

Determination of pH, Lime and Organic Matter Content of Hatay Province Reyhanlı-Kumlu Region Soils

Mehmet Yalçın*^{ID}

Hatay Mustafa Kemal University, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Hatay/Turkey

*Corresponding author : myalcin@mku.edu.tr
Orcid No: <https://orcid.org/0000-0001-7832-8389>

Received : 09/08/2021
Accepted : 11/09/2021

Abstract: In this study, it was aimed to determine the pH, lime and organic matter contents of the soils of Reyhanlı-Kumlu region of Hatay province. For this purpose, a total of 80 soil samples were taken from two different depths (0-20 and 20-40 cm) and 40 different points, representing the study area soils. The pH, lime and organic matter contents of the soils were determined in the samples. According to the results of the research; The pH content of the soils varies between 6.86-8.44, and although the pH of the soil samples varies between neutral and slightly alkaline, it has been observed that 30.00% of the soils taken are neutral and 70.00% are slightly alkaline. The lime content of the Reyhanlı-Kumlu region soils is 2.71-64.23%, although the lime contents vary between calcareous and very calcareous, 7.50% of the soils are calcareous, 27.50% are medium calcareous, 30.00% are very calcareous and 35.00% are very calcareous. it was seen to be too chalky. The organic matter content of the study area soils is between 0.40-2.89% and although the organic matter of the soil samples varies between very little and medium, 3.75% of the soils are very little, 78.75% less and 17.50% organic matter is medium. A positive and significant relationship was determined between the lime and organic matter content of the soils, and no significant relationship was determined between pH content and other properties.

Keywords: pH, Lime, Organic Matter

Hatay İli Reyhanlı-Kumlu Bölgesi Topraklarının pH, Kireç ve Organik Madde İçeriklerinin Belirlenmesi

Özet: Bu çalışmada Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç için çalışma alanı topraklarını temsil edecek şekilde iki farklı derinlikten (0-20 ve 20-40 cm) ve 40 ayrı noktadan olmak üzere toplamda 80 toprak örneği alınmıştır. Örneklerde toprakların pH, kireç ve organik madde içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; toprakların pH içerikleri 6.86-8.44 arasında değişmekte olup toprak örneklerinin pH'ları nötr ile hafif alkalın arasında değişmekte birlikte, alınan toprakların % 30.00'u nötr ve % 70.00'i ise hafif alkalın özellikte olduğu görülmüştür. Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının kireç içerikleri % 2.71-64.23 olup kireç içerikleri kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekte birlikte, toprakların % 7.50'si kireçli, % 27.50'si orta kireçli, % 30.00'u fazla kireçli ve % 35.00'i ise çok fazla kireçli görülmüştür. Çalışma alanı topraklarının organik madde içerikleri % 0.40-2.89 arasında olup toprak örneklerinin organik maddeleri çok az ile orta arasında değişmekte birlikte, toprakların % 3.75'i çok az, % 78.75'i az ve % 17.50'si ise orta oranda organik madde görülmüştür. Toprakların kireç ile organik madde içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirlenmiş olup, pH içeriği ile diğer özellikler arasında önemli ilişkiler belirlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: pH, Kireç, Organik Madde

© EJBCS. All rights reserved.

1. Giriş

Toprak, yeryüzünün oluşumu, sürdürülebilirliği ve özellikleri için her zaman oldukça önemli bir unsurdur. Toprak daha kısa ve öz ifade edilmek istenirse; yeryüzünü ince bir kabuk şeklinde kaplayan, kayaç ve birçok mineralin farklı biçimlerde ayrışması ve parçalanmasıyla meydana gelen, yapısında ve üzerinde değişik boyutlarda canlılar bulunduran, bitkiler için besin elementi sağlayan ve yaşamlarını sürdürdükleri ortamı oluşturan, belirli

oranda hava ve su içeren üç boyutlu dinamik bir varlıktır (Yalçın, 2020).

