



**HATAY İLİ ARSUZ İLÇESİ TARIM
ARAZİLERİNİN VERİMLİLİK
DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Teslime TEKEREK

**Yüksek Lisans Tezi
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı
Prof. Dr. Nesrin YILDIZ
2017
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY İLİ ARSUZ İLÇESİ TARIM ARAZİLERİNİN
VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Teslime TEKEREK

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
Bitki Besleme Bilim Dalı**

**ERZURUM
2017**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

**HATAY İLİNE BAĞLI ARSUZ İLÇE MERKEZİNE YAKIN CİVARLARA AİT TARIM
TOPRAKLARININ VERİMLİLİK DURUMUNUN TOPRAK ANALİZLERİYLE
BELİRLENMESİ**

Prof.Dr.Nesrin YILDIZ danışmanlığında, **Teslime TEKEREK** tarafından hazırlanan bu çalışma, 24/08/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı **Bitki Besleme Bilim Dalı**'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak oybirliği (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

Üye : Doç.Dr. Müdahir ÖZGÜL

Üye : Yrd.Doç.Dr.Tülay DİZİKİSA

İmza :

İmza :

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun 21.08/2017 tarih ve 37./.../...86..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HATAY İLİ ARSUZ İLÇESİ TARIM ARAZİLERİNİN VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Teslime TEKEREK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

Bu araştırma Hatay ili Arsuz ilçesi tarım arazilerinin besin element içeriklerini tayin etmek ve verimlilik potansiyelini saptamak amacı ile yapılmıştır. Hatay ili Arsuz ilçesinin belli alanlarından, 52 ayrı noktadan toprağın üst kısmından yaklaşık 20-30 cm derinliğini temsil edecek şekilde toprak örneği alınmıştır. Toprak Örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Analiz sonuçları ile sınır değerler karşılaştırılarak toprakların beslenme ve verimlilik durumları tanımlanmaya belirlenmiştir.

Belirli sınır değerlerine göre alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analiz bulguları, makro besin elementlerinden genel olarak toprakların; fosfor (P) içeriğinin fazla, toplam azot (N) içeriğinin az ve çok az düzeylerde olduğu, soydum (Na) içeriği açısından sorun teşkil etmediği belirlenmiştir. Ayrıca sonuçlar; %92,30'u potasyum (K) içeriğinin çok fazla, %73,07'si kalsiyum (Ca) içeriğinin yeterli ve Mg içeriğinin yeterli düzeyde olduğunu göstermektedir. Mikro besin elementlerinden, toprakların; tamamının bakır (Cu) içeriğinin yeterli, %65,38'i demir (Fe) içeriğinin orta, mangan (Mn) içeriğinin %63,46'sının az ve çinko (Zn) içeriğinin ise %55,76'sının yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma konusu toprakların genel olarak kil ve killi-tınlı tekstüre sahip, hafif alkalın, tuzsuz, orta kireçli, organik madde içeriğinin az olduğu ayrıca ağır metal iyonlarından Pb, Ni ve Cd konsantrasyonlarının toksik düzeyin çok altında olduğu belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizinde pH ile EC arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. pH ile N ve pH ile NH₄-N arasında P<0,01 olasılık düzeyinde pozitif ilişki bulunmuştur. Benzer biçimde EC ile Na ve EC ile NO₃-N arasında P<0,01 olasılık düzeyinde pozitif ilişki bulunmuştur. Bu durumda toprakta EC varlığı Na varlığından yaklaşık %50 oranında etkilenmektedir. Sonuç olarak yörede, N ve Mn elementlerinin yetersizliğinin tespit edildiği noktalarda, kalibrasyon çalışmaları desteği ile eksiklikler toprak / yaprak gübrelemesi ile giderilebilir.

2017, 61 sayfa

Anahtar Kelimeler: Toprak analizleri, verimlilik durumu, bitkiye yarayışlı besin içeriği

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF FERTILITY STATUS OF AGRICULTURAL LAND IN HATAY PROVINCE, ARSUZ DISTRICT

Teslime TEKEREK

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

Supervisor: Prof. Dr. Nesrin YILDIZ

This research was carried out with the aim of determining the nutritional status of the Arsuz regional agricultural lands in Hatay province. The soil samples were collected from 52 different points with the representation of the top 20-30 cm depth of soil from certain areas of Arsuz at Hatay province. Physical and chemical analyzes were carried out on the samples. The results of the analysis were compared with the limit values. Based on this comparison, the nutritional and productivity status of the soil were tried to be defined.

Analyzes of the soil samples with macronutrients elements that was taken according to certain boundary values show that, content of phosphorus (P) was high, the content of total nitrogen (N) was low and in a very low level, and for the content of sodium (Na) was not problematic. Moreover, the results shows that 92.31% of the potassium (K) contents was too much, 73.07% the calcium (Ca) contents was enough and the magnesium (Mg) content was sufficient. As a result, it can be said for soil of micronutrients; the whole the copper (Cu) content was sufficient, 65.38% of the iron (Fe) content was moderate, 63.46% the manganese (Mn) content was low and 55.76% the zinc (Zn) content was sufficient. It has been determined that the soil which is the subject of this research, generally composed of clay and clayey-tin textured material with slightly alkaline and it is unsalted, medium-lime. The results showed that there is, a pH, EC, exchangeable Na and Ca, CaCO_3 positive significant correlation ($p < 0.01$) among ;Total N, NH_4 -nitrogen, exchangeable Na, NO_3 -nitrogen and pH negative significant correlation ($p < 0.01$) between EC when considering all soils as whole respectively

As for the conclusion, deficiencies can be eliminated with soil / leaf fertilization with support of calibration studies where the points of N and Mn elements were detected as insufficient in the region.

2017, 61 pages

Keywords: Soil analyses, fertility status, plant available nutrient

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, tecrübe, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik ortamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeye katkıda bulunan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Nesrin YILDIZ hocama en içten saygı ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarıma huzurlu bir ortam sağlayan bütün bölüm hocalarıma, katkılarından dolayı Doç. Dr. Müdahir ÖZGÜL ve Tülin DİZİKISA hocama, laboratuvar çalışmalarım ve tez hazırlığım süresince bana her türlü desteklerini esirgememiş olan Sayın Laborant Cihan VURAL'a ve Sayın Arş. Gör. Elif YAĞANOĞLU'na katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım bana vermiş olduğu desteğinden dolayı enişteme, sevgisiyle her zaman yanımda olan sabır, anlayış ve yardımlarıyla bugünlere ulaşmamda emek sahibi olan aileme en içten teşekkürü borç bilirim.

Teslime TEKEREK

Ağustos, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Araştırma alanının (Hatay-Arsuz ilçesi) genel özellikleri.....	14
3.2. Yöntemler.....	22
3.2.1. Laboratuvar analiz yöntemleri.....	22
3.2.1.a. Tekstür analizi	22
3.2.1.b. Toprak reaksiyonu	22
3.2.1.c. Kireç (Kalsiyum Karbonat) tayini	23
3.2.1.d. Organik madde	23
3.2.1.e. Katyon değişim kapasitesi	23
3.2.1.f. Değişebilir katyonlar.....	24
3.2.1.g. Toprakta diğer elementlerin (P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, zn, Mn, Ni, B, Pb ve Cd) konsantrasyonları	24
3.2.1.h. Bitkiye yararlı fosfor analizi	24
3.2.1.i. Elektriksel iletkenlik tayini	25
3.2.1.i. Toplam N analizi	25
3.2.1.j. İnorganik azot analizi	25
3.2.2. İstatistiksel veriler	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	27
4.1. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesi	27
4.2. Mekanik analiz (Tekstür) sonuçları ve sınıflandırılması.....	28

4.3. Makro element analiz sonuçları	30
4.3.1. Toplam azot (N)	30
4.3.2. İnorganik azot.....	30
4.3.3. Fosfor element içeriği (P).....	31
4.3.4. Ekstrakte edilebilir potasyum (K)	31
4.3.5. Ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca).....	32
4.3.6. Ekstrakte edilebilir magnezyum (Mg).....	33
4.4. Mikro element analiz sonuçları	39
4.4.1. Demir (Fe) İçerikleri	39
4.4.2. Bakır (Cu) içerikleri	39
4.4.3. Mangan (Mn) içerikleri	40
4.4.4. Çinko (Zn) içerikleri.....	40
4.5. Kimyasal analiz sonuçları	45
4.5.1. Toprak reaksiyonu	45
4.5.2. EC (Elektriksel İletenlik).....	45
4.5.3. CaCO ₃ (Kalsiyum Karbonat).....	45
4.5.4. Organik madde	46
4.6. Ağır Metal Analiz Sonuçları	50
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	62

SİMGELER DİZİNİ

B	Bor
Ca	Kalsiyum
CaCO ₃	Kalsiyum Karbonat
Cd	Kadmiyum
Cu	Bakır
DTPA	Dietilen triamin pentaasetik asit
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel İletkenlik)
Fe	Demir
GPS	Global Positioning System (Küresel konumlama sistemi)
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
K	Potasyum
K ₂ O	Potasyum oksit
KDK	Katyon değişim kapasitesi
Mg	Magnezyum
MgO	Magnezyum Oksit
Mm	Milimetre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
NH ₄ -N	Amonyum
Ni	Nikel
NO ₃ - N	Nitrat
OM	Organik madde
P	Fosfor
Pb	Kurşun
Ph	Toprak reaksiyonu
Zn	Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hatay İli, Arsuz ilçesinin konumunu gösteren harita	14
Şekil 3.2. Çalışma alanının harita üzerindeki sınırları	15
Şekil 3.3. Çalışma alanına ait örnekleme yerleri ve alanın uydu görüntüsü.....	16
Şekil 3.4. Toprak örneği alınan bazı yerlere ve toprakların kurutulmasına ait görüntüler	21
Şekil 3.5. Toprak tekstüründe 2 saat hidrometre okumasına hazır olan örneklerden görüntü	22
Şekil 3.6. Yapılan organik madde tayininden bir görüntü	23
Şekil 3.7. Hazırlanan süzükler ve okuma için yapılan çalışmaların görüntüsü	24
Şekil 3.8. Yaş yakma işlemi.....	25
Şekil 4.1. Toprakların toplam azot (N) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	30
Şekil 4.2. Toprakların fosfor (P) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi.....	31
Şekil 4.3. Ekstrakte edilebilir potasyum (K) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	32
Şekil 4.4. Ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	32
Şekil 4.5. Demir içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi.....	39
Şekil 4.6. Mangan içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi.....	40
Şekil 4.7. Çinko içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	41
Şekil 4.8. Toprakların pH içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	45
Şekil 4.9. Toprakların kireç içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	46
Şekil 4.10. Toprakların organik madde içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Hatay-Arsuz merkez çevresinden alınan noktalar ve Bazı özellikleri.....	17
Çizelge 4.1. Çalışma bölgesi toprak örneklerinden elde edilen veriler	27
Çizelge 4.2. Araştırma bölgesinden alınan toprak örneklerinin mekanik analiz (tekstür) sonuçları ve tekstür sınıflaması	28
Çizelge 4.3. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı makro element içerikleri ve yeterlilik durumu.....	34
Çizelge 4.4. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı mikro element içerikleri ve yeterlilik durumu.....	42
Çizelge 4.5. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçları ve sınıflamaları	47
Çizelge 4.6. Araştırma konusu toprak örneklerinin ağır metal içeriği.....	50
Çizelge 4.7. Hatay-Arsuz toprak özelliklerinde köylere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları arasında korelasyon analizi sonuçları	51

1. GİRİŞ

Toprak ve toprak verimliliği yaşamın var olduğu günden itibaren insanlığın ilgisini çekmiştir. Toprak-bitki ilişkisi ise çağlar boyunca bilim adamlarının yaptığı çalışmalar içerisinde yerini almıştır. Doğal, karmaşık ve dinamik bir sisteme sahip olan toprak; alınan ürünlerde farklılıklara sebep olmuş, toprak verimliliği kavramı gelişmeye başlamış ve güncelliğini korumaya devam etmiştir. Toprak; yeryüzünün büyük bir kısmını kaplayan kayaların parçalanması ile meydana gelen, yaşayan organizmalar, iklim ve topografyanın etkisine bağlı olarak zamanla ana materyal üzerinde oluşmuş olup doğal bitki gelişme ortamıdır. Toprağın bitki ile ilişkisi “*Toprak Verimliliği*” olarak adlandırılır. Toprak Verimliliği, toprağın yapısından meydana gelen üretkenlik potansiyelidir. Prodüktivite veya mahsuldarlık terimleri ile eş anlamlı olarak kullanılsa da mahsuldarlık veya prodüktivite sözcükleri içerisinde bitkinin de etkisi bulunmaktadır. Bazı bitkiler için bir toprağın mahsuldar olması, başka bir bitki çeşidi için mahsuldar olmayabilir. Toprak verimliliğinde, sadece toprak özelliklerine bakılırken mahsuldar olan bir toprakta bitkinin ihtiyacına bakılır. Toprağın verimli ve mahsuldar olması için yetiştirilecek bitkinin istekleri bilinmeli ve toprakta bu koşullar sağlanmalıdır. Toprak bitki isteklerine uygun koşulları sağlamıyorsa, o bitki için yetersiz olan durumları tamamlamak, düzenlemek suretiyle verimli düzeye getirilmelidir (Karaçal 2008).

