sının çok az (<0.5 mg/kg), % 23.34'ünün az (0.5-0.9 mg/kg), % 20.00'sinin yeterli (1.0-2.4) düzeyde ve 20-40 cm derinlikte ise % 70.00'i çok az, % 16.66'sı az ve % 13.34'ünün yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı bor ile organik madde ve değişebilir Na içeriği arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca toprakların pH ile kum içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken, pH ile kil ve değişebilir Na içerikleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarında yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 83'ün üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kırıkhan-Reyhanlı, yarayışlı bor, toprak özellikleri

Determination of Boron Status of Agricultural Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province

Abstract

This study aimed to determine the useful boron content of the agricultural soils of Kırıkhan-Reyhanlı region and their relationships with some physical and chemical properties. According to the results; pH content of the soils was 7.57-8.36; total salt content 0.020-0.083%; clay content 29.44-72.72%; sand content 1.28-35.28%; silt content 22.00-44.72%; lime content 5.66-51.14%; organic matter content 1.42-4.10%; Na content 0.05-1.93 me/100 g, K content 0.43-2.77 me/100 g and useful boron content 0.13-2.38 mg/kg. In terms of useful boron content of Kırıkhan-Reyhanlı soils, 56.66% of them were very low (<0.5 mg/kg), 23.34% were low (0.5-0.9 mg/kg), 20.00% were sufficient (1.0-2.4) at 0-20 cm depth and 70.00% were very low, 16.66% were low and 13.34% were sufficient at 20-40 cm depth. Positive and significant relationships were determined between useful boron and organic matter and exchangeable Na content of soils. In addition, while a negative significant relationship was determined between pH and sand content, significant positive relationships were determined between pH and clay and exchangeable Na content of soils. As a result, the content of useful boron in the soils of the study area was determined at low and very low levels above 83% in all soils of the study area and it was seen that the useful boron content of the soils was insufficient and therefore boron fertilization should be done.

Keywords: Kırıkhan-Reyhanlı, beneficial boron, soil properties

1. Giriş

Toprak; kayaların ve organik materyallerin türlü ayrışma ve parçalanma ürünleriyle oluşmuş, içerisinde canlılar alemini barındıran, bitkiler için doğal yaşam ortamı ve besin kaynağı görevi gören maddedir (Oğuz, 2008). Topraklar; katı, sıvı ve gaz fazlarından oluşan heterojen bir sistemi temsil etmektedir. Toprağın katı kısmı primer mineraller, kil mineralleri, hidrate oksitler, organik madde ve yaşayan organizmalardan oluşur. Bu heterojen sistem içerisinde toprak çözeltisi, gerek farklı fazlar gerekse benzer fazlar arasındaki kimyasal reaksiyonlar için bir ortam niteliğindedir (Sağlam, 1994). Yeryüzündeki tarım alanlarının ve tarımsal girdilerin çok az ve sınırlı düzeyde bulunması tarım yapılan bölgelerin değerini arttırmaktadır. Toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri tarım yapılan topraklardan elde edilecek ürün miktarı üzerinde doğrudan ve dolaylı olarak önemli bir yere sahiptir. Tarımsal üretimden en iyi sonucu alabilmek için toprak yapısının ve özelliğinin iyi bir şekilde bilinmesi tarımsal üretim sürecini etkileyen çok önemli bir faktördür (Karaduman ve Çimrin, 2016). Bitki besin maddelerinin topraklarda istenilen düzeyde bulunması pH, tuz, bünye, organik madde, kireç ve KDK gibi toprak faktörleri ile birlikte en başta iklim koşulları olmak kaydıyla farklı çevre etmenleriyle yakından ilişkilidir (Özyazıcı ve ark., 2013). Topraktaki bor elementi miktarını toprağın pH'sının etkilemesi yanında, bitkinin çeşidi ile topraktaki değişebilir iyonların tipi, organik madde miktarı, toprağın sıcaklığı gibi faktörlerinde etkilediği bilinmektedir (Şimşek ve ark., 2003). Bitki besin maddeleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini dolduramadığı elementlerdir. Tarım yoğunlaştıkça ve besin elementi eksikliğinin ciddiyeti ve miktarı arttıkça besin elementleri arasındaki etkileşimlerin önemi de artmaktadır. Bitki beslenmesinde önemli bir yeri bulunan

