



Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri

Nutrient status of Arsuz district soils of Hatay province and their relations with some soil properties

Mehmet YALÇIN¹, Kerim Mesut ÇİMRİN¹

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Makale tarihçesi / Article history:


DOI: [10.37908/mkutbd.940809](https://doi.org/10.37908/mkutbd.940809)

Geliş tarihi /Received:21.05.2021

Kabul tarihi/Accepted:30.07.2021

Keywords:

Arsuz district, soil properties, fertility.

 Corresponding author: Mehmet YALÇIN

 myalcin@mku.edu.tr

ÖZET / ABSTRACT

Aims: It was aimed to determine some the macro and micro nutrient concentration of the soils of Arsuz district of Hatay province and to evaluate the fertility status of the soils of the region by revealing their relationship with some soil properties.

Methods and Results: In the study, a total of 70 surface soil samples were taken from a depth of 0-30 cm and 70 different points, representing the lands of Hatay-Arsuz district. According to the results of the research, total N concentration of soils were determined between 0.03 % and 1.02 %, available P was determined between 0.14 and 1.82 mg kg⁻¹; exchangeable K was between 102 and 523 mg kg⁻¹; exchangeable Ca was found to be between 2478 and 5472 mg kg⁻¹; exchangeable Mg was determined between 310 and 1693 mg kg⁻¹; obtainable Cu was determined between 0.65 and 4.77 mg kg⁻¹; Fe between 1.65 and 18.72 mg kg⁻¹; Mn between 1.38 and 22.47 mg kg⁻¹ and Zn between 0.15 and 1.71 mg kg⁻¹. 2.86 % of the land of Arsuz district are very low in N, 12.86 % of it is low, 20.00 % of it is medium, 30.00 % of it is high, and 34.28 % of the land of the district is very high.

Conclusions A very low level of phosphorus was determined in terms of phosphorus content in all the soils of the study area. In terms of exchangeable potassium content of soils, 47.15% was determined to be low, 25.71% medium, 17.14% high and 10.00% very high. While deficiencies in terms of available Zn and Mn were determined in most of the soils, no deficiencies were found in terms of total N, available Ca, Mg, Cu, Fe and their contents. It was found in the study that there were significant negative correlations between available P and CEC contents of soils, available Mg and sand contents, available Cu and Fe and pH and sand contents, available Mn and pH and lime contents, and available Zn and pH values. It was also determined that there were positive significant relationships between the available P and silt contents of soils, exchangeable K and salt and clay contents, Ca and lime and CEC values, available Mg and pH, salt and clay contents, obtainable Mn and Zn and sand and CEC values.

Significance and Impact of the Study: Considering the examined fertility conditions of the soils of Arsuz district of Hatay province, it is revealed that the deficiencies of the available P, Zn and Mn must be supported by fertilization.

GİRİŞ

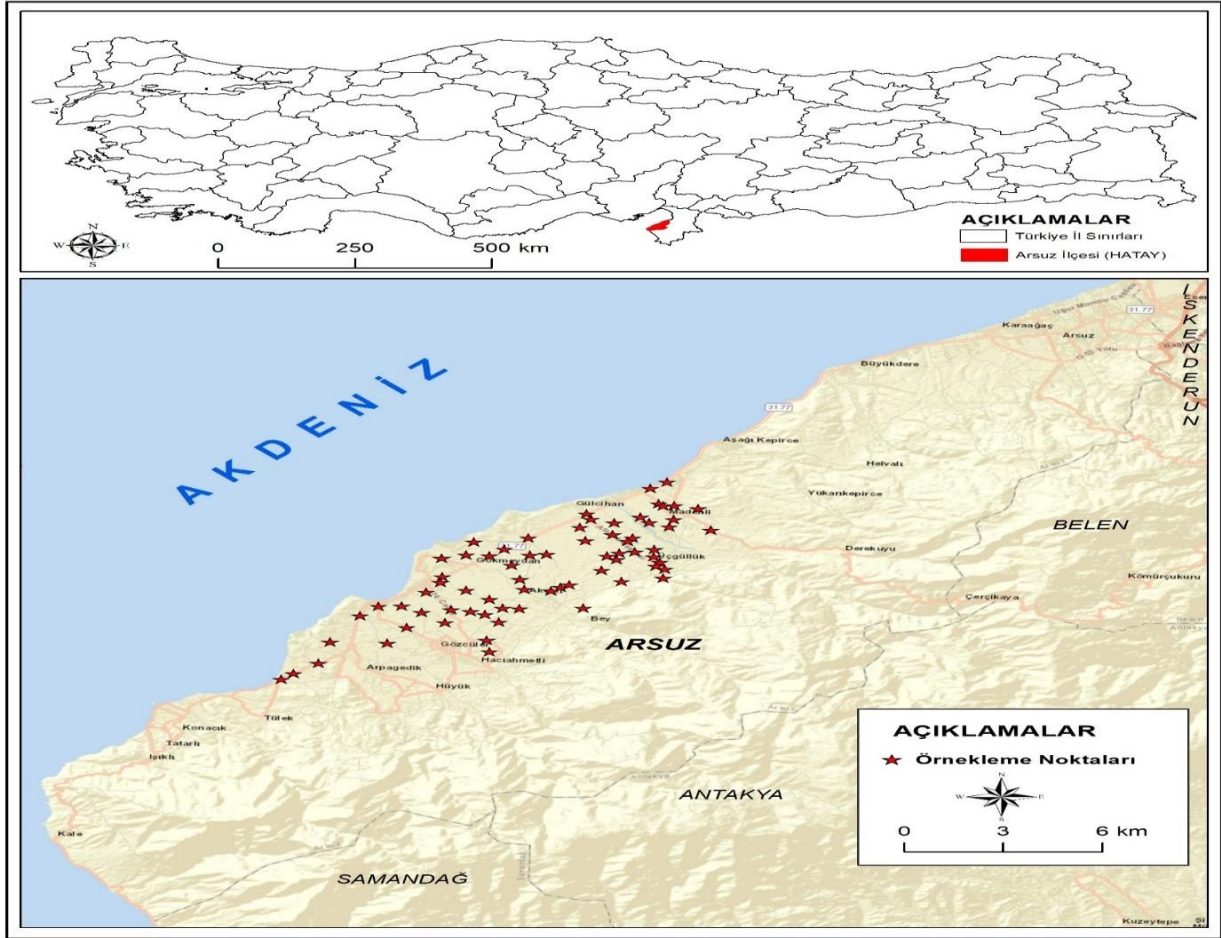
Toprak, bitkilerin yaşamsal döngülerinin devam ettirebilmeleri için ihtiyaç duydukları besin elementlerini biriktirdikleri, mikroorganizmaların faaliyetlerini sağlayabildiği, canlı yaşamın hayatının devamlılığını engelleyen zararlı toksisitelerin olumsuzluklarını azaltan ve doğal çevreye zararlı kirleticileri süzerek dönüşümlerini sonlandıran dinamik bir varlıktır (Yeter ve Yalçın, 2020). Son yıllarda nüfusun artması ile yükselen daha kaliteli ürün ihtiyacının oluşturduğu baskı ve bununla birlikte zaman içerisinde ilerleyen sanayileşme, tarım amaçlı kullanılan toprakların farklı düşüncelerle kullanılması, verimli alanların zamanla azalmasına neden olmaktadır. Tarım topraklarında bitkilerin gelişim dönemleri boyunca döngü içerisinde kökleri vasıtasıyla önemli miktarda besin elementlerini kaldırması, dengesiz gübreleme, toprakların verimliliklerini zaman içerisinde azaltmaktadır. Tarımsal alanların azalan verimliliklerinin devamlılığı sağlayabilmek için toprak parametrelerinin periyodik olarak analizlerle belirlenmesi, bitkilerin besin elementleri ihtiyaç ve yeterliliklerinin ölçülmesi verimlilikte büyük önem arz etmektedir (Karaduman ve Çimrin, (2016). Geçmişten günümüze birçok tarım toprağının verim durumlarının belirlenmesi ve muhtemel besin elementleri eksikliği ya da fazlalığı nedeniyle ortaya çıkan sorunların önceden bilinmesi amacı ile çalışmalar yürütülmüştür. Örnek olarak, Yalçın ve ark., (2018) Hatay, Reyhanlı çayır-mera topraklarının besin maddesi durumlarını belirlemek amacı ile iki farklı derinlikten 80 adet toprak üzerinde çalışmışlardır. Çalışma sonucuna göre; toprakların ortalama azot içeriklerini (N) % 0.24, alınabilir fosfor içeriklerini (P) 1.40, değişebilir potasyum (K) 416.6, kalsiyum (Ca) 808.95 mg kg⁻¹ olarak belirlenirken, bakır (Cu) 2.99, demir (Fe) 18.5, mangan (Mn) 33.0, çinko (Zn) 1.57 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, toprakların çoğunluğunda P ve Zn, çok daha az kısmında ise K, ve Ca yönünden noksanlık, bildirilirken, bitki tarafından alınabilir Cu, Fe ve Mn içerikleri açısından bir sorun rapor edilmemiştir. Çalışmada, toprakların azot ile tuz, yarayışlı P ile kil ve pH, K ile kum, Cu ve Fe ile pH, kum ve Mn ile pH, Ca ile kum içerikleri arasında önemli negatif ilişkiler saptanmıştır. Ayrıca, toprakların organik madde ile KDK, P ile tuz, organik madde ve KDK içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Doğan ve Erdal (2018) Burdur ili tahıl yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarını belirlemiştir.

