

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HARRAN OVASI TOPRAKLARININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

FİLLİSAN JABAR

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2019

Prof. Dr. Salih AYDEMİR ve Prof. Dr. Osman SÖNMEZ'in eş danışmanlığında Fillisan JABAR'ın hazırladığı "Harran Ovası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi" konulu bu çalışma 10/ 06/ 2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Salih AYDEMİR

Üye : Prof. Dr. Cengiz KAYA

Üye : Doç. Dr. Adem GÜNEŞ

Bu Tezin Toprak Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK//TÜBİTAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 14135(HÜBAK)// 1120898(TÜBİTAK)

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	v
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1.Topraklarda pH.....	4
2.2. Topraklarda Elektriksel İletkenlik (EC)	7
2.3. Topraklarda Kireç.....	8
2.4. Topraklarda Organik Madde ve Organik Karbon.....	10
2.5. Topraklarda tekstür.....	11
2.6. Katyon değişim kapasitesi.....	13
3-Materyal ve Yöntem.....	15
3.1. Araştırma alanının coğrafi konumu.....	15
3.2. Araştırma alanının topoğrafik ve jeolojik yapısı.....	15
3.3. Araştırma alanının toprak özellikleri.....	16
3.4. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	17
3.5. Toprak Örneklerinin Alınması ve Hazırlık Aşaması.....	18
3.5.1.Toprak reaksiyonu (pH).....	18
3.5.2.Elektriksel iletkenlik (EC)	19
3.5.3.Toprakların kireç miktarı (% CaCO ₃)	19
3.5.4.Tekstür.....	19
3.5.5.Katyon değişim kapasitesi (KDK).....	19
3.5.6.Organik madde miktarı.....	19
3.5.7. Organik karbonun hesaplanması.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizlerinin Sonuçları.....	21
4.1.1. Toprak reaksiyonunun değerlendirilmesi (pH).....	21
4.1.2. Toprakların elektriksel iletkenlik durumunun değerlendirilmesi (EC).....	22
4.1.3. Toprakların kireç içeriklerinin değerlendirilmesi (% CaCO ₃)	23
4.1.4. Toprakların tekstür yapısının değerlendirilmesi.....	23
4.1.5. Toprakların katyon değişim kapasitesinin değerlendirilmesi (KDK).....	25
4.1.6. Toprakların organik madde içeriğinin değerlendirilmesi (OM).....	26
4.1.7. Toprakların organik karbon içeriğinin değerlendirilmesi (OC).....	27
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	29
KAYNAKÇA	31
ÖZGEÇMİŞ	38

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI TOPRAKLARININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Fillisan JABAR

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih AYDEMİR
Yıl:2019, Sayfa:40

Bu çalışmanın amacı, Harran ovası topraklarında belirlenen bu fiziksel ve kimyasal analizleri yaparak bu konuda yapılmış olan çalışmaları daha kapsamlı hale getirip, daha detaylı bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Toprak örnekleri alınmadan önce toprak serileri harita üzerinde belirlenmiş ve ızgara sistemiyle örnekler alınmıştır. Arazi üzerinden 0-30 cm toprak derinliğinden 516 farklı noktadan alınan bozulmamış toprak örnekleri uygun şartlarda analize hazırlanmıştır. Ve topraklar 3 tekerrürlü olarak, Toprak reaksiyonu (pH), Elektriksel iletkenlik (EC), Toprakların kireç miktarı (% CaCO₃), Tekstür, Katyon değişim kapasitesi (KDK), Organik madde miktarı (OM), Organik karbonun hesaplanması (OC) gibi analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ovanın değerleri ölçülerek detaylı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre ovanın ortalama pH'ı 8,3, ortalama EC miktarı 0,32 dS m⁻¹, ortalama kireç içeriği %34,8, ortalama tekstür içeriği %57,75 ile kil, KDK içeriği 40,80 me/100 g, ortalama OM miktarı %1,2, OC içeriği ise %92'sinde ≤%1 olarak ölçülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: Toprak Reaksiyonu- Elektriksel İletkenlik, Topraktaki Kireç- Tekstür, Katyon Değişim Kapasitesi, Organik Madde- Organik Karbon, Harran Ovası

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF HARRAN PLAIN SOILS

Fillisan JABAR

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition**

**Supervisor: Prof. Dr. Salih AYDEMİR
Year: 2019, Page: 40**

The aim of this study is to make the physical and chemical analyzes of the Harran Plain soils as to make them more comprehensive and to obtain more detailed information.

Before the soil samples were taken, soil series were determined on the map and samples were taken with the grid system.

The soil samples obtained from 516 different points from 0-30 cm soil depth were prepared for analysis in appropriate conditions. And soils with 3 replications, Soil reaction (pH), Electrical conductivity (EC), Soil lime amount (% CaCO₃), Texture, Cation exchange capacity (CEC), Organic matter amount (OM), Calculation of organic carbon (OC) such as analysis it is made. As a result of the analyzes, the values of the plain were measured and detailed results were obtained. According to these results; average pH of the plain 8.3, average EC amount 0,32 dS m⁻¹, average lime content 34.8%, clay with average texture content 57.75%, CEC content 40,80 me \ 100 g, average OM amount is 1.2%, OC content was measured as % 1 in % 92.

KEY WORDS: Soil Reaction- Electrical Conductivity, Soil Lime- Texture, Cation Exchange Capacity, Organic Matter- Organic Carbon, Harran Plain

TEŞEKKÜR

Harran Üniversitesinde görev yaptığı süre içerisinde danışmanım olarak yüksek lisans tez konumun seçiminde, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında, bilgi ve yol gösterici tecrübelerini her daim esirgemeyen, Tübitak Projesinde Bursiyer olarak görev veren Erciyes Üniversitesine geçiş yaptığı için tezimde resmi danışmanım olarak yazılmamasına rağmen tezimi savunma aşamasına hazır hale getiren Prof. Dr. Osman SÖNMEZ'e sonsuz şükranlarımı sunarım. Danışmanım Prof. Dr. Osman SÖNMEZ'in Eylül 2014 tarihinde Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesine geçmesinden sonra HRÜ. Fen Bilimleri Enstitü kuralları gereği HRÜ.'den resmi bir danışman atanması gerektiğinde danışmanlığımı kabul eden Prof. Dr. Salih Aydemir'e desteklerinden ve yardımlarından dolayı ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Tez jürimde görev alan Prof. Dr. Cengiz KAYA ve Doç. Dr. Adem GÜNEŞ hocalarıma, çalışmalarım esnasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen tüm toprak bölümü hocalarıma da ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında beni sürekli teşvik eden, moral ve motivasyonlarıyla, sabırlarını bir an olsun esirgemeyen sevgili annem Gülen JABAR'a, sevgili kardeşim M. Şerif JABAR'a, sevgili teyzem Güler GÜLER'e ve desteklerinden dolayı aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1: Şanlıurfa/ Harran Ovası Konumu (DSİ).....	16
Şekil 3.2 Şanlıurfa ili 1929-2018 yılları arası iklim verileri (Şanlıurfa DMİ)18	
Şekil 4.1: Toprakların pH Göstergesi.....	23
Şekil 4.2: Toprakların EC Göstergesi.....	25
Şekil 4.3: Toprakların Kireç Göstergesi.....	26
Şekil 4.4: Toprakların Tekstür Göstergesi.....	27
Şekil 4.5: Toprakların KDK Göstergesi	28
Şekil 4.6: Toprakların OM Göstergesi.....	29
Şekil 4.7: Toprakların OC Göstergesi.....	30

SİMGELER DİZİNİ

dS m⁻¹ Desisimens /Metre

KDK	Kasyon Değişim Kapasitesi
pH	Hidrojen İyon Konsantrasyonu
EC	Elektriksel İletkenlik
mg kg ⁻¹	Miligram/Kilogram (ppm)
DMM	Devlet Meteoroloji Müdürlüğü
DSİ	Devlet Su İşleri
OM	Organik Madde
OC	Organik Karbon
AASP	Atomik AbsorpsiyonSpektro Fotometre

1.GİRİŞ

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Harran Ovasının Türkiye'de kapladığı alan 225.000 ha olmaktadır. Güneyinde Suriye sınırı, kuzeyinde Urfa- Germuş Dağları, Batıda Fatik Dağları, doğuda ise Tek tek Dağları uzanmaktadır. Ovanın ortalama denizden yüksekliği 350-500 m arasında olmakla birlikte, kuzeye doğru yükseklik gittikçe artmaktadır. Ülkemizin en büyük ve en önemli projelerinden olan Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) içinde yer alan Harran Ovası, 225 000 ha'lık toplam alanından 150 000 ha'lık alanı sulanabilir bir potansiyele sahiptir. Sulama alanları proje kapsamında önemli ve vazgeçilemeyecek bir yere sahiptir (DSİ, 1997 ve 2001).

Ova da yüksek bitkisel üretim potansiyeli mevcut olmakla birlikte sulamalı tarıma geçiş yapıldığın da özellikle ilk yıllarda bitkisel üretimlerde ciddi artışlar görülmüştür. Günümüzde, yaklaşık 132 000 ha'lık alanda sulamalı tarım yapılan ovada, toprak özellikleri, topoğrafik yapı, bitki çeşitleri ve drenaj sistemleri dikkate alınarak sulamalar ve çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle toprak özelliklerinin iyi bilinmesi diğer özellikleri de ciddi bir şekilde etkilemektedir aksi takdirde toprağın bu özelliklerinin bilinmeden yapılan çalışmalar veya tarım, topraklara yani Harran ovasına ciddi ve bazen geri dönülemez zararlar vermektedir.

Örneğin, aşırı sulamayla birlikte gerekli önlemler (drenaj) dikkate alınmadan yapılan bilinçsiz tarım, ovanın özellikle güneyinden başlayarak kuzeye doğru taban suyu seviyesinin yükselmesine ve beraberinde tuzluluğa ve daha ileri aşamalarda da sodikleşmeye neden olarak topraklara ciddi ve bazen de geri dönüşü olmayan zararlar vermektedir. Ve bu, ovaya verilen zararlardan yalnızca bir tanesidir. Bunların yanında Harran ovasının toprak özelliklerinin sadece bir kısmının bilinmesi bütün çalışmalar da son derece yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden Harran ovasıyla ilgili daha geniş bir şekilde araştırma yapılması ciddi bir şekilde ihtiyaç duyulan bir konudur.

Gelişen bilim ve teknikler sayesinde bulunan değişik ve yeni yöntemlerle yapılacak farklı uygulamalar, doğal olarak birim alandan alınacak verimi artıracaktır. Bunlarla birlikte nitelikli tohum, sulama, tarımsal mücadele ve gübreleme gibi tarımsal uygulamalar verim yükselmesine nasıl etki ediyorsa, verim yükselmesine doğrudan etki eden toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de çok iyi bilinerek bir dengede tutulmalıdır. Bu yüzden, iyi bir bitki gelişiminin sağlanması hem bitkisel ürün miktarının artmasına hem de kalite de önemli gelişmelere olanak verir. Bunlar içinde mevcut olan toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi gerekir.

Toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesi konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Ancak özellikle Harran ovası için bu şekilde geniş kapsamlı bir çalışma henüz yapılmadığı için bu çalışma da özellikle toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini içeren önemli analizlerin yapılması amaçlanmıştır. Bu sayede Harran ovasında yapılacak olan çalışmalara ciddi bir şekilde kaynak olabilecektir (Tümsavaş, 2003).

