

Hatay İli Arsuz İlçesi Topraklarının Yarayışlı Bor İçeriği ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkilerinin 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): 08.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 18.02.2023

Özet

Bu çalışmada Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının yarayışlı bor içeriğinin ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların pH içerikleri 7.65-8.42; toplam tuz içerikleri % 0.013-0.033; kil içerikleri %18.88-60.32; kum içerikleri % 3.68-51.12; silt içerikleri % 18.00-64.00; kireç içerikleri % 0.62-28.04; organik madde içerikleri % 1.68-4.09; değişebilir Na içerikleri 0.07-0.93 me/100 g; değişebilir K içerikleri 0.26-1.34 ve yarayışlı bor içerikleri ise 0.09-1.22 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının yarayışlı bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 48.57'si çok az, % 42.86'sı az ve % 8.57'si ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların yarayışlı bor ile silt, kireç, değişebilir Na ve değişebilir K içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirlenir iken, yarayışlı bor ile kum içeriği arasında ise negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Ayrıca toprakların tuz ile değişebilir Na ve değişebilir K içerikleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarında yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 91'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Arsuz toprakları, yarayışlı bor, fiziksel ve kimyasal özellikler

Determination of Useful Boron Content of Soils of Arsuz District of Hatay Province and Their Relationships with Some Soil Properties

Abstract

In this study, it was aimed to determine the useful boron content of the soils of Arsuz district of Hatay province and its relations with some physical and chemical properties. According to the results; pH content of the soils was 7.65-8.42; total salt content 0.013-0.033%; clay content 18.88-60.32%; sand content 3.68-51.12%; silt content 18.00-64.00%; lime content 0.62-28.04%; organic matter content 1.68-4.09%; exchangeable Na content 0.07-0.93 me/100 g; exchangeable K content 0.26-1.34% and useful boron content 0.09-1.22 mg/kg. It was determined that 48.57% of the soils in Arsuz region of Hatay province were very low, 42.86% were low and 8.57% were sufficient in terms of useful boron content at 0-30 cm depth. While a positive significant relationship was determined between useful boron and silt, lime, exchangeable Na and exchangeable K contents of the soils, a negative significant relationship was determined between useful boron and sand content. In addition, significant positive relationships were determined between salt and exchangeable Na and exchangeable K contents of the 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 91% 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: Arsuz soils, available boron, physical and chemical properties

1. Giriş

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). Tarımda bitkilerin beslenmesi açısından çok önemli yeri olan bor elementinin, N, Ca, Mg, Fe ve Mn ile antagonistik; P, K, Zn ve Cu ile sinerjistik olarak ilişkilerinin olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Bor'u diğer elementlerde ayıran en önemli özeliği ise topraktaki yeter ile toksik miktarlarının biri birine çok yakın olmasıdır. Ayrıca toprak içerisindeki bor elementinin bitkiler açısından uygun bir şekilde kullanımını toprak pH'sı, organik madde, nem, sıcaklık ve kil minerolojisi gibi faktörler tarafından etkilenmektedir (Goldberg, 1997). Bitkilerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde bor içeriğine sahip toprakların bitki gelişimi için bor miktarı 25-100 mg kg⁻¹ arasında yer almaktadır. Toprak içerisinde fazla miktarda bor bulunması, azlığında olduğu gibi bitkilerin gelişim sürecinde negatif etkide bulunmaktadır. Bitkiler arasında olduğu gibi türler arasında da bor içeriğine karşı farklı duyarlılık durumlarının en önemli nedenlerinin başında, fizyolojik olarak bitkilerin bordan farklı derecede etkilenmesinden kaynaklanmaktadır (Demiral ve ark., 2010). Toprakların ana materyaline göre toprakta yer alan borun, bitkiler açısından ise alınabilirliği toprakta bulunma biçimine ve toprak tarafından tutulmasına göre farklılık gösterir. Toprakların hafif bünyeli olması, toprak pH'sının asidik veya kuvvetli alkali olması, organik maddesinin düşük, kireç içeriğinin ise fazla olmasının istenmesine karşın fazla kuraklık ve çok fazla yağış bitkilerin bor elementinden faydalanmasını azaltan nedenlerdir (Gürel ve ark., 2010). Tarım topraklarının bor durumunun ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bölge