Bir toprağın verimli ve üretken olması iki farklı durumdur. Verimlilik; toprakta bitkinin büyüyüp gelişmesi için ihtiyaç duyduğu koşulların uygun ve yeterli miktarda bulunmasıdır. Üretkenlik ise bitkinin büyüyüp gelişmesi için ihtiyaç duyduğu koşulları bitkinin rahatça kullanabilmesidir. Her üretken toprak verimlidir. Fakat her verimli toprak üretken değildir.

Bitki gerek duyduğu düzeyde besin elementlerinin tamamını topraktan ve/veya verilecek gübrelerden dengeli biçimde ve uygun miktarda almalıdır. Bu şekilde bitkilerde sağlıklı verim gerçekleşir. Toprağın (*bitki yetiştirme ortamının*) mevcut durumu nasıl olursa olsun, bitkiye bütün ihtiyaç duyduğu gerekli besin elementlerinin

gübre şeklinde verilmesi gerekir. Yapılan çalışmalarda da; element bakımından fakir bir toprağa ihtiyacından fazla gübre verildiğinde alınan verim, element bakımından zengin bir toprağa bitkinin ihtiyacı kadar gübre veriliğinde alınan verimden daha az olduğu gözlemlenmiştir (Yıldız 2012).

Bol ve kaliteli bitkisel ürün sağlama, toprakta çok yönlü düzen ve dengenin korunması ile uygun miktarda olan bitki besin elementlerinin mevcudiyetine ve alınabilirliğine bağlıdır. Toprağa besin elementleri katılmadan kültür bitkileri üretiminin ne kadar devam edebileceğini söylemek mümkün değildir. Toprak verimliliğini tayin etme yöntemleri, topraklara hangi bitki besin elementlerinin, ne kadar, ne zaman ve hangi yöntemle uygulanması gerektiğinin belirlenmesinde büyük önem taşır. Bunun için toprakta yetersiz olan besin elementlerinin belirlenmesinde uygun ve ekonomik bir yöntem getirilmesi zorunluluğu vardır. Bir bitkinin besin element isteklerinin belirlenmesi birbirini takip eden çeşitli uygulamalarla mümkündür. Bir bitki yetiştiricisi ilk önce bitkiyi gözlemler, daha sonra geçmişte uygulanan işlemler konusunda araştırmalar yapar ve son olarak da bitki ve toprakta denemeler uygular (Karaman vd 2012).

Topraklarda bitkilerin gelişmesinde noksanlık gösteren ve bitkilerin isteklerine uygun bitki besin elementlerini belirlemede çeşitli uygulamalar geliştirilmiştir. Fakat bu uygulamaların hiçbirinin tüm topraklara uygulanması ve eksiksiz veriler sunması sağlanamamıştır. Ünlversal metotların bulunmasının zorlaşması toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapılarının çok türlü koşullara sahip olduğundan ileri gelmektedir. Bitki besin elementlerini belirlemede yardımcı olan yöntemler belli koşullar altına meydana gelmiştir. Bu yöntemler belli özellikler barındıran bölgesel toprak özelliklerince geliştirilmektedir. Kimyasal yöntemlerle belirlenen veriler kesin sonuçlar olmaktan çok yaklaşımlar anlamını taşımaktadır. Bitkilere yarayışlı besin elementlerini bulmada uygulanılacak yöntemlerin bölge topraklarındaki durumu yansıtması gerekir. Bunun için uygun yöntemlerin seçilmesi ve tecrübeli araştırmacıların yorumuna ihtiyaç duyulur. Böylece uygun yöntemlerle belirlenen sonuçlar gübre önerileriyle değer kazanabilir (Ergene 1995).

Toprak analizi; tarım, yol, bina ve öteki yapılanmalara uygunluk derecelerinin belirlenmesi yanında toprakların belli maddeleri içinde bulundurup bulundurmadığını, gübreleme ve drenaj gibi değişik uygulamalar karşısında etkilerinin ortaya konulması ve çevre şartlarının etkinlik durumlarının tespit edilmesi gibi çok çeşitli amaçlar için yapılır. En çok analize tabi tutulan topraklar, tarım yapılan topraklarıdır. Toprakların sınıflara ayrılması için bölgenin toprak etüt ve haritalamasında genel nitelikli analizler yapılır. Harita üzerinde belli bir toprak özelliği (*örneğin tuzluluk alkalilik vb*) belirlenmesi istenirse o vakit özel nitelikli analizler uygulanır (Kacar 2012).

Toprak analizi; bir toprağın verimlilik potansiyelini veya bitki besin element ihtiyacını belirlemek için uygulanan fiziksel ve kimyasal bir metottur. Toprağın verimlilik derecesinin ölçülmesi ya da değerlendirilmesinde biyolojik metotların bazı üstün yanları vardır. Fakat bu metotlar fazla vakit almakta ve bu nedenle kısa süre zarfında çok miktarda toprak çeşitleri ile çalışma olanağı vermemektedir. Kimyasal toprak metotları biyolojik metotlara göre çok daha hızlıdır. Bitki ekimi veya dikiminden kısa bir zaman öncesinde gerekli olan elementlerin durumunun ve türünün belirlenmesi bitki analizlerine göre avantaj sağlamaktadır (Karaman vd 2012).

Laboratuvar analizlerinin amacı, toprağın verimliliğine etki eden faktörlerin ortaya çıkarılması ile toprakların verimlilik durumlarının belirlenmesini sağlamaktır. Bununla birlikte, yetiştirilen bitkinin isteklerine uygun bir gübreleme ve toprak yönetim sisteminin planlanmasıdır. Yine toprak analizlerinin amacı, toprağın bitki potansiyelinin verimlilik durumunu tahmin etmek ve toprak-bitki arasındaki ilişkiyi dengeleyerek uygulamaları buna uygun sağlamaktır. Toprakta verimliliği ve kaliteyi etkileyebilecek faktörler bulunmaktadır. Bunların başında bitki besin elementleri kapsamının belirlenmesi gelmektedir. Eğer varsa noksanlığı ortadan kaldıracak tedbirler önceden alınmalıdır. Gübreleme planının yapılması ile ürününün kalitesi ve durumu güvence altına alınmış olacaktır. Bu sebeple toprak analizleri en fazla kullanılan verimlilik belirleyici uygulamaların başında gelmektedir (Karaçal 2008).

Analizlerle amaca ulaşılabilmesi için topraklardan bitkiye gerekli element veya elementlerin uygun şekilde ekstrakte edilmesi gerekir. Sonraki aşamada ise kimyasal yöntemle doğru olarak saptanmasıdır. Temelde analitik kimyaya dayanan belirlenme yöntemlerinde farklı bileşik ve elementlerin karşılıklı etkileşimleri (interferensleri) çoğu zaman problem yaratır. Toprak analizleri geliştirilmiş cihazlarla kısa zamanda daha fazla miktarda ve doğru biçimde yapılmaktadır (Kacar 2012).

Bütün mevcut toprak analiz tayinleri için toprak örneklerinin uygun bir şekilde alınması gereklidir. Alınan toprak örneklerinin çalışma alanını temsil etmesi dikkatli bir toprak örnekleme ile başlar. Uygun laboratuvar yöntemleri ile devam eder ve sonuçların doğru yorumu ile sonlanır. Bu sebeple, güvenilir toprak analizleri ve dolayısıyla doğru gübre önerilerinin ilk kuralı ‘uygun toprak örnekleme’ dir (Anonim 2002).

Toprağın verimlilik durumunun gerçeğe yakınlık gösterebilmesi için örneklerin her zaman doğru ve düzenli bir şekilde alınması gerekir. İşlem sonrasında alınabilir bitki besin elementlerinin artış ve azalışları tespit edilir. Böylece toprağın verimlilik kurvesi belirlenmiş olur. Bu durumda toprak tayinlerinin ilk sürecini toprak örnekleme meydana getirir (Carter and Gregorich 2012).

Toprak verimliliği bakımından toprakta mevcut bitki besin elementlerinin en önemli özellikleri, çözünabilirlikleri ve bitkilere elverişli formlara dönüşmeleridir. Bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından kullanılabilmesi için elverişli formlarda bulunması gerekir. Bitkinin gelişimi için sadece yeterli miktarda olması yetmez elverişli formlarda da olması gerekir (Karaman vd 2012).

Bitkilerce ihtiyaç duyulan besin element düzeyleri bazı faktörlere bağlı olarak farklılık gösterir. Bunlar bitkinin çeşidi ve türü, toprağın çeşidi ve özellikleri, çevre koşulları (*sıcaklık, ışıklanma ve su*) son olarak ise verim ve yönetim düzeyidir (Yıldız 2012).

Toprak verimliliğin artışı için birçok faktör gereklidir. Ayrıca verim artışı toprağın bünyesine ve yapısına da bağlıdır. Toprağın sınıfı ve tipine göre toprak analiz

rakamlarını kullanırken uygulanacak gübre miktarı önem gösterir. Başka önemli bir nokta ise bitkiler arasındaki besin element ihtiyacının farklılık göstermesidir. Besin elementi ihtiyacı yüksek olan bitkiler toprakta alınabilir besin elementlerine yüksek düzeyde ihtiyaç duyarlar. Toprak ve bitki ilişkileri, örneğin bitkide kök gelişimi ve toprağın nem durumu da bitki besin elementlerinin alınabilirliğini etkiler (Karaman vd 2012).

Azot açısından topraklarımız genel olarak yoksuldur. Bunun sebebi topraklarımızın organik maddece fakir olmasından kaynaklıdır. Topraklarımızın yarayışlı fosfor açısından fakir olmasının sebebi ise kil içeriğinin ve kireç miktarının yüksek oranda bulunmasıdır (Yıldız 2012).

Tarımda toprak verimliliği ile gübreleme arasında kuvvetli bir ilişki söz konusudur. Bununla beraber etkili ve yeterince gübre tüketimi; yüksek verim, toprak verimliliğinin devamlılığı durumu ekonomik ve kaliteli kazanç ve çevre kirliliğinin en aza indirgenmesi açısından çok önemlidir (Havlin *et al.* 2005; Roberts 2008; Karaman ve Turan 2012).

Başarılı ve doğru bir gübreleme için ilk şart, bitkinin gelişim süreci boyunca istenileni verebilmektir. Bunu gerçekleştirirken de insan sağlığı hiçe sayılmadan çevreyi göz önünde bulundurarak dengeli ve bilinçli bir gübreleme uygulanmalıdır. En uygun uygulama yöntemine, gübrenin dozuna ve uygun formuna başvurmak için, muhakkak gübreleme yapılacak olan yerden toprak örneği alınmalıdır ve '*toprak analizleri*' uygulanmalıdır (Karaman vd 2012).