2-Önceki Çalışmalar

Türkiye toprakların da yapılan çalışmalar genel olarak ülke topraklarımızın kireç oranının düşük, pH'nın yüksek ve fosfor değerlerinin düşük olduğunu belirlemiştir. Ancak Harran ovasıyla ilgili bu alanda geniş çerçevede detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Çoğunlukla seri bazında yapılan çalışmalar genellikle genesis türünde yapılmıştır ve bu analizler toprak verimlilik analizlerinden farklıdır. Bu yüzden yapılan çalışmalara örnek verecek olursak bunlar;

Harran Ovasının güney ve güney batısını içine alan yaklaşık 5 000 ha'lık bir alan 1995 yılı öncesi, kalitesi C2S1 den (iyi kaliteli) C4S4 (kalitesiz) e kadar değişen DSİ ve çiftçilerin açtığı kuyu suları ile sulanıyordu. O yıllarda yapılan çalışmalar, yoğun bir şekilde sulanan alanlarda, tuzluluk ve hatta az da olsa tuzlu-sodik ve sodiklik probleminin oluştuğunu ve zamanla artarak neredeyse farklı derecelerde (EC: 1.2–23.9 dS m⁻¹) özellikle tuzluluğun bütün alana yayıldığını ve pH değerlerinin 7.17-8.20 arasında değiştiğini göstermiştir (DSİ, 1997).

Harran Ovası'nın kısmen genelini kapsayan ve 1968 yılında yapılan toprak etüt sonuçlarına göre ise, ova topraklarının pH'sının 7.7 ile 8.1 arasında değiştiği ve çözünebilir tuz içeriğin (EC: 0.56–2.0 dS m⁻¹) arasında olduğu belirlenmiştir (DSİ, 1971).

1995 yılı öncesinde kullanılan düşük kaliteli kuyu sulama suları ve drenaj suları uzun yıllar içinde sulanmayan alanlarında sulanması ile tuzluluk probleminin yayılmasına neden olmuştur (Ergezer ve Ağca, 1995).

Ovada tuzlu ve sodik alanların yaklaşık 12 000 ha'lara ulaştığı vurgulanmıştır (DSİ, 1971).

1995 yılından sonra Atatürk baraj gölünden alınan (C2S1) suyla sulamanın başlamasıyla, sulanan alan, önceki alanın neredeyse 9–10 katına çıkarak, günümüzde 130 000 ha'ı aşmıştır. Baraj sulamasının başlamasıyla su kullanımı artmış ve ovaya kuru tarım yapılan birim alana neredeyse yağışla gelen suyun 12 misli su verilmiştir (DSİ, 2001).

Yapılan bir çalışmada, ova topraklarının tuzlanma oranının %15 olduğu ve 2000 yılı itibari ile yaklaşık 12 000 ha alanın tuzlandığı rapor edilmiştir (Çullu ve ark.,2002).

Ova topraklarında genişleyebilir kilin (smektit) başat olması, toprakların sodikleşme riskinin fazla olacağını göstermektedir (Dinç ve ark., 1988; Aydemir, 2001).

Sodikleşme eğiliminin yüksek olduğu yerlerde infiltrasyon hızının düşük olması toprak yönetiminde çok dikkatli olunması gerektiğini göstermektedir. Bu topraklarda kötü bir yönetim altında başlayacak sodikleşme, göreceli olarak toprağın fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkileyecektir (Ağca ve ark., 1998).

Akçakale yeraltı Sulaması Projesinde, tarla içi drenaj sistemlerinin bulunmayışı ve yağışların yetersizliği nedeniyle tuzluluğun artması ve yer yer oluşan sodiklik sorunları ortaya çıkmış ve arazilerin tarımsal açıdan kullanılamaz duruma gelmesine sebep olmuştur (Çevik, 1998; Çevik ve Tekinel, 2000; DSI, 1997).

2.1. Topraklarda pH

Toprak pH'ı, toprak çözeltisindeki bir hidronyum iyonu (H_3O^+ veya daha yaygın olarak H^+) aktivitesinin bir ölçüsüdür. Aktivite, tuzdan etkilenmeyen topraklardaki konsantrasyona benzer. Toprak pH'ı, besin maddelerinin ve toksik maddelerin mevcudiyeti, mikrobiyal popülasyonların aktiviteleri ve doğası ve bazı pestisitlerin aktiviteleri de dahil olmak üzere, birçok mahsul üretimi ve toprak kimyasına etki eder. Toprak pH'ı, H^+ aktivitesinin (litre başına mol) negatif logaritması (10 bazında) toprak çözeltisinde tanımlanır (Eckert ve Sims, 1996).

Toprak, diğer mikrobiyal habitatlardan farklıdır ve farklı boyutlardaki partiküllerden oluşan katı bir fazın hakim olması ve dalgalanan sulu ve gaz fazlarla çevrili olan zaman ve mekanda belirgin bir şekildedir.

Çoğu toprakta, toprak pH'ı, hidroksialuminyummonomerleri ve polimerleri, toprak organik maddesi ve (alkali topraklarda) çözünmemiş karbonat bileşikleri dahil, katı fazın birkaç bileşeni tarafından tamponlanır. Bu bileşenler ve toprak çözeltisi arasında, asit veya baz çözeltiye eklendiğinde, tamponlama ajanlarının ilaveyi emebileceği ve / veya başlangıçtaki dengeyi korumak için asit veya bazı serbest bırakabileceği bir denge koşulu vardır. Bu nedenle, bir asit veya baz ilavesi nedeniyle toprak pH'ındaki bir değişiklik, genellikle sadece toprak çözeltisinde mevcut olan asit veya baz miktarına (toprak pH'ında verildiği gibi) dayanarak nötrleştirme ile tahmin edilenden çok daha azdır. (Eckert ve Sims, 1996)

Genellikle toprak asiditesinin yoğunluk faktörü olarak adlandırılan toprak pH'ı, toprak çözeltisinde bulunan asitlik miktarını yansıtır ve toprağın asit baz statüsünün bir endeksi olarak görev yapar. Herhangi bir amaç için optimum toprak yönetimi, toprak pH'sının kabul edilebilir bir aralığa ayarlanmasını gerektirir; bu nedenle, bir toprak pH değişimini etkilemek için gerekli olan kireçlenme malzemesinin miktarını değerlendirmek için doğru, hızlı yöntemler gereklidir (McLean, 1982).

Tarihsel olarak, hedef pH, optimum bitki büyümesiyle ilişkili toprak pH değeri olarak tanımlanmıştır, bu nedenle yetiştirilecek olan bitkinin türüne göre değişecek ve aynı zamanda ekonomik ve lojistik hususlardan etkilenecektir. Genellikle 6.0 pH değerinde bir topraktır (Sims, 1996).

Yapılan bir çalışmaya göre belirli bir tarım sistemi içinde asitleşme oranlarında geniş bir çeşitlilik vardır, bu da yönetim uygulamalarının asitleşmeyi azaltmak için manipüle edilebileceğini göstermektedir. Azot döngüsü terimleri, kırpma sistemleri altında asitleşmeye ana katkı sağlayan maddeler olduğundan, N'lu gübre yönetiminin en kritik asitlendirme faktörü olması muhtemeldir. Bu parçacık-sulu birleşimler, mikropların toprakta bulunduğu ve işlev gördüğü "mikro yaşam alanlarını" oluşturur (P. W. Moody and R. L. Aitken, 1997).

Ayrıca yapılan bir çalışma da pH ve değiştirilebilir Aluminyumun, toprakla organik madde arasındaki ilişkiye de katkıda bulunduğu da belirtilmiştir(Evans ve Kamprath, 1970),.

Toprağın abiyotik bileşenleri nispeten iyi tanımlanmıştır. Hem niteliksel hem de niceliksel olarak. Bununla birlikte, mikrobiyografik dağılım ve abiyotik bileşenlerin birbirleriyle ve mikrobiyotik bileşenlerle geometrik ilişkileri ve abiyotik ve mikrobiyotik bileşenler arasındaki ve arasındaki etkileşimler açıkça tanımlanmamıştır. Abiyotik bileşenlerin bileşimi hakkında bilinenlerin çoğu, toprağı kimyasal olarak veya fiziksel olarak dağıtarak elde edilmiştir (Stotzky, 1986).

PH değeri muhtemelen bir toprağın en önemli kimyasal özelliğidir. PH bir “ana değişkendir” (McBride, 1994) ve iyon hareketliliği, metal iyon dengesi ve yağış oranı ve çözünme reaksiyonları gibi önemli kimyasal prosesleri anlamak için topraktaki pH bilgisine ihtiyaç vardır. Bitkilerin besin kullanılabilirliğini, iz metallerinin toksisitesini ve birçok bitki türünün toprak asitliğine olumsuz tepkisini anlamak için toprak pH bilgisine de ihtiyaç vardır.

Topraklar, asit veya baz ilavesi ile reaksiyona girebilen karmaşık bir katı faz bileşenleri karışımından oluşur. Toprak bileşenlerinin reaksiyonları toprak pH'ını ve tampon topraklarını pH değişikliklerine karşı kontrol eder.

Toprağın kireçlenmeye, asit oluşturunca N gübrelerine, asit madeni atıklarına ve asit yağmura karşı tepkisini anlamak için toprak asitliği ve pH tamponlama işlemlerinin kapasitesi ve yoğunluğu hakkında bilgi gereklidir.

Bu bölümde Brönsted'in bir asitin proton (H^+) vericisi ve bazının proton alıcısı olduğu asit ve baz tanımını kullanacağız. Bir asidin gücü, protonları bağışlama kabiliyeti ile tanımlanır (Stumm ve Morgan, 1996). Bu tanıma göre, bir asit formunun iyonlaştırılması, reaksiyon tersine çevrildiğinde bir protonu kabul edebilen bir konjugat baz üretir. Tersine, bir baz bir protonu kabul ettiğinde, bir konjugat asit üretilir.

pH, sadece çözeltiler için tanımlanmış bir terim olduğundan, ancak zorlukla toprak gibi katı fazlı bir malzemeye uygulanabilir. Bununla birlikte, sudaki bir toprakla dengede bulunan pH kolayca ölçülebilir. Ölçülen pH'daki farklılıklar toprak çözeltisindeki (toprak porlarında ki su) pH'taki farklılıkları yansıtır. H^+ 'nın topraktaki aktivitesi, topraklardaki biyotik ve abiyotik reaksiyonların dengesini ve kinetiğini büyük ölçüde etkiler.

Toprak pH'ı, toprağın damıtılmış veya deiyonize su veya bir tuz çözeltisi ile dengelenmesinden sonra, Toprak Bilimi Terimleri Sözlüğü tanımındaki (SSSA, 2001) tanımlandığı gibi yaygın olarak belirlenir (SoilScienceSociety of America, 2005).

Bitkilerin fosfor alımları ile toprak pH'sı arasında kuvvetli bir ilişki olduğu ifade edilmiş. Ve birincil ortafosfat iyonu ($H_2PO_4^-$), çok kuvvetli asit ortamda bulunmasına karşın, ikincil ortafosfat iyonu (HPO_4^{2-}), pH'sı 7 civarı olan topraklarda bulunduğu belirtilmiştir. Bu iyonlar asidik topraklarda Fe ve Al ile çözünmeyen fosfat bileşikleri oluşturarak, pH'nın 7'den yukarı olduğu topraklarda ise Ca ile çözünmeyen bileşikler oluşturmakta ve çökeldikleri saptanmıştır. Fosforun yayılgılığının en yüksek olduğu toprak pH'sının ise 6.5-7.3 olduğu tespit edilmiştir (Brady ve Weil, 1999).

2.2.Topraklardaelektriksel iletkenlik (EC)

Toprakta tuzluluk ve sodiklik, ozmotik ve spesifik iyon stresleri ile mahsul büyümesini doğrudan sınırlandırmakla kalmaz, aynı zamanda, gerekli besinlerin bitki absorpsiyonunu etkileyerek, tahıl verimini dolaylı olarak azaltabilir (December 2017).