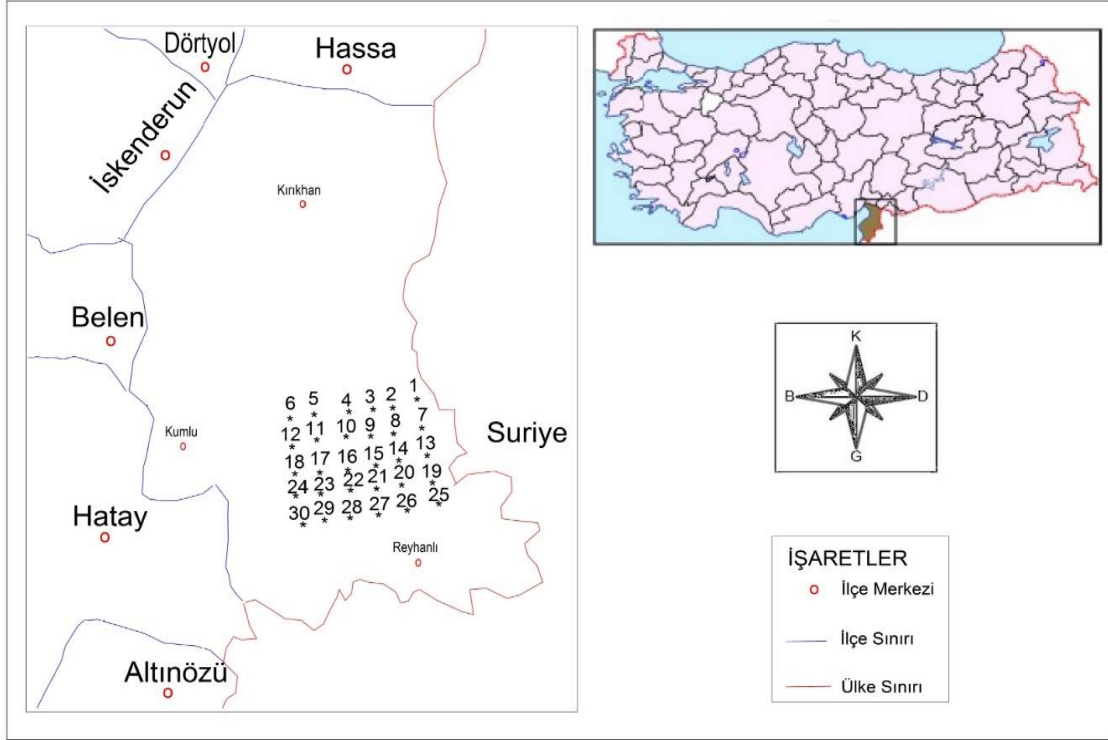
Bor'un N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, S, Zn ve Cu ile de sinerjistik etkileşiminin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Tarım topraklarının bor durumunun ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bölge topraklarında yapılan bir çalışmada, Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay iline bağlı Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır mera topraklarının bor düzeyi ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada, çayır-mera topraklarının toprak reaksiyonu yönünden genelde bitki yetiştirmeye elverişli nötr ile hafif alkalın özellikte, tuzluluk yönünden bakıldığında toprakların tuzsuz sınıfına sahip olması nedeniyle tuz bakımından herhangi bir problemin bulunmadığı belirlenmiştir. Araştırma yapılan toprakların kireç yönünden orta ile çok kireçli özellikte olduğu, organik madde yönü neden ise yüksek oranda organik maddeye sahip olduğu görülmüştür. İncelenen çayır-mera topraklarının bitkiye yararlı bor açısından incelendiğinde ise toprakların % 90'ının yararlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bu toprakta verimlilik için bor gübrelemesinin yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bir diğer çalışmada Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yararlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların pH içerikleri 6.86-8.44; toplam tuz içerikleri % 0.007-0.070; kil içerikleri % 15.84-76.56; kum içerikleri % 0.72-51.44; silt içerikleri % 16.72-47.28; kireç içerikleri % 2.71-64.23; organik madde içerikleri % 0.40-2.89; KDK içerikleri 26.43-91.13 me/100 g ve yararlı bor içerikleri ise 0.07-1.76 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu topraklarının yararlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 22.50'si çok az, % 50.00'sinin az ve % 27.50'sinin yeterli düzeyde, 20-40 cm derinlikte ise % 37.50'si çok az, % 40.00'ı az ve % 22.50'si yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı

topraklarında yarıyışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 77'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarıyışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür. Çalışmada Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içeriklerini belirleyerek, bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri araştırılacaktır. Sonuç olarak çalışma ile Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının yapılan tarımsal üretimin verim ve kalitesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada yöreyi temsil edecek şekilde Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesindeki toprak alanlarından 30 noktadan, 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplamda 60 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 1; Tablo 1). Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.



Şekil 1. Alınan toprak örneklerinin Kırıkhan-Reyhanlı ilçe haritası üzerindeki gösterimi

2.2. Yöntem

Toprak örneklerinde yarıyışlı bor, pH, toplam çözünebilir tuz, KDK, DK (Na ve K), kireç, OM ve bünye analizleri yapılmıştır. Toprakların yarıyışlı B analizi 0.01 M mannitol + 0.01 M CaCl₂ ekstraktı çözeltisi kullanılarak elde edilen süzükte ICP-OES cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Cartwright ve ark. 1983). Toplam çözülebilir tuz; saturasyon çamurunun iletkenlik aletinde ölçülen direnç

değerlerinden belirlenmiş, pH ise saturasyon çamurunda pH-metre ile ölçülmüştür (Horneck ve ark., 1989). KDK, sodium asetat (1N pH: 8.2) ekstraksiyon yöntemi ile belirlenmiştir (Knudsen ve ark. 1982). Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri Scheibler kalsimetresi aleti ile ölçülmüştür (Nelson, 1982), toprakların OM içerikleri, Nelson ve Sommers (1982) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir.