Toprak analizleri ve tekniğine göre uygun gübre tüketimi çok önemlidir. Tarım yapılan bölgelerde, toprakların kimyasal ve fiziksel yapılarının önemli farklılık gösterdiği bilinen bir durumdur. Toprak özellikleri tarla bazında bile mesafeye göre önemli değişiklikler göstermektedir. Toprak verimliliği bakımından önemli bir etken olan toprak nem içeriğinin bile arazide her on metrede bir farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Arazide bu özellik dikkate alınmadan gübreleme

gerçekleştirilmemelidir. Tarlanın bazı bölgelerine gereğinden yüksek, bazı bölgelerine ise gerektiğinden daha düşük miktarda gübre verilmesi gerekecektir. İstenilenin üzerinde gübre uygulandığı zaman bu bölgelerde gübreler toprak içerisinde birikecek veya yıkanacaktır. İstenilenin altında gübre uygulandığı zaman bu bölgelerde gübreler verim düşüklüğüne yol açacaktır. Sonuç olarak; tarımda verimlilik ile gübreleme arasında önemli bir ilişki söz konusudur. Gübrenin pozitif yönde etkilerini gördüğünde çiftçi, toprağına gübre uygulamaya devam edecektir. Tarımsal üretimde kullanılan gübrelerden istenilen sonucun olumlu olması için gübrelerin genel karakteristik yapılarından haberdar olmak ve etkili bir biçimde uygulamak, gübre uygulama zamanlarını ve yöntemlerini bilmek, gübreleme programını gübre kullanım etkinliğine yön veren faktörlere göre ayarlamak çok önemlidir (Yıldız 2012).

Hala toprak analizlerinin önemini kavramamış çiftçilerimiz bulunmaktadır (Oğuz ve Tetik 2004).

Bitkilerde meydana gelen ‘gizli besin elementi eksikliği’ ya da ‘lüks tüketim’ dahi, kaliteli bitkisel verimliliği sınırlandıran ve ekonomik kayıplara sebep olan çok önemli problemlerden biridir. Bu sebeple; gerekli toprak analizleri öncelikle ihmal edilmemeli, her üretim sezonundan önce gerekli bütün analizler yapılmalıdır (Karaman vd 2012).

Yapılan çalışma, Arsuz ilçesinin çevresinde çeşitli ürünlerin yetiştirildiği toprakların verimlilik özelliklerini belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla toprakların, fiziksel ve kimyasal yöntemlerle verimlilik durumları ve tarım arazilerinin besin element içerikleri belirlenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Toprakta bulunan bitki besin elementlerinin temelini iki kaynak oluşturur. Bunlardan birincisi; toprağı oluşturan ana materyalin yapısında bulunan elementler ya da organik madde, diğeri ise toprağı dışarıdan ilave edilen organik ve mineral gübreler ile bitki atıkları ve atmosferik kazançlardır. Bu kaynaklardan gelen besin elementleri, toprağın temel besin deposunu oluşturur. Bu sebeple bitki besin deposu sabit değildir. Sürekli değişim halinde ve dinamik yapıdadır (Yıldız 2012).

Topraklarda bitki besin elementi yayayışlılığını belirlemenin en doğrudan yolu, tarla parsellerinde gübreleme denemeleri yapılarak, bitkilerin büyüme tepkilerini ölçmektir. Bu yol zaman alıcıdır. Başka bir yörede de kolayca adapte edilemez. Öte yandan toprak analizleri (toprak testleri) topraklarda gübreleme önerilerine temel oluşturan bitki besin elementleri elverişliliğini belirleme yolu olarak nispeten hızlı ve ekonomik yöntemlerdir. Genel olarak bitki yetiştiriciliğinde ve özel olarak da sebzeçilikte toprak testleri, uzun yıllardan beri sınırlı bir başarı ile uygulamaktadır. Bu yöntemin başarısı, toprak test sonuçlarının tarla gübre denemeleri ile kalibre edilmiş olup olmaması ve analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ile çok yakından ilgilidir. Çoğu zaman toprak testlerinden beklentiler, toprak analizlerinin yetenek ve yeterliliğinin çok üstüne çıkmaktadır (Aydemir 1997).

Başar (2001) Bursa yöresinde farklı ürünlerin yetiştirildiğı topraklardan elde edilen 1018 tane toprak örneklerinin verimlilik dağılımını belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; tekstürü orta, tuzluluk sorunu oluşturmeyen, pH reaksiyonu hafif ve kuvvetli alkalın, farklı miktarlarda ise kireç içerdikleri tespit edilmiştir. Alınabilir K ve P miktarlarının yaklaşık %22'sinin, organik maddesinin ise %50' den fazlasının düşük ve çok düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir.

Tarakçioğlu vd (2003) Ordu yöresinde fındık yetiştiriciliğı yapılan toprakların, verimlilik ve bitkinin beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada,

65 adet toprak örneği almışlardır. Yöre topraklarından elde edilen bulgulara göre; killi ve killi tınlı bünyeye sahip, asit reaksiyonlu, az kireçli, azot ve organik madde yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Demir, bakır ve mangan içeriklerinin yeterli düzeylerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Alınan numunelerde; %49,2 P içeriği, %69,2 K içeriği, %35,8 Ca içeriği ve %12,3 olarak da Mg içeriği sonuçlarının orta ve düşük miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Son olarak topraklarda, çinko ve bor yönünden yaklaşık olarak; %75,5 ve %94 düzeylerinde noksanlık görülmüştür.

Taban vd (2004) Kastamonu ili Taşköprü yöresinde 40 farklı toprak örneği üzerinde bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Verimlilik durumu belirlenen ve besin içerikleri tespit edilen toprakların araştırma sonuçlarına göre; killi-tın, tın ve kumlu-killi-tın tesktürlü olduğu, hafif reaksiyonlu olduğu, orta kireç sınıfına sahip ve tuzsuz olduğu tespit edilmiştir. Toprakların %67,5'i azot, %40'ı fosfor, %82,5'i kükürt, %5'i potasyum, %97,5'i çinko ve mangan ve %7,5'i demir ve %67,5'i bor bakımından yetersiz olduğu saptanmıştır. Organik maddesinin %55'nin yetersiz, %45'nin orta düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Isparta yöresindeki elma ve kiraz bahçelerinin bor (B) beslenme durumlarının toprak ve yaprak analiziyle belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, yöreyi temsil edecek şekilde 70 elma bahçesi ve 40 kiraz bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Yaprak analiz sonuçları, bitkilerin tamamının B içeriklerinin yeterli olduğunu gösterirken, toprak analizleri örnekleme derinliklerine göre toprak B içeriğinin oldukça farklı olduğu görülmüştür. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerine göre toprakların büyük bir kısmının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenirken, 20-40 cm'deki değerler toprakta oldukça önemli oranda B eksikliği görülmüştür. Bitki ve toprak analizlerinin karşılaştırılması ve yapılan görsel tespitlere göre, yüzey toprağının B içeriğinin bitkinin B beslenmesini daha iyi yansıttığı söylenebilir (Peker ve Erdal 2006).

Çimrin ve Baysan (2006) Van ili ve çevresi tarım topraklarının besin element içeriklerini tayin etmek ve verimlilik durumlarını saptamak amacı ile çalışma yapmışlardır. Farklı yerlerden alınan 52 toprak örneğinin sonuçlarına göre % azot

miktarı yaklaşık yarısı iyi durumdadır. Fosfor içerikleri %50'si azdır. Potasyum içerikleri ise yeterli ve çok yüksek düzeyde oldukları tespit edilmiştir.

Dizikısa ve Yıldız (2014)'dan aktarıldığına göre yoğun tarım sistemlerinde bitkilerde besin dengesizlikleri, özellikle mikro besin elementleri (Zn, Mn, Fe, B, Cu, vd.) gizli noksanlıkları, giderek daha ciddi boyutlarda bulunmuştur. Ekonomik ve ekolojik nedenlerle gübre uygulamaları, bitki besin kapsamalarının kritik noksanlık düzeyinden fazla uzaklaşmayacak düzeylerde tutulmalıdır. Bu da bitki analizleri ile denetlenmek zorundadır. Çabuk nitrat testi bu alandaki gelişmelere örnektir.

Orta Anadolu'da çeltik tarımı yapılan alanların verimlilik potansiyelini ortaya koymak için yaptıkları çalışmada; alınan toplam 40 adet toprak örneğinin %60'ında azot, %25'inde fosfor, %30'unda çinko ve %90'ında da mangan noksanlığı görülmüştür (Taban vd 2011).

Özyazıcı vd (2013) Artvin bölgesinde yonca yetiştiriciliği yapılan topraklarda, bazı fiziksel ve kimyasal analizler ve toprakların verimlilik durumu tespit etmek üzere çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada 78 adet numune alınan toprakların; killi tın, tın, kumlu killi tın ve kumlu tın tekstür yapısına sahip, yarısından fazlasının nötr reaksiyonlu, az kireçli ve tuzsuz bir yapıda olduğu tespit edilmiştir. Toprakların organik madde ve azot içeriği yeterli düzeyde iken, yaklaşık %59'unda alınabilir fosfor (P) ve yaklaşık %40'ında potasyum (K) miktarı yetersiz bulunmuştur. Demir (Fe), Bakır (Cu) ve çinko (Zn) bakımından yeterli seviyede olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışma da topraklarda son olarak Mn ve B elementi noksanlığı görülmüştür. Bunlar sırasıyla %16,67 ve %46,16 değerlerindedir.

Taşova ve Akın (2013) Marmara Bölgesi'nin tümünü tanımlayacak biçimde; toprakların verimlilik ve besin element durumlarını belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada tarım topraklarından 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Çalışma konusu olan toprakların araştırma bulgularına göre; killi tınlı bünyeye sahip, hafif alkali reaksiyonlu, organik maddece az, az kireçli ve tuzsuz topraklar olduğu saptanmıştır.

Topraklar azot (N) yönünden fakir ve çok fakir, potasyum (K) bakımından yarayırlı, kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri yönünden ise fazla sınıfında yer aldığı bulunmuştur. Yöre topraklarının %53'ünde fosfor fazlalığı görülürken; demir ve bakır içerikleri yeterli, çinko ve mangan içerikleri ise az duruma olduğu tespit edilmiştir.

Saraçoğlu vd (2014) Şanlıurfa Halfeti yöresinin, tarımsal faaliyeti mera olan alanlarından ve boş alanlardan 46 noktadan GPS ile yer koordinatları belirlenerek toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin bazı değerlerine bakılmıştır. Araştırma bulgularına göre; Halfeti ilçesi topraklarının tekstür sınıfının killi, kireçli toprak yapısına sahip, organik maddece fakir, bitkiye yarayırlı Fe içeriği yeterli, Zn bakımından %6,52'si yüksek ve Cu içeriği yeterli bulunmuştur. K₂O bakımından ise tüm topraklarda önerilen dozun üzerinde olduğu sonucu elde edilmiştir.

Demirekin ve Erdal (2015) Hakkâri-Çukurca yöresi tarım topraklarının verimlilik potansiyelinin tespit edilmesi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada yöreyi temsilen alınan 25 toprak örneği üzerinde bazı analizler yapılmıştır. Elde edilen neticeler sonucunda; toprakların tekstür bünyesinin yaklaşık yarısının killi-tınlı, tamamının hafif alkalın reaksiyonlu, kireç içeriklerinin az tuzlu ve tuzsuz oldukları tespit edilmiştir. Farklı oranlarda organik madde içerdikleri belirlenmiştir. P yönünden çoğunluk sırasına göre yeterli, fazla ve az; K yönünden ise yeterli, fazla, çok fazla ve düzeylerde oldukları saptanmıştır. Toprakların %84'ünün Fe, %52'sinin Mn, %44'ünün Zn ve %4'ünün de Cu bakımından fakir oluşu tespit edilmiştir. Örneklerinin %48'inde alınabilir Ca az olup, %52'sinde yeterli, %4'ünde Mg içeriği çok az %96'sında ise az düzeyde olduğu saptanmıştır.

Ateş ve Turan (2015) Toplam 29 noktadan toprak örneği alınan Bingöl İlinde tarım topraklarının bazı özelliklerinin ve verimlilik potansiyelinin tespit edilmesi amaçlamıştır. Araştırma verilerine göre; Bingöl ili merkez ilçesi tarım topraklarının; tekstür sınıfının killi-tınlı, pH reaksiyonunun nötr veya nötre yakın olduğu, tuzluluk problemi olmayan toprakların kireç içeriklerinin az ve orta kireçli arasında değiştiği,

organik maddesinin ise düşük miktarda olduğu belirlenmiştir. Topraklar genel olarak fosfor bakımından yetersiz, potasyum bakımından yeterli bulunmuştur.