Osmotik potansiyel, toprak çözeltisindeki tuz konsantrasyonunun bir fonksiyonudur ve bu nedenle hem tuzluluktan (belirli bir su içeriğinde elektriksel iletkenlik olarak ölçülür) hem de toprak su içeriğinden etkilenir. Topraktaki tuzluluk ve su içeriği zaman ve mekan da değişir (NanYanab, December 2015).

2.3. Topraklarda kireç

Kireç, gübre ve gübre uygulamalarının toprak organik madde durumuna ve toprağın fiziksel özelliklerine etkisi tarımsal sürdürülebilirlik için önemlidir. Etkileri karmaşıktır ve birçok etkileşim oluşabilir. Kısa vadede, kireçlenme kil koloitlerin dağılması ve yüzey kabuklarının oluşumu ile sonuçlanabilir.

pH arttıkça, kil koloidleri üzerindeki yüzey negatif yükü artar ve partiküller arasındaki itici kuvvetler baskındır. Bununla birlikte, daha yüksek kireç oranlarında Ca^{2+} + konsantrasyonları ve toprak çözeltisindeki iyonik kuvvet, elektriksel çift tabakanın sıkışmasına ve yenilenen agregatlaşmaya neden olarak artar. Yeterli miktarlarda bulunduğu, değiştirilebilir Al 'ın çökeltilmesiyle oluşan hem kireç hem de hidroksi-Al polimerleri, toprak parçacıklarını birbirine bağlayan ve toprak yapısını iyileştiren çimentolama maddeleri olarak görev yapabilir.

Kireçlenme genellikle toprağın mikrobiyal aktivitesinin geçici olarak aksamasına neden olur, ancak bunun toprağın toplanması üzerindeki etkisi belirsizdir. Uzun vadede, kireçlenmenin mahsul verimini, organik madde geri dönüşünü, toprak organik madde içeriğini ve böylece toprak toplanmasını artıracakları önerilmektedir. Bu ilişkileri mevcut uzun vadeli kireçleme denemeleri üzerinde çalışmaya ihtiyaç vardır.

Kireç ve gübreler yaygın olarak yapılan değişikliklerdir. Tarımsal topraklara rutin olarak uygulanır. Toprak verimliliği ve bitki beslenmesi üzerindeki etkileri iyi bilinmektedir, ancak bunların uygulanması, toprağın fiziksel koşulları gibi diğer toprak özellikleri üzerinde de yararlı etkilere sahip olabilir. Gerçekte, kireçlenmenin birçok çiftçi tarafından toprak yapısını iyileştirdiğine inanılsa da, bunun gerçekleştiği mekanizma biraz belirsizdir (Davies ve Payne, 1988).

Kireç gereksinimi, toprağın pH'ını kabul edilemez derecede asidik bir durumdan toprağın istenen kullanımı için optimum olarak kabul edilen bir değere yükseltmek için gereken tarımsal kireçtaşı veya diğer temel malzemelerin miktarı

olarak tanımlanır. Ayrıca, toprak asitliği için kapasite faktörü olarak da adlandırılmıştır,

çünkü toplam toprak asitliği (çözülebilir ve değiştirilebilir) istenilen bir toprak pH'sını elde etmek için (McLean, 1982) fraksiyonunu nötrleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, kireç eklendikçe toprağın pH'daki bir değişikliğe dayanma kapasitesinin bir göstergesidir.

Yeterli derecede kirlenmiş bir toprakla ilişkilendirilen koşullar arasında, toprağın katyon değişim kapasitesinin (KDK) yeterli bir baz doygunluğu, potansiyel olarak fitotoksik elementlerin (örneğin, Al, Fe, Mn) nötralizasyonu, tehlikeli eser elementlerin atıklardaki çözünürlüğünün azaltılması bulunur.

Değiştirilmiş topraklar (örneğin, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) ve geliştirilmiş mikrobiyal aktivite (McLean, 1971). Zeminlerin kireç ihtiyacını ölçmek için çeşitli teknikler geliştirilmiştir ve bu konuda birçok mükemmel değerlendirme mevcuttur (Alley ve Zelazny, 1987; McLean, 1982; Peech ve diğerleri, 1965; vanLierop, 1990). Bununla birlikte, tüm kireç gereksinim yöntemleri benzer temel prensiplere dayanmaktadır. Birincisi, ölçülen kireç gereksiniminin, kireç tarla koşullarında uygulandığında toprağın pH'ını istenen veya hedef pH'a yükseltmek için gerekli olan kirlenici madde miktarını doğru olarak yansıtmaması gerektiği açık bir gerçektir.

Dağılma / agregatlaşma olayları, kireçlenmenin toprağın fiziksel özelliklerine etkilerini belirleyen önemli faktörlerdir (Sumner, 1992). Negatif yüklü yüzeylerin yakınındaki katyonlar, yüzeye doğru elektrostatik bir çekime ve ayrıca dökme çözeltiye yayılma eğilimine maruz kalır.

Hem ılıman hem de tropikal bölgelerde, kireçlenmenin toprakların fiziksel özellikleri üzerindeki etkileriyle ilgili raporlar çelişkilidir. Kireçlenmenin kil dağılımını arttırdığı ve toplam stabilite ve sızma oranlarını önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Castro ve Logan, 1991; Ghani ve diğerleri, 1955; Kamprath, 1971; Roth ve Pavan, 1991; Tama ve El-Swaify, 1978). Bununla birlikte, diğer çalışanlar kireçlenmenin yüzey çatlağını azalttığını (Hoyt, 1981) ve su tutma kapasitesini (Hoyt, 1981; Kohn, 1975), toplam stabiliteyi (Czeratzki, 1972) ve sızmayı arttırdığını gözlemlemiştir (Castro ve Logan, 1991; Roth ve ark., 1986).

Bu çelişkili sonuçlar, temel olarak (1) kireçlenmenin toprak koloidlerinin dağılması üzerindeki kısa vadeli etkileri, (2) CaCO_3 ve çökeltilmiş hidroksi - Al polimerlerinin agregatlaşma ve sementleme hareketleri ve (3) ekin büyümesini uyarmada kireçlenmenin uzun vadeli etkileri, C toprağa ve toprağın biyolojik aktivitesine döner.

2.4. Topraklarda organik madde ve organik karbon

Bitki girdilerinin rolü ve çoğunlukla humus olarak bilinen toprak organik maddesinin (OM) doğası ve dinamikleri. Organik madde bileşenlerinin devri, mikrobiyal ürünlerin rolü ve OM'un modellenmesi ve izleyici araştırması hakkında bilgi, gelecekteki araştırmaların bugünün zorluklarına ne gibi cevaplar verebileceğini tahmin etmemize yardımcı olmalıdır.

Humus dünya çapında benzer özelliklere sahiptir, ancak abiyotik kontroller, toprak tipi, bitki örtüsü girdileri ve kompozisyonu ve toprak biyotası ile değişir (EldorA.Paul/2016).

Organik gübrelerin eklenmesi, topraktaki organik madde içeriğinin artmasına neden olur. Birçok rapor bunun artan su tutma kapasitesi, gözeneklilik, sızma kapasitesi, hidrolik iletkenlik ve suya dayanıklı agrega ile azaldığını ve kütle yoğunluğunun ve yüzey kabuklanmasının azaldığını göstermiştir. Büyük gübre uygulamalarıyla ilgili problemler, toprakta biriken K^+ , Na^+ ve NH_4^+ 'nın neden olduğu dispersiyonu ve su çekmeyen maddelerin dekompresyon mantarları tarafından üretilmesini içerir (R.J. Haynes¹; R. Naidu² 1998.).

Oades (1988) yaptığı araştırmada, bitişik kalkerli olmayan asidik topraklara kıyasla daha yüksek OM içeriği ve OC kireçli topraklar için daha uzun devir süreleri, kısmen Ca-humatelerden kaynaklanıyor olabileceğini bildirmiştir.

Diğer çalışmalar da Ca^{2+} varlığında OC'nin çözünürlüğünün azaldığını (Muneer ve Oades, 1989b), Ca^{2+} (Muneer ve Oades, 1989a, Muneer ve Oades, 1989b) ilavesi

ile doğal organik maddelerin ve organik substratların minerallerinin azalması, veya Ca ile yapılan toprak değişikliği nedeniyle OM stabilizasyonunda bir artış (Krull ve diğerleri, 2003) göstermiştir.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde, fosforun yüksek oranlarda Ca fosfatlarca tutulduğu, yüksek pH, karbonat ve OM içeriğinin düşük olmasından dolayı P'nin çökerek yarayışlılığını düşürdüğü tespit edilmiştir (Sardi ve Chasto 2002; Braschi ve ark., 2003; Gahrooe, 2003).

Yapılan bir çalışmada yüksek organik madde içeriğine sahip toprakların, belirli bir pH'ta, bu maddece daha zayıf olan topraklarda olduğundan daha az değiştirilebilen Al içerdiği, bu da kompleksleşme reaksiyonlarının varlığını gösterdiğini tespit etmiştir (Evans ve Kamprath, 1970).

Toprak organik C'nu, toprak pH'sını ve tamponlama kapasitesini etkiler (Cayley ve diğerleri, 2002). Toprak organik C'ı, illit ve kaolinit gibi kil minerallerinden 300 kat daha fazla bir tamponlama kapasitesine sahiptir. Sonuç olarak, yüksek OC'a sahip topraklar, OC'ca oldukça düşük yıpranmış topraklara kıyasla asitleşmeye karşı daha az hassastır.

2.5. Topraklarda tekstür

Toprak dokusu mineral içeriğinin boyutuna ve oranına işaret eder. Uluslararası olarak dört standart kategori tanınır; -kaba kum, ince kum, silt ve kil. Chapman'ın (1965) çakıllar, ince çakıl taşları ve kaya parçaları da dahil olmak üzere daha fazla sayıda kategorinin tanınması, özellikle birkaç önemli bağ bölgesi ile çalışırken geçerli olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, çoğu tarımsal toprak, yalnızca bağlı kumları, siltleri ve kil içerikleri ile sınıflandırılır. Yaygın olarak, yerel topraklarda ağır topraklar yüksek oranda kilden, hafif topraklar ise yüksek oranda kumdan oluşur.

Toprak dokusu, oluşan primerorganomineral komplekslerinin sayısı ve cinsinde büyük rol oynar (Christensen, 1996).

Killer organik C içeren komplekslerin çoğunu oluşturur ve bu agregatların toplanmasını ve stabilitesini büyük ölçüde artırabilir. Ek olarak, kilin OM'nin fiziksel

koruması ile pozitif olarak korele olduğu bulunmuştur (Hassink ve Whitmore, 1997). Genel olarak, kil topraktaki OC ile pozitif korelasyon gösterir (Jobbagy ve Jackson, 2000). Toprağın OC içeriğindeki kilin önemi toprak derinliği ile artar, daha derin ufuklarda iklimden daha büyük bir rol oynar (Jobbagy ve Jackson, 2000).

Dokuya ek olarak, toplam oluşum ve stabilite için önemli olan diğer faktörler, havalandırma, toprak nemi, flora ve fauna, iklim ve OM girdilerinin bir kombinasyonu da dahil olmak üzere toprak kalitesini belirleyenlere benzerdir. Örneğin, Chen ve ark. (1997), Mollisollerin, bu toprak kalitesi belirleyici faktörlerin bir birleşiminden dolayı kararlı, uzun ömürlü toprak agregaları oluşturmada iyi olduğunu bulmuşlardır.