Çalışma alanı toprakların bünye içeriği ise hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1952) saptanmıştır. Toprak özellikleri ile yarayışlı bor içeriği arasındaki korelasyon ve

regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Tablo 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak No	Örnek Yeri	GPS ile N/E Koordinatları	Toprak No	Örnek Yeri	GPS İle N/E Koordinatları
1	Başpınar	(54.2910 - 40.3829)	16	Özkızılkaya-3	(54.4676 - 40.3183)
2	Muratpaşa-1	(54.2162 - 40.3762)	17	Özkızılkaya-4	(54.3927 - 40.3116)
3	Muratpaşa-2	(54.1415 - 40.3696)	18	Akkuyu	(54.3178 - 40.3049)
4	Muratpaşa-3	(54.0667 - 40.3629)	19	Hamam Köyü-1	(54.9522 - 40.2931)
5	Baldıran-1	(53.9920 - 40.3563)	20	Hamam Köyü-2	(54.8536 - 40.2898)
6	Baldıran-2	(53.9172 - 40.3496)	21	Hamam Köyü-3	(54.7549 - 40.2866)
7	Mrtps-Kızılkaya-1	(54.5006 - 40.3614)	22	Kaletepe-1	(54.6562 - 40.2833)
8	Mrtps-Kızılkaya-2	(54.4258 - 40.3547)	23	Kaletepe-2	(54.5575 - 40.2800)
9	Mrtps-Kızılkaya-3	(54.3511 - 40.3481)	24	Muharrem	(54.4588 - 40.2767)
10	Mrtps-Kızılkaya-4	(54.2763 - 40.3414)	25	Doğu Ayrancı	(54.9716 - 40.2481)
11	Özkızılkaya-1	(54.2016 - 40.3348)	26	Ahmetbeyli-1	(54.8717 - 40.2477)
12	Baldıran-3	(54.1268 - 40.3281)	27	Ahmetbeyli-2	(54.7718 - 40.2473)
13	Akpınar-1	(54.6923 - 40.3383)	28	Paşahöyük-1	(54.6719 - 40.2468)
14	Akpınar-2	(54.6174 - 40.3316)	29	Paşahöyük-2	(54.5720 - 40.2464)
15	Özkızılkaya-2	(54.5425 - 40.3250)	30	Kırcaoğlu	(54.4721 - 40.2460)

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Çalışma alanı toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Araştırma topraklarının pH içeriği örneklerde en düşük 7.57 iken, en yüksek pH içeriği 8.36 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama pH içeriği 7.95 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 7.96 olup iki derinlikte ortalama olarak 7.95 bulunmuştur. Toprak örneklerinin pH içerikleri Eyüboğlu (1999)’nun verdiği sınır değerler göre çalışma alanı topraklarının tamamının hafif alkalin özellikte olduğu görülmüştür (Tablo 2). Bölge topraklarında çalışan Yeter ve Yalçın (2020) Kırıkhan-Kumlu ilçesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucunda toprakların pH içeriklerini 7.95-8.43 değerleri arasında belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Çalışma alanının topraklarının % tuz içeriği örneklerde en düşük 0.020 iken, en yüksek tuz içeriği %

0.083 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama tuz içeriği % 0.041 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 0.040 olup her iki derinliğin ortalama olarak % 0.041 olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin Richards 1954’in bildirdiği sınır değerlere göre tamamının % tuz içerikleri tuzsuz olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Aynı bölgede çalışan, Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmaları ile benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların sırasıyla kil, kum ve silt miktarları en düşük % 29.44, % 1.28 ve % 22.00 iken, en yüksek kil, kum ve silt miktarları % 72.72, % 35.28 ve % 44.72 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki ortalama kil, kum ve silt miktarları % 48.98, % 14.98 ve % 36.04 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ortalama ise % 49.09, % 15.99 ve % 34.93 olup ortalama olarak % 49.10, % 15.58 ve % 35.41 bulunmuştur. Hatay ili Kırıkhan-

Reyhanlı topraklarının Tablo 2’de görüldüğü gibi % 58.34’ü kil, % 25.00’i

siltli kil ve % 16.66’sı ise killi tın olmak üzere 3 farklı bünye sınıfına girmiştir.