Çalışma sonucuna göre; topraklarının %80'inin tın, kil ve killi-tınlı olduğu görülmüştür. Toprakların tamamında tuzluluk sorunu bulunmamakta olup, büyük çoğunluğunun kireç içeriklerinin yüksek, hafif alkalin reaksiyonlu ve organik madde bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Tahıl topraklarının genelinde makro elementler ve bakırın yeterli olduğu, buna karşılık % 40'ında demir % 89'unda mangan ve % 56'sında çinkonun noksan olduğu saptanmıştır. Gaziantep ili kiraz (*Prunus avium* L.) bahçelerinin (N, P, K, Fe, Zn, Cu ve Mn) beslenme durumları ve toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, 20 adet kiraz bahçesinden kış dönemine, bitkiler dinlenme halinde iken toprak örnekleri alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bünye yönünden topraklar kiraz yetiştiriciliği için uygun olup, toprakların tamamında tuzluluk sorunu olmadığı ve yüksek kireçli olduğu, bu toprakların % 80'ninin organik maddece % 70.0'inin azot, %25'inin fosfor, %35'inin potasyum, %50'sinin çinko bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çimrin, 2018). Eren (2019) Kızıltepe yöresinde buğday tarımı yapılan toprakların bazı verimlilik durumlarını belirlemiştir. Çalışma sonucuna göre; toprakların "Killi-Tın" bünyeye sahip olduğu, tuzluluk probleminin olmadığı, toprakların % 59.3'ü "nötr" reaksiyonlu, % 40.7'si ise "hafif alkalin" reaksiyonlu olduğu ve organik madde miktarları ise toprakların % 67.4'ü "az", % 32.6'sı ise "orta" seviyede olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada Hatay iline bağlı Arsuz ilçesi maydanoz ekilen toprakların bitkinin alabildiği bazı bitki besin maddesi miktarlarının durumlarının saptanması, aynı zamanda bitki besin maddesi içerikleri ile bu toprakların temel özellikleri arasındaki ilişkilerini açığa çıkararak, bölge topraklarının beslenme ve verimliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Hatay ili Arsuz ilçesi maydanoz ekilen alanları temsil edecek şekilde bu alanlarından 70 farklı noktadan, yüzey toprak örneği (0-30 cm) amacına uyumlu olarak örneklenmiştir (Şekil 1; Çizelge 1). Alınan toprak örnekleri vakit kaybetmeksizin aynı gün laboratuvara taşınmış ve havada kuru toprakları elde etmek için sürekli karıştırılarak gölgede bekletilmiş ve 2 mm' lik elekten geçirilerek saklama kaplarında analizlere kadar bekletilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı toprak örneklerinin harita üzerinde konumları
 Figure 1. Location of the study area soil samples on the map

Toprakların pH değerleri saturasyon çamuru ekstraktında pH metre ile toplam çözünebilir tuz içerikleri ise elektriksel iletkenlik aletinde ölçülerek belirlenmiştir (Horneck ve ark., 1989). Toprakların kireç (CaCO₃) içerikleri Scheibler kalsimetresi aleti ile dört tekrarlamalı olarak ölçülmüştür (Nelson, 1982). Toprak örneklerinde Bünye hidrometre yöntemi (Bouyoucos, 1952), organik madde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson ve Sommers; 1982). Katyon değişim kapasitesi, sodyum asetat (1N pH: 8.2) ekstraksiyon yöntemi ile (Rhoades, 1982). Toprakların toplam azot (N) içerikleri Kjeldahl yöntemine göre (Bremner ve Mulvaney 1982); yarıyıllı fosfor (P)

içerikleri (Olsen ve Sommers 1982) tarafından bildirildiği şekilde 0.5 M NaHCO₃ (pH=8.5) ile ekstrakte edilerek çözeltiliye geçen P, mavi renk yöntemine göre, alınabilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) Anonymous, (1992)'un bildirildiği gibi 1.0 N nötr amonyum asetat ile ekstrakte edilerek yapılmıştır. Toprakların yarıyıllı bakır (Cu), demir (Fe), mangan (Mn) ve çinko (Zn) Lindsay ve Norwell (1978)'e göre 0.005 M DTPA+0.01 M CaCl₂+0.1 M TEA (pH 7.3) ekstraktında belirlenmiştir. Çalışmada bitki besin maddeleri ve toprak temel karakteristikleri arasındaki korelasyonlar SPSS 17 programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Table 1. Soil sampling areas

Örnek No	Köyler	GPS ile N/E Koordinatları	Örnek No	Köyler	GPS ile 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)

BULGULAR ve TARTIŞMA**Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri**

Hatay ili Arsuz ilçesi maydanoz ekilen toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. 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. Aynı bölgede çalışan Yeter ve Yalçın (2020) Hatay’ın Kırıkhan ilçesi tarım

topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerini, Yalçın ve ark., (2018) Hatay Reyhanlı çayır-mera alanlarının beslenme durumlarını ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalar ile benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çalışma alanı toplam tuz içeriği %0.013-0.033 arasında değişirken, ortalama %0.020 ve tüm alanın tuzsuz özellikte olduklarını bildirmişlerdir. Çalışma alanına yakın Amik ovası topraklarında çalışan Yalçın (2004), çalıştığı

130 adet toprak örneğinin ikisi hariç tümünün tuzsuz sınıfında yer aldığını bildirmiştir.