Toprak dokusu, (1) havalandırma statü nem durumunu, (2) organik maddelerin fiziksel dağılımını ve dolayısıyla bozunma potansiyelini etkileyerek mineralizasyonu kontrol eder ve (3) organik malzemelerin kil parçacıkları ile birleştirilmesi yoluyla bir dereceye kadar “koruma” verilmesi; (Hassink ve diğerleri, 1993). Becker ve diğ. (1994b) killi topraktaki N salımının kumlu topraktan yaklaşık iki katı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kısmen toprağın dokusal karakterine dayanan bir diğer önemli özellik de ısı tutmadır. İnce dokulu topraklar, ağır topraklardan daha fazla ısı yansıtır (albedo'nun bir işlevi). Ek olarak, güneşten emilen ısının çoğu, buharlaştıkça suya aktarılabilir. Suyun yüksek spesifik ve gizli ısı özellikleri nedeniyle, bu, su buharlaşıp havaya yayıldıkça, ilkbaharda toprağın ısınmasını geciktirirken, önemli miktarda ısı kaybınaneden olabilir. Ancak, bir kez ısındığında, daha uzun süre sıcak kalır (Verbrugghe et al., 1991).

Buna karşılık, taşlık topraklar yapısal bileşenleri içinde emdikleri ısının çoğunu korur, ancak geceleri kolayca tekrar havaya karışırlar. Bu şekilde serbest bırakılan ısı, asma mikro-iklimlendiricisini önemli ölçüde ılımlı hale getirerek, don hasarı olasılığını azaltır ve sonbaharda meyve olgunlaşmasını hızlandırır (Verbrugghe et al., 1991).

Toprak sıkışması asma sıralarındaki sıcaklığı da etkileyerek serin gecelerdeki don zararını potansiyel olarak azaltır (Bridley ve ark. 1965).

2.6. Katyon değişim kapasitesi

KDK, negatif yükleri toprak yüzeylerinden nötralize edebilen kolayca değiştirilebilir katyonların potansiyel miktarını ifade eder. Bu sebeple, bu katyonlar sıklıkla Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} ve Na^{+} olmak üzere değiştirilebilir bazlar olarak adlandırılır. Toprak bileşenlerinde toprak negatif elektrik yükleri, kil mineralleri ve oksihidroksitlerin izomorfik süstitüsyonlarının yanı sıra fonksiyonel grupların OM ayrışmasından da türetilir.

Mineral fazlarda, yüzey yüklerinin kaynağı, birincil veya ikincil minerallerin tamamen veya kısmen çözünmesine neden olan ayrışma işlemlerinin bir sonucu olarak süperjenik veya ikincil minerallerle daha fazla ilişkilidir, saha boşluğunun yaratılması ve / veya yeni katı fazların çökmesiyle sonuçlanır (Durães ve Silva, 2018).

Genellikle, amorf fazlar, yapıdaki atomların bozukluğundan dolayı, kristalli olanlardan daha yüksek yüzey yükü eksikliği sergilemiştir. Bu, topraklardaki KDK'nın neden kumlu topraklara <killi topraklara <organik topraklara göre değiştiğini açıklar. Organik topraklar için yüksek KDK değerleri, OM'nin yüksek adsorptif kapasitesiyle, özellikle 5'in üzerindeki pH'da açıklanmaktadır.

İki tür yüzey yükü kategorisi vardır: (1) toprak-çözelti koşullarındaki değişikliklerden ve serbest iyonik türlerin doğasından etkilenmeyen kalıcı yükler; ve (2) toprak-çözelti koşullarındaki değişikliklerden etkilenen değişken yükler. Bazı değişkenler bir toprakta KDK'nın belirlenmesini etkileyebilir, bazıları toprağın kendine has özellikleri (pH, iyonik türlerin doğası ve konsantrasyonu, çözünür tuzların varlığı ve toprak parçacıklarının türü ve dağılımı) ile ilgilidir. Numunelerin laboratuvar ön işlemleriyle, yine de, KDK'nın doğru bir şekilde belirlenmesi, toprak yüzey parçacıklarındaki yük eksiklikleri, katyonların mevcudiyeti (bitkiler için besin maddesi olarak) hakkında değerli bilgiler verir ve dolaylı olarak kirletici maddelerin topraklarda tutulması ya da salınım potansiyeli hakkında dolaylı olarak da kullanılabilir (Durães ve Silva, 2018).

Katyon değişim kapasitesi ($\text{KDK, cmol (+) / kg} = \text{meq / 100g cinsinden}$), tüm kil minerallerinin karakteristik bir özelliğidir ve simektitler (70 ila 130 meq / 100 g)

ve vermikülitler için özellikle önemlidir 130 ila ~ 200 meq / 100 g) ve daha az derecede

sepiyolit ve paliggorskite (<40 meq / 100 g) ve kaolinit (1 ila 15 meq / 100 g) için. Normalde pH 7'de ölçülür. Tetrahedral ve / veya oktahedral tabakadaki süstitüsyonlar ile, katman yükü olarak bilinen bir yük açığı oluşturan ve genellikle parçacıkların kenarlarında kesintiye uğramış bağlar sık sık belirtilen parçacıkların protonlarının adsorpsiyonu veya ayrışmasıyla ilgilidir.

Yüksek bir toprak KDK'sı, toprakların bitki besin katyonlarını tutma kapasitelerine katkıda bulunduğundan, böylece toprakta sızma potansiyelini azalttığından olumlu olarak kabul edilir. OM / OC'nin KDK'ya katkısı % 25 ile % 90 arasında değişmektedir (Stevenson, 1994) ve genellikle OC ile KDK arasında çok iyi bir ilişki vardır (McGrath ve ark. 1988). Yüksek oranda negatif yüklü olan humus, toprakların bitkilerde mevcut besinleri katyon köprüleme gibi daha uzun bir süre boyunca tutmalarını sağlayan çok büyük katyonları tutma potansiyeline sahiptir.

Düşük KDK'ya sahip olan topraklar düşük pH'a neden olur, bu da toprak asitleşmesine neden olarak mahsul verimini düşürür (Cork ve diğerleri, 2012).

Hırvatistan'da yapılan çalışmaya göre;

Toprak dokusu, KDK değerleri üzerinde büyük etkiye sahip parametrelerden biridir, bu nedenle, Molve 14/40 lokasyonunda düşük KDK değerlerinin olası nedenleri, daha yüksek bir kum parçacıkları içeriğinin kaydedildiği (ufuktan: P = % 60.7; C = % 64.1) 3 ve daha düşük miktarda kil partikülü (ufuktan: P = % 3.3; C = % 9.9) 3 ve düşük pH değerleri (C horizonunda P uf 4.85 ve 5.07'de)).

Wang ve diğerlerine göre (2005) toprak KDK'sı ve toprak organik içeriği C ($R^2 = 0.34$) ve toprak kil içeriği ($R^2 = 0.59$) arasında pozitif korelasyon mevcuttur. Ancak geniş CaCO_3 aralığına sahip kireçli topraklarda toprak KDK ve toprak kumu içeriği ($R^2 = 0.43$) arasında negatif bir korelasyon gözlemlendi.

Oorts ve ark. (2003) kil ve ince silt fraksiyonları, pH 5.8'deki topraktaki KDK'nın % 76 ila 90'ından sorumluydu. Kil fraksiyonları için KDK değerleri pH 3'te 15 ila 20 $\text{cmol} + * \text{kg}^{-1}$ ve pH 7'de 24 ila 32 $\text{cmol} + * \text{kg}^{-1}$ arasında değişmiştir.

3-Materyal ve Yöntem

3.1. Araştırma alanının coğrafi konumu

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin 36° 47' ve 39° 15' doğu meridyenleri ile 36° 40' ve 37° 41' kuzey paralelleri arasında yer alan Harran ovası yaklaşık 150.000 ha sulanabilir alana sahiptir. Güney'de Suriye sınırı, Kuzey'de Urfa- Gemiş Dağları, Batısın da Fatik Dağları, Doğusunda ise Tektek Dağları yer almaktadır. Ovanın ortalama denizden yüksekliği 350-500 m aralığında değişmekler beraber, kuzeyine doğru gidildikçe yükseklikler artış göstermektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: Şanlıurfa/ Harran Ovası Konumu (DSİ)

3.2. Araştırma alanının topoğrafik ve jeolojik yapısı

Ova genel hatlarıyla, doğu ve batıda ki yükseltiler hariç tutulduğunda topoğrafik olarak taban araziler ve orta eğimli dalgalı araziler gibi iki kısımda incelenebilir.

Taban araziler Şanlıurfa il merkezi'nin güneydoğusundan başlayarak Akçakale ilçesine kadar devam eden alan, geniş Holosen düzlükleri kapsamaktadır. Bu arazilerin eğimi ortalama olarak %0-2 arasında değişmekle beraber, ağırlıklı olarak %0.5 eğime sahiptir. Bu arazilerde ki toprak yüzeyi genel olarak düz olup, çok hafif bir tesviyeye ihtiyaç vardır.

Araştırma alanları jeolojik bakımdan değerlendirildiğinde genellikle Kvarterner (Pleistosen-Holosen) alüvyallerinden oluşmuştur. Ovada Eosan, Oligo-Miyosen, alt Miyosen, Neojen, Pleistosen-eski alüvyon, Holosen yeni alüvyon ve bazalt birimleri ağırlıklı olarak yer almaktadır (Dinç ve ark., 1988).

Harran Ovası'nda sulama yapılan alanların çok büyük bir kısmı düz topografyada yer almaktadır. Ve bitki gelişimi için yeterli derinliklere sahiptirler. Genel olarak yüksek kireç ve kil içeriğine sahip olan topraklarda OM seviyelerinin düşük olduğu gözlenlenmiştir. Toprakta OM'nin az olması ve bununla birlikte yüksek kil miktarı, toprak işleme, tohum yatağı hazırlama ve sulama işlemlerin de verimi etkileyerek bazı problemlere sebep olmaktadır (Çullu, 2003).

3.3. Araştırma alanının toprak özellikleri

Harran ovası toprak serileri yedi farklı fizyografik ünite üzerinde yer almaktadır.

1. Eosen-Oligosen yaşlı kireç taşı yükseltileri Fatik ve Tektek dağlarının eteklerindeki koluviyal araziler,
2. Eosen-Miosen yaşlı kireç taşı tepecikleri
3. Pleistosen (yaşlı bazalt platolar)
4. Çamur akıntılarından (bajada) ibaret araziler
5. Lokal aluvyal araziler,
6. Çukur kil depoları sığ deniz koşullarından oluşmuş marinli araziler ve
7. Eski göl tabanları şeklinde ayırt edilmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalar sonucu bu üniteler üzerinde 25 toprak serisi belirlenmiştir. Bu toprak serilerinin 21'i killi, ikisi siltli kil diğeri killi tın tekstür yapıdadır. Baskın kil mineralinin smektit grubu killer olduğu görülmüş ve bununla beraber diğör önemli paligorsgit kil mineralleri de bulunmuştur. Toprakların kil içeriği yüksekliği yanında speroidal makro yapı ve ayrıca paligorskit (iğne yapılı 2:1 tipi kil minerali), kil tekstürlü toprakların geçirgenliğini artırmıştır (Dinç ve ark., 1988).

Genellikle iyi gelişmiş A-B-C horizonuna sahip bulunan ova topraklarının arid bölgeler için tipik olan kireç içerikleri yüksek olmasına rağmen OM miktarı genellikle %1'in altındadır (Dinç ve ark., 1988).

3.4. Araştırma alanının iklim özellikleri

Şanlıurfa Devlet Meteoroloji istasyonundan alınan 1929-2018 yılları arasında ki iklim verileri Şekil 3.2'de verilmiştir.