topraklarında yapılan bir çalışmada, Açıklı ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarayışlı 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 yarayışlı bor içerikleri ise 0.07-1.76 mg/kg arasında bulunmuştur. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu topraklarının yarayışlı 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 yarayışlı bor içeriği tüm çalışma alanı topraklarında % 77'in üzerinde az ve çok az düzeyde belirlenmiş olup toprakların yarayışlı bor içeriğinin yetersiz olduğu ve bundan dolayı bor gübrelemesi yapılması gerektiği görülmüştür. Çimrin ve ark. (2018) Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların pH içerikleri 7.87-8.48; tuz içeriği % 0.003-0.103; kil içerikleri % 26.32-61.04; kum içerikleri % 8.96-51.68; silt içerikleri % 18.72-41.44; kireç içerikleri % 27.15-73.56 ve alınabilir bor içerikleri 0.18-1.26 mg kg⁻¹ arasında bulunmuştur. Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının alınabilir bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 53.3'ünün çok az (<0.4 mg kg⁻¹), % 46.7'sinin az (0.5-0.9 mg kg⁻¹) düzeyde, 30-60 cm derinlikte ise % 73.3'ü çok az, % 20.0'si az ve % 6.7'si ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların alınabilir bor ile pH içerikleri arasında negatif önemli ilişki belirlenmiştir. Ayrıca toprakların tuz içeriği ile kireç ve kum içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenirken; tuz içeriği ile kil içeriği arasında ise pozitif

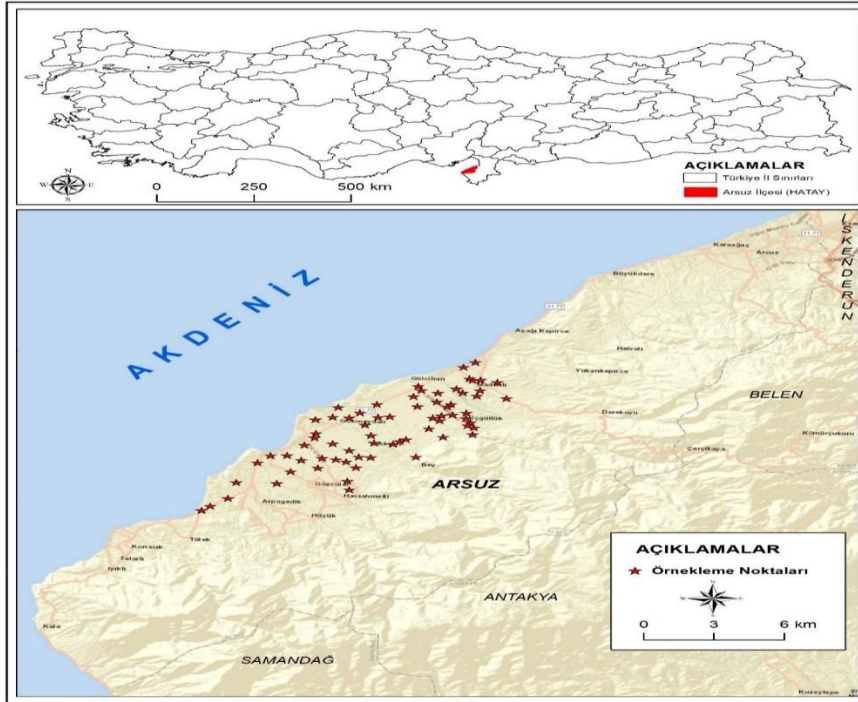
önemli ilişki belirlenmiştir. Elde edilen bulgulardan bahçe topraklarının neredeyse tümünde bor noksanlığının olduğu belirlenmiştir. Bu topraklarda Antepfıstığı üretim ve kalitesini artırmak için mutlaka bor gübrelemesi yapılması tavsiye edilmektedir. Çalışmada Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının bor içeriklerini belirleyerek, bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri araştırılacaktır. Sonuç olarak çalışma ile Arsuz ilçesi topraklarının yapılan tarımsal üretimin verim ve kalitesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarında belirlenmiş 70 noktadan ve 0-30 cm derinliğinden toplamda 70 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmış ve alınan toprak örneklerinde yarıyıllı B, toprakların temel kimyasal ve fiziksel özelliklerin belirlenmesi amacıyla bu topraklar laboratuvarında toprak kurutma tavalarda kurutulmuştur. Çalışma alanı topraklarının pH'ları 7.65-8.42 aralığında, ortalama 8.07 olarak belirlenmiş ve toprak örneklerinin