Sürdürülebilir bir tarımda toprak içerisinde bitkinin devamlı bir gelişim gösterebilmesi, bulunduğu toprak içerisindeki kimyasal ve fiziksel özellikler ile yakından ilgilidir. Toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerinin düzeltilmesi için başvurulan en önemli yöntemlerden birisi organik kökenli materyallerin ilavesi ile mümkün olmaktadır (Alagöz ve ark., 2006).

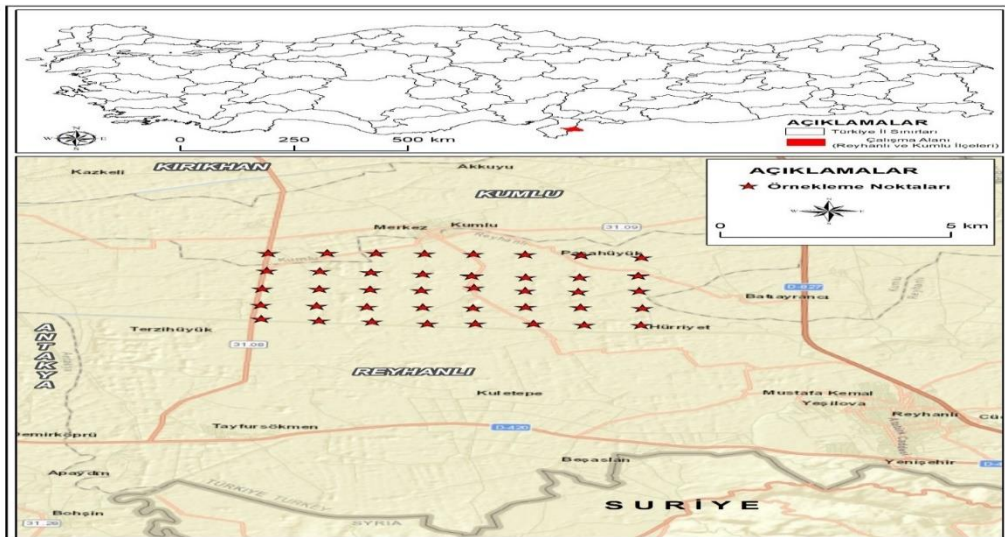
Toprakların mevcut özellikleri yanı sıra kimyasal özelliklerinin de bitkisel üretimde önemli bir faktör olduğu gerçeğini kabul etmek gerekmektedir. Bundan dolayı; toprakların kimyasal özelliklerinin korunması için gerekli önlemler alınmalıdır. Aksi durumda hızla artan nüfus karşısında bitkisel üretimin kaynağı olan topraklardan beklenen yarar sağlanamayacaktır. Toprakların önemli kimyasal özelliklerinden olan pH, kireç ve organik madde içeriği bitkisel üretim açısından önemli fonksiyonlara sahiptir (Gökpınar ve Yalçın, 2020). Toprak pH'sı topraktaki birçok kimyasal reaksiyonun oluşmasını, mineral ve organik maddenin parçalanmasını ve besin elementinin yayılmasını önemli ölçüde etkilemektedir (Tan, 1993). Organik madde; topraklarda strüktür oluşumunu, havalanmayı, su tutma ve ısı kapasitesini olumlu etkiler aynı zamanda KDK'nin yüksek olması dolayısıyla besin elementinin tutulmasını sağlar (Sposito, 1989). Kireç ise; toprağın pH içeriğinin istenilen düzeye yükseltilmesini, yayılsız fosfor miktarının azaltılması ve fosforun bağlanmasının arttırılmasını sağladığı gibi aynı zamanda mikroorganizmaların faaliyetlerinin arttırılması gibi birçok fonksiyonu bulunmaktadır (Akalan, 1977). Tarım topraklarının pH, kireç ve organik madde içerikleri ile benzer birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan en önemlileri aynı bölge topraklarında yapılan çalışmalardır. Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yeter ve Yalçın (2020) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesini için yürüttükleri çalışmada; çalışma alanı topraklarının pH içerikleri 7.95-8.43 arasında değişmekte olup toprak örneklerinin pH'larının tüm bölgede hafif alkalın özellikte olduğu görülmüştür. Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının kireç içerikleri % 0.47-26.59 olup kireç içerikleri az kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekte birlikte, toprakların % 11.66'sı az kireçli, % 5.00'i kireçli, % 35.00'i orta kireçli, % 45.00'i fazla kireçli ve % 3.34'ü ise çok fazla kireçli görülmüştür. Çalışma alanı topraklarının organik madde içerikleri % 1.16-6.08 arasında olup toprak örneklerinin organik maddeleri az ile yüksek arasında değişmekte birlikte, toprakların % 30.00'u az, % 48.34'ü orta, % 15.00'i iyi ve