SANLIURFA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.5	7.0	10.8	16.1	22.1	28.1	31.9	31.3	26.8	20.2	12.8	7.5	18.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.9	11.9	16.4	22.3	28.6	34.6	38.7	38.3	33.9	27.0	18.7	12.0	24.4
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	2.0	2.9	5.8	10.3	15.2	20.5	24.2	23.9	19.9	14.5	8.4	3.9	12.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	4.1	5.1	6.4	7.8	10.0	12.1	12.3	11.4	10.0	7.9	5.9	4.0	97.0
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.0	10.6	10.3	8.8	6.1	1.4	0.3	0.2	0.8	4.8	7.5	10.7	73.5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	87.7	69.2	62.1	49.4	26.1	3.5	0.6	0.6	2.5	24.6	44.9	80.1	451.3
Ölçüm Periyodu (1929 - 2018)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	21.6	25.5	29.5	36.4	40.0	44.0	46.8	46.2	42.1	37.8	30.8	26.0	46.8
En Düşük Sıcaklık (°C)	-10.6	-12.4	-7.3	-3.2	2.5	8.3	15.0	16.0	10.0	1.9	-6.0	-6.4	-12.4

Şekil 3.2 Şanlıurfa ili 1929-2018 yılları arası iklim verileri (Şanlıurfa DMİ)

Araştırma alanının, iklim verilerine göre 2018 yılının aylık ortalama sıcaklık en düşük 2.0 °C ile Şubat ayında, en yüksek 38.7 °C ile Temmuz ayında, yıllara göre en düşük -12.4 °C ile Şubat ayında, en yüksek sıcaklık 46.8 °C ile Temmuz ayında, minimum ölçülmüştür. 2018 yılı toplam yağış miktarı ortalaması ise en yüksek Ocak ayında 87.7kg m-2 arasında ölçülürken, en az yağış ortalaması Temmuz ve Ağustos aylarında 0.6kg m-2 ölçülmüştür. (DMİ, 2019).

3.5. Toprak örneklerinin alınması ve hazırlık aşaması

Araştırmada, Harran ovasının daha önce 1x2 km grid sistemiyle belirlenmiş noktalarından GPS yardımıyla, 0-30 cm derinliklerinden bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Daha önce (Dinç ve ark., 1988) tarafından yapılan toprak serilerinin dağılımı dikkate alınarak ve bunun yanında 40x50 km genişliği göz önünde bulundurularak; Fatik ve Tektek dağlarının üzeri ve tarım yapılmayan alanlar çıkarıldığında toplam 516 örnekleme noktasından bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır.

Daha sonrasında alınan, bu toprak örnekleri uygun bir ortamda, yağmur veya herhangi bir ıslanmaya maruz kalmayacak şekilde gölge de kurutularak 2 mm' lik eleklerden geçirilmiş, 3kg'lık plastik kaplar içerisine alınarak gerekli analizler için hazırlanmıştır.

Bu işlemler sonrasında çalışma yapmak istediğimiz toprak özellikleriyle ilgili; alınan her bir örnekten, her bir analiz metodu için 3 tekerrürlü olarak aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

3.5.1.Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak örneklerinin reaksiyonu “cam elektrotlu pH metre” ile ölçülmektedir. Aktüel asitlik için topraklar 2 mm 'lik elekten geçirildikten sonra 1:2:5 oranında saf suyla ıslatılıp bir gece bekletilip ölçme ucuyla pH okumaları yapılmıştır (İrmak 1954, Jackson 1962, Gülçur 1974).

3.5.2.Elektriksel iletkenlik (ECX103)

Hava koşullarında kurutulup 2 mm elekten geçirildikten sonra hazır hale getirilen topraklar; 1:2.5 toprak-su karışım saturasyonekstraktının 25 C°’deki elektrik iletkenliği “Conductance Bridge” aleti ile desisiemens/m olarak ölçülerek belirlenmiştir (Jackson 1962, Eruz 1979).

3.5.3.Toprakların kireç miktarı (% CaCO₃)

HCl ile reaksiyona giren toprağın çıkarmış olduğu karbondioksit miktarlarının Scheiblerkalsimetresi ile ölçülerek belirlenmiştir. (Nelson, 1982).

3.5.4.Tekstür

Hidrometre okuma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Bouyoucos, 1951). Bu yöntemde 50 g toprak örneği alınıp saturasyon kaplarına tartımı yapılmıştır. Daha sonra üzerine %10 lukcalgon çözeltisi ilave edilmiştir ve içerisine 50 ml saf su eklendikten sonra bir gece bekletip 1000 ml lik ölçü mezürlerinde higrometre ve ısı ölçümleri yazılarak hesaplamaları yapılmıştır.

3.5.5.Kasyon değişim kapasitesi (KDK)

Na asetat ve Amonyum asetat çözeltileri ile iyon değiştirme esasına dayanan yöntem (atomik absorpsiyonspektro fotometre (AASP) ile belirlenmiştir (Sumner, 1996).

3.5.6.Organik madde miktarı

Hava kuruda kurutulan topraklar 0,5 mm’ lik elekte elenerek. 0.5 gr toprak 500 ml’lik erlenmayerin içerisine alınmıştır. Üzerine 10 ml potasyum dikromat eklenmiştir. Toprak iyice ıslatıldıktan sonra üzerine 20 ml derişik sülfürik asit eklenmiştir. Soğuduktan sonra 180 °C de 20 dakika ısıtılmıştır. Ve sonrasın da tekrar

soğumaya bırakılmıştır. Soğuduktan sonra üzerine 200 ml su eklenerek iyice karıştırılmış. Soğuduktan sonra 3-5 damla indikatör eklenerek demir sülfat hepta hidrat çözeltisi ile titre edilerek renk dönüşümü yakalanarak hesaplaması yapılmıştır. (Walkley, ve ark.1934).

3.5.7.Organik karbonun hesaplanması

Organik madde analizi ve hesaplanmasından yola çıkılarak organik karbon hesaplaması yapılır.

$$\% \text{ Organik Karbon} = ((A - BN_k) \times 0.337) / T$$

$$\% \text{ Organik Madde} = \text{Organik Karbon} \times 1.724$$

Veya;

$$\% \text{ Organik Madde} = ((A \times BN_k) \times 0.581) / T$$

A: 1.0 N Potasyum dikromattan alınan hacim (ml)

B: Titrasyonda harcanan standart demir sülfat çözeltisinin miktarı

Nk: Standart demir sülfat çözeltisinin kesin normalitesi

T: Analize alınan toprak miktarı

1.724 faktörü = 100/58 yani toprak O.M'sinde yaklaşık olarak %58 karbon bulunduğu esasına dayanır.

0.337 faktörü = $(3 \times 100) / (1000 \times 0.89)$ 'dan bulunur. Burada $3 = 12/4$ yani karbonun ekivalan ağırlığıdır. Organik karbon yüzdesini bulmak için 100 ile çarpılmıştır. Bu yöntem ile organik maddenin ancak %89'u parçalanabildiği için hesaba = 0.89 alınmıştır ve gram olarak alınan toprak örneğini mg'a çevirmek için 1000'e bölünmüştür.

$$0.581 \text{ faktörü} = 0.337 \times 1.724 \text{ 'tür.}$$

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

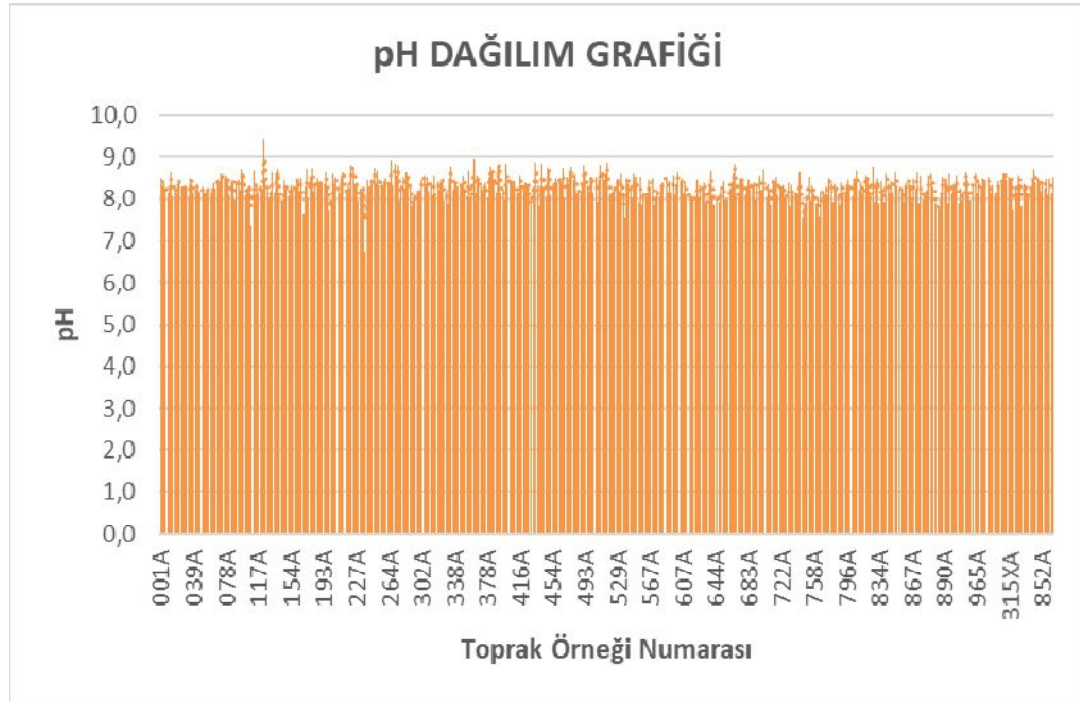
4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analizlerinin Sonuçları

4.1.1. Toprak reaksiyonunun değerlendirilmesi (pH)

0-30 cm'den alınan toprak örneklerinin pH okumaları 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bütün değerler Şekil 4.1'te verilmiştir.

Grafikte ki değerler incelendiğinde ova topraklarında 0-30 cm derinliğinde minimum ölçülen pH seviyesi 6,7 ve maksimum ölçülen pH seviyesi 9,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca verilerden yola çıkılarak alanların ortalama pH içeriği 8,3 olarak saptanmıştır. Ölçümü yapılan birkaç adet uç veriler değerlendirmeye alınmadığında ortalama olarak Harran Ovasında ki toprakların %3 kadarının pH'ı 6,7-7,5 aralığında, %13'ü 7,6-8,0 aralığında, ağırlıklı olarak %72'si 8,1-8,5 aralığında ve %13 kadarı da 8,6-9,0 pH aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Dinç (1988) yılında ki çalışmasında Harran Ovasının susuz tarım döneminde ki durumunu incelediğinde pH' ı 7,2-7,6 aralığında olduğunu tespit etmiştir.



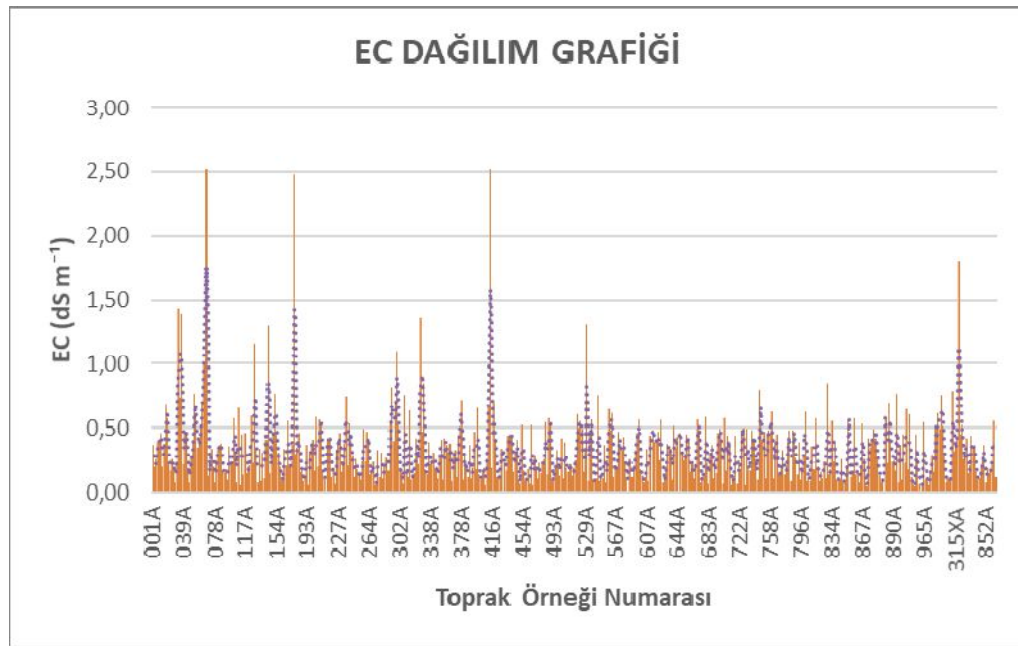
Şekil 4.1: Toprakların pH Göstergesi

4.1.2. Toprakların elektriksel iletkenlik durumunun değeriendirilmesi (EC)

0-30 cm'den alınan toprak örneklerinin EC okumaları da 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bütün değerieler Şekil 4.2'te verilmiştir.