pH'ları tüm çalışma alanı boyunca hafif alkalin reaksiyonlu olduğu görülmüştür. Arsuz ilçesi topraklarının % tuz içeriği en düşük 0.013 iken, en yüksek % tuz içeriği 0.033 olarak belirlenmiştir. Çalışma alanının ortalama % tuz içeriği 0.020 olarak bulunmuştur. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının sırasıyla kil, kum ve silt miktarları en düşük % 18.88, % 3.68 ve % 18.00 iken, en yüksek kil, kum ve silt miktarları % 60.32, % 51.12 ve % 64.00 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kil, kum ve silt miktarları % 43.16, % 19.09 ve % 37.84 olarak bulunmuştur. Araştırma alanı topraklarının kireç içerikleri % 0.62-28.04 arasında, ortalama % 14.69 olarak ve yaygın olarak orta ile çok kireçli topraklar olarak belirlenmiştir. Arsuz ilçesi topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 1.68 iken, en yüksek organik madde % 4.09 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde içeriği % 2.50 ve yaygın olarak az ile yüksek organik madde olarak bulunmuştur (Yalçın ve Çimrin, 2021).



Şekil 1. Araştırma topraklarının alındığı bölgenin haritası

2.2. Yöntem

Toprak örneklerinde yarayışlı bor, pH, toplam çözünebilir tuz, KDK, DK (Na ve K), kireç, OM ve bünye analizleri yapılmıştır. Toprakların yarayışlı 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	Madenli 1	(36.4718 - 35.9798)	36	Akçalı 8	(36.4113 - 35.9595)
2	Madenli 2	(36.4751 - 35.9852)	37	Akçalı 9	(36.4202 - 35.9392)
3	Madenli 3	(36.4641 - 35.9828)	38	Akçalı 10	(36.4251 - 35.9376)
4	Madenli 4	(36.4515 - 36.0009)	39	Akçalı 11	(36.4374 - 35.9404)
5	Madenli 5	(36.4620 - 35.9962)	40	Akçalı 12	(36.4459 - 35.9396)
6	Madenli 6	(36.4564 - 35.9883)	41	Akçalı 13	(36.4401 - 35.9318)
7	Madenli 7	(36.4631 - 35.9845)	42	Akçalı 14	(36.4258 - 35.9113)
8	Madenli 8	(36.4633 - 35.9881)	43	Akçalı 15	(36.4230 - 35.9109)
9	Madenli 9	(36.4547 - 35.9801)	44	Akçalı 16	(36.4192 - 35.9197)
10	Madenli 10	(36.4573 - 35.9770)	45	Akçalı 17	(36.4149 - 35.9276)
11	Üçgüllük 1	(36.4543 - 35.9683)	46	Akçalı 18	(36.4073 - 35.9264)
12	Üçgüllük 2	(36.4468 - 35.9747)	47	Akçalı 19	(36.4107 - 35.9323)
13	Üçgüllük 3	(36.4451 - 35.9731)	48	Akçalı 20	(36.4105 - 35.9379)
14	Üçgüllük 4	(36.4399 - 35.9758)	49	Gökmeydan 1	(36.4322 - 35.9345)
15	Üçgüllük 5	(36.4391 - 35.9705)	50	Gökmeydan 2	(36.4367 - 35.9268)
16	Üçgüllük 6	(36.4375 - 35.9664)	51	Gökmeydan 3	(36.4369 - 35.9189)
17	Üçgüllük 7	(36.4360 - 35.9697)	52	Gökmeydan 4	(36.4435 - 35.9214)
18	Üçgüllük 8	(36.4349 - 35.9844)	53	Gökmeydan 5	(36.4350 - 35.9107)
19	Üçgüllük 9	(36.4413 - 35.9822)	54	Çetellik 1	(36.4037 - 35.9313)
20	Üçgüllük 10	(36.4377 - 35.9822)	55	Çetellik 2	(36.3945 - 35.9276)
21	Üçgüllük 11	(36.4451 - 35.9567)	56	Çetellik 3	(36.3887 - 35.9287)