% 6.66'sı ise yüksek oranda organik madde görülmüştür. Toprakların kireç ile organik madde içeriği arasında negatif önemli ilişki belirlenmiş olup, pH içeriği ile diğer özellikler arasında önemli ilişkiler belirlenmemiştir. Yine aynı bölgede yapılan çalışmada, Yalçın (2020) Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve katyon değişim kapasitesi (KDK) içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucuna göre; çalışma alanı topraklarının pH içerikleri 7.57-8.36 arasında değişmekte olup toprak örneklerinin pH'sı tüm bölgede hafif alkalın özellikte olduğu görülmüştür. Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının kireç içerikleri % 5.66-51.14 olup kireç içerikleri orta kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekte birlikte, toprakların % 28.33'ü orta kireçli, % 35.00'i fazla kireçli ve % 36.67'si ise çok fazla kireçli görülmüştür. Çalışma alanı tarım topraklarının organik madde içerikleri % 1.42-4.10 arasında olup toprak örneklerinin organik maddeleri az ile yüksek organik madde arasında değişmekte birlikte, toprakların % 23.33'ü az, % 48.34'ü orta, % 25.00'i iyi ve % 3.33'ü ise yüksek oranda organik madde görülmüştür. Mevcut araştırma kapsamında; Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesinde yer alan topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler; bir yandan Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının oluşumunda temel verileri sağlayacak, diğer yandan da Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının arazi kullanım planlamalarına ışık tutacak ve topraklarda olası kimyasal sorunları ortaya çıkartacaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışmada yöreyi temsil edecek şekilde Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesindeki toprak alanlarından 40 noktadan, 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden toplamda 80 toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 1; Çizelge 1). Aynı gün laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölgede hava kurusu olacak biçimde kurutulmuş ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir.



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

Çizelge 1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak No	Örnek Yeri	Toprak No	Örnek Yeri
1	Akkerpiç 1	21	Karahüyük 5
2	Akkerpiç 2	22	Karahüyük 6
3	Kumlu 1	23	Ahmetbeyli 3
4	Kumlu 2	24	Ahmetbeyli 4
5	Kumlu 3	25	Suluköy 1
6	Paşahüyük 1	26	Suluköy 2
7	Paşahüyük 2	27	Suluköy 3
8	Paşahüyük 3	28	Karahüyük 7
9	Karasüleymanlı 1	29	Karahüyük 8
10	Karasüleymanlı 2	30	Karahüyük 9
11	Karasüleymanlı 3	31	Batı Ayrancı 1
12	Karahüyük 1	32	Batı Ayrancı 2
13	Karahüyük 2	33	Suluköy 4
14	Karahüyük 3	34	Suluköy 5
15	Ahmetbeyli 1	35	Suluköy 6
16	Ahmetbeyli 2	36	Paşaköy 1
17	Karasüleymanlı 4	37	Paşaköy 2
18	Karasüleymanlı 5	38	Paşaköy 3
19	Karasüleymanlı 6	39	Paşaköy 4
20	Karahüyük 4	40	Paşaköy 5