Çalışma alanı topraklarının ortalama kil, kum ve silt içerikleri sırasıyla %43.16, 19.09 ve 37.84 olarak bulunmuştur. Benzer bir çalışma Yalçın (2012) Amik ovasında tuzlulukla ilgili toprak özelliklerinin yersel ve zamansal değişiminin jeostatistik yöntemlerle araştırılmasının amaçlandığı çalışmada toprakların ortalama kil, kum ve sil değerlerinin sırasıyla %55.10, 18.46 ve 26.4 değerleri belirleyerek paralel sonuçlar ortaya koymuştur.

Araştırma alanı topraklarının kireç içerikleri %0.62-28.04 arasında, ortalama %14.69 olarak ve yaygın olarak orta ile çok kireçli topraklar olarak belirlenmiştir. Aynı bölgede yapılan çalışmada Yeter ve Yalçın (2020) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının kireç içeriklerinin %0.47-26.59 değerleri arasında bulmuşlardır.

Topraklarının organik madde içeriği %1.68-4.09 olarak belirlenirken ortalama organik madde %2.50

bulunmuştur. Aynı bölgede yaptıkları çalışmada, Bilge ve Yalçın (2018) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışma sonucunda toprakların organik madde içeriğini % 0.29-5.52 değerleri arasında belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çalışma alanı topraklarının katyon değişim kapasitesi (KDK) içeriklerine bakıldığında; KDK değerlerinin 13.09 ile 34.25 Cmol/kg arasında belirlenmiş ve ortalama 22.54 Cmol/kg olarak bulunmuştur (Çizelge 2). Benzer olarak, Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve katyon değişim kapasitesi (KDK) içeriklerinin belirlenmesi isimli çalışmada Yalçın (2020), toprakların KDK içeriklerini 16.89-42.10 Cmol/kg arasında belirlemiştir.

Çizelge 2. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Some physical and chemical properties of the soils of Arsuz district of Hatay province

Örnek No	pH Sat.	Tuz %	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye Sınıfı	Kireç %	O.M. %	KDK Cmol/kg
1	8.29	0.033	55.60	6.40	38.00	C	8.88	3.52	22.33
2	8.28	0.029	43.60	9.68	46.72	SiC	16.98	2.47	25.70
3	8.42	0.017	43.60	9.68	46.72	SiC	19.63	2.45	20.78
4	8.15	0.022	43.60	28.40	28.00	C	26.32	2.87	29.44
5	8.12	0.017	39.60	36.40	24.00	CL	22.58	3.02	31.08
6	8.19	0.023	44.32	9.12	46.56	SiC	15.26	2.76	22.96
7	8.28	0.019	42.32	11.68	46.00	SiC	12.15	2.79	21.62
8	8.26	0.020	47.60	14.40	38.00	C	10.59	2.54	25.88
9	8.16	0.021	35.60	46.40	18.00	SC	2.65	2.51	25.05
10	8.24	0.020	51.60	12.40	36.00	C	10.75	2.80	24.34
11	8.31	0.019	18.88	51.12	30.00	L	5.45	1.70	13.09
12	8.26	0.013	32.32	14.40	53.28	SiCL	17.76	3.08	16.60
13	8.22	0.025	56.88	11.12	32.00	C	14.17	2.58	19.98
14	8.02	0.020	50.88	8.40	40.72	SiC	12.15	3.87	21.32
15	7.96	0.019	48.88	8.40	42.72	SiC	13.08	1.97	21.11
16	7.81	0.025	44.88	10.40	44.72	SiC	20.09	2.51	19.41
17	8.05	0.016	46.32	8.40	45.28	SiC	14.33	2.38	19.81
18	8.13	0.017	45.60	8.40	46.00	SiC	21.18	2.46	20.45
19	8.12	0.021	49.60	10.40	40.00	SiC	21.49	1.85	24.75
20	8.18	0.015	51.60	6.40	42.00	SiC	19.47	2.08	22.70
21	8.15	0.014	54.88	17.12	28.00	C	14.33	2.20	27.67
22	8.12	0.014	60.32	3.68	36.00	C	12.93	2.52	20.91
23	8.21	0.022	55.60	22.40	22.00	C	22.58	1.68	24.89
24	8.08	0.015	46.32	29.68	24.00	C	9.35	2.41	20.10
25	8.22	0.023	47.60	11.12	41.28	SiC	16.98	2.17	18.52
26	7.75	0.022	29.60	14.40	56.00	SiCL	5.92	2.10	16.42
27	8.01	0.017	36.32	13.68	50.00	SiCL	21.65	2.53	18.19
28	8.17	0.016	37.60	16.40	46.00	SiCL	28.04	2.42	18.63
29	8.08	0.024	49.60	11.68	38.72	C	20.40	2.65	22.67

Çizelge 2 (devamı). Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2 (continued). Some physical and chemical properties of the soils of Arsuz district of Hatay province