22	Üçgüllük 12	(36.4559 - 35.9588)	57	Çetellik 4	(36.4029 - 35.9132)
23	Üçgüllük 13	(36.4559 - 35.9603)	58	Çetellik 5	(36.4078 - 35.9051)
24	Üçgüllük 14	(36.4484 - 35.9679)	59	Çetellik 6	(36.4108 - 35.8982)
25	Üçgüllük 15	(36.4330 - 35.9831)	60	Çetellik 7	(36.4104 - 35.8905)
26	Üçgüllük 16	(36.4527 - 35.9868)	61	Çetellik 8	(36.4056 - 35.8844)
27	Üçgüllük 17	(36.4316 - 35.9861)	62	Çetellik 9	(36.3921 - 35.8941)
28	Üçgüllük 18	(36.4270 - 35.9859)	63	Çetellik 10	(36.3922 - 35.8749)
29	Akçalı 1	(36.4586 - 35.9587)	64	Çetellik 11	(36.3816 - 35.8713)
30	Akçalı 2	(36.4379 - 35.9461)	65	Çetellik 12	(36.3762 - 35.8631)
31	Akçalı 3	(36.4215 - 35.9513)	66	Çetellik 13	(36.3732 - 35.8592)
32	Akçalı 4	(36.4197 - 35.9482)	67	Çetellik 14	(36.4180 - 35.9062)
33	Akçalı 5	(36.4229 - 35.9544)	68	Çetellik 15	(36.4095 - 35.9149)
34	Akçalı 6	(36.4304 - 35.9658)	69	Çetellik 16	(36.4087 - 35.9216)
35	Akçalı 7	(36.4249 - 35.9719)	70	Çetellik 17	(36.4002 - 35.9004)

4. Bulgular ve Tartışma

3.1. Toprakların yarayışlı bor ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Çalışma alanı toprak özelliklerinin yarayışlı bor ile bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Hatay ili Arsuz ilçesi toprakları

Tablo 2’de görüldüğü gibi % 40.00’ı kil, % 27.14’ü siltli kil, % 11.42’si siltli killi tın, % 14.29’u killi tın, % 2.86’sı tın, % 2.86’sı kumlu tın ve % 1.43’ü ise siltli tın olmak üzere 7 farklı bünye sınıfına girmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Arsuz ilçesi topraklarının bor içerikleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik	Bünye Sınıfı	Na me/100g	K me/100g	Bor mg/kg
1	0-30	C	0.33	1.15	0.58
2	0-30	SiC	0.50	0.76	0.96
3	0-30	SiC	0.27	0.41	0.40
4	0-30	C	0.13	0.35	0.52
5	0-30	CL	0.26	0.61	0.90
6	0-30	SiC	0.19	0.39	0.63
7	0-30	SiC	0.28	0.50	0.41
8	0-30	C	0.14	0.48	0.67
9	0-30	SC	0.10	0.34	0.46
10	0-30	C	0.14	0.46	0.36
11	0-30	L	0.09	0.26	0.35
12	0-30	SiCL	0.18	0.27	0.35
13	0-30	C	0.37	0.75	0.42
14	0-30	SiC	0.14	0.51	0.61
15	0-30	SiC	0.19	0.53	0.90
16	0-30	SiC	0.32	0.76	0.81
17	0-30	SiC	0.18	0.48	0.50
18	0-30	SiC	0.27	0.46	0.66
19	0-30	SiC	0.28	0.53	0.76
20	0-30	SiC	0.16	0.35	0.41
21	0-30	C	0.17	0.40	0.61
22	0-30	C	0.34	0.59	0.71
23	0-30	C	0.48	0.59	0.33
24	0-30	C	0.16	0.76	0.36
25	0-30	SiC	0.78	0.46	1.06
26	0-30	SiCL	0.78	0.53	1.22
27	0-30	SiCL	0.32	0.49	0.49
28	0-30	SiCL	0.48	0.49	0.87
29	0-30	C	0.31	0.84	0.57
30	0-30	SiC	0.56	0.69	0.88
31	0-30	SiL	0.47	0.60	0.68
32	0-30	CL	0.25	0.36	0.39
33	0-30	SiC	0.48	0.42	0.37
34	0-30	SiCL	0.10	0.43	0.26
35	0-30	CL	0.10	0.47	0.75
36	0-30	SiCL	0.22	0.53	0.43
37	0-30	CL	0.35	0.43	0.50
38	0-30	SiC	0.21	0.35	0.46
39	0-30	C	0.15	0.95	0.41
40	0-30	C	0.66	1.34	0.84