Tablo 2. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içerikleri ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç (%)	OM (%)	Na	K	Bor mg/kg
1	0-20	8.10	0.042	68.72	2.56	28.72	C	19.35	2.64	0.28	0.82	0.36
	20-40	8.03	0.041	72.72	1.28	26.00	C	19.04	2.30	0.24	0.88	0.32
2	0-20	7.99	0.038	44.72	21.84	33.44	C	10.54	2.26	0.27	0.71	0.40
	20-40	7.91	0.034	50.72	17.84	31.44	C	8.34	2.32	0.27	0.64	0.37
3	0-20	7.98	0.043	60.72	10.56	28.72	C	6.92	3.33	0.84	0.82	0.49
	20-40	7.96	0.036	62.72	12.56	24.72	C	8.50	3.16	0.79	0.73	0.43
4	0-20	7.96	0.034	50.72	24.56	24.72	C	7.87	2.47	0.55	0.72	0.24
	20-40	7.97	0.036	48.72	27.28	24.00	C	10.70	2.42	0.35	0.70	0.23
5	0-20	7.84	0.062	48.72	17.28	34.00	C	5.66	3.98	0.67	0.73	0.56
	20-40	7.83	0.053	54.72	23.28	22.00	C	7.40	4.10	0.67	0.66	0.66
6	0-20	7.99	0.056	64.72	9.28	26.00	C	6.61	3.11	0.71	0.78	0.70
	20-40	7.96	0.057	60.72	13.28	26.00	C	11.64	2.65	0.69	0.68	0.37
7	0-20	7.83	0.042	44.00	13.28	42.72	SiC	19.67	2.90	0.21	1.25	0.38
	20-40	7.86	0.044	48.72	17.84	33.44	C	8.81	2.89	0.31	1.09	0.34
8	0-20	8.04	0.035	48.72	17.28	34.00	C	22.50	2.16	0.42	0.74	0.34
	20-40	8.02	0.036	48.72	17.28	34.00	C	19.83	2.13	0.45	0.79	0.34
9	0-20	7.94	0.064	42.72	17.84	39.44	C	10.70	4.06	0.93	2.59	1.03
	20-40	7.93	0.052	46.72	17.28	36.00	C	20.46	3.96	0.79	2.52	1.18
10	0-20	7.78	0.041	48.00	17.28	34.72	C	15.26	2.73	0.30	1.16	0.51
	20-40	7.91	0.041	50.00	17.28	32.72	C	17.94	2.46	0.25	0.96	0.42
11	0-20	7.80	0.060	57.44	9.84	32.72	C	15.26	3.26	0.46	1.17	1.42
	20-40	7.81	0.052	53.44	11.84	34.72	C	17.47	3.08	0.37	1.16	1.19
12	0-20	7.83	0.036	43.44	14.56	42.00	SiC	25.49	1.92	1.93	0.63	1.56
	20-40	7.92	0.033	43.44	16.56	40.00	SiC	25.33	2.11	1.40	0.65	1.36
13	0-20	7.91	0.032	45.44	10.56	44.00	SiC	23.29	2.00	0.46	0.65	0.50
	20-40	7.84	0.036	47.44	8.56	44.00	SiC	27.69	2.07	0.48	0.61	0.52
14	0-20	7.84	0.041	49.44	6.56	44.00	SiC	29.11	3.60	1.00	1.62	1.02
	20-40	8.02	0.057	51.44	6.56	42.00	SiC	30.37	3.10	1.23	1.40	0.75
15	0-20	7.85	0.053	41.44	20.56	38.00	C	23.45	1.83	0.87	2.77	0.69
	20-40	7.78	0.069	43.44	22.56	34.00	C	23.92	1.66	0.88	2.70	0.49
16	0-20	8.03	0.061	45.44	16.56	38.00	C	25.02	1.70	0.70	0.58	0.41
	20-40	8.01	0.032	43.44	14.56	42.00	SiC	23.29	1.76	0.57	0.52	0.25
17	0-20	8.18	0.054	65.44	4.56	30.00	C	6.92	1.84	1.60	0.80	0.60
	20-40	8.23	0.074	61.44	6.56	32.00	C	7.24	1.87	1.39	0.79	0.50
18	0-20	8.13	0.083	53.44	10.56	36.00	C	12.43	2.58	1.93	1.02	1.06
	20-40	8.19	0.058	43.44	14.56	42.00	SiC	10.23	2.55	1.08	0.93	0.44
19	0-20	7.85	0.031	39.44	24.56	36.00	CL	49.57	2.80	0.10	0.59	0.18
	20-40	7.88	0.032	37.44	24.56	38.00	CL	48.94	2.52	0.11	0.59	0.13
20	0-20	7.90	0.020	33.44	28.56	38.00	CL	40.12	3.25	0.36	0.75	0.30
	20-40	7.88	0.021	35.44	26.56	38.00	CL	49.72	3.03	0.38	0.72	0.28

Aynı bölge topraklarında çalışan Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin saptanmasını amaçlandığı çalışmada toprakların ortalama kil, kum ve silt değerlerini sırasıyla % 33.10, 40.30 ve 26.50 değerleri belirleyerek paralel sonuçlar ortaya koymuşlardır. Araştırma topraklarının kireç içeriği örneklerde en düşük % 5.66 iken, en yüksek kireç içeriği % 51.14 olarak belirlenmiştir.

Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kireç içeriği % 21.87 iken 20-40 cm derinliklerde ise % 22.14 olup, iki derinlikte ortalama olarak % 22.21 bulunmuştur. Toprak örneklerinin kireç içerikleri Ülgen ve Yurtsever (1995)’in verdiği sınır değerlere göre çalışma alanı toprakları orta kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 28.33’ü orta kireçli, % 35.00’i fazla kireçli ve % 36.67’si ise çok fazla kireçli olarak görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının bor içerikleri ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Devamı)

Toprak No	Derinlik	pH	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç (%)	OM (%)	Na	K	Bor mg/kg
21	0-20	7.57	0.028	32.16	23.12	44.72	CL	51.14	2.90	0.05	0.51	0.25
	20-40	7.64	0.020	31.44	29.84	38.72	CL	31.16	2.73	0.06	0.43	0.21
22	0-20	7.91	0.027	43.44	12.56	44.00	SiC	41.86	2.61	0.50	0.57	0.31
	20-40	7.92	0.027	43.44	16.56	40.00	SiC	31.94	2.95	0.45	0.62	0.31
23	0-20	8.25	0.032	45.44	16.56	38.00	C	31.47	3.70	1.12	0.57	2.38
	20-40	8.36	0.030	43.44	15.28	41.28	SiC	33.04	3.56	1.37	0.59	2.26
24	0-20	7.90	0.025	61.44	4.56	34.00	C	25.96	3.47	0.91	1.15	0.85
	20-40	7.91	0.038	61.44	6.56	32.00	C	34.14	3.43	0.96	1.13	0.79
25	0-20	8.11	0.053	65.44	2.56	32.00	C	14.79	2.43	0.53	0.98	0.41
	20-40	8.09	0.059	64.72	6.56	28.72	C	19.98	2.26	0.52	0.86	0.44
26	0-20	7.95	0.038	67.44	4.56	28.00	C	16.52	2.40	0.34	1.12	0.33
	20-40	7.91	0.040	67.44	2.56	30.00	C	17.47	2.43	0.36	1.15	0.44
27	0-20	7.99	0.030	43.44	16.56	40.00	SiC	20.46	2.90	0.18	1.58	0.42
	20-40	7.99	0.029	43.44	18.56	38.00	C	19.67	2.72	0.21	1.49	0.41
28	0-20	8.05	0.026	45.44	14.56	40.00	SiC	20.93	1.88	0.23	0.92	0.36
	20-40	8.05	0.025	45.44	12.56	42.00	SiC	21.56	1.87	0.21	0.95	0.34
29	0-20	7.97	0.022	31.44	35.28	33.28	CL	28.48	1.42	0.16	0.56	0.26
	20-40	7.90	0.023	29.44	30.56	40.00	CL	30.53	1.60	0.16	0.74	0.23
30	0-20	8.16	0.021	37.44	20.56	42.00	CL	28.79	1.69	0.35	0.94	0.34
	20-40	8.19	0.022	37.44	22.56	40.00	CL	28.01	1.89	0.34	0.95	0.30
Min		7.57	0.020	29.44	1.28	22.00		5.66	1.42	0.05	0.43	0.13
Max		8.36	0.083	72.72	35.28	44.72		51.14	4.10	1.93	2.77	2.38
Ort.(Av.)	0-20	7.95	0.041	48.98	14.98	36.04		21.87	2.66	0.63	0.99	0.62
Ort.(Av.)	20-40	7.96	0.040	49.09	15.99	34.93		22.14	2.59	0.58	0.95	0.54
Ort.(Av.)		7.95	0.041	49.10	15.58	35.41		22.21	2.63	0.62	0.99	0.60

Gökpınar ve Yalçın (2020) Hatay ili Arsuз bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucuna göre toprakların kireç içeriklerinin % 0.62-28.04 değerleri arasında bularak benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 1.42 iken, en yüksek organik madde % 4.10 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde % 2.66 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 2.59 olup iki derinlikte ortalama olarak % 2.63 bulunmuştur. Toprak örneklerinin organik maddeleri Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre az ile yüksek arasında değişmekle birlikte, toprakların % 23.33'ü az, % 48.34'ü orta, % 25.00'i iyi ve % 3.33'ü ise yüksek oranda organik madde görülmüştür (Tablo 2). Aynı bölgede yaptıkları çalışmada, Yeter ve Yalçın (2018) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma

sonucunda toprakların organik madde içeriğini benzer olarak % 1.16-6.08 değerleri arasında belirlemişlerdir. Topraklarının değişebilir Na içeriği örneklerde en düşük 0.05 me/100g iken, en yüksek Na içeriği 1.93 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama Na içeriği 0.63 me/100g iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 0.58 me/100g olup iki derinlikte ortalama olarak 0.62 me/100g bulunmuştur. Topraklarının değişebilir K içeriği örneklerde en düşük 0.43 me/100g iken, en yüksek K içeriği 2.77 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama K içeriği 0.99 me/100g iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 0.95 me/100g olup iki derinlikte ortalama olarak 0.99 me/100g bulunmuştur. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yalçın (2004) Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmada toprakların sırasıyla değişebilir Na ve K içeriklerini 0.22-2.51 ve