Akça vd (2015) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Araştırma ve Uygulama İstasyonu topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi amaçlamıştır. Yapılan çalışmada bölgeden 28 adet toprak örneği alınmıştır. Toprakların büyük çoğunluğunun tekstür sınıfının ağır bünyeli, pH'sının hafif alkalın, kireç durumun orta kireçli, toprakların tuz sorunu teşkil etmediği ve orta düzeyde organik madde içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Toprakların %75,7'sinin toplam azotu (N), 85,7'sinin alınabilir fosfor (P) içeriği, %99,4'ünün bor (B) içeriklerinin çoğunluğunda yetersiz düzeyde olduğu bulunurken; demir (Fe) ve mangan (Mn) içerikleri toprakların tamamında yetersiz bulunmuştur. Alınabilir bakır (Cu) toprakların tamamında yeterli iken; çinko (Zn) %63'ünde yeterli olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak bulgular arasındaki olumlu, olumsuz ilişkilere göre alana özgü gübreleme programının uygulanılması önerilmiştir.

Soba vd (2015) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana araştırma ve Uygulama Çiftliği toprağından 65 tane toprak numunesi almıştır. Çalışmada doğru bir üretim planlanması ve bölgenin verimlilik potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun içinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Yapılan analiz uygulamaları sonucunda toprakların; ağır bünyeli, hafif alkalın, tuzsuz, kireçli ve organik maddece yetersiz olduğu saptanmıştır. Toplam azot, alınabilir potasyum, çinko ve bakır içerikleri yeterli olduğu belirlenmiştir. Toprakların %58,91'inde alınabilir fosfor, %95,91'inde alınabilir bor içeriği mevcutken tamamında demir ve mangan içeriklerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Parlak vd (2015) Konya ilinde havuç tarımı yapılan topraklar üzerinde araştırma yapmıştır. Bu araştırma da alınan 32 toprak örneği üzerinde fiziksel ve kimyasal analizler uygulanmıştır. Belirli sınır değerlerine göre sınıflandırma yapılan topraklar; killi bir bünyeye sahip oldukları, pH reaksiyonun nötr olduğu, organik madde bakımından fakir ve kireç durumlarının ise çok fazla olduğu sonucuna ulaştırmıştır. Toplam azotun %15,6'sının, alınabilir fosforun %75'inin ve alınabilir potasyumun ise

%90,62'sinin yüksek olduğu saptanmıştır. Topraklarının çoğunluğunun ise Ca, Mg, Cu ve Zn yönünden yeterli, Fe içeriği yönünden orta, Mn yönünden de çok az ve az aralıkta yer aldığı belirlenmiştir.

Eftekhari ve çalışma arkadaşları (2007) toprak mineralojik bileşiminin analizinden yola çıkarak toprağın potasyum fiksasyon ve serbestleme kapasitesi üzerindeki etkilerini doğrulamak için bir araştırma yürütmüşlerdir. Buğday ekimi yapılan İran'ın değişik bölgelerinde seçilen yerlerden toplam 324 toprak numunesi toplanmış ve ölçülen toprak özellikleri arasında; yarayışlı potasyum (K), potasyum fiksasyon kapasitesi (KFC), kation değişim kapasitesi (CEC), organik madde (OC), CaCO_3 , alçıtaşı ve toprak dokusu bulunmaktadır. Bu özellikler sırasıyla asetat amonyum, Jackson, Bawer, Walky & Black, titrasyon, aseton ve hidrometre yöntemleri ile belirlenmiştir. Toprağın mineralojik bileşimi x-ışını difraktometresi (Diano 8000) ile belirlenmiştir. Pal prosedürü ile hazırlanan potasyum adsorpsiyon izotermi ile Topraklar: K içeriği temel alınarak çok düşük, düşük, orta dereceli düşük, orta, hafif yüksek, yüksek, çok yüksek ve son derece yüksek olarak kategorize edilmiştir. Daha sonra her grup, MSK ve kil içeriğine göre dört gruba (Düşük, Orta, Yüksek, çok yüksek) ayrıldı. Sonuçlar, tüm toprakları bir bütün olarak değerlendirirken, K ile toprak KEK, OC ve toprak kil içeriği arasında pozitif bir anlamlı korelasyon olduğunu ve K, toprak silt ve CaCO_3 içeriği arasında negatif bir anlamlı korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. K gruplarındaki topraklar ve kation değişim kapasitesi alt grupları, K'nın bağımlı değişken olarak K ile diğer ölçülen toprak karakteristikleri arasında bağımsız bir değişken olarak anlamlı bir ilişki göstermediğine dikkat çekmişlerdir.

Baker ve ark (1994) değişik dış mekân süs bitkilerinin topraklarda ağır metal birikimleri ve tolerans durumları hakkında araştırma yapmışlar, bu amaçla yaygın bitkilerden (*Thlaspi caerulescens*, kuzey ve güneydeki Pennines) alınan toprak örneklerinin kral suyu ile yakımları sonucunda elde edilen çözeltide ICP ile analizi sonucunda; Sırasıyla 21000, 660 ve 164 ppm'e kadar olan ortalama Zn, Pb ve Cd konsantrasyonlarına rastladığını bulgulamışlardır. Ayrıca Al, Cr Cu, Fe ve Pb metallerinin ağırlıklı olarak köklerde immobilize edildiğini de tespit etmişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar tarafından, toprak ve/veya bitki analizleri temel alınarak, Erzurum ili Merkez, Pasinler, Daphan, Atatürk Üniversitesi Çiftliği deneme istasyonunda verimlilik durumu değerlendirmeleri ile Erzurum merkez kavşaklarında ağır metal konsantrasyonları değerlendirme çalışmaları yapılmıştır (Yıldız ve Aydemir 1996; Yıldız ve Aydın 1997; Öztaş vd 1997; Aydın vd 1997; Yıldız 1998; Yıldız vd 1999; Akman ve Yıldız 1999; Yıldız vd 2003; Yıldız ve Bilgin 2008; Bayar 2009; Yıldız ve Güler 2010; Yıldız vd 2010; Öner ve Yıldız 2014).



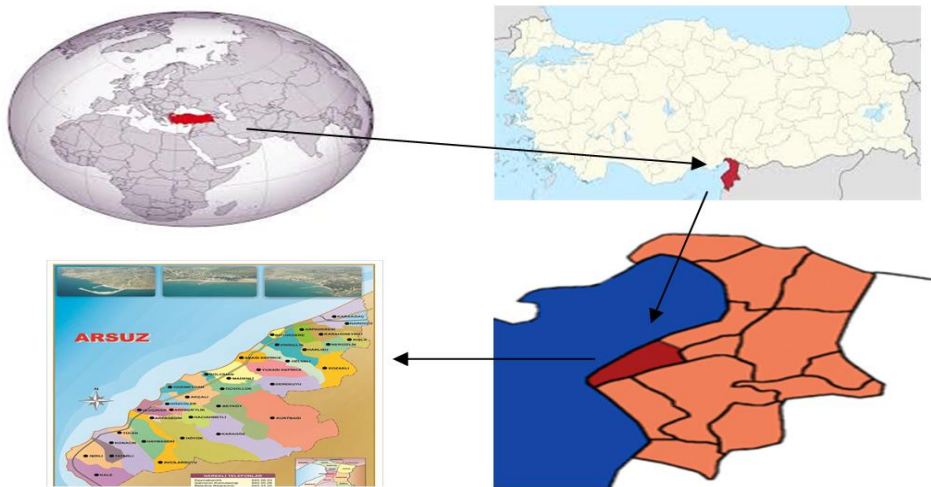
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının (Hatay-Arsuz ilçesi) genel özellikleri

Arsuz ilçe topraklarının ana çatısını Amanos Dağları ve Arsuz düzlüğü oluşturmuştur. İlçede çeşitli su kaynakları mevcuttur. Bu su kaynakları, dağlardan kaynaklanan küçük dereler halinde denize dökülmektedir. Ortalama rakım 3 metredir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçer. Akdeniz iklimi görülmektedir.

Arsuz ilçesinin doğal bitki örtüsünü makiler ve ormanlar oluşturur. İlçenin ekonomisi turizm, tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Sakıt kayısı, zeytin, erik, domates, biber, bezelye, salatalık, kabak, yeşil fasulye gibi ürünler yoğunlukta yetiştirilmektedir. Ova kısmı da narenciye, maydanoz, buğday ve sebze yetiştiriciliği için son derece uygun ve verimli topraklara sahiptir. Aynı zamanda ilçede örtü altı muz yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Köylerde ve yaylalarda besicilik yoluyla hayvancılık ile arıcılık yapılmaktadır. İlçenin birçok köyünde büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık yapılmakla beraber kıyı kesimlerinde küçük çapta balıkçılıkla uğraşilmektedir (Anonim 2015).



Şekil 3.1. Hatay İli, Arsuz ilçesinin konumunu gösteren harita



Şekil 3.2. Çalışma alanının harita üzerindeki sınırları



Şekil 3.3. Çalışma alanına ait örnekleme yerleri ve alanın uydu görüntüsü

Çizelge 3.1. Hatay-Arsuz merkez çevresinden alınan noktalar ve Bazı özellikleri

Örnek no	Mevki	Koordinatlar	Ekilen Ürünler (Önceki yıl-bu yıl)	Tarım Şekli	Sulama Şekli	Örnekleme Tarihi
1	Alakop	Enlem: 4030218.94 Boylam: 491499.82	Buğday-buğday	Kuru	Sulama yok	31 Ekim 2016
2	Alakop	Enlem: 4035298.02 Boylam: 491646.58	Buğday-mısır	Sulu	Salma sulama	31 Ekim 2016
3	Alakop	Enlem: 4030478.09 Boylam: 491315.84	Dereotu-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	31 Ekim 2016
4	Arpaçiftlik	Enlem: 4029133.48 Boylam: 491468.60	Mısır-marul	Sulu	Damla sulama	31 Ekim 2016
5	Arpaçiftlik	Enlem: 4028868.39 Boylam: 491461.85	Mısır-libye	Sulu	Damla sulama	31 Ekim 2016
6	Arpaçiftlik	Enlem: 4029185.28 Boylam: 490273.56	Mısır-buğday	Kuru	Sulama yok	31 Ekim 2016
7	Arpaçiftlik	Enlem: 4030093.38 Boylam: 490419.24	Mısır-buğday	Kuru	Sulama yok	31 Ekim 2016
8	Arpaçiftlik	Enlem: 4030384.29 Boylam: 489424.67	Maydanoz-buğday	Kuru	Sulama yok	31 Ekim 2016
9	Arpaçiftlik	Enlem: 4029049.95 Boylam: 489457.16	Patlıcan-marul	Sulu	Damla sulama	31 Ekim 2016
10	Hüyük	Enlem: 4028126.61 Boylam: 489624.80	Çilek-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	31 Ekim 2016
11	Alakop	Enlem: 4031470.03 Boylam: 492196.56	Pamuk-buğday	Kuru	Sulama yok	3 Kasım 2016
12	Alakop	Enlem: 4030953.25 Boylam: 492806.35	Pamuk-buğday	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016

Çizelge 3.1. (devam)

Örnek no	Mevki	Koordinatlar	Ekilen Ürünler (Önceki yıl-bu yıl)	Tarım Şekli	Sulama Şekli	Örnekleme Tarihi
13	Alakop	Enlem: 4031123.53 Boylam: 492818.05	Pamuk-buğday	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
14	Alakop	Enlem: 4031168.90 Boylam: 492669.71	Pamuk-buğday	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
15	Alakop	Enlem: 4029264.72 Boylam: 493117.75	Buğday-dereotu	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
16	Hacıahmetli	Enlem: 4029228.31 Boylam: 493264.81	Buğday-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	3 Kasım 2016
17	Alakop	Enlem: 4031108.13 Boylam: 491005.38	Buğday-buğday	Kuru	Sulama yok	3 Kasım 2016
18	Hacıahmetli	Enlem: 4028117.26 Boylam: 493568.23	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
19	Hacıahmetli	Enlem: 4027634.08 Boylam: 494070.02	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
20	Hacıahmetli	Enlem: 4027444.33 Boylam: 494589.69	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma-yağmur-sulama	3 Kasım 2016
21	Hacıahmetli	Enlem: 4027494.46 Boylam: 494498.17	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma-yağmur-sulama	3 Kasım 2016
22	Hacıahmetli	Enlem: 4027539.75 Boylam: 494443.79	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma-yağmur-sulama	3 Kasım 2016
23	Hacıahmetli	Enlem: 4027033.44 Boylam: 493622.22	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
24	Hacıahmetli	Enlem: 4026991.50 Boylam: 493720.16	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
25	Hacıahmetli	Enlem: 4027078.87 Boylam: 493540.53	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016