Grafikte ki değerieler incelendiğinde, ova topraklarında 0-30 cm derinliğinde minimum ölçülen EC miktarı 0,04 dS m⁻¹ ve maksimum ölçülen EC miktarı 2,52 dS m⁻¹ olarak belirlenmiş. Ve ölçümü yapılan bütün alanların ortalama EC değeriinin 0,32 dS m⁻¹ olduğu tespit edilmiştir. Harran Ovası topraklarının %98 kadarının EC değeriinin 0,04 ile 1,00 dS m⁻¹ aralığında olduğu, geriye kalan %2'lik kısmında 1,1 ile 2,52 dS m⁻¹ aralığında yer aldığı tespit edilmiştir.

Genel olarak topraklar da tuzlu, tuzlu alkali veya alkali sınıflaması yapılırken bakılan EC, pH ve değeriışebilir sodyum yüzdelerinden (SAR), EC ve pH dikkate alındığında Harran Ovası topraklarının şu an için tuzlu veya tuzlu-alkali sınıfına dahil olduğu söylenememektedir. Daha önce ki Harran Ovası topraklarında yapılan çalışmalar ile kıyasladığımızda; Saygan (2007) belirli birkaç noktada yaptığı çalışmada ovanın pH aralığını 7,6-8,7 ve EC aralığını 0,5-15,4 dS m⁻¹ olarak belirlemiştir.

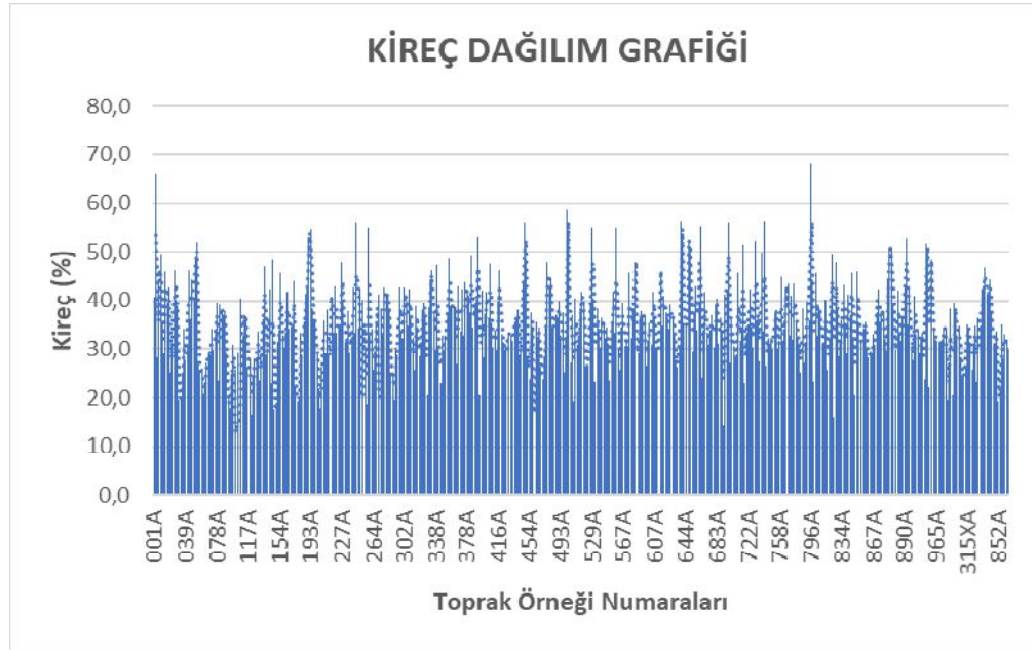


Şekil 4.2: Toprakların EC Göstergesi

4.1.3. Toprakların kireç içeriklerinin değerlendirilmesi (% CaCO₃):

Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulan grafiğe göre, Harran Ovasının kireç içeriği %14,3 ile %58 aralığında değişmektedir (Şekil 4.3). Ve değerlerin ortalamasına bakıldığında %34,8 gibi bir değer çıkmaktadır. Bu veriler doğrultusunda ova topraklarının %30'unda kireç değeri %14,3-30,8 aralığında ve geri kalan %70 gibi büyük bir oran %32- 58,6 aralığında bulunmaktadır.

Kireç içeriği bu şekilde yüksek olan ve pH değeri de ortalama olarak 8 civarında olan topraklarda fosfor mineralinin apatitleşme olasılığı da artmaktadır.



Şekil 4.3: Toprakların Kireç Göstergesi

4.1.4. Toprakların tekstür yapısının değerlendirilmesi

Harran Ovası topraklarının tekstür içeriği incelendiğinde aşağıda ki verilerden yola çıkılarak ovanın ağırlıklı olarak toprak yapısının kilden oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 4.4). Sonuçlara göre toprak yapısında ilk sırada kil daha sonra silt ve % olarakta en az kum olduğu belirlenmiştir.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMAFillisan JABAR

Belirlenen değerler şu şekildedir; minimum kil miktarı %12, maksimum kil miktarı %82 ve ovada ortalama kil miktarının %57,75 olduğu;

Silt miktarının minimum %12, maksimum %62 ölçüldüğü ve ortalama silt miktarının %22,70 olduğu;

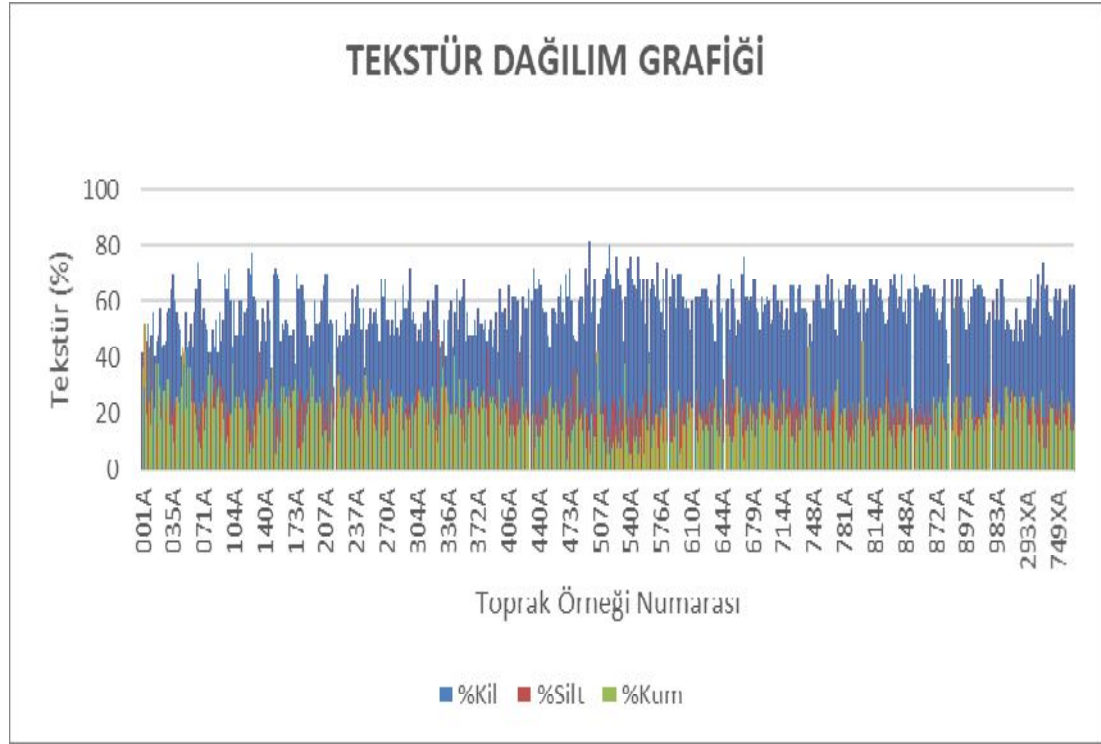
Kum miktarının minimum olarak %4, maksimum olarak %52 ölçülerek ortalama olarak %19,50 değerinde kum içeriği olduğu belirlenmiştir.

Bu değerlerin sonucunda, ova topraklarının %91'sinde kil değerlerinin %30- 68 aralığında, %8'inin ise %70-82 aralığında olduğu saptanmış.

Ovada silt içeriğinin %94'ünde miktarın %12-28 aralığında olduğu ve %5' inin de %30-46 aralığında olduğu belirlenmiştir.

Kum içeriğinin ovada genel olarak az olmasıyla beraber %93'ünde miktarın %4-28 aralığında olduğu ve %6'sının %30-46 aralığında yer aldığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bu çalışmalar sonucunda Harran Ovasının killi bir bünyeye sahip olduğu açıkça belirlenmiştir.

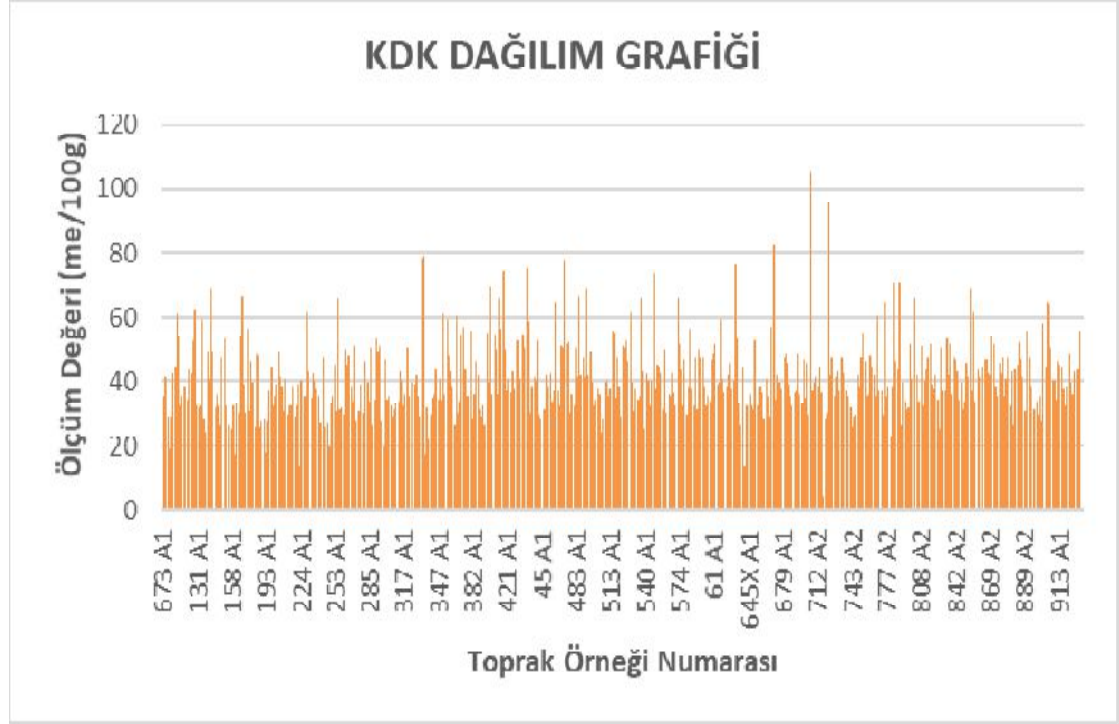


Şekil 4.4: Toprakların Tekstür Göstergesi

4.1.5. Toprakların katyon değişim kapasitesinin değerlendirilmesi (KDK)

Araştırma alanından alınan toprak örneklerinin KDK analizleri sonucunda aşağıda ki Şekil 4.5'te oluşturulmuştur. Harran ovası topraklarında belirlenen değerler şöyledir; minimum ölçülen KDK değeri 8,97 me/100 g, maksimum ölçülen KDK değeri 123,74 me/100 g ölçülmüştür. Bu veriler sonucunda ovanın ortalama KDK içeriği 40,80 me/100 g olarak bulunmuştur.