Yöntem

Toprakların pH değerleri saturasyon çamuru ekstraktında pH metre aletinde ölçülmüştür (Horneck ve ark., 1989). Toprakların kireç (CaCO_3) içerikleri Scheibler kalsimetresi aleti ile ölçülmüştür (Nelson, 1982). Toprakların organik madde içerikleri, Nelson ve Sommers (1982) tarafından bildirildiği şekilde modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir. Toprak özellikleri arasındaki korelasyon ve regresyon analizleri SPSS 17 istatistik programında yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. Bulgular Ve Tartışma

Toprakların pH, kireç ve organik madde durumları

Araştırmada kullanılan toprak özelliklerinin pH, kireç ve organik madde içeriklerine ait bulgular Çizelge 2’de verilmiştir. Araştırma topraklarının pH içeriği örneklerde en düşük 6.86 iken, en yüksek pH içeriği 8.44 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama pH içeriği 7.56 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise 7.78 olup iki derinlikte ortalama olarak 7.67 bulunmuştur. Toprak örneklerinin Kacar (1995)’in bildirdiği sınır değerleri göre pH’ları nötr ile hafif alkalin arasında değişmekle birlikte, alınan toprakların % 30.00’i nötr (6.5-7.5) ve % 70.00’i ise hafif alkalin (7.5-8.5) özellikte olduğu görülmüştür (Çizelge 2). Çalışmada bulunan sonuçlar, bölge topraklarında çalışan

Yalçın ve Çimrin (2017)’nin Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarının bor içeriğinin belirlenmesi ve toprağın bazı özellikleri ile ilişkilerinin saptanmasını amaçladıkları çalışma ile uyumludur. Farklı bir bölgede ise, Eren (2019) Kızıltepe yöresinde buğday tarımı yapılan toprakların bazı verimlilik durumlarının belirlenmesini amaçladığı çalışmada toprakların pH içeriği yönünden benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

Araştırma topraklarının kireç içeriği örneklerde en düşük % 2.71 iken, en yüksek kireç içeriği % 64.23 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama kireç içeriği % 22.55 iken 20-40 cm derinliklerde ise % 22.13 olup, iki derinlikte ortalama olarak % 22.34 bulunmuştur. Toprak örneklerinin Loeppert ve Suarez (1996)’ın bildirdiği değerlere göre kireç içerikleri kireçli ile çok fazla kireçli arasında değişmekle birlikte, toprakların % 7.50’si kireçli (% 1-5), % 27.50’si orta kireçli (% 5-15), % 30.00’u fazla kireçli (% 15-25) ve % 35.00’i ise çok fazla kireçli (% > 25) olarak görülmüştür (Çizelge 2). Aynı bölgede yapılan çalışmada, Yeter ve Yalçın (2020) Hatay ili Kırıkhan-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada benzer sonuçları rapor etmiştir. Yakın bir bölgede ise, Keleş Uzel ve Çimrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesini amaçladıkları çalışmada benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Çizelge2. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesi topraklarının pH, kireç ve organik madde içerikleri