30	8.16	0.018	50.32	8.40	41.28	SiC	27.26	2.23	21.36
31	8.16	0.027	25.60	10.40	64.00	SiL	13.86	2.01	20.95
32	8.17	0.022	33.60	30.40	36.00	CL	10.59	1.89	18.55
33	8.13	0.023	44.32	11.68	44.00	SiC	18.69	1.74	20.53
34	7.89	0.015	34.32	19.68	46.00	SiCL	20.56	2.08	17.08
35	7.91	0.014	37.60	24.40	38.00	CL	23.36	2.41	21.41
36	8.13	0.022	39.60	12.40	48.00	SiCL	11.84	1.92	18.86
37	8.25	0.018	36.32	23.68	40.00	CL	19.47	2.34	19.95
38	8.10	0.018	43.60	11.68	44.72	SiC	14.02	2.38	23.09
39	8.12	0.019	42.32	23.68	34.00	C	13.71	2.41	21.92
40	8.17	0.027	41.60	25.68	32.72	C	14.80	2.37	20.13
41	8.25	0.019	49.60	14.40	36.00	C	20.25	2.85	24.90
42	8.04	0.016	45.60	17.68	36.72	C	18.07	1.82	19.97
43	8.25	0.020	38.88	12.40	48.72	SiCL	16.98	1.85	18.96
44	7.97	0.017	40.32	25.68	34.00	C	19.63	3.64	21.61
45	8.02	0.018	33.60	24.40	42.00	CL	13.55	2.28	17.87
46	7.95	0.018	52.32	13.68	34.00	C	13.24	2.52	21.22
47	8.02	0.023	41.60	10.40	48.00	SiC	17.76	2.14	19.62
48	8.03	0.015	40.32	20.96	38.72	C	14.49	2.69	20.17
49	8.08	0.021	42.32	13.68	44.00	SiC	10.44	2.86	23.18
50	8.06	0.026	45.04	8.96	46.00	SiC	10.75	2.94	22.06
51	8.11	0.018	48.88	22.40	28.72	C	12.46	2.77	25.93
52	8.05	0.014	35.60	46.40	18.00	SC	10.59	2.17	19.32
53	8.08	0.017	52.88	23.12	24.00	C	10.12	2.70	30.49
54	7.81	0.022	37.60	26.40	36.00	CL	10.90	2.38	20.57
55	7.96	0.022	45.60	12.40	42.00	SiC	10.12	2.37	27.84
56	7.70	0.020	37.60	16.40	46.00	SiCL	16.98	2.07	21.15
57	8.14	0.022	47.60	13.68	38.72	C	10.12	2.20	24.06
58	7.82	0.020	45.60	15.68	38.72	C	9.97	2.78	26.33
59	8.09	0.016	43.60	17.68	38.72	C	17.91	2.49	20.42
60	7.95	0.024	51.60	14.40	34.00	C	13.24	3.21	27.38
61	7.84	0.026	31.60	38.40	30.00	CL	3.74	1.69	24.57
62	7.87	0.018	41.60	30.40	28.00	C	0.93	3.20	31.56
63	7.96	0.024	43.60	34.40	22.00	C	0.62	2.68	34.25
64	7.98	0.025	41.60	32.40	26.00	C	12.77	3.08	33.70
65	7.95	0.029	37.60	28.40	34.00	CL	15.26	2.82	24.32
66	7.95	0.015	38.88	27.12	34.00	CL	26.79	2.91	28.65
67	7.97	0.021	55.60	10.40	34.00	C	15.11	2.18	23.67
68	7.77	0.021	50.88	15.12	34.00	C	16.04	2.55	25.01
69	7.65	0.021	39.60	30.40	30.00	CL	12.15	2.68	21.02
70	7.88	0.013	23.60	48.30	28.10	L	2.34	4.09	17.89
Min	7.65	0.013	18.88	3.68	18.00		0.62	1.68	13.09
Max	8.42	0.033	60.32	51.12	64.00		28.04	4.09	34.25
Ort.(Av.)	8.07	0.020	43.16	19.09	37.84		14.69	2.50	22.54

Toprak örneklerinin bazı besin elementi içerikleri**Azot**

Hatay Arsuz ilçesi maydanoz ekilen alanların bazı bitki besin maddeleri içeriklerine ait veriler Çizelge 3’de özetlenmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde topraklarının toplam azot miktarları en az %0.03 iken, en fazla azot miktarı %1.02, ortalama %0.34 olarak belirlenmiştir. Alınan toprak örneklerinin toplam azot miktarları Kovancı (1969)’nın ifade ettiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların %2.86’sı azotça çok

düşük (<0.05), %12.86’sı düşük (0.05-0.09), %20.00’si orta (0.09-0.17), %30.00’u yüksek (0.17-0.32) ve %34.28’i ise çok yüksek (>0.32) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Toprakların yaklaşık %84.28’ inin azotça iyi durumda olması toprakların organik madde içeriklerine ek olarak, maydanoz ekilen bu alanlarda yoğun azotlu gübreleme yapılması ile de ilişkili olduğu söylenebilir. Ayrıca çalışma alanına yakın alanda çalışan Yalçın ve ark., (2018), Hatay çayır-mera topraklarının toplam azot içerikleri yönünden %0.01-1.34 değerleri arasında olduğunu ve ortalama %0.24 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn ve Zn içerikleri

Table 3. N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn and Zn concentrations of Arsuz District of Hatay Province

Örnek No	N %	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
1	0.30	0.77	449	4189	1187	1.94	4.30	2.88	0.34
2	0.22	0.61	298	3833	1302	1.63	2.96	2.26	0.84
3	0.20	0.26	159	3601	1127	1.74	4.00	2.42	0.24
4	0.12	0.37	135	5169	672	1.34	3.68	3.96	1.18
5	0.12	0.58	237	4869	937	1.31	1.65	3.09	1.50
6	0.08	0.59	152	4105	987	1.65	2.85	3.21	1.00
7	0.20	0.14	195	3743	982	1.60	3.63	3.05	0.15
8	0.12	0.47	187	3998	999	1.71	2.73	3.25	0.32
9	0.15	0.27	133	2478	1154	1.45	3.06	2.76	0.29
10	0.07	0.35	179	3749	1180	1.30	2.50	1.97	0.35
11	0.09	0.37	102	3156	619	0.92	3.25	1.42	0.24
12	0.03	0.37	106	3544	798	1.41	4.15	2.64	0.28
13	0.53	1.40	294	3664	1171	2.33	5.28	2.33	0.38
14	0.30	1.70	200	3515	1146	2.75	4.84	1.49	0.75
15	0.54	0.63	207	3797	1103	2.05	6.01	2.19	0.41
16	0.28	1.42	297	3644	927	2.26	7.15	2.39	0.78
17	0.31	0.41	186	3826	821	1.61	4.97	2.32	0.33
18	0.20	1.82	179	3368	1212	2.64	7.42	2.00	0.99
19	0.45	0.26	207	3647	1006	2.00	4.05	2.01	0.32
20	0.27	0.99	138	3784	1009	1.84	6.35	1.38	0.21
21	0.65	0.47	155	3770	310	2.14	4.72	2.56	0.51
22	0.50	0.93	230	3643	1046	2.40	7.67	1.89	0.88
23	0.14	0.81	230	2655	1693	0.65	2.54	1.67	0.35
24	0.07	0.96	298	3405	1075	2.22	4.36	3.70	0.61
25	0.20	1.15	180	3545	969	2.41	4.70	2.61	0.52
26	0.14	1.32	209	3333	923	2.08	5.03	5.00	0.42
27	0.30	0.77	192	3615	807	2.35	3.86	2.65	0.61
28	0.21	1.17	193	3599	851	2.04	3.42	5.90	0.58
29	0.58	0.70	327	4113	999	2.17	5.23	3.49	0.27
30	0.31	0.43	269	3796	986	2.42	6.07	2.18	0.39
31	0.18	1.38	235	3676	1085	1.53	4.08	2.56	0.54
32	0.15	0.43	141	3480	981	2.01	4.47	2.40	0.35
33	0.27	0.58	164	3519	1208	2.14	6.39	4.33	0.22
34	0.12	1.24	169	3996	555	1.42	4.79	3.37	1.21
35	0.14	0.41	182	4777	355	1.50	5.17	3.99	0.48
36	0.06	0.31	207	4260	586	2.75	9.43	11.57	0.39
37	0.07	0.96	170	3686	911	3.58	6.84	18.63	0.80
38	0.04	0.44	136	3907	1129	4.22	10.27	19.15	0.36
39	0.13	0.46	373	3932	870	2.73	6.48	16.12	0.54

Çizelge 3 (devamı). Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn ve Zn içerikleri

Table 3 (continued). N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn and Zn concentrations of Arsuz District of Hatay Province