Araştırma alanı topraklarının %60'ının KDK içeriği 8,97- 40,82 me\100 g aralığında ve ova topraklarının %40'ının KDK içeriği ise 41,14- 97,44 aralığında değişmektedir. Bu veriler sonucunda ovanın toprak yapısının killi ve toprakların pH miktarının yüksek olduğu da göz önünde bulundurulursa ova topraklarının KDK değerinin düşük olmadığı belirlenmiştir.



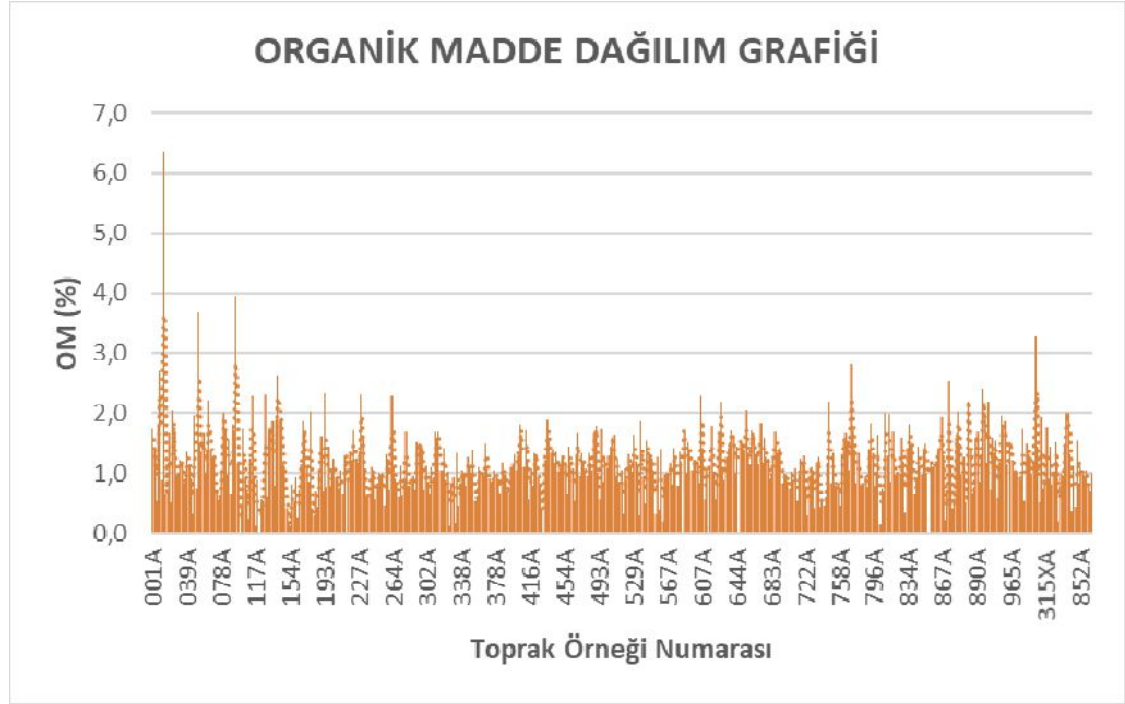
Şekil 4.5: Toprakların KDK Göstergesi

4.1.6. Toprakların organik madde içeriğinin değerlendirilmesi (OM)

Analiz edilen toprak içeriklerinde ki organik madde miktarının minimum %0,1, maksimum%3,9 olduğu ölçülmüştür. Bu veriler doğrultusunda topraklarda organik madde ortalamasının %1,2 olduğu tespit edilmiştir.

Ovanın %9’unda organik madde %0,1-0,5 aralığında, %35’inde organik madde %0,6-1,0 aralığında, %37’sinde organik madde %1,1-1,5 aralığında ve %18’inde organik madde %1,6-2,8 aralığında olduğu saptanmıştır. Detaylı dağılım aşağıda ki Şekil 4.6’ da görüldüğü gibidir.

Bu ölçümlerin sonucunda Ova topraklarının genel olarak %81’inde organik madde içeriğinin ağırlıklı olarak %0,1-1,5 aralığında olduğu tespit edilmiştir.

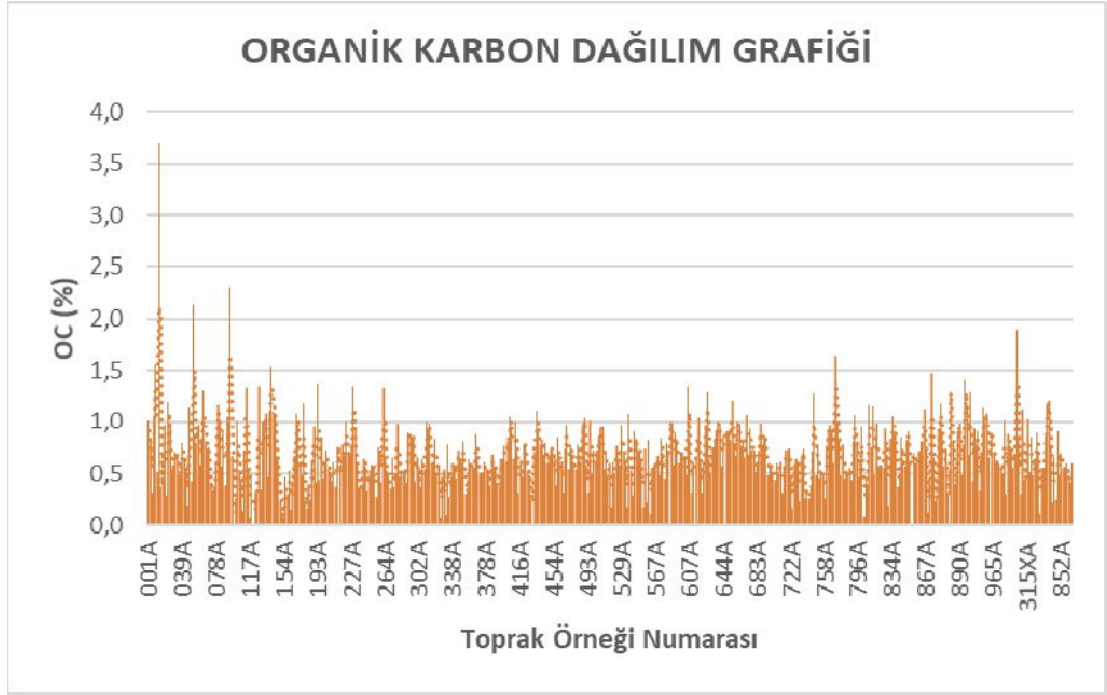


Şekil 4.6: Toprakların OM Göstergesi

4.1.7. Toprakların organik karbon içeriğinin değerlendirilmesi (OC)

Harran Ovası topraklarında yapılan OM analizi sonucunda organik madde içeriğinin çok düşük olduğu ve aşağıda yer alan organik karbon ölçüm sonucuna göre de ovada minimum OC miktarının %0,1, maksimum OC miktarının %2,7 ve ovanın ortalama organik karbon içeriğinin %0,7 olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak organik karbon içeriğinin Harran ovası topraklarının %92'sinde $\leq 0,1$ 'den az olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7: Toprakların OC Göstergesi

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Harran Ovasının çeşitli bölgelerinden 0-30cm derinlikten alınan toplam 516 toprak örneği üzerinde 3 tekerrürlü olarak yapılan çalışmalar sonucunda;

İlk olarak ovanın pH değeri aralığı 6,7-9,5 arasında değişmekler beraber, ortalama pH oranı 8,3'lük bir değerle bazik karaktere daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma alanın EC içeriği sonuçlarına bakıldığında EC değer aralığının 0,04- 2,52 dS m⁻¹ olduğu ve ortalama EC miktarının 0,32 dS m⁻¹ değerine denk geldiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda ovanın tuz miktarının genel olarak çok yüksek olduğu söylenememekle beraber toprakların tuzlu, tuzlu alkali veya alkali olarak tam bir sınıflandırmasının yapılabilmesi için EC,pH ve değişebilir sodyum yüzdesine(SAR) değerlerinden EC ve pH sonuçlarına bakıldığında Harran Ovası topraklarının tuzlu veya tuzlu-alkali sınıfına dahil olmadığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ovanın kireç içeriğinin %14,3- %58 aralığında değiştiği ve ortalama kireç içeriğinin %34,8 olduğu tespit edilmiştir. Bu verilerin sonucunda ova topraklarının genel olarak kireç içeriğinin yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durumun temel sebebi olarak ana materyalin bileşenleri gösterilebilmektedir. Ayrıca diğer bir sebep olarakta yanlış ve aşırı yapılan gübreleme uygulamaları gösterilebilmektedir.

Analizler sonucunda Harran ovası topraklarının tekstür yapısı şu şekilde belirlenmiştir; ortalamakıl miktarının %57,75 olduğu; ortalama silt miktarının %22,70 olduğu ve ortalama kum miktarının %19,50 değerinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar doğrultusunda ovanın tekstür yapısını, ağırlıklı olarak kil mineralinin oluşturduğu açıkça belirlenmiştir.

Harran ovasının ortalama KDK 40,80 me/100 g civarında belirlenmiştir. Toprakların pH'ının yüksek olması ve ayrıca kil minerallerince daha zengin olması KDK miktarını da doğrudan etkilemektedir.

Yapılan organik madde analizleri sonucunda ova topraklarının ortalama organik madde miktarının %1,2 olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bu miktar ve genel

olarak organik madde içeriğine bakıldığında, ova topraklarının OM'ce yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Organik madde analizleri ve sonuçlarından yola çıkılarak belirlenen organik karbon içeriğinin Harran ovası topraklarının %92'sinde ≤ 1 'den az olduğu saptanmış ve miktarın yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- BECKER, M., J.K. Ladha, I.C. Simpson, and J.C.G. Ottow. 1994b. Parameters affecting residual nitrogen mineralization in flooded soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58:1666-1671.
- BLOOM, PAUL R., University of Minnesota, St. Paul, Minnesota, USA ULF L. SKYLLBERG, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden MALCOLM E. SUMNER, University of Georgia, Watkinsville, Georgia, USA
- BRADY, N. C. and WEIL, R. R., 1999. *The Nature and Properties of Soils* by Prentice-Hall, Inc, New Jersey.
- BRASCHI, H., CIAVATTA, C., GIOVANNINI, C. and GESSA, C., 2003. Combined Effect of Water and Organic Matter on Phosphorus Availability in Calcareous Soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 67:67-74.
- BRIDLEY, S.F., Taylor, R.J., and Webber, T.J. (1965) The effects of irrigation and Rolling on nocturnal air temperatures in vineyards. *Agric. Meteorol.* 24, 373-383.
- BOUYOUCOS, G.D. 1951. A recalculation of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. *Agro. J.*, 43, 434-438.
- CASTRO AND LOGAN, 1991; Ghani et al., 1955; Kamprath, 1971; Roth and Pavan, 1991; Roth et al., 1986; Tama and El-Swaify, 1978
- CAYLEY, J.W.D., MacCaskill, M.R., Kearney, G.A., 2002. Changes in pH and organic carbon were minimal in a long-term field study in the Western District of Victoria. *Austr. J. Agric. Res.* 53(2), 115-126.
- CHAPMAN, H.D. (1965) Cation Exchange Capacity. In: Black, C.A., Ed., *Methods of Soil Analysis*, American Society of Agronomy, Madison, 891-901.
- CHEN, Z.S., G.J. Lee, and J.C. Liu, Chemical remediation treatments for soils contaminated with cadmium and lead, in

Proc. FourthInt. Conf. Biogeochemistry of TraceElements, June 22-26, 1997,
Berkeler, CA,1997,421.