0.07-1.16 me/100 g belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Topraklarda alınabilir bor içerikleri incelendiğinde en düşük bor konsantrasyonu 0.13 mg/kg iken, en yüksek alınabilir bor konsantrasyonu 2.38 mg /kg olarak bulunmuştur. Toprakların 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerin alınabilir bor içeriği 0.62 mg/kg iken, 20-40 cm derinlikteki toprak örneklerinin ise 0.54 mg/kg olup ortalama olarak 0.60 mg/kg olarak bulunmuştur. Wolf (1971)'in toprakta alınabilir bor sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-20 cm derinlikte % 56.66'sının çok az (<0.5 mg/kg), % 23.34'ünün az (0.5-0.9 mg/kg), % 20.00'sinin yeterli (1.0-2.4) düzeyde ve 20-40 cm derinlikte ise % 70.00'i çok az, % 16.66'sı az ve % 13.34'ünün yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Yakın bir bölgede yapılan çalışmada, Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda toprakların yaklaşık % 90'ın üzerinde yarayışlı bor içeriklerinin az ve çok az olmak kaydıyla yetersiz olduğunu belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

3.2. Alınabilir bor içeriği ile diğer bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırma konusu toprak özelliklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yarayışlı bor içerikleri arasındaki ilişkiler Tablo 3'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi toprakların yarayışlı bor ile organik madde içeriği (r: 0.42***; Şekil 2) ve değişebilir Na içeriği (r: 0.64***; Şekil 3) arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Yakın bir bölgede yapılan çalışmada Kalkancı ve ark. (2021) Osmaniye'de tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek ve tematik olarak haritalandırılmasını amaçladıkları çalışmada toprakların yarayışlı bor içeriği ile organik madde içeriği arasında önemli

pozitif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Ayrıca toprakların pH içerikleri ile kum içeriği (r:-0.29*) arasında negatif ilişki belirlenirken, toprakların pH içeriği ile kil (r: 0.26*) ve değişebilir Na içerikleri (r: 0.37***) arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Erdoğan Bayram (2019) Gediz havzası yaygın tütün tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarının incelendiği çalışmada, toprakların pH içerikleri ile kum içerikleri arasında negatif, kil içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişki belirlenmiş olup benzer sonuçlar bildirmiştir. Bununla birlikte çalışmada ki toprakların tuz içerikleri ile kum (r: -0.40***), silt (r: -0.31*) ve kireç (r: -0.55***) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenirken, toprakların tuz içerikleri ile kil (r: 0.47***), değişebilir Na (r: 0.51***) ve değişebilir K (r: 0.39***) değerleri arasında ise önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlendiği çalışmada, toprakların tuz içerikleri ile kum ve kireç içerikleri arasında önemli negatif ilişki ve kil içerikleri ile pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Abacı Bayar ve ark. (2019) Kırşehir ilindeki bazı tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirledikleri çalışmada toprakların tuz içeriği ile değişebilir N ve K içeriği arasında önemli pozitif ilişkiler belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Aynı zamanda toprakların kil içerikleri ile kum (r: -0.83***), silt (r: -0.68***) ve kireç (r: -0.57***) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2018) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, toprakların kil içerikleri ile kum, silt ve kireç içerikleri arasında önemli negatif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

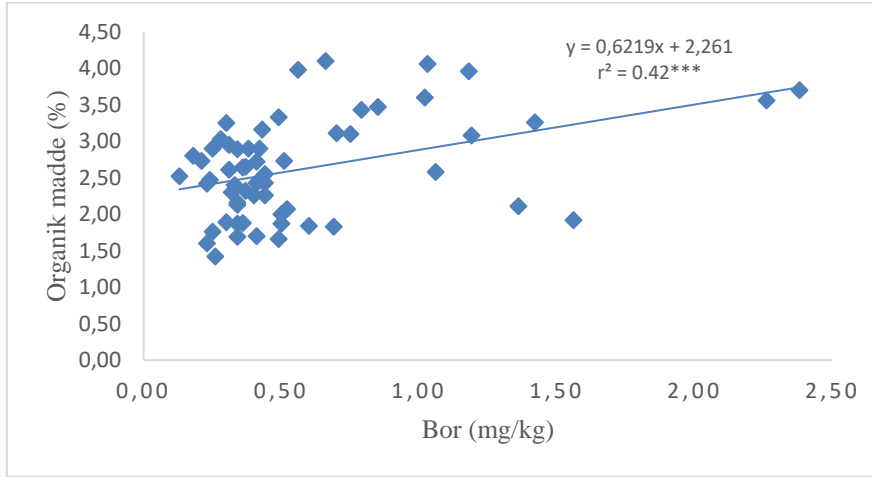
Tablo 3. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının yarayışlı bor ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	B mg/kg	pH	Tuz (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç %	OM (%)	Na
pH	0.24								
Tuz (%)	0.21	0.13							
Kil (%)	0.07	0.26*	0.47***						
Kum (%)	-0.22	-0.29*	-0.40***	-0.83***					
Silt (%)	0.15	-0.08	-0.31*	-0.68***	0.15				
Kireç (%)	-0.02	-0.24	-0.55***	-0.57***	0.33*	0.58***			
OM (%)	0.42***	-0.17	0.14	0.15	-0.10	-0.13	-0.03		
Na (me/100g)	0.64***	0.37***	0.51***	0.24	-0.35***	0.04	-0.22	0.12	
K (me/100g)	0.16	0.24	0.39***	0.02	-0.09	0.08	-0.15	0.17	0.14