Çizelge 3.1. (devam)

Örnek no	Mevki	Koordinatlar	Ekilen Ürünler (Önceki yıl-bu yıl)	Tarım Şekli	Sulama Şekli	Örnekleme Tarihi
26	Hacıahmetli	Enlem: 4027045.98 Boylam: 493543.55	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
27	Hüyük	Enlem: 4027211.48 Boylam: 4923711.95	Mısır-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
28	Hüyük	Enlem: 4025855.58 Boylam: 492258.16	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
29	Hüyük	Enlem: 4025915.64 Boylam: 492293.27	Buğday-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
30	Hüyük	Enlem: 4025518.25 Boylam: 491566.97	Bezelye-yonca	Kuru	Sulama yok	3 Kasım 2016
31	Hüyük	Enlem: 4025578.57 Boylam: 491578.09	Bezelye-yonca	Kuru	Sulama yok	3 Kasım 2016
32	Hüyük	Enlem: 4025740.79 Boylam: 491652.01	Marul-marul	Sulu	Damla sulama	3 Kasım 2016
33	Hüyük	Enlem: 4025963.49 Boylam: 491517.15	Mısır-libye	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
34	Hüyük	Enlem: 4026127.05 Boylam: 491602.03	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
35	Hüyük	Enlem: 4026385.34 Boylam: 491583.01	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	3 Kasım 2016
36	Hüyük	Enlem: 4026451.76 Boylam: 491822.83	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
37	Hüyük	Enlem: 4026888.69 Boylam: 491666.32	Maydanoz-maydanoz	Sulu	Salma sulama	3 Kasım 2016
38	Hüyük	Enlem: 4027136.14 Boylam: 490430.21	Maydanoz-maydanoz	Kuru	Sulama yok	3 Kasım 2016

Çizelge 3.1. (devam)

Örnek no	Mevki	Koordinatlar	Ekilen Ürünler (Önceki yıl-bu yıl)	Tarım Şekli	Sulama Şekli	Örnekleme Tarihi
39	Avcıarsuyu	Enlem: 4027765.86 Boylam: 488115.76	Buğday-karnabahar	Sulu	Yağmurlama sulama	6 Kasım 2016
40	Avcıarsuyu	Enlem: 4027858.02 Boylam: 487801.05	Buğday-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	6 Kasım 2016
41	Avcıarsuyu	Enlem: 4027835.66 Boylam: 487756.77	Buğday-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	6 Kasım 2016
42	Avcıarsuyu	Enlem: 4027830.74 Boylam: 487662.97	Buğday-maydanoz	Sulu	Yağmurlama sulama	6 Kasım 2016
43	Avcıarsuyu	Enlem: 402841.27 Boylam: 487978.63	Buğday-buğday	Kuru	Sulama yok	6 Kasım 2016
44	Avcıarsuyu	Enlem: 4028866.14 Boylam: 488174.51	Bezelye-buğday	Kuru	Sulama yok	6 Kasım 2016
45	Avcıarsuyu	Enlem: 4028494.95 Boylam: 488483.90	Buğday-fasulye	Sulu	Damla sulama	6 Kasım 2016
46	Avcıarsuyu	Enlem: 4027390.71 Boylam: 489133.93	Buğday-buğday	Kuru	Sulama yok	6 Kasım 2016
47	Avcıarsuyu	Enlem: 4027390.71 Boylam: 489133.93	Mısır-karnabahar	Sulu	Damla sulama	6 Kasım 2016
48	Avcıarsuyu	Enlem: 4026300.85 Boylam: 488831.96	Buğday-fasulye	Sulu	Salma sulama	6 Kasım 2016
49	Haymaseki	Enlem: 4027092.58 Boylam: 487453.03	Buğday-bamya-dereotu	Sulu	Salma sulama	6 Kasım 2016
50	Avcıarsuyu	Enlem: 4027151.65 Boylam: 487681.08	Buğday-buğday	Kuru	Sulama yok	6 Kasım 2016
51	Avcıarsuyu	Enlem: 4027389.93 Boylam: 487629.69	Mısır-maydanoz	Sulu	Salma sulama	6 Kasım 2016
52	Avcıarsuyu	Enlem: 4027300.24 Boylam: 488056.27	Buğday-fasulye	Sulu	Salma sulama	6 Kasım 2016



Şekil 3.4. Toprak örneği alınan bazı yerlere ve toprakların kurutulmasına ait görüntüler

3.2. Yöntemler

3.2.1. Laboratuvar analiz yöntemleri

3.2.1.a. Tekstür analizi

Toprakların tekstürleri Bouyoucus Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee and Hortage 1986).



Şekil 3.5. Toprak tekstüründe 2 saat hidrometre okumasına hazır olan örneklerden görüntü

3.2.1.b. Toprak reaksiyonu

Toprak pH'sı 1:2,5'luk toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (McLean 1982).

3.2.1.c. Kireç (Kalsiyum Karbonat) tayini

Toprakların kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Nelson 1982).

3.2.1.d. Organik madde

Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson and Sommers 1982).



Şekil 3.6. Yapılan organik madde tayininden bir görüntü

3.2.1.e. Katyon değişim kapasitesi

Toprakların katyon değişim kapasiteleri, örneklerde soydum asetatla (1 N, pH=8, 2) sodyum adsorbsiyonu sağlandıktan sonra, amonyum asetatla (1 N, pH=7, 0) ekstrakstrakte edilen solusyonlarda ICP-OES spektrofotometresi (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectrometry) ile belirlenmiştir (Rhoades 1982b).

3.2.1.f. Değişebilir katyonlar

Toprakların değişebilir katyonları (Na, K, Ca ve Mg) Amonyum Asetatla (1N, pH=7, 0) ekstrakte edildikten sonra süzükte, ICP-OES spektrofotometresi (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectrometry) ile belirlenmiştir (Thomas 1982).

3.2.1.g. Toprakta diğer elementlerin (P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, zn, Mn, Ni, B, Pb ve Cd) konsantrasyonları

Toprakta amonyum asetat (1,0 NH₄OAc) ile ekstrakte edilebilir K, Ca ve Mg miktarları ve DTPA ile ekstrakte edilebilir Fe, Cu, Zn ve Mn, Ni, B, Pb ve Cd konsantrasyonları ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectrometer) (Kacar 2009).

3.2.1.h. Bitkiye yararışlı fosfor analizi

Sodyum bikarbonatla ekstrakte edilen süzüklerde molibdofosforik mavi renk yöntemine göre oluşturulan mavi renkli çözeltinin ışık absorpsiyonu 660 mm dalga boyuna ayarlı spektrofotometrede (Thermo uv visible) okunarak belirlenmiştir (Olsen and Sommers1982).



Şekil 3.7. Hazırlanan süzükler ve okuma için yapılan çalışmaların görüntüsü

3.2.1.i. Elektriksel iletkenlik tayini

Hazırlanan 1:2,5'luk toprak-su süspansiyonunda elektriki kondüktivite (Orion EC metre) aleti ile mmhos/cm olarak belirlenmiştir (Rhoadas 1982b)

3.2.1.i. Toplam N analizi

Toprak örneklerinin azot içeriği salisilik asit ile tuz karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjheldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Bremner and Mulvaney 1982).



Şekil 3.8.Yaş yakma işlemi

3.2.1.j. İnorganik azot analizi

Magnezyum oksit (MgO), borikasit-indikatör çözeltisi, Dewardaalloy ile buhar-damıtma cihazında damıtılıp, standart $(NH_4+NO_3)-N$ çözeltisi kullanılarak kör elde edilip ve standart 0,05 N sülfirik asit (H_2SO_4) çözeltisi ile titre edilerek belirlenmiştir.

3.2.2. İstatistiksel veriler

Yarayışlı besin elementi kapsamı ile toprak rutin özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmış, istatistiki açıdan önemli çıkan değerler Düzgüneş vd (1987)'lerine göre yorumlanmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Çizelge 4.1. Çalışma bölgesi toprak örneklerinden elde edilen veriler (Çizelge 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6)

Veriler	En Yüksek Değer	En Düşük Değer	Ortalama Değer
pH	8,29	7,08	7,54
EC (Mmhos/cm)	0,78	0,19	0,38
Kireç (%)	43,68	0,56	11,07
OM (%)	7,12	0,1	1,58
KDK (me/100gr)	115,28	9,42	32,08
P (ppm)	107,18	14,32	44,68
N (%)	0,176	0,0014	0,04
K (me/100gr)	100,57	0,3	13,34
Ca (me/100gr)	13,47	2,3	7,65
Mg (me/100gr)	65,95	0,26	8,92
Na (me/100gr)	4,08	1,03	2,24
Fe (ppm)	5,28	0,6	2,89
Cu (ppm)	7,13	0,51	1,94
Zn (ppm)	19,9	0,96	3,21
Mn (ppm)	39,97	3,15	13,54
Ni (ppm)	8,84	0,38	1,86
Cd (ppm)	0,96	0,12	0,43
Pb (ppm)	1,28	0,13	0,38
NH ₄ -N (ppm)	103,6	11,2	33,95
NHO ₃ -N (ppm)	126	22,4	48,46

4.2. Mekanik analiz (Tekstür) sonuçları ve sınıflandırılması

Çizelge 4.2. Araştırma bölgesinden alınan toprak örneklerinin mekanik analiz (tekstür) sonuçları ve tekstür sınıflaması

Mekanik Analiz				
No	Kum	Kil	Silt	Tekstür Sınıfı
1	28,58	35,76	35,66	Killi-tın
2	32,76	32,23	35,01	Killi-tın
3	29,61	36,24	34,15	Killi-tın
4	42,99	32,91	24,1	Kumlu-killi-tın
5	66,85	14,50	18,65	Kumlu-tın
6	42,58	35,84	21,58	Kumlu-kil
7	65,99	17,36	16,65	Kumlu-tın
8	84,11	10,14	5,75	Kumlu-tın
9	53,84	37,107	9,053	Kumlu-kil
10	54,95	33,36	11,69	Kumlu-killi-tın
11	12,80	65,65	21,55	Kil
12	22,83	46,85	10,32	Kil
13	21,69	71,16	7,15	Kil
14	5,24	67,59	27,17	Kil
15	5,39	54,82	39,79	Kil
16	10,20	58,79	31,01	Kil
17	21,19	73,47	5,34	Kil
18	23,31	49,71	26,98	Kil
19	14,71	63,14	22,15	Kil
20	9,01	63,22	27,77	Kil
21	12,55	62,19	25,26	Kil
22	1,38	65,71	32,91	Kil
23	18,20	66,00	15,80	Kil
24	18,19	65,93	15,88	Kil
25	41,30	40,05	18,65	Kumlu-kil
26	21,04	63,46	15,5	Kil
27	9,58	44,06	46,36	Siltli-kil
28	39,35	45,84	19,16	Kil
29	38,90	47,76	13,34	Kil
30	22,76	59,82	17,42	Kil
31	21,58	58,86	19,56	Kil
32	16,62	82,41	0,97	Kil
33	12,23	63,52	24,25	Kil
34	28,20	45,49	26,31	Kil
35	12,39	58,45	29,16	Kil
36	19,48	51,30	29,22	Kil
37	43,62	32,23	24,15	Kumlu-killi-tın
38	55,70	23,49	20,81	Kumlu-killi-tın

Çizelge 4.2. (devam)