40	0.08	0.45	523	3734	907	3.16	9.04	19.64	0.69
41	0.24	0.62	315	3706	1161	3.48	11.83	19.87	1.45
42	0.15	0.79	212	3573	1223	3.03	12.97	19.95	1.69
43	0.95	0.30	124	3794	941	3.28	14.63	11.24	0.35
44	0.76	1.20	427	3952	811	3.40	9.51	20.13	1.09
45	0.89	0.83	113	3655	873	3.72	9.59	17.91	1.17
46	0.69	0.98	258	3591	1250	3.77	11.17	17.28	0.53
47	1.02	0.70	132	3832	975	2.73	7.65	13.80	0.75
48	0.82	0.97	162	3671	984	3.41	7.83	19.89	0.67
49	0.36	0.20	286	4067	911	3.91	8.23	17.40	0.49
50	0.23	0.30	310	4227	1018	3.68	10.17	16.57	0.49
51	1.01	0.32	202	4113	772	2.24	10.44	20.16	0.51
52	0.67	0.33	114	3548	564	2.26	6.05	19.09	0.28
53	0.94	0.25	307	5137	754	1.23	9.20	18.69	0.75
54	0.82	0.71	197	4104	706	3.38	9.44	22.47	1.68
55	0.42	0.49	308	4048	815	4.77	18.72	17.10	0.57
56	0.30	1.54	441	4156	613	4.15	14.64	22.07	1.61
57	0.56	0.49	235	3761	1158	3.72	12.57	15.48	0.50
58	0.29	0.35	229	4042	1015	4.59	17.35	21.71	0.66
59	0.41	0.26	191	4036	876	3.05	16.43	19.51	0.26
60	0.27	0.14	204	4161	1141	3.36	10.90	17.91	0.71
61	0.74	0.73	216	3436	856	2.20	6.04	19.93	1.45
62	0.53	0.65	150	2933	1194	1.58	7.48	20.02	0.92
63	0.59	0.28	206	3248	1399	2.11	5.69	21.17	1.71
64	0.45	0.52	172	5294	812	1.66	6.75	21.94	1.27
65	0.14	1.18	367	4165	773	1.89	5.22	17.31	1.10
66	0.07	0.27	208	5472	473	1.02	3.35	5.13	0.60
67	0.16	0.26	228	4433	865	3.02	11.54	5.73	0.16
68	0.07	0.47	212	4547	787	2.00	5.12	9.91	0.47
69	0.25	0.31	264	4386	594	2.62	12.15	7.34	0.72
70	0.12	0.98	161	3007	611	2.22	7.26	9.97	1.38
Min	0.03	0.14	102	2478	310	0.65	1.65	1.38	0.15
Max	1.02	1.82	523	5472	1693	4.77	18.72	22.47	1.71
Ort.(Av.)	0.34	0.67	223	3860	936	2.41	7.13	9.84	0.68

Fosfor

Arsuz bölgesi topraklarının alınabilir fosfor içerikleri en düşük 0.14 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 1.82 mg kg⁻¹ olarak, ortalama 0.67 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Hatay ili Arsuz ilçesi toprakları Ülgen ve Yurtsever (1995)' in bildirdiği sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde toprakların tamamının fosfor içeriği çok düşük (<3 mg kg⁻¹) olduğu bulunmuştur (Çizelge 3). Kireç ve pH içeriklerinin yüksek olan kireçli alkalın topraklarda bitkiye alınabilir fosforun kalsiyum bileşikleri oluşturmak suretiyle fikse olduğu ve bu topraklarda bitkiye alınabilir fosforu temsil eden Olsen fosforunun çok düşük olması bilinen bir durumdur (Çimrin, 1996; Kacar ve Katkat, 1997; Çimrin, 2020)

Potasyum

Arsuz maydanoz ekim alanları topraklarının değişebilir potasyum içeriği en düşük 102 mg kg⁻¹ iken, en yüksek

potasyum içeriği 523 mg kg⁻¹, ortalama 223 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum içerikleri Pizer (1967)'in verdiği sınır değerlere göre sınıflandırıldığında, %47.15'i düşük (100-200 mg kg⁻¹), %25.71'i orta (200-250 mg kg⁻¹), % 17.14'ü yüksek (250-320 mg kg⁻¹) ve %10.00'u çok yüksek (>320 mg kg⁻¹) düzeyde potasyum içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Aynı bölge topraklarında yapılan bir çalışmada, Uludağ ve Ağca (2019) Arsuz ovası topraklarında potasyum fraksiyonlarının uzaysal dağılımının jeostatistik yöntemlerle belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada toprakların değişebilir potasyum içeriğini 70.0-777.5 mg kg⁻¹ değerleri arasında olduğunu belirleyerek toprakların değişebilir potasyum içeriği yönünden benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Kalsiyum

Toprakların kalsiyum içeriği örneklerde en düşük 2478 mg kg⁻¹ iken, en yüksek kalsiyum 5472 mg kg⁻¹, ortalama kalsiyum içeriği 3860 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin kalsiyum içeriği Summer ve Miller (1996)'a göre sınıflandırılmıştır ve toprakların kalsiyum içeriği % 15.71'i yeterli (1150-3500 mg kg⁻¹) ve % 84.29'u ise fazla (3500-10000 mg kg⁻¹) seviyede kalsiyum içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Yakın bir bölgede yapılan çalışmada, Bozgeyik ve Çimrin (2020) Gaziantep' in bir kısım antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile besin elementi ve beslenme durumunun belirlenmesini amaçladıkları çalışmada toprakların değişebilir Ca değerlerinin 5018-8718 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirlenirken toprakların değişebilir Ca içeriği yönünden benzer sonuçlar ortaya konmuştur.

Magnezyum

Toprakların magnezyum içeriği örneklerde en düşük 310 mg kg⁻¹ iken, en yüksek magnezyum 1693 mg kg⁻¹, ortalama magnezyum içeriği 935.85 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Toprak örneklerinin magnezyum içeriği Summer ve Miller (1996)'a göre sınıflandırıldığında toprakların magnezyum içeriğinin %4.28'i yeterli (160-480 mg kg⁻¹), %94.29'u fazla (480-1500 mg kg⁻¹) ve %1.43'ü ise çok fazla (>1500 mg kg⁻¹) seviyede olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Yakın bir bölgede yapılan çalışmada Bozgeyik ve Çimrin (2020) Gaziantep yöresi antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesini amaçladıkları çalışmada değişebilir Mg yönünden toprakların %90'ının fazla olduğunu belirterek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Bakır

Çalışma alanının toprak bakır içeriği örneklerde en düşük 0.65 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 4.77 mg kg⁻¹, ortalama 2.41 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprak örnekleri için Lindsay ve Norwell (1978) bakır için bildirdiği sınır değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin tamamının bakır miktarı açısından yeterli düzeyde (>0.2 mg kg⁻¹) olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yalçın ve ark. (2018) Hatay ili Kırıkhan – Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada toprakların alınabilir Cu değerlerini 0.26-7.48 mg kg⁻¹ değerleri arasında belirleyerek benzer veriler ortaya koymuşlardır.