Bu bölgede yapılan ve Amik ovası topraklarının sınıflandırılmasının ve özelliklerinin belirlenmesi isimli çalışmada Kılıç ve ark. (2004) toprakların bünye içerikleri ile ilgili olarak benzer sonuçları bildirmiştir. Topraklarının değişebilir Na içeriği örneklerde en düşük 0.07 me/100g iken, en yüksek Na içeriği 0.93 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama Na içeriği 0.31 olarak bulunmuştur. Topraklarının değişebilir K içeriği örneklerde en düşük 0.26 me/100g iken, en

yüksek K içeriği 1.34 me/100g olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama K içeriği ise 0.58 me/100g olarak 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

Tablo 2. Arsuz ilçesi topraklarının bor içerikleri ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Devamı)

Toprak No	Derinlik	Bünye Sınıfı	Na me/100g	K me/100g	Bor mg/kg
41	0-30	C	0.72	0.81	0.60
42	0-30	C	0.18	0.54	0.51
43	0-30	SiCL	0.69	0.32	0.56
44	0-30	C	0.12	1.09	0.76
45	0-30	CL	0.16	0.29	0.39
46	0-30	C	0.23	0.66	0.97
47	0-30	SiC	0.19	0.34	0.53
48	0-30	C	0.17	0.41	0.91
49	0-30	SiC	0.13	0.73	0.47
50	0-30	SiC	0.47	0.79	0.73
51	0-30	C	0.62	0.52	0.48
52	0-30	SC	0.28	0.29	0.38
53	0-30	C	0.67	0.79	0.26
54	0-30	CL	0.14	0.50	0.30
55	0-30	SiC	0.13	0.79	0.76
56	0-30	SiCL	0.15	1.13	0.54
57	0-30	C	0.34	0.60	0.40
58	0-30	C	0.24	0.59	0.40
59	0-30	C	0.93	0.49	0.49
60	0-30	C	0.21	0.52	0.78
61	0-30	CL	0.28	0.55	0.25
62	0-30	C	0.20	0.38	0.12
63	0-30	C	0.19	0.53	0.34
64	0-30	C	0.20	0.44	0.14
65	0-30	CL	0.54	0.94	0.50
66	0-30	CL	0.10	0.53	0.09
67	0-30	C	0.53	0.58	0.51
68	0-30	C	0.21	0.54	0.37
69	0-30	CL	0.19	0.68	0.27
70	0-30	L	0.07	0.41	0.25
Min			0.07	0.26	0.09
Max			0.93	1.34	1.22
Ort. (Av.)			0.31	0.58	0.55

Çalışma alanı topraklarında yarayışlı Bor (B) incelendiğinde; toprak örneklerinde en düşük B konsantrasyonu 0.09 mg/kg iken, en yüksek yarayışlı B konsantrasyonu 1.22 mg/kg olarak bulunmuştur. Toprakların 0-30 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama yarayışlı B konsantrasyonu 0.55 olarak bulunmuştur. Wolf (1971) toprak bor sınır değerlerine göre karşılaştırıldığında Arsuz ilçesi topraklarının bor içeriği bakımından 0-30 cm derinlikte % 48.57'si çok az (<0.5 mg/kg), % 42.86'sı az (0.5-0.9 mg/kg) ve % 8.57'sinin ise yeterli (0.9-2.4 mg/kg) düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır - mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin belirlendiği çalışmada toprakların yarayışlı bor içerikleri açısından % 90'ın üzerinde çok az ile az değerler elde ederek benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