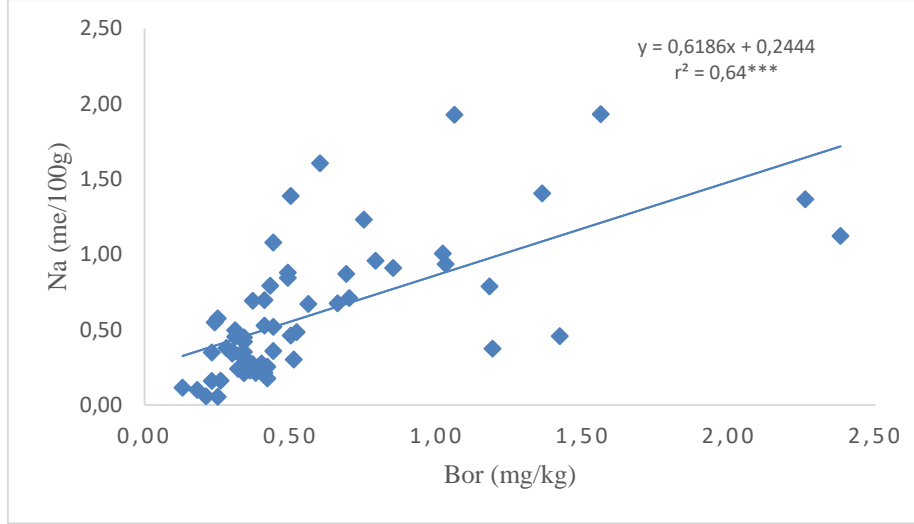
* 0.05 düzeyinde önemli, *** 0.001 düzeyinde önemli

Toprakların kum içeriği ile değişebilir Na (r: -0.35***) içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken, toprakların kum içeriği ile kireç (r: 0.33*) içeriği arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Kalkancı ve ark. (2021) Osmaniye’de tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek ve tematik olarak haritalandırılması amaçladıkları çalışmada toprakların kum içeriği ile kireç içeriği arasında önemli pozitif ilişki belirleyerek

benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Bununla birlikte, toprakların silt içeriği ile kireç (r: 0.58***) içeriği arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Sönmez ve ark. (2018) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, toprakların silt içerikleri ile kireç içerikleri arasında önemli pozitif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.



Şekil 2. Toprak örneklerinin yarayışlı bor ile organik madde içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 3. Toprak örneklerinin yarayışlı bor ile değişebilir Na içerikleri arasındaki ilişki

4. Sonuç

Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi tarımsal toprakların pH değerleri 7.57-8.36 arasında hafif alkalın reaksiyonlu olup, toprakların toplam tuz içeriği % 0.020-0.083 arasında belirlenerek tüm bölge topraklarının tuzsuz sınıfına girdiği ortaya konmuştur. Çalışma sahası bünye içerikleri sırasıyla kil, kum ve silt miktarları % 29.44-72.72, % 1.28-35.28 ve % 22.00-44.72 değerleri olarak belirlenmiş olup % 84'e yakınında bünye sınıfı kil ile siltli kil olarak görülmüştür. Araştırma alanı toprakları kireç içeriği % 5.66-51.14 arasında değişirken genel olarak orta düzeyde kireçli ile çok fazla kireçli arasında ve organik madde içeriği ise % 1.42-4.10 değerleri arasında olup genellikle toprakların organik madde içeriğinin az ile orta seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların değişebilir katyonlardan açısından Na ve K içeriği sırasıyla 0.05-1.93 ile 0.43-2.77 me/100 g arasında değişmekte olup çalışma alanı topraklarının yarayışlı B içeriği 0.13-2.38 mg/kg değerleri arasında olup toprakların % 83'den fazlasının çok az ile az miktarda yarayışlı B içererek çalışma alanında B noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanı topraklarının analiz sonuçları ele alındığında çalışma alanı topraklarının en önemli sorunları; düşük organik madde, ince bünye, yetersiz drenaj, yüksek kireç içeriği ve yetersiz