Demir

Çalışma alanının topraklarının demir içerikleri en az 1.65 mg kg⁻¹ iken, en yüksek demir içeriği 18.72 mg kg⁻¹ olarak

ortalama demir içeriği 7.13 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Toprak demir içerikleri Lindsay ve Norwell (1978)'in sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında örneklerin % 1.43'ünde demir noksanlığı (<2.5 mg kg⁻¹), % 27.14'ü yeterli (2.5-4.5 mg kg⁻¹) ve % 71.43'ü ise demir yönünden fazla (>4.5 mg kg⁻¹) durumda belirlenmiştir (Çizelge 3). Aynı bölge topraklarında yapılan bir çalışmada Yalçın ve Çimrin (2019a) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı arası çayır-mera topraklarının molibden içeriğinin belirlenmesi ve toprak içerisindeki bazı ağır metaller ile ilişkilerinin saptanmasını amaçladıkları çalışmada toprakların alınabilir Fe içeriğinin 4.00-61.00 mg kg⁻¹ değerleri arasında olduğunu ortaya koyarak benzer sonuçlar bildirmişlerdir.

Mangan

Çalışma alanının topraklarının alınabilir mangan içerikleri örneklerde en düşük 1.38 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 22.47 mg kg⁻¹, ortalama mangan içeriği 9.84 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Çalışma alanı topraklarının hepsinin alınabilir mangan içerikleri FAO (1990)'nun verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %45.72'si çok düşük (<4 mg kg⁻¹), %14.28'i düşük (4-14 mg kg⁻¹) ve %40.00'ü ise yeterli (14-50 mg kg⁻¹) düzeyde bulunmuştur (Çizelge 3). Yakın bir bölgede yapılan çalışmada, Keleş Uzel ve Çimrin (2020) Gaziantep deki bazı zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesini amaçladıkları çalışmada alınabilir mangan içerikleri yönünden toprakların yeterli düzeyde olduğunu ve alınabilir mangan değerlerini 3.71-13.37 mg kg⁻¹ olarak belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çinko

Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının alınabilir çinko içerikleri en düşük 0.15 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 1.71 mg kg⁻¹, ortalama çinko içeriği 0.68 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Hatay ili Arsuz ilçesi toprakları alınabilir çinko içerikleri Viets ve Lindsay (1973)'e göre % 62.86'sında noksanlık (<0.7 mg kg⁻¹), % 15.72'sinde kritik (0.7-1 mg kg⁻¹) ve % 21.42'sinde ise yeterli (>1 mg kg⁻¹) düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Benzer şekilde ülkemizin birçok kireçli alkan karakterli topraklarda yaygın olarak çinko noksanlığı görülmektedir. Van yöresinde Karaçal ve Çimrin (1997), Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesinde Yalçın ve ark., (2018), Manisa-Akhisar yöresinde Bayram ve ark., (2019) Şanlıurfa-Suruç bölgesi topraklarında Öztürkmen ve ark., (2020) toprakların yarayıtlı Zn içeriği açısından benzer sonuçları ortaya koymuşlardır.

Çalışma alanı bazı toprakların özellikleri ile alınabilir besin maddeleri arasındaki ilişkiler

Hatay ili Arsuz maydanoz ekimi yapılan toprakların özellikleri ile bitki tarafından alınabilir bazı besin maddeleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4’ e bakıldığında görüleceği gibi toprakların fosfor içeriği ile KDK ($r: -0.34^{***}$) negatif önemli ilişki belirlenirken, fosfor ile silt ($r: 0.27^*$) içeriği arasında ise pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Karaduman ve Çimrin (2016) Gaziantep yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi isimli çalışmada, toprakların alınabilir fosfor içeriği ile KDK içeriği arasında negatif önemli ilişki ortaya koyarak benzer sonuçları bildirmişlerdir. Toprakların değişebilir potasyum içerikleri ile tuz ($r: 0.44^{***}$) ve kil ($r: 0.26^*$) içeriği arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bayram (2019) Gediz havzası tütün tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile besin elementi içerikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesini amaçladığı çalışma sonucunda, değişebilir K ile tuz ve kil içerikleri ile pozitif önemli ilişki belirlemişlerdir. Ayrıca toprakların değişebilir kalsiyum ile kireç ($r: 0.36^{***}$) ve KDK içeriği ($r: 0.40^{***}$) arasında ise pozitif önemli ilişkiler saptanmıştır. Benzer şekilde Yalçın ve ark., (2018) Hatay ili Kırıkhan–Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmada, toprakların değişebilir kalsiyum ile kireç ve KDK içerikleri arasında pozitif önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Toprakların değişebilir magnezyum ile kum ($r: -0.32^{***}$) arasında negatif, magnezyum ile pH ($r: 0.33^{***}$), tuz ($r: 0.34^{***}$) ve kil ($r: 0.40^{***}$) arasında ise pozitif önemli ilişkiler açığa çıkmıştır. Bayram ve ark., (2019) Manisa-Akhisar yöresinde yoğun tarımı yapılan biber bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, toprakların değişebilir Mg içeriği ile kum içerikleri arasında negatif, kil içerikleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Toprakların alınabilir bakır ile pH içeriği ($r: -0.27^*$) ve kum içeriği arasında negatif önemli ($r: -0.24^*$) ilişki belirlenmiştir. Benzer şekilde Yalçın ve Çimrin (2019b) Şanlıurfa-Siverek’te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkilerinin belirlenmesi isimli çalışmada, toprakların bakır ile kum içeriği arasında önemli negatif ilişki belirlemişlerdir. Benzer şekilde Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri isimli çalışmalarında Çimrin ve Boysan, (2016) toprakların bakır ile kum içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlemişlerdir. Toprakların alınabilir demir ile pH içeriği ($r: -0.36^{***}$) ve kum içeriği ($r: -0.26^{***}$) arasında

negatif önemli ilişki saptanmıştır. Sönmez ve ark., (2018) Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, toprakların alınabilir demir içeriği ile pH ve kum içeriği arasında negatif ilişki belirlemişlerdir. Ayrıca toprakların mangan ile pH ($r: -0.37^{***}$) ve kireç içeriği ($r: -0.29^*$) arasında negatif, kum ($r: 0.27^*$) ve KDK içeriği ($r: 0.26^*$) arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Farklı bir bölgede yapılan çalışmada, Atmaca ve Nalbant (2020) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özelliklerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, toprakların alınabilir Mn içeriği ile pH ve kireç içeriği arasında negatif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır. Toprakların alınabilir Zn ile pH içeriği ($r: -0.41^{***}$) arasında negatif ilişki belirlenir iken alınabilir Zn ile kum ($r: 0.33^{***}$) ve KDK içeriği ($r: 0.27^*$) arasında ise pozitif ilişki saptanmıştır. Farklı bir bölgede yapılan çalışmada, Atmaca ve Nalbant (2020) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özelliklerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmada, toprakların alınabilir Zn içeriği ile kum içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, Hatay ili Arsuz ilçesi maydanoz ekilen alanların topraklarının bazı bitki besin maddeleri miktarları belirlenerek, bunların bazı toprak karakteristikleri arasındaki ilişkileri belirlenmek suretiyle bu alanların verimlilik durumlarının ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır. Arsuz ilçesi topraklarının pH’ ları genelde bitki yetiştirime açısından problemsiz hafif bazik reaksiyonlu, tuzluluk açısından bakıldığında ise toprakların tuzsuz sınıfına girmesi nedeniyle bitki yetiştirme için bir engel olmadığını göstermektedir.