3.2. Yarayışlı 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 yarayışlı bor ile kum içeriği arasında (r: -0.41***; Şekil 2) negatif önemli ilişki belirlenir iken, yarayışlı bor ile silt (r: 0.35***; Şekil 3), kireç (r: 0.26*; Şekil 4), değişebilir Na (r: 0.34***; Şekil 5) ve değişebilir K (r: 0.25*; Şekil 6) içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada Yalçın ve Çimrin (2017) Hatay

ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi isimli çalışmada, toprakların yarayışlı bor içeriği ile kum içeriği negatif, silt ve kireç içeriği arasında ise pozitif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Toprakların tuz ile değişebilir Na (r: 0.25*) ve değişebilir K (r: 0.44***) içerikleri arasında ise önemli pozitif ilişki belirlenmiştir. Yalçın ve Çimrin (2019) Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlendiği çalışmada, toprakların tuz içeriği ile değişebilir K içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmiştir. Aynı zamanda Çelik ve Urhan (2020) Keleş yöresi kiraz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve analizleri ile değerlendirilmesini amaçladıkları çalışmada, toprakların tuz içeriği ile değişebilir Na içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Ayrıca toprakların kil içerikleri ile kum içeriği (r:-0.58***) arasında negatif ilişki belirlenirken, toprakların kil içeriği ile değişebilir K (r: 0.26*) değerleri arasında ise oldukça önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Atmaca ve Nalbant (2020) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özelliklerinin belirlendiği çalışmasında, toprakların kil içerikleri ile kum içerikleri arasında negatif önemli ilişki belirlemiş olup benzer sonuçlar bildirmiştir.

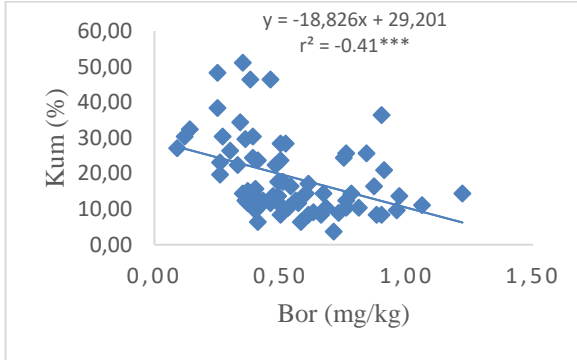
Tablo 3. Arsuz ilçesi topraklarının yarayışlı bor ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	B mg/kg	pH	Tuz (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kireç (%)	OM (%)	Na
pH	0.08								
Tuz (%)	0.15	0.02							
Kil (%)	0.16	0.17	0.09						
Kum (%)	-0.41***	-0.20	-0.15	-0.58***					
Silt (%)	0.35***	0.10	0.10	-0.18	-0.69***				
Kireç (%)	0.26*	0.19	-0.20	0.19	-0.37***	0.29*			
OM (%)	-0.06	-0.10	-0.02	0.09	0.09	-0.19	-0.15		
Na (me/100g)	0.34***	0.21	0.25*	0.16	-0.25*	0.16	0.16	-0.20	
K (me/100g)	0.25*	-0.14	0.44***	0.26*	-0.15	-0.05	0.04	0.20	0.22

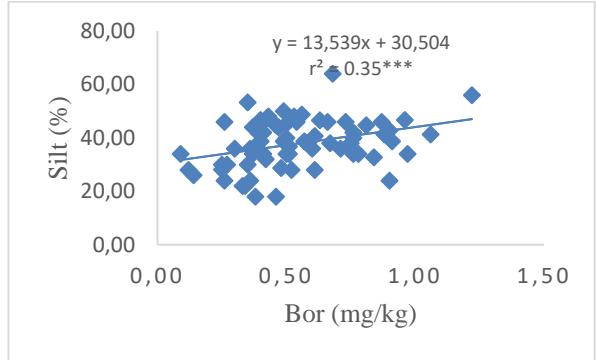
* 0.05 düzeyinde önemli, *** 0.001 düzeyinde önemli