Toprak No	Derinlik	pH	Kireç (%)	OM (%)	Bünye Sınıfı
1	0-20	7.69	25.80	1.04	C
	20-40	7.73	25.31	0.40	C
2	0-20	7.32	64.23	2.55	C
	20-40	7.39	63.14	2.65	C
3	0-20	7.44	59.91	2.89	C
	20-40	7.72	58.99	2.70	SiC
4	0-20	7.12	23.86	2.09	C
	20-40	7.65	22.91	1.43	C
5	0-20	7.70	28.84	1.82	C
	20-40	7.39	28.44	1.77	C
6	0-20	7.56	22.31	1.51	CL
	20-40	7.07	23.52	1.41	C
7	0-20	7.51	30.42	1.50	CL
	20-40	7.86	31.87	1.19	SiC
8	0-20	7.48	29.07	1.78	SiC
	20-40	7.96	29.52	1.70	C
9	0-20	7.75	29.15	1.61	SiC
	20-40	7.31	30.81	1.52	SiC
10	0-20	7.02	29.31	1.37	SiC
	20-40	7.34	28.84	1.60	SiC
11	0-20	7.84	28.60	1.53	SiC
	20-40	8.19	26.94	1.36	SiC
12	0-20	7.74	25.60	1.48	C
	20-40	8.10	25.68	1.69	C
13	0-20	7.74	25.83	1.27	C
	20-40	8.05	27.65	1.27	C
14	0-20	7.38	14.85	1.93	C
	20-40	8.44	15.49	1.83	C
15	0-20	7.86	15.41	1.71	C
	20-40	7.96	13.83	1.81	C
16	0-20	7.95	12.96	1.76	C
	20-40	7.91	12.69	1.52	C
17	0-20	7.34	12.67	1.63	C
	20-40	8.07	11.88	1.61	C
18	0-20	7.67	14.70	1.73	C
	20-40	8.11	7.28	1.85	C
19	0-20	8.06	15.27	2.09	C
	20-40	7.64	14.48	2.00	C
20	0-20	7.70	15.93	1.82	C
	20-40	7.74	15.59	1.30	C
21	0-20	7.24	14.67	2.08	SiC
	20-40	8.18	15.72	2.02	C
22	0-20	7.66	15.96	1.33	C
	20-40	7.98	16.91	1.21	C
23	0-20	7.52	15.49	1.24	C
	20-40	7.76	18.65	1.16	C
24	0-20	7.81	13.75	1.25	C
	20-40	8.13	13.91	1.40	C
25	0-20	6.92	13.19	1.41	C
	20-40	7.86	13.83	1.66	C
26	0-20	6.86	13.27	1.62	C
	20-40	7.61	12.96	1.52	C
27	0-20	7.42	16.99	1.48	C
	20-40	7.67	16.83	1.42	C
28	0-20	7.51	14.77	1.40	C
	20-40	7.27	14.22	1.80	C
29	0-20	7.90	12.64	1.61	C
	20-40	7.41	12.64	1.72	C
30	0-20	7.50	17.70	1.64	C

	20-40	8.07	16.04	0.94	C
31	0-20	7.54	13.93	1.06	C
	20-40	7.25	13.91	1.05	C
32	0-20	8.04	22.94	1.57	C
	20-40	7.81	21.65	2.00	C
33	0-20	8.17	23.36	1.53	C
	20-40	8.44	22.67	2.34	C
34	0-20	7.52	19.67	1.85	C
	20-40	7.79	19.20	1.75	C
35	0-20	8.01	41.93	1.49	C
	20-40	7.99	34.79	2.03	C
36	0-20	7.28	46.93	2.23	C
	20-40	8.12	47.80	2.59	C
37	0-20	8.08	47.82	2.40	C
	20-40	8.05	48.22	2.29	C
38	0-20	7.33	4.82	1.24	L
	20-40	7.13	4.50	1.20	L
39	0-20	7.21	4.54	1.00	L
	20-40	7.25	3.16	1.07	L
40	0-20	6.90	2.88	1.18	L
	20-40	7.99	2.71	1.26	L
Min		6.86	2.71	0.40	
Max		8.44	64.23	2.89	
Ort. (Av.)	0-20	7.56	22.55	1.64	
Ort. (Av.)	20-40	7.78	22.13	1.62	
	Ort. (Av.)	7.67	22.34	1.63	

Topraklarının organik madde içeriği örneklerde en düşük % 0.40 iken, en yüksek organik madde % 2.89 olarak belirlenmiştir. Toprakların 0-20 cm derinliğindeki örneklerinin ortalama organik madde % 1.64 iken 20-40 cm derinlikteki örneklerde ise % 1.62 olup iki derinlikte ortalama olarak % 1.63 bulunmuştur. Toprak örneklerinin Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınır değerlere göre organik maddeleri çok az ile orta arasında değişmekle birlikte, toprakların % 3.75'i çok az (% 0-1), % 78.75'i az (% 1-2) ve % 17.50'i ise orta (% 2-3) oranda organik madde görülmüştür (Çizelge 2).

Aynı bölge topraklarında yapılan bir çalışmada, Gökpnar ve Yalçın (2020) Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada toprakların % 87'sine yakının az ile orta düzeyde organik madde içerdiğini ortaya koyarak toprakların organik madde içeriği yönünden benzer sonuçlar bildirmiştir. Yakın bir bölgede, Bozgeyik ve Çimrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesini temsilen seçilen antepfıstığı bahçelerinin

beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada toprakların organik madde yönünden benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

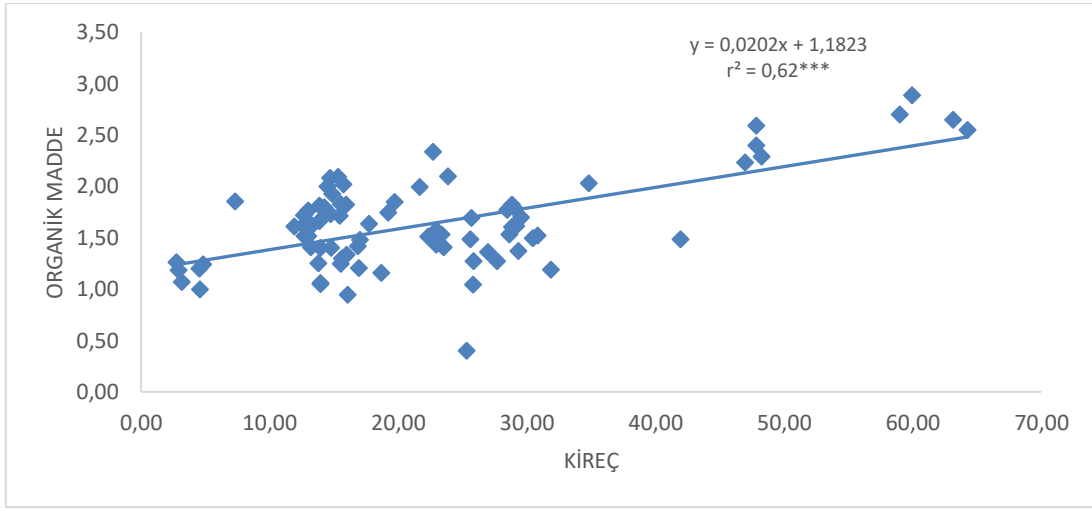
Bazı Toprak Özellikleri (pH, Kireç ve Organik madde) Arasındaki İlişkiler

Araştırma konusu toprak özelliklerinden pH, kireç ve organik madde içerikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 3'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de anlaşılacağı gibi kireç içeriği ile organik madde içeriği arasında pozitif önemli ($r: 0.62^{***}$; Şekil 2) ilişki belirlenir iken pH içeriği ile kireç içeriği arasında herhangi bir ilişkiye rastlanamamıştır. Erdoğan Bayram (2019) Gediz havzası tütün tarımı yapılan toprakların bazı fiziksel-kimyasal özellikleri ile besin elementi içerikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada toprakların kireç ile organik madde içeriği arasında pozitif önemli ilişki belirleyerek benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Çizelge 3. Hatay ili Reyhanlı-Kumlu topraklarının pH, kireç ve organik madde özellikleri arasında önemli bulunan korelasyon katsayıları

	pH	Kireç %	Organik Madde %
pH	1.00		
Kireç (%)	0.08	1.00	
Organik Madde (%)	0.13	0.62***	1.00