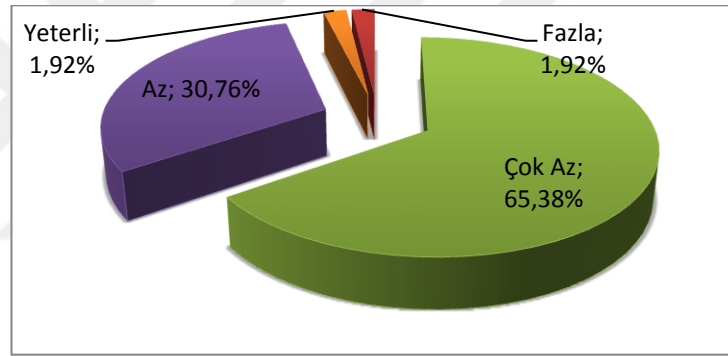
No	Kum	Kil	Silt	Tekstür Sınıfı
39	53,68	42,16	4,16	Kumlu-killi
40	10,98	59,00	30,02	Kil
41	20,14	51,55	28,31	Kil
42	35,16	45,93	18,91	Kil
43	35,73	60,88	3,39	Kil
44	7,36	83,15	9,49	Kil
45	39,09	45,26	15,65	Kil
46	30,73	39,94	29,33	Killi-tın
47	5,18	73,05	21,77	Kil
48	25,75	58,80	15,45	Kil
49	24,92	36,75	38,33	Killi-tın
50	8,54	54,66	36,8	Kil
51	30,17	30,10	39,73	Killi-tın
52	10,17	49,59	40,24	Siltli-kil

Yapılan çalışmada toprak örneklerin; killi, killi-tınlı, kumlu-killi-tınlı, kumlu-killi, kumlu-tınlı ve siltli-kil olarak 6 farklı tekstür sınıfında olduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle 52 toprak örneğinin; 33'ü killi, 6'sı killi-tınlı, 4'ü kumlu-killi-tınlı, 3 tanesi kumlu-killi, 3 tanesi kumlu-tınlı ve 2 tanesi siltli-kil olarak belirlenmiştir. Genel olarak çalışma topraklarının killi durumda olduğu görülmektedir.

4.3. Makro element analiz sonuçları

4.3.1. Toplam azot (N)

Analize alınan toprak numunelerinin toplam azot içerikleri Çizelge 4.3.'de görüldüğü üzere 0,0014-0,176 arasında değişmektedir. Araştırma alanının 52 toprak örneklerinin; 34'ü çok az, 16'sı az, 1'i yeterli ve 1'i ise fazla düzeyde olarak tespit edilmiştir. Genel olarak alınan örneklerinin toplam azot (N) içeriğinin çok az ve az seviyelerde olduğu söylenebilir. Bir başka şekilde ifade ile alan topraklarının; %65,38'i çok az, %30,76'sı az, %1,92'si yeterli ve %1,92'si de fazla durumdadır.



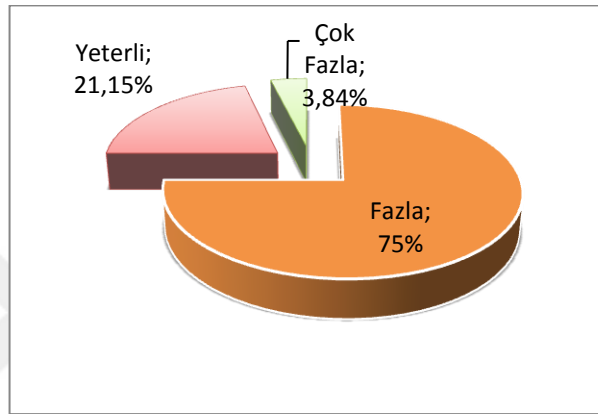
Şekil 4.1. Toprakların toplam azot (N) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.3.2. İnorganik azot

Araştırma bölgesine ait 52 toprak örneğinin, amonyum ve nitrat içerikleri belirlenmiştir. Toprakların amonyum içeriklerinin en yüksek 103,6 ppm ve en düşüğü 11,2 ppm değerlerindedir. Nitrat içerikleri ise en yüksek 126 ppm ve en düşük 22,4 ppm olarak belirlenmiştir.

4.3.3. Fosfor element içeriği (P)

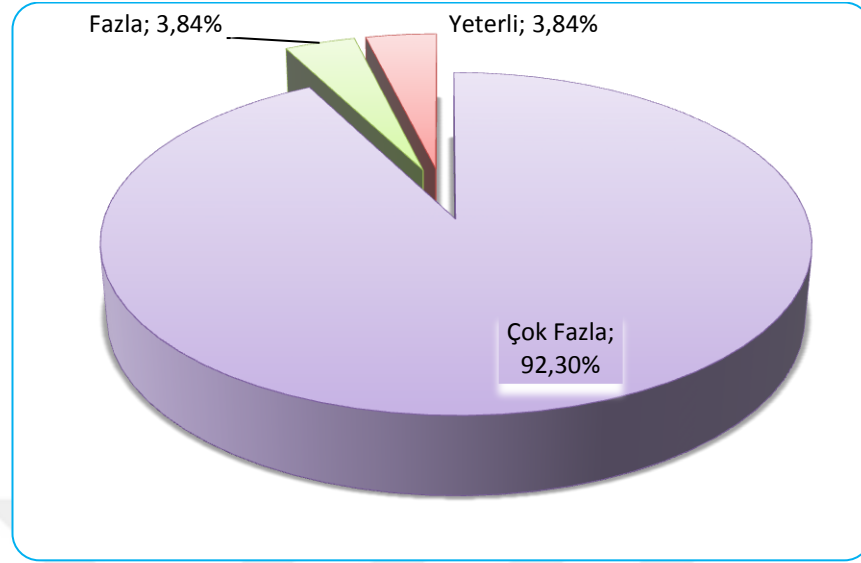
Çalışma alanına ait toprak numunelerinin fosfor kapsamları 18,09 ile 107,18 ppm arasında farklılık göstermektedir (Çizelge 4.2). 39'u fazla, 11'i yeterli, 2 tanesi çok fazla düzeyde olan 52 toprak örnekleri, genel olarak fazla düzeyde fosfor kapsamaktadır.



Şekil 4.2. Toprakların fosfor (P) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.3.4. Ekstrakte edilebilir potasyum (K)

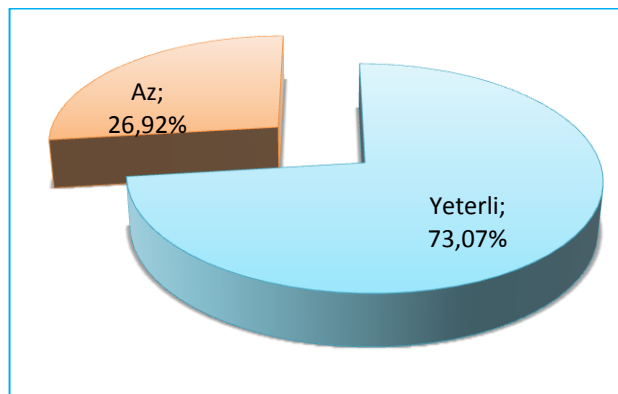
Çalışma alanına ait toprak örneklerinin ekstrakte edilebilir potasyum kapsamaları 0,30-96,74 me/100gr arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.2.). Diğer bir ifade ile toplam 52 toprak örneğinin; 48'inin çok fazla, geriye kalan 4 tanesinin 2'sinin fazla 2'sinin yeterli durumda olduğu belirlenmiştir. Toprakların büyük kısmı çok fazla düzeyde ekstrakte edilebilir potasyum içermektedir.



Şekil 4.3. Ekstrakte edilebilir potasyum (K) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.3.5. Ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca)

Kalsiyum yönünden araştırma alanı toprak numunelerinin 38 tanesinin yeterli ve 14 tanesinin ise az seviyede olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Başka bir ifadeyle toprakların; %73,07'si yeterli ve %26,92'si az durumda ekstrakte edilebilir Ca içerdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Ekstrakte edilebilir kalsiyum (Ca) içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.3.6. Ekstrakte edilebilir magnezyum (Mg)

52 toprak örneğinin; 19 tanesinin yeterli,13 tanesinin çok fazla,14 tanesinin fazla, 4 tanesinin az ve 2 tanesinin Mg yönünden çok az düzeyde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2).



Çizelge 4.3. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı makro element içerikleri ve yeterlilik durumu

Bitkiye Yarayışlı Makro Element İçerikleri ve Yeterlilik Durumu													
No	N (%)	NH₄-N (ppm)	NO₃-N (ppm)	Yorum	P (ppm)	Yorum	K (me/100 gr)	Yorum	Ca (me/100 gr)	Yorum	Mg (me/100 gr)	Yorum	Na (me/100 gr)
1	0,03	70	103,6	Çok az	41,46	Fazla	13,85	Çok fazla	7,47	Yeterli	27,83	Çok Fazla	2,49
2	0,02	44,8	47,6	Çok az	76,98	Fazla	9,96	Çok fazla	8,37	Yeterli	4,04	Fazla	2,97
3	0,02	39,2	42	Çok az	49,85	Fazla	9,18	Çok fazla	8,40	Yeterli	9,23	Fazla	2,95
4	0,03	47,6	72,8	Çok az	41,46	Fazla	6,71	Çok fazla	3,81	Az	2,22	Yeterli	2,54
5	0,01	39,2	42	Çok az	53,72	Fazla	3,32	Çok fazla	4,93	Az	2,28	Yeterli	2,64
6	0,06	39,2	33,6	Az	107,18	Çok fazla	3,30	Çok fazla	7,15	Yeterli	13,48	Çok Fazla	2,48
7	0,03	36,4	47,6	Çok az	53,34	Fazla	2,17	Fazla	5,96	Yeterli	2,72	Yeterli	2,46
8	0,01	28	50,4	Çok az	46,09	Fazla	2,51	Fazla	2,83	Az	1,44	Yeterli	2,64
9	0,03	30,8	50,4	Çok az	39,24	Fazla	4,20	Çok fazla	2,30	Az	9,86	Fazla	2,99
10	0,05	42	30,8	Az	77,70	Fazla	7,36	Çok fazla	2,52	Az	13,15	Çok Fazla	2,81

Çizelge 4.3. (devam)

No	N (%)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	Yorum	P (ppm)	Yorum	K (me/100 gr)	Yorum	Ca (me/100 gr)	Yorum	Mg (me/100 gr)	Yorum	Na (me/100 gr)
11	0,03	25,2	47,6	Çok az	21,01	Yeterli	16,74	Çok fazla	9,42	Yeterli	2,15	Yeterli	2,73
12	0,03	33,6	30,8	Çok az	14,32	Yeterli	9,16	Çok fazla	9,23	Yeterli	1,60	Yeterli	3,53
13	0,03	22,4	25,2	Çok az	20,57	Yeterli	9,58	Çok fazla	8,20	Yeterli	1,29	Az	4,08
14	0,01	16,8	36,4	Çok az	18,09	Yeterli	13,53	Çok fazla	9,33	Yeterli	1,30	Az	3,21
15	0,05	36,4	28	Az	22,26	Yeterli	8,33	Çok fazla	7,81	Yeterli	2,42	Yeterli	2,71
16	0,03	30,8	42	Çok az	34,06	Fazla	10,01	Çok fazla	9,39	Yeterli	2,15	Yeterli	2,66
17	0,04	28	22,4	Çok az	19,24	Yeterli	8,84	Çok fazla	9,81	Yeterli	3,95	Yeterli	2,68
18	0,03	11,2	56	Çok az	46,90	Fazla	18,15	Çok fazla	9,05	Yeterli	1,97	Yeterli	2,71
19	0,04	14	28	Çok az	69,70	Fazla	8,80	Çok fazla	9,42	Yeterli	6,58	Fazla	2,63
20	0,04	28	67,2	Az	38,14	Fazla	10,42	Çok fazla	9,53	Yeterli	2,79	Yeterli	2,85
21	0,03	19,6	25,2	Çok az	66,16	Fazla	8,79	Çok fazla	10,10	Yeterli	2,31	Yeterli	2,74
22	0,03	25,2	50,4	Çok az	51,05	Fazla	8,29	Çok fazla	9,87	Yeterli	2,34	Yeterli	2,70
23	0,06	19,6	86,8	Az	28,16	Fazla	18,40	Çok fazla	3,58	Az	14,74	Çok fazla	2,63