Arsuz ilçesi topraklarının yedi değişik bünye sınıfına sahip olduğu ve toprakların genelinde ise % 67.14’ünün kil ile siltli kil içerikli olduğu söylenebilir. Çalışma alanı toprakların kireç yönünden % 87.15’inde orta kireç ile çok kireçli olduğu ve toprakların % 84.19’unun orta ile iyi oranda organik madde içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Hatay ili Arsuz ilçesi maydanoz alanları topraklarının verimlilik durumları değerlendirildiğinde şimdilik azot açısından yeterli düzeyde olmasına rağmen, toprakların bitkiye alınabilir fosfor ve çinko açısından noksanlığın olduğu ve gübreleme ile mutlaka desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4. Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının besin elementleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Table 4. Correlation coefficients between the nutrients of Arsuz district of Hatay province and some soil properties (r)

	pH	Tuz	Kil	Kum	Silt	Kireç	OM	KDK	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn
Tuz	0.23															
Kil	0.17	0.09														
Kum	-0.20	-0.15	-0.58***													
Silt	0.10	0.10	-0.18	-0.69***												
Kireç	0.19	-0.20	0.19	-0.37***	0.29*											
OM	-0.10	-0.02	0.09	0.09	-0.19	-0.15										
KDK	-0.10	0.19	0.38***	0.13	-0.49***	-0.11	0.30*									
N	-0.16	-0.03	0.15	0.01	-0.15	-0.17	-0.03	0.13								
P	-0.20	0.04	-0.08	-0.17	0.27*	0.14	0.05	-0.34***	-0.02							
K	-0.14	0.44***	0.26*	-0.15	-0.04	0.04	0.20	0.10	-0.04	0.19						
Ca	-0.19	0.07	0.17	-0.10	-0.02	0.36***	0.22	0.40***	0.01	-0.27*	0.19					
Mg	0.33***	0.34***	0.40***	-0.32***	0.03	-0.11	-0.03	0.15	-0.03	0.13	0.08	-0.48***				
Cu	-0.27*	0.04	0.10	-0.24*	0.20	-0.10	0.02	-0.12	0.26*	0.07	0.27*	-0.01	0.04			
Fe	-0.36***	-0.04	0.11	-0.13	0.06	-0.13	-0.03	0.02	0.34***	-0.10	0.22	0.13	-0.06	0.81***		
Mn	-0.37***	0.05	-0.11	0.27*	-0.23	-0.29*	0.13	0.26*	0.43***	-0.14	0.23	0.15	-0.07	0.63***	0.67***	
Zn	-0.41***	0.04	-0.21	0.33***	-0.21	-0.06	0.22	0.27*	0.14	0.31***	0.16	0.12	-0.07	0.15	0.15	0.45***

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

Toprakların toplam azot içeriği ile Cu, Fe ve Mn içeriği; alınabilir fosfor içeriği ile alınabilir Zn içeriği; değişebilir potasyum içeriği ile alınabilir Cu içeriği; alınabilir Cu içeriği ile alınabilir Fe ve Mn içeriği; alınabilir demir içeriği ile alınabilir Mn içeriği ve alınabilir Mn içeriği ile alınabilir Zn içeriği arasında önemli pozitif ilişki belirlenmiştir. Toprakların alınabilir fosfor ile değişebilir Ca içeriği; değişebilir Ca içeriği ile değişebilir Mg içeriği arasında ise önemli negatif ilişkiler saptanmıştır.

Ayrıca toprakların alınabilir fosfor ile KDK içerikleri, alınabilir Mg ile kum içerikleri, alınabilir bakır ve demir ile pH ve kum içerikleri, alınabilir mangan ile pH ve kireç içerikleri ve alınabilir çinko ile pH değerleri arasında negatif önemli ilişkiler bulunmuştur. Toprakların alınabilir fosfor ile silt içerikleri, değişebilir potasyum ile tuz ve kil içerikleri, kalsiyum ile kireç ve KDK değerleri, alınabilir magnezyum ile pH, tuz ve kil içerikleri, alınabilir mangan ve çinko ile kum ve KDK değerleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

ÖZET

Amaç: Hatay iline bağlı Arsuz ilçesi topraklarının bazı makro ve mikro besin elementi içeriklerinin belirlenmesi ve bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkilerini ortaya koyarak, bölge topraklarının verimlilik durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem ve Bulgular: Çalışmada Hatay-Arsuz ilçesi topraklarını temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten ve 70 farklı noktadan olmak üzere toplamda 70 adet yüzey toprak örneği alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların toplam N içerikleri % 0.03 ile % 1.02 arasında, yarayıklı P 0.14 ile 1.82 mg kg⁻¹; değişebilir K 102 ile 523 mg kg⁻¹; değişebilir Ca 2478-5472 mg kg⁻¹; değişebilir Mg 310 ile 1693 mg kg⁻¹; alınabilir Cu 0.65 ile 4.77 mg kg⁻¹; Fe 1.65 ile 18.72 mg kg⁻¹; Mn 1.38 ile 22.47 mg kg⁻¹ ve Zn 0.15 ile 1.71 mg kg⁻¹ arasında belirlenmiştir. Arsuz ilçesi toprakları % 2.86'sı N çok düşük, % 12.86'sı düşük, % 20.00'si orta, % 30.00'u yüksek, % 34.28'i ise çok yüksek durumdadır.

Genel Yorum: Çalışma alanı toprakların tamamında fosfor içeriği bakımından çok düşük düzeyde fosfor belirlenmiştir. Toprakların değişebilir potasyum içeriği yönünden bakıldığında % 47.15'i düşük, % 25.71'i orta, % 17.14'ü yüksek ve % 10.00'u ise çok yüksek düzeyde belirlenmiştir. Toprakların büyük bir çoğunluğunda alınabilir Zn ve Mn yönünden noksanlık belirlenirken, toplam N, alınabilir Ca, Mg, Cu, Fe ve içerikleri bakımından ise herhangi bir noksanlığa rastlanmamıştır. Toprakların alınabilir P ile KDK içerikleri, alınabilir Mg ile kum içerikleri, alınabilir Cu ve Fe ile pH ve kum içerikleri, alınabilir Mn ile pH ve kireç içerikleri ve alınabilir Zn ile

pH değerleri arasında negatif önemli ilişkiler bulunmuştur. Toprakların alınabilir P ile silt içerikleri, değişebilir K ile tuz ve kil içerikleri, Ca ile kireç ve KDK değerleri, alınabilir Mg ile pH, tuz ve kil içerikleri, alınabilir Mn ve Zn ile kum ve KDK değerleri arasında ise pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Çalışmanın Önemi ve Etkisi: Hatay ili Arsuz ilçesi topraklarının verimlilik durumları incelendiğinde toprakların alınabilir P, Zn ve Mn noksanlıklarının belirlendiği ve gübreleme ile mutlaka bu besin elementlerince desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Arsuz ilçesi, toprak özellikleri, verimlilik.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazar(lar) çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Anonymous (1992) Soil survey staff, procedures for collecting soil samples and methods of analysis for soil survey. Soil Surv. Invest. Rep. I. U.S. Gov. Print. Office, Washington D.C. USA.
- Atmaca B, Nalbant H (2020) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde farklı topoğrafyalarda oluşmuş toprakların tarımsal özellikleri. Toprak Bil. ve Bitki Bes. Derg. 8(2): 145-156.
- Bayram SE (2019) Gediz havzası tütün tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile besin elementi içerikleri arasındaki ilişkiler. TURJAF 7(11): 1917-1923.
- Bayram SE, Elmacı ÖL, Özden N (2019) Manisa-Akhisar yöresi biber (capsicum annum) plantasyonlarının beslenme durumları. JOTAF 16 (2): 144-155.
- Bilge MS, Yalçın M (2018) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır - mera topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi. Imcofe V. Inter. Multidisciplinary Cong. of Eur. July 24-26, 2018 Barcelona-Spain, 156-163.
- Bouyoucos GJ (1952) A Recalibration of the hydrometer for making mechanical analysis of soil. Agronomy Journ. 43(9): 434-438.