Bununla birlikte çalışmada toprakların kum içerikleri ile silt ($r: -0.69^{***}$), kireç ($r: -0.37^{***}$) ve değişebilir Na ($r: -0.25^*$) içerikleri aralarında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Çimrin ve ark. (2019) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi çalışmada, toprakların kum içerikleri ile silt içerikleri arasında önemli negatif ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda toprakların silt içeriği ile kireç içeriği arasında ($r:$

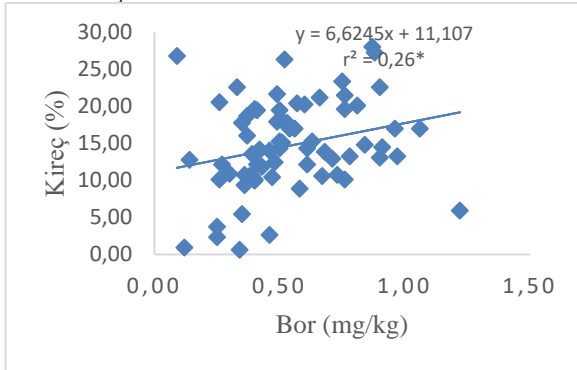
0.29^*) pozitif önemli ilişki belirlenmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Açikel ve Yalçın (2021) Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının yarıyıllı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri çalışması ile Çimrin ve ark. (2018) Gaziantep ili antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi çalışmalarında toprakların silt içeriği ile kireç içeriği arasında pozitif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir.



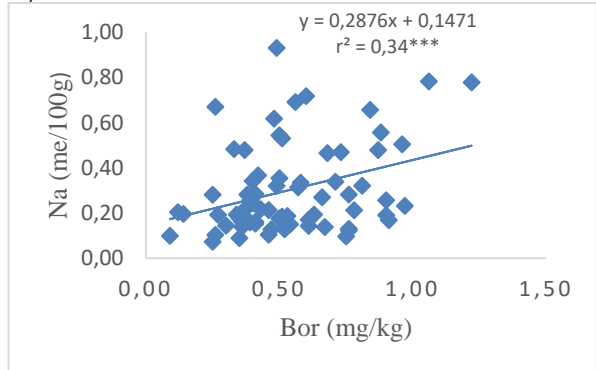
Şekil 2. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile kum içerikleri arasındaki ilişki



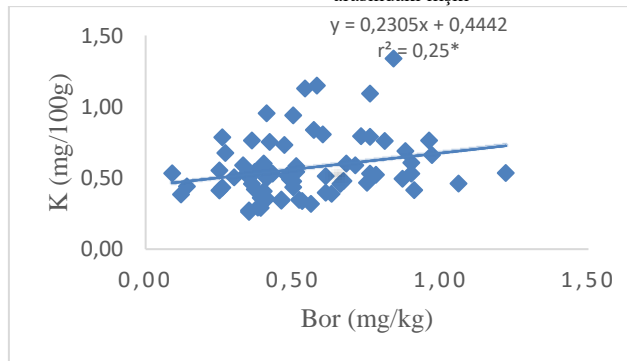
Şekil 3. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile silt içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 4. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile kireç içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 5. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile değişebilir Na içerikleri arasındaki ilişki



Şekil 6. Toprak örneklerinin yarıyıllı bor ile değişebilir K içerikleri arasındaki ilişki