Çizelge 4.3. (devam)

No	N (%)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	Yorum	P (ppm)	Yorum	K (me/100 gr)	Yorum	Ca (me/100 gr)	Yorum	Mg (me/100 gr)	Yorum	Na (me/100 gr)
24	0,05	52	126	Az	37,94	Fazla	8,99	Çok fazla	4,26	Az	20,27	Çok fazla	2,76
25	0,06	28	47,6	Az	22,42	Yeterli	18,15	Çok fazla	4,51	Az	10,62	Fazla	1,71
26	0,07	33,6	36,4	Az	22,83	Yeterli	17,41	Çok fazla	3,60	Az	11,44	Fazla	1,62
27	0,04	33,6	61,6	Çok az	23,73	Yeterli	16,25	Çok fazla	8,48	Yeterli	9,18	Fazla	1,73
28	0,02	25,2	25,2	Çok az	34,18	Fazla	100,57	Çok fazla	10,90	Yeterli	2,18	Yeterli	1,64
29	0,0014	22,4	47,6	Çok az	29,43	Fazla	14,38	Çok fazla	11,02	Yeterli	15,75	Çok fazla	1,65
30	0,0044	28	36,4	Çok az	73,22	Fazla	6,17	Çok fazla	3,41	Az	65,95	Çok fazla	1,76
31	0,02	22,4	39,2	Çok az	62,99	Fazla	8,49	Çok fazla	4,03	Az	27,38	Çok fazla	1,60
32	0,12	25,2	50,4	Yeterli	45,70	Fazla	56,58	Çok fazla	5,18	Az	1,42	Yeterli	1,85
33	0,04	39,2	33,6	Az	71,18	Fazla	7,76	Çok fazla	5,77	Yeterli	20,74	Çok fazla	1,59
34	0,05	30,8	33,6	Az	76,00	Fazla	20,34	Çok fazla	10,24	Yeterli	0,26	Çok az	1,60
35	0,03	28	36,4	Çok az	50,24	Fazla	14,93	Çok fazla	7,01	Yeterli	6,48	Fazla	1,69
36	0,03	30,8	39,2	Çok az	41,33	Fazla	13,42	Çok fazla	10,12	Yeterli	6,54	Fazla	1,61

Çizelge 4.3. (devam)

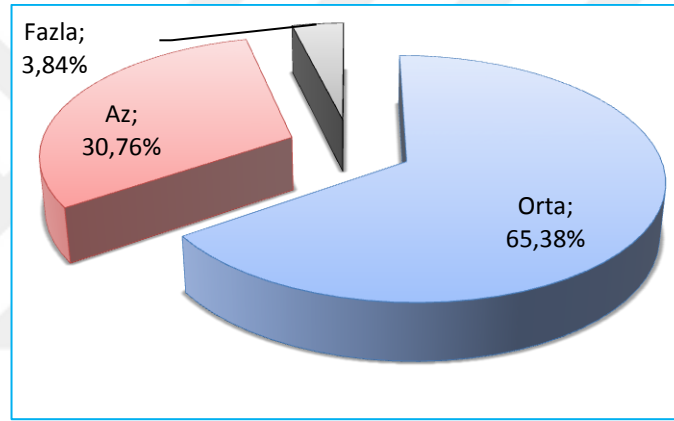
No	N (%)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	Yorum	P (ppm)	Yorum	K (me/100 gr)	Yorum	Ca (me/100 gr)	Yorum	Mg (me/100 gr)	Yorum	Na (me/100 gr)
37	0,04	36,4	30,8	Az	56,84	Fazla	5,70	Çok fazla	8,49	Yeterli	4,84	Fazla	1,51
38	0,04	30,8	36,4	Az	53,07	Fazla	2,87	Çok fazla	2,64	Az	15,84	Çok fazla	1,56
39	0,07	25,2	42	Az	44,39	Fazla	18,97	Çok fazla	13,10	Yeterli	0,74	Çok Az	1,57
40	0,04	39,2	64,4	Çok az	32,54	Fazla	6,64	Çok fazla	11,42	Yeterli	9,58	Fazla	2,37
41	0,04	30,8	67,2	Az	68,19	Fazla	0,61	Yeterli	7,12	Yeterli	21,23	Çok fazla	1,64
42	0,03	36,4	81,2	Çok az	37,72	Fazla	0,30	Yeterli	6,02	Yeterli	25,72	Çok fazla	1,60
43	0,03	28	42	Çok az	21,40	Yeterli	7,84	Çok fazla	10,91	Yeterli	10,98	Fazla	1,80
44	0,04	44,8	30,8	Çok az	24,14	Yeterli	19,26	Çok fazla	8,84	Yeterli	3,35	Yeterli	1,80
45	0,01	39,2	64,4	Çok az	37,31	Fazla	19,67	Çok fazla	6,15	Yeterli	4,87	Fazla	1,82
46	0,176	103,6	89,6	Fazla	100,95	Çok fazla	11,21	Çok fazla	2,92	Az	18,19	Çok fazla	1,52
47	0,08	47,6	53,2	Az	29,82	Fazla	13,57	Çok fazla	6,51	Yeterli	9,92	Fazla	1,93
48	0,02	36,4	44,8	Çok az	37,79	Fazla	18,41	Çok fazla	7,01	Yeterli	1,64	Yeterli	2,74
49	0,04	39,2	44,8	Çok az	42,66	Fazla	8,43	Çok fazla	13,47	Yeterli	0,55	Az	2,43

No	N (%)	NH ₄ -N (ppm)	NO ₃ -N (ppm)	Yorum	P (ppm)	Yorum	K (me/100 gr)	Yorum	Ca (me/100 gr)	Yorum	Mg (me/100 gr)	Yorum	Na (me/100 gr)
50	0,04	33,6	44,8	Az	27,59	Fazla	18,91	Çok fazla	12,68	Yeterli	0,98	Az	1,03
51	0,03	22,4	39,2	Çok az	35,28	Fazla	18,01	Çok fazla	12,29	Yeterli	2,07	Yeterli	2,15
52	0,03	44,8	64,4	Çok az	46,01	Fazla	8,49	Çok fazla	11,42	Yeterli	3,38	Yeterli	1,11

4.4. Mikro element analiz sonuçları

4.4.1. Demir (Fe) İçerikleri

Çalışma alanı toprakların; 34 tanesinin orta, 16 tanesinin az ve 2 tanesinin de fazladır. Genel olarak alınan numunelerin demir içeriğinin orta ve az seviyelerde olduğu söylenebilir. Bir başka şekilde ifade edilecek olursak alan topraklarının; %65,38'i orta, %30,76'sı az ve %3,84'ü fazla durumdadır.



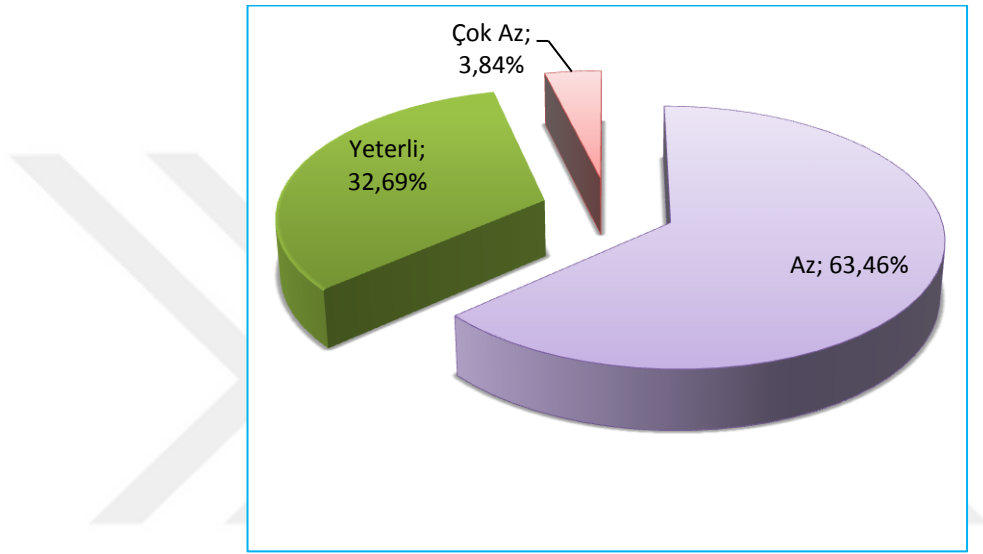
Şekil 4.5. Demir içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.4.2. Bakır (Cu) içerikleri

Toprakların tamamının bakır içeriği yönünden yeterli seviyede olduğu saptanmıştır.

4.4.3. Mangan (Mn) içerikleri

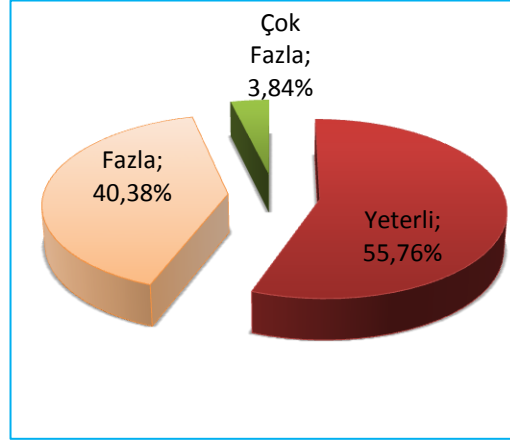
Araştırma alanı topraklarının Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere, 52 toprak örneğinin; 33 tanesinin az, 17 tanesinin yeterli ve 2 tanesinin çok az düzeyde mangan içerikleri belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Mangan içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.4.4. Çinko (Zn) içerikleri

Topraklarda Zn içerikleri genel olarak yeterli ve fazla düzeyde bulunmuştur. 52 toprak örneğinin; 29 tanesi yeterli, 21 tanesi fazla ve 2 tanesi çok fazla durumdadır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.7. Çinko içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

Çizelge 4.4. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı mikro element içerikleri ve yeterlilik durumu

Bitkiye Yarayışlı Mikro Element İçerikleri ve Yeterlilik Durumu								
No (ppm)	Fe (ppm)	Yorum	Cu (ppm)	Yorum	Mn (ppm)	Yorum	Zn (ppm)	Yorum
1	3,33	Orta	1,49	Yeterli	8,31	Az	1,58	Yeterli
2	3,67	Orta	0,73	Yeterli	9,14	Az	1,59	Yeterli
3	2,69	Orta	1,89	Yeterli	8,80	Az	3,37	Fazla
4	3,87	Orta	1,39	Yeterli	3,15	Çok az	2,47	Fazla
5	5,09	Fazla	1,14	Yeterli	3,59	Çok az	2,53	Fazla
6	1,76	Az	1,16	Yeterli	11,43	Az	1,07	Yeterli
7	2,47	Orta	7,13	Yeterli	6,81	Az	2,41	Fazla
8	1,71	Az	0,51	Yeterli	5,87	Az	0,96	Yeterli
9	2,17	Az	0,93	Yeterli	13,04	Az	1,12	Yeterli
10	1,98	Az	1,14	Yeterli	11,01	Az	1,75	Yeterli
11	2,15	Az	1,72	Yeterli	6,81	Az	1,25	Yeterli
12	2,12	Az	1,82	Yeterli	8,30	Az	1,46	Yeterli
13	2,35	Az	1,85	Yeterli	8,31	Az	1,48	Yeterli
14	1,95	Az	1,74	Yeterli	7,15	Az	1,49	Yeterli
15	2,95	Orta	2,41	Yeterli	11,27	Az	1,81	Yeterli
16	3,23	Orta	1,61	Yeterli	7,07	Az	1,06	Yeterli
17	1,97	Az	1,52	Yeterli	7,12	Az	1,08	Yeterli
18	2,73	Orta	1,18	Yeterli	7,81	Az	2,74	Fazla
19	2,73	Orta	2,34	Yeterli	14,84	Yeterli	3,55	Fazla
20	2,47	Az	1,33	Yeterli	9,53	Az	1,52	Yeterli
21	2,98	Orta	1,37	Yeterli	11,89	Az	1,85	Yeterli
22	2,24	Az	1,22	Yeterli	12,17	Az	3,20	Fazla