olarak yarayışlı B içeriğinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Topraklarda yapılan örneklemelede tuzluluk sorunu bulunmadığı görülmüştür. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı topraklarının en önemli sorunlarından biride toprakların içeriğinde bulunan yarayışlı B içeriğinin yetersiz düzeyde bulunmasıdır. Yarayışlı B içeriğinin topraklarda yetersiz düzeyde bulunması bitkisel üretimin olumsuz yönde etkilenmesini ve elde edilecek verimin çok daha az olması anlamına gelmektedir. Bu açıdan yapılabilecek en önemli çözüm yolu toprakların yeterince B içerikli gübreler ile gübrelenerek bitkisel üretimin artırılması sağlanmalıdır.

Finasman

Bu çalışma Mehmet Yalçın'ın koordinatörlüğünde yürütülen HMKÜ BAP biriminin desteklediği 22.GAP.011 nolu Geliştirme Araştırma Projesi (GAP) çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

Abacı Bayar, A.A., Çınarlı, M., Bakır Güven, G., 2019. Kırşehir ilindeki bazı tarım topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 636–647.

- Açıkel, K., Yalçın, M., 2021. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarıyıllı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3): 551–563.
- Bouyoucos, G.J., 1952. A recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. *Agronomy Journal*, 43(9): 434-438.
- Cartwright, B., Tiller, K.G., Zarcinas, B.A., Spouncer, L.R., 1983. The chemical assessment of the boron status of soils. *Aust. J. Soil Res.* 21: 321– 332.
- Çimrin, K.M., Yalçın, M., Keleş, N., 2019. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1):1-6.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:1021, Ankara, 381s.
- Erdoğan Bayram, S., 2019. Gediz havzası tütün tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile besin elementi içerikleri arasındaki ilişkiler. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(11): 1917-1923.
- Eyüboğlu, F., 1999. Türkiye topraklarının verimlilik durumu. *Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Genel yayın No: 220, Teknik Yayınlar No: T.67, Ankara.
- Gezgin, S., Hamurcu, M., 2006. Bitki beslemede besin elementleri arasındaki etkileşimin önemi ve bor ile diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(39): 24-31.
- Gökpınar, R.C., Yalçın, M., 2020. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Biological and Chemical Sciences*, 3(1): 31-37.
- Horneck, D.A., Hart, J.M., Topper, K., Koepsell, B., 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. P 1-21. *Agr. Exp. Sta.* Oregon, USA.
- Kalkancı, N., Şimşek, T., Aslan, N., Büyük, G., 2021. Tarım topraklarının verimlilik durumlarının tematik düzeyde haritalanarak sürdürülebilir yönetiminin sağlanması: Osmaniye örneği. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 24 (4): 859-870.
- Karaduman, A., Çimrin, K.M., 2016. Gaziantep yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*. 19(2): 117-129.
- Knudsen, D., Peterson, G.A., Pratt, P.F., 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.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and gypsum. methods of soil analysis Part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 191- 197.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Organic matter. methods of soil analysis part 2. chemical and microbiological properties second edition. *Agronomy*. No: 9 Part 2. Edition P: 574- 579.
- Oguz, H., 2008. Toprak bilgisi. *Bozok Üniversitesi Toprak Ders Notu*. S. 1-2 Yozgat.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Sağlam, M., 2013. Artvin ilinde yanca (medicago sativa L.) tarım yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Cilt:14, sayı:2, sayfa: 225-238, Ekim 2013.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Handbook*. 60 p.

- Sağlam, M.T., 1994. Toprak kimyası. *Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 190, Ders Kitabı Yayın No: 21, Tekirdağ*. 226 s.
- Sönmez, F., Gülser, F., Karaca, S., Gökçaya, T.H., 2018. Bolu Abant İzzet Baysal üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 4(1): 68–78.
- Şimşek, A., Velioğlu, S., Coşkun, A.L., Şaylı, B.S., 2003. Boron concentrations of selected foods from borateproducing regions in Turkey, *J. Sei. Food Agr.*. 83(6): 586-592.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). *T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara*.
- Wolf, B., 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis*, 2: 363-374.
- Yalçın, M., 2004. Amik ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay*.
- Yalçın, M., Çimrin K.M., 2017. Hatay ili Kırıkhan–Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2): 201–210.
- Yeter, K., Yalçın, M., 2020. Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 4(2): 150-158.

Atıf Şekli: Yalçın, M., 2023. Hatay İli Kırıkhan-Reyhanlı Bölgesi Tarımsal Toprakların Bor Durumunun Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 202-212.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931128>.

To Cite: Yalçın, M., 2023. Determination of Boron Status of Agricultural Soils in Kırıkhan-Reyhanlı Region of Hatay Province. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 202-212.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7931128>.