- Bozgeyik T, Çimrin KM (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. KSÜ Tar ve Doğa Derg. 23(3): 722-732.
- Bremner JM, Mulvaney CS (1982) Nitrogen-Total. in: page, a.l., Miller, R.H., Keeney, d.r (eds.), Methods of soil analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2 nd ed., Agronomy 9: 595-624.
- Çimrin KM (1996) Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüs alanı toprak profillerinde fosfor fraksiyonlarının dağılımı. Y.Y.Üniv. Fen Bil Enst, 80 s. (Basılmamış Doktora Tezi).
- Çimrin KM (2018) Gaziantep ili kiraz (*Prunus avium* L.) bahçelerinin beslenme durumları. Adyutayam Derg. 6(2): 8-17.
- Çimrin KM (2020) Relationship between some soil characteristics and contribution on available phosphorus of inorganic phosphorus fractions in calcareous soils. MKU. Tar. Bil. Derg. 25(2): 138-144. DOI: 10.37908/mkutbd.702342
- Çimrin K M, Boysan S (2006) Van yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. YYU. Zir. Fak. Tar. Bil. Derg. 16(2): 105-111.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987) Araştırma deneme metotları (istatistik metotları-II). Ankara Üni. Zir. Fak. Yay: 1021. Ankara. 381s.
- Doğan A, Erdal İ (2018) Burdur ili tahıl yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi. Toprak Bil. ve Bitki Bes. Derg. 6(1): 39-45.
- Eren A (2019) Kızıltepe yöresinde buğday tarımı yapılan toprakların bazı verimlilik durumlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Bil. Araş. Derg. (GBAD) 8(1): 1-9.
- Horneck DA, Hart JM, 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.
- FAO (1990) Micronutrients assessment at the country level. An International Study (M. Sillanpaa, ed.) FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO. Roma, Italy. 128 pp.
- Kacar B, Katkat V (1997) Tarımda fosfor. Bursa Ticaret Borsası yayınları No: 5, Uludağ Üniv. Basım Evi, Bursa, ISBN: 975-512-217-6.
- Karaçal İ, Çimrin KM (1997) Yüzüncü yıl üniversitesi kampüs alanı toprak profillerinin Zn durumu ve bu elementin bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. I. Ulusal Çinko Kong., 12-16 Mayıs, Eskişehir, 123-130.
- Karaduman A, Çimrin KM (2016) Gaziantep yöresi tarım topraklarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. KSÜ Doğa Bil. Derg. 19(2): 117-129.
- Keleş Uzel N, Çimrin KM (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. KSÜ Tar. Doğa Derg. 23(4): 1039-1053.
- Kovancı İ (1969) İzmir bölgesi tarla topraklarında nitrifikasyon durumu ve bunların bazı toprak özelliği ile olan ilişkisi üzerinde araştırmalar. Ege Üni Zir Fak Bitki Bes kürsüsü (basılmamış doçentlik tezi). İzmir.
- Lindsay W L, Norwell WA (1978) Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese and copper. J. Soil Sci. Am. 42: 421-428.
- Nelson RE (1982) Carbonate and gypsum. Methods of soil analysis part 2. Chemical and microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition pp: 191-197.
- Nelson DW, Sommers LE (1982) Organic matter. Methods of soil analysis part 2. Chemical and microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition pp: 574-579.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus availability indices. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate. (Eds: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney), Methods of Soils Analysis, Part II., Chemical and Microbiological Properties p. 404-430.
- Öztürkmen AR, Ramazanoğlu E, Çiçek İC (2020) Şanlıurfa ili Suruç ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve bitki besin elementi kapsamalarının belirlenmesi. BEÜ Fen Bil. Derg. 9 (4): 1807-1815.
- Pizer NH (1967) Some advisory aspects soil potassium and magnesium. Tech. Bult. N. 14-184.
- Rhoades JD (1982) Cation exchange capacity. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy No: 9 Part 2. Edition P: 149-157.
- Uludağ B, Ağca N (2019) Arsuz ovası topraklarında potasyum fraksiyonlarının uzaysal dağılımının jeostatistik yöntemlerle belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniv. Tar. Bil Derg. 24(3): 295-307.
- Ülgen N, Yurtsever N (1995) Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hiz Genel Müd Toprak ve Gübre Araş Ensti Müd Yay., Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, 230 s.
- Sönmez F, Gülser F, Karaca S, Gökçaya TH (2018) Bolu abant izzet baysal üniversitesi araştırma alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hay Bil Derg. (UTYHBD) 4(1): 68-78.
- Sumner ME, Miller WP (1996) Cation exchange capacity and exchange cations. In: Sparks, D.L. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 3, Chemical Methods: pp. 1201-1229. ASA and SSSA, Madison, WI, SSSA Book Series No: 5.

- Viets FG, Lindsay WL (1973) Testing soils for zinc. Copper. Manganese and iron. Soil Soc. of Amer. Inc. Madison Wisconsin USA. 153-172.
- Yalçın M (2004) Amik Ovası topraklarının temel kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üni. Fen Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, 118 s.
- Yalçın M (2012) Amik Ovasında tuzlulukla ilgili toprak özelliklerinin yersel ve zamansal değişiminin jeostatistik yöntemlerle araştırılması. Mustafa Kemal Üni. Fen Bil. Ens. Doktora Tezi. 146 s.
- Yalçın M (2020) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi. ISPEC 2020: 4(3): 623-634.
- Yalçın M, Çimrin KM (2019a) Determination of molybdenum contents and relation of some heavy metals in the soil of meadow-pasture terraces between Kırıkhan-Reyhanlı. TURJAF 7(1): 13-21.
- Yalçın M, Çimrin KM (2019b) Şanlıurfa-Siverek'te yaygın toprak gruplarının besin elementi durumları ve bunların bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. KSÜ Tar. Doğa Derg. 22(1): 1-13.
- Yalçın M, Çimrin KM, Tutuş Y (2018) Hatay ili Kırıkhan – Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. KSÜ Tar. Doğa Derg. 21(3): 385-396.
- Yeter K, Yalçın M (2020) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi. ISPEC 2020: 4(2): 285-293.