Çizelge 4.4. (devam)

No (ppm)	Fe (ppm)	Yorum	Cu (ppm)	Yorum	Mn (ppm)	Yorum	Zn (ppm)	Yorum
23	4,42	Orta	1,76	Yeterli	20,30	Yeterli	4,54	Fazla
24	3,18	Orta	3,32	Yeterli	15,45	Yeterli	4,64	Fazla
25	4,19	Orta	1,70	Yeterli	24,34	Yeterli	2,79	Fazla
26	4,37	Orta	5,89	Yeterli	25,69	Yeterli	19,45	Çok fazla
27	2,64	Orta	1,65	Yeterli	17,95	Yeterli	4,33	Fazla
28	2,60	Orta	1,65	Yeterli	29,41	Yeterli	2,20	Yeterli
29	3,51	Orta	0,80	Yeterli	13,14	Az	1,74	Yeterli
30	4,22	Orta	1,59	Yeterli	38,15	Az	6,68	Fazla
31	3,51	Orta	1,64	Yeterli	24,33	Yeterli	6,18	Fazla
32	5,28	Fazla	3,41	Yeterli	39,97	Yeterli	19,90	Çok fazla
33	4,35	Orta	1,38	Yeterli	24,24	Yeterli	3,28	Fazla
34	4,20	Orta	2,06	Yeterli	25,24	Yeterli	7,62	Fazla
35	2,51	Orta	2,04	Yeterli	17,13	Yeterli	3,95	Fazla
36	2,97	Orta	2,15	Yeterli	11,85	Az	3,50	Fazla
37	4,04	Orta	1,22	Yeterli	16,85	Yeterli	2,47	Fazla
38	0,60	Az	1,09	Yeterli	17,47	Yeterli	3,03	Fazla
39	2,53	Orta	1,28	Yeterli	15,81	Yeterli	3,80	Fazla
40	1,83	Az	1,23	Yeterli	11,97	Az	1,95	Yeterli
41	1,87	Az	1,16	Yeterli	13,08	Az	2,48	Fazla
42	1,43	Az	1,28	Yeterli	13,78	Az	2,23	Yeterli
43	1,72	Az	0,72	Yeterli	14,38	Yeterli	2,07	Yeterli
44	2,71	Orta	1,83	Yeterli	19,10	Yeterli	1,33	Yeterli
45	3,07	Orta	1,93	Yeterli	8,39	Az	2,00	Yeterli

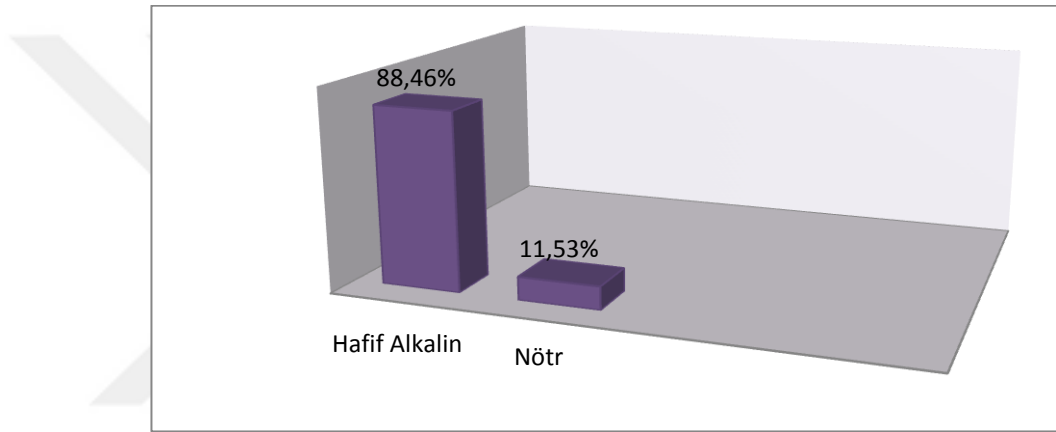
Çizelge 4.4. (devam)

No (ppm)	Fe (ppm)	Yorum	Cu (ppm)	Yorum	Mn (ppm)	Yorum	Zn (ppm)	Yorum
46	2,99	Orta	2,10	Yeterli	8,28	Az	2,06	Yeterli
47	3,04	Orta	2,14	Yeterli	8,19	Az	1,84	Yeterli
48	2,87	Orta	2,29	Yeterli	7,20	Az	1,71	Yeterli
49	3,16	Orta	2,73	Yeterli	7,53	Az	1,90	Yeterli
50	3,63	Orta	3,26	Yeterli	6,24	Az	2,18	Yeterli
51	2,90	Orta	4,31	Yeterli	7,56	Az	2,00	Yeterli
52	2,95	Orta	3,59	Yeterli	7,77	Az	1,94	Yeterli

4.5. Kimyasal analiz sonuçları

4.5.1. Toprak reaksiyonu

Araştırma topraklarının pH'larının 7,08-8,29 arasına değiştiği belirlenmiştir. Yapılan çalışmanın toprak örneklerinin 52'sinde; pH'sı 46 örnekte hafif alkalın ve 6 örnekte nötr özelliktedir (Çizelge 4.4). Genel olarak topraklar hafif alkalın karakterlidir.



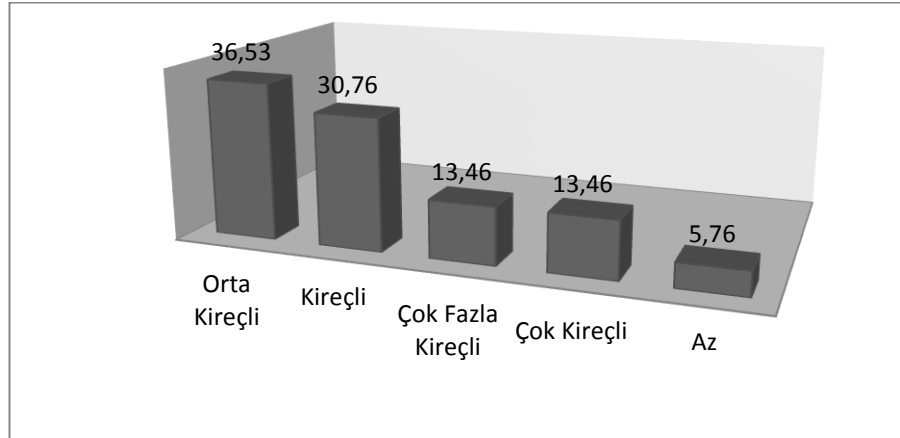
Şekil 4.8. Toprakların pH içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.5.2. EC (Elektriksel İletenlik)

İncelenen toprakların tamamının tuzsuz sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

4.5.3. CaCO_3 (Kalsiyum Karbonat)

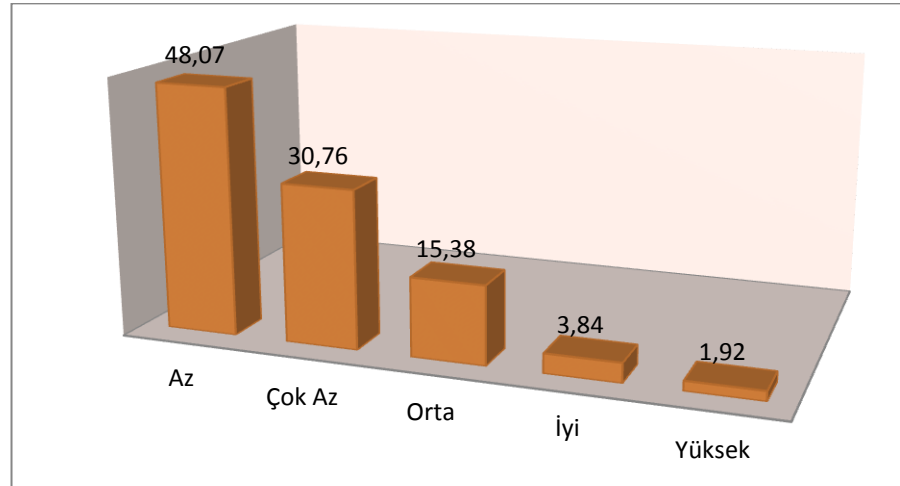
Toprakların kireç kapsamaları; 3 örnekte az, 7 örnekte çok kireçli, 7 örnekte çok fazla kireçli, 16 örnekte kireçli ve 19 örnekte orta kireçli düzeydedir (Çizelge 4.4). Diğer bir ifadeyle toprakların; %36,53'ü orta kireçli, %30,76'sı kireçli, %13,46'sı çok kireçli ve çok fazla kireçli, %5,76'sı ise az düzeyde kireç içerir.



Şekil 4.9. Toprakların kireç içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

4.5.4. Organik madde

İnceleme alanının organik madde içerikleri; 25 örnekte az, 16 örnekte çok az, 8 örnekte orta, 2 örnekte iyi, 1 örnekte yüksek durumda mevcuttur. Toprakların büyük kısmının organik madde miktarının az düzeyde olduğu söylenebilir.



Şekil 4.10. Toprakların organik madde içeriklerinin % dağılımlarının grafiksel gösterilişi

Çizelge 4.5. Çalışma konusu olan toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçları ve sınıflamaları

<u>Kimyasal Analiz</u>									
<u>No</u>	<u>pH</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Ec</u> <u>Mmhos/cm</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Kireç</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>O M</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>KDK</u> <u>(Me/100gr)</u>
1	7,66	Hafif alkalin	0,61	Tuzsuz	1,43	Orta kireçli	2,39	Orta	51,64
2	7,43	Hafif alkalin	0,69	Tuzsuz	11,63	Orta kireçli	1,27	Az	25,34
3	7,60	Hafif alkalin	0,66	Tuzsuz	17,6	Fazla kireçli	3,62	Fazla	29,77
4	7,46	Hafif alkalin	0,78	Tuzsuz	2,69	Kireçli	1,87	Az	15,28
5	7,54	Hafif alkalin	0,59	Tuzsuz	4,48	Kireçli	0,96	Çok az	13,18
6	7,66	Hafif alkalin	0,55	Tuzsuz	7,95	Kireçli	2,94	Orta	26,41
7	7,63	Hafif alkalin	0,25	Tuzsuz	7,77	Kireçli	2,49	Orta	13,31
8	7,56	Hafif alkalin	0,24	Tuzsuz	3,45	Kireçli	1,27	Az	9,42
9	7,38	Nötr	0,29	Tuzsuz	2,12	Kireçli	1,92	Az	19,36
10	7,08	Nötr	0,31	Tuzsuz	1,43	Kireçli	3,62	Fazla	25,84
11	7,49	Hafif alkalin	0,38	Tuzsuz	13,2	Orta kireçli	1,94	Az	31,04
12	7,66	Hafif alkalin	0,56	Tuzsuz	21,12	Fazla kireçli	1,39	Az	23,52
13	7,67	Hafif alkalin	0,34	Tuzsuz	11,51	Orta kireçli	1,53	Az	23,16
14	7,65	Hafif alkalin	0,44	Tuzsuz	10,38	Orta kireçli	1,55	Az	27,37
15	7,46	Hafif alkalin	0,31	Tuzsuz	22	Fazla kireçli	2,49	Orta	21,27
16	7,56	Hafif alkalin	0,30	Tuzsuz	11,88	Orta kireçli	1,49	Az	24,20
17	7,52	Hafif alkalin	0,28	Tuzsuz	9,68	Orta kireçli	2,13	Orta	25,28
18	7,47	Hafif alkalin	0,37	Tuzsuz	6,16	Orta kireçli	1,32	Az	31,87
19	7,49	Hafif alkalin	0,29	Tuzsuz	5,10	Orta kireçli	1,67	Az	24,43

Çizelge 4.5. (devam)

<u>No</u>	<u>pH</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Ec</u> <u>Mmhos/cm</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Kireç</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>O M</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>KDK</u> <u>(Me/100g</u> <u>r)</u>
20	7,46	Hafif alkalin	0,59	Tuzsuz	12,84	Orta kireçli	1,24	Az	25,59
21	7,58	Hafif alkalin	0,35	Tuzsuz	13,2	Orta kireçli