- CHRISTENSEN B T 1996 Carbon in primary and secondary organomineral complexes. In Structure and Organic Matter Storage in Agricultural Soils. Eds. M R Carter and B A Stewart. pp 97–165. CRC Press, Inc, Boca Raton, FL.
- CORK, S., Eadie, L., Mele, P., Price, R., Yule, D., 2012. The relationships between Land Management Practices and Soil Condition and the Quality of Ecosystem Services Delivered From Agricultural Land in Australia, Kiri-ganai Research Pty Ltd., Canberra, Australia.
- CZERATSKİ W (1972) Die Beeinflussung von Aggregatstabilität, Plastizität und Wasserbindung bei der Bodenstabilisierung durch mittlere und hohe Gaben von Kalkhydrat. Z PflanzenernährDüngBodenk 133: 45–53
- ÇULLU, M. A., 2003. Estimation of the Effect of Soil Salinity on Crop Yield Using Remote Sensing and Geographic Information System. Turkish Journals of Agriculture and Forestry, 27:23-28.
- DİNÇ, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S., Güzel, N., Derici, R., Yeşilsoy, M. Ş., Yeğingil, İ., Sarı, M., Kaya, Z., Aydın, M., Kettaş, F., Berkman, A., Çolak, A. K., Yılmaz, K., Tunçgöğüs, B., Çavuşgil, V., Özbek, H., Gülüt, K.Y., Karaman, C., Dinç, O., Öztürk, N., Ve Kara, E., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Toprakları I. Harran Ovası TÜBİTAK-TOAG Güzümlü Araştırma Projesi Kesin Raporu Proje No: TOAG 534, Ankara.
- DMİ. 2019. Şanlıurfa İli Meteoroloji Verileri
- DURÃES, N., SİLVA, E., 2018 in Soil Pollution.
- DSİ, 1997. Aşağı Fırat Projesi Akçakale YAS Sulaması (Güneren Şemseddin Birmuavi YAS Sulamaları) Ayrıntılı Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu. Şanlıurfa.
- DSİ, 2001. Şanlıurfa Harran Ovası Sulaması Tuzluluk ve Drenaj Sorunları İnceleme raporu. DSİ. XV. Bölge Müdürlüğü. Şanlıurfa.

- EFE, E., BEK, Y. ve ŞAHİN, M., 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemleri II. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No:73, Ders Kitapları Yayın No:9, K.S.Ü. Basımevi, Kahramanmaraş.
- ELDOR A.Paul/2016, Thenatureanddynamics of soilorganicmatter: Plantinputs, microbialtransformations, andorganicmatterstabilization)
RecommendedSoilpHand Lime RequirementTests; Donald Eckertand J. Thomas Sims
- ERGEZER, Ş., 1994. Harran Ovasının sulanan alanlarında toprak, sulama suyu ve taban sularının tuzlulukla ilgili özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler. Master Tezi, HR. Üniv. Fen Bil. Enst. Şanlıurfa.
- ERUZ, E., 1979. Toprak tuzluluğu ye bitkiler üzerindeki genel etkileri. İstanbul University, Faculty of forestry, B Series, 29,No: 2.
- EVANS, G. E. & KAMPRATH, E. J. 1970. Lime response as relatedtopercent Al saturation, Solution Al, andorganicmattercontent. SoilSci. Soc. Amer. Proc. 34; 893-896
- EYYÜPOĞLU, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak Gübre araştırma Enst. Genel Yayınlar No:220, Ankara.
- FRIED, M.and SHAPIRO, R. E., 1960. Soil-PlantRelations in PhosphorusUptake. SoilScience, 90:60-76.
- GAHROOEE, R. F., 2003. IncreasedMicrobial Activity
AffectsTheExtractablePhosphorus in Ca-richAridand Semi-aridSoils.
Proceedings of 2 ndInternalSymposium on Phosphorus Dynamics in theSoil-PlantContiumpp. 46-47.
- GÜLÇUR, F. (1974), Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1970, O. F. Yayın No: 201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- GÜZEL, N., GÜLÜT, Y. K., ve BÜYÜK, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler.Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:246, Ders KitaplarıYayınNo:A-80, Adana, 654s.
- HASSINK, J., Bouwman, LA., Zwart, K.B., Bloem, J. andBrussaard, L. (1993)
Relationshipsbetweensoiltexture, physicalprotection of soilorganicmatter, soilbiota, and C and N mineralization in grasslandsoils. Geoderma 57, 105-128.

- HASSINK J and Whitmore A P 1997 A model of the physical protection of organic matter in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61, 131–139.
- HAYNES1, R.J.; & R. Naidu2 1New Zealand Institute of Crop & Food Research, Canterbury Agriculture and Science Centre, Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical conditions: a review HOYT PB (1981) Improvement in soil tilth and rapeseed emergence by lime application on acid soils in the Peace River region. *Can J Soil Sci* 61: 91–98
- IRMAK, A. (1954), Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul.
- JACKSON, M. L. (1962), *Soil Chemical Analysis*, Constable and Company Ltd., London, England.
- JOBBAGY, E.G., and R.B. Jackson. 2000. The vertical distribution of organic carbon and its relation to climate and vegetation. *Ecol. Appl.* 10: 423–436.
- KÖHN W (1975) The influence of long-term soil cultivation, fertilization and rotation on the chemical and physical properties and yielding ability of a sandy loam soil. I. Soil chemical and physical properties. *Bayer Landwirtsch Jahrb* 52: 928–955
- KRULL, E.S., J.A. Baldock, J.O. Skjemstad, (2003), Importance of mechanisms and processes of the stabilisation of soil organic matter for modelling carbon turnover, *Funct. Plant Biol.*, 30 (2) pp. 207–222
- MCBRIDE, M.B. (1994) *Environmental chemistry of soils*. Oxford University Press, Inc., New York.
- MCGRATH, S.P., P.C. Brookes, and K.E. Giller 1988. Effects of potentially toxic metals in soil derived from past applications of sewage sludge on nitrogen fixation by *Trifolium repens* L. *Soil Biol. Biochem.* 20:415–424.
- MUNEER, M., J.M. Oades, (1989), The role of Ca-organic interactions in soil aggregate stability. 2. Field studies with C-14-labeled straw, CaCO₃ and CaSO₄·H₂O, *Aust. J. Soil Res.*, 27 (2) pp. 389–399–401–409
- NELSON, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In *Methods of Soil Analysis Part 2*, 2nd ed. eds A.L. Page, 181–197. Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI

- OADES, J.M. (1988), The retention of organic-matter in soils , Biogeochemistry, 5 (1) pp. 35-70
- OORTS, K., Merckx, R., Vanlauwe, B., Sengina, N., Diels, J. (2002) Dynamics of charge bearing soil organic matter fractions in highly weathered soils. 17th World Congress of Soil Science. Symposium no. 13, Thailand, pp 1007
- ÖZBEK, H., KAYA, Z., GÖK, M. ve KAPTAN, H., 1993. Toprak Bilgisi Kitabı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73 Ders Kitabı:16, Ankara.
- P. W. MOODY AND R. L. AITKEN, 1997. Soil acidification under some tropical agricultural systems. 1. Rates of acidification and contributing factors, Australian Journal of Soil Research 35(1) 163 - 174
- ROTH, CH; PAVAN MA. 1991. Effects of lime and gypsum on clay dispersion and infiltration in samples of a Brazilian Oxisol. Geoderma 48:351-361.
- SARDI K., and CSATHO, P., 2002. Studies on the Phosphorus Dynamics in Pot Experiments with Different Soil Types. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 33 (15):3045-3058.
- SCHACTMAN, P. D., REID, J. R., and AYLING, S. M., 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. Plant Physiology, 116:447-453.
- SUMNER, M.E. ve MILLER, W.P., 1996. Cation Exchange Capacity and Exchange Coefficients. In. D.L. Sparks et. al., (Ed.), Methods of Soil Analysis Part 3: Chemical Methods. SSSA Book Series No: 5. Am. Soc. of Agronomy and Soil Sci. Soc. Of Am. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA. pp.1201-1230.
- STOTZKY, G., 1986 Influence of Soil Mineral Colloids on Metabolic Processes, Growth, Adhesion, and Ecology of Microbes and Viruses 1 Contribution of New York University, New York. 2 Professor, Laboratory of

MicrobialEcology, Dep. of Biology, New York University, New York, NY
10003, USA.

STEVENSON, F. J., 1994: Humus Chemistry, Wiley, New York.

- STUMM, W. and Morgan, J.J. (1996) Aquatic Chemistry, Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters. 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- SUMNER, M.E., and Miller, W.P. (1992). Soil crusting in relation to global soil degradation. Am. J. Altern. Agric. 7, 56-62
- THOMAS, G.W., 1982. Exchangeable Cations. In. A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (ed.), Methods of Soil Analysis Part 2: Chemical and Microbiological Properties 2nd Edition. Agronomy Series No: 9. Am. Soc. of Agronomy and Soil Sci. Soc. of Am. Inc. Publisher, Madison, Wisconsin USA. pp. 159-164.
- TOMAŠIĆ, M, ZGORELEC*, T, JURIŠIĆ, A and KISIĆ, I, 2013: Journal of Central European Agriculture, 14(3), p.937-951
- TOVEP., 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TÜBİTAK-TOAG GÜDÜMLÜ Araştırma Projesi Kesin Raporu Proje No: TOAG 534, Ankara.
- TÜMSAVAŞ, Z. 2003. Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleriyle Belirlenmesi, Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., (2003) 17(2): 9-21
- VERBRUGGHE, M. Guyot, G. Hanocq, J.F. and Ripoche, D., 1991. Influence de différents types de sol de la basse vallée du Rhône sur la température de surface de raisins et de feuilles de Vitis Vinifera. Revue Française d'Oenologie, 128, pp 14-20.
- WALKLEY, A., and L.A. BLACK. 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 39:29-38
- WANG, Q., Li, Y., Klassen, W. (2005) Determination of Cation Exchange Capacity on Low to Highly Calcareous Soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36: 1479–1498

YAN, N., MARSCHNER, P., CAO, W., ZUO, C., QIN, W., Influence of salinity and water content on soil microorganisms, Volume 3, Issue 4, December 2015, Pages 316-323.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Fillisan JABAR
Uyruğu :T.C
Doğum Yeri ve Tarihi :Y.GİRNE/ KKTC/ 12.07.1991
Telefon :05517343164
e-mail :fjabar0@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme yılı
Lise:	Abdülkerim Bengi Anadolu Lisesi/ Tarsus,Mersin	2009
Üniversite :	Harran Üniversitesi/Şanlıurfa /Ziraat Fakültesi/Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	2013
Yüksek Lisans :	Harran Üniversitesi/Şanlıurfa /Fen Bilimleri Enstitüsü /Ziraat Fakültesi /Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	2019
Üniversite :	Anadolu Üniversitesi/Eskişehir /İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi /Uluslararası İlişkiler	2021
Yabancı Dil :	İngilizce/ Almanca	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017-	Özel Firma	Ziraat Mühendisi/ Genel Müdür Asistanı/ İhracat Sorumlusu/
Yurt dışı Sertifikasyon Uzmanı		
2016-2017	Özel Firma	Organik Tarım Kontrolörlüğü