*** 0.001 düzeyinde önemli



Şekil 2. Toprak örneklerinin kireç ve organik madde içerikleri arasındaki ilişki

4. Sonuç

Hatay ili Reyhanlı-Kumlu bölgesindeki tarım topraklarının pH, kireç ve organik madde içeriklerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, toprakların büyük çoğunluğunun pH içeriği yönünden nötr ile hafif alkalin reaksiyonlu, kireç içerikleri bakımından % 65'inde fazla ile çok fazla kireç içeren topraklara sahip, organik madde yönünden toprakların % 80'in üzerinde yetersiz organik maddeye ve bölge topraklarının % 90'nın kil ile siltli kil arasında bünyeye sahip topraklar oldukları belirlenmiştir. Araştırma konusu toprak içeriğinin tamamında pH 8.44'nın altında olmasına rağmen, bazı topraklarda bu sınıra yakın değerler olduğu görülmektedir. Özellikle bu topraklarda dikkatli olunması gerekmektedir. Bu nedenle; pH'nın daha fazla yükselmemesi ve hatta bir miktar düşürülmesi için araştırma alanı topraklarında özellikle gübre uygulamalarında; amonyum sülfat gibi asit içerikli gübreler tercih edilmelidir. Aynı zamanda çalışma alanı topraklarının kireç içeriklerinin çok yüksek olması Reyhanlı-Kumlu bölge toprakları açısından sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Toprakların organik madde içerikleri, çok çeşitli besin elementlerini içermesi ve gübre özelliğinin yanı sıra; toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini de önemli ölçüde iyileştirmektedir. Çalışma alanı topraklarının çok fazla yetersiz organik madde içeriğine sahip olması toprakların daha fazla çiftlik gübresi ile organik gübrelenmeye teşvik edilmelidir. Bu açıdan bakıldığında Reyhanlı-Kumlu bölge topraklarının organik madde içeriğinin yükseltilmesi hem toprakların verimliliği hem de sürdürülebilirliği bakımından büyük önem ortaya koymaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma MY'ın yürütücülüğündeki MKÜ BAP koordinatörlüğünün 19.YL.037 nolu projesi ile desteklenmiş olup projenin bir bölümünden türetilmiştir.

Kaynaklar

- Akalan İ. 1977. Toprak (oluşu, yapısı ve özellikleri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 662, Ders Kitabı: 204, Ankara Üniversitesi Basımevi. 342 s.
- Alagoz Z, Yılmaz E, Öktüren F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2): 245-254.
- Bozgeyik T, Çimrin KM. 2020. Gaziantep ili Nizip ilçesi antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (3): 722-732.
- 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.
- Eren A. 2019. Kızıltepe yöresinde buğday tarımı yapılan toprakların bazı verimlilik durumlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), 8(1): 1-9.
- Gökpinar RC, Yalçın M. 2020. Hatay ili Arsuz bölgesi topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi. Eurasian Journal Bio Chem Sci., 3(1):31-37.
- Homeck 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.
- Kacar B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:3, Ankara.
- Keleş Uzel N, Çimrin KM. 2020. Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (4): 1039-1053.
- Loeppert RH, Suarez DL. 1996. Carbonate and gypsum. in methods of soil analysis. Part 3. Chemical Methods, 437-474. Edited by D.L. Spark. Madison, Wisconsin, USA.

- Nelson RE. 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 DW, Sommers LE. 1982. Organic matter. methods of soil analysis part 2. chemical and microbiological properties second edition. Agronomy, No: 9 Part 2. Edition P: 574- 579.
- 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.
- Sposito G. 1989. The chemistry of soils. Oxford University Press., 277 p.
- Tan KH. 1993. Principles of soil chemistry. Maarcel Dekker, Inc., 362 p.
- Yalçın M. 2020. Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı tarım topraklarının pH, kireç, organik madde ve KDK içeriklerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 2020: 4(3), 623-634.
- Yalçın M, Çimrin KM. 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.
- 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.