5. Sonuç ve Öneriler

Hatay ili Arsuз bölgesi topraklarının pH değerleri 7.65-8.42 arasında hafif alkalin

reaksiyonlu olup, toprakların toplam tuz içeriği % 0.013-0.033 arasında belirlenerek tüm bölge topraklarının tuzsuz sınıfına

girdiği ortaya konmuştur. Çalışma sahası bünye içerikleri sırasıyla kil, kum ve silt miktarları % 18.88-60.32, % 3.68-51.12 ve % 18.00-64.00 değerleri olarak belirlenmiş olup % 68'e yakınında bünye sınıfı kil ile siltli kil olarak görülmüştür. Araştırma alanı toprakları kireç içeriği % 0.62-28.04 arasında değişirken genel olarak toprakların % 88'e yakını orta düzeyde kireçli ile çok fazla kireçli arasında ve organik madde içeriği ise % 1.68-4.09 değerleri arasında olup genellikle toprakların % 85'ine yakın organik madde içeriğinin orta ile iyi seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca toprakların değişebilir kationlardan açısından Na ve K içeriği sırasıyla 0.07-0.93 ile 0.26-1.34 me/100 g arasında değişmekte olup çalışma alanı topraklarının yarayışlı B içeriği 0.09-1.22 mg/kg değerleri arasında olup toprakların % 91'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; ince bünye, yüksek kireç içeriği ve yetersiz olarak yarayışlı B içeriğinin belirlenmesi olarak belirlenmiştir. Topraklarda yapılan örneklemelerde tuzluluk sorunu bulunmadığı görülmüştür. Hatay ili Arsuz bölgesi 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 etkilenmesidir. Bu açıdan yapılabilecek en önemli çözüm yolu toprakların yeterince B içerikli gübreler ile gübrelenerek bitkisel üretimin artırılması sağlanmalıdır.

Açıklama

Bu çalışma Mehmet Yalçın'ın koordinatörlüğünde yürütülen HMKÜ BAP biriminin desteklediği 22.GAP.012 nolu Geliştirme Araştırma Projesi (GAP) çalışmasından türetilmiştir.

Kaynaklar

Açikel, K., Yalçın, M., 2021. Hatay ili reyhanlı-kumlu bölgesi topraklarının

yarayışlı bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(3): 551–563.

Atmaca, B., Nalbant, H., 2020. Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özellikleri. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 8(2): 145–156.

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. *Australian Journal of Soil Research*, 21: 321– 332.

Çelik, H., Urhan, G., 2020. Keleş yöresi kiraz bahçelerinin beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve analizleri ile değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(1): 185-200.

Çimrin, K.M., Yalçın, M., Bozgeyik, T., 2018. Gaziantep ili Antepfıstığı bahçeleri topraklarının bor durumunun belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2):18-26.

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.

Demiral, T., Hamurcu, M., Hakkı, E.E., Gezgin, S., 2010. Makarnalık buğday çeşitlerinde (*Triticum durum*) bor toksisitesinin antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkisi. 5. *Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Bildiri Kitabı*, 15-17 Eylül, s: 532-535, İzmir.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021, Ankara, 381s.

- 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.
- Goldberg, S., 1997. Reaction of boron with soils. *Plant and soil*, 193: 35–48.
- Gürel, S., Başar, H., Çelik, H., Ataç, T., 2010. Yapaktan uygulanan borlu gübrelerin kirez ağaçlarının gelişimi üzerine etkisi. 5. *Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi*, Bildiri Kitabı, 15-17 Eylül, s: 41-47, İzmir.
- 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.
- Kılıç, Ş., Ağca, N., Yalçın, M. 2004. Soils of amik plain (Turkey): properties and classification. *Journal of Agronomy*, 3(4): 291-295.
- 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.
- Sağlam, M.T. 1994. *Toprak Kimyası*. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 190, Ders Kitabı Yayın No: 21, Tekirdağ. 226 s.
- 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, s: 118. Hatay.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2017. Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriği ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2): 201–210.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2019. Şanlıurfa-Siverek’te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(1):1-13.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., 2021. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (3): 586-599.

Atıf Şekli: Yalçın, M., 2023. Hatay İli Arsuz İlçesi Topraklarının Yarayışlı Bor İçeriği ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkilerinin Belirlenmesi. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 8(2): 222-231. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7932997>.

To Cite: Yalçın, M., 2023. Determination of Useful Boron Content of Soils of Arsuz District of Hatay Province and Their Relationships with Some Soil Properties. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(2): 222-231.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7932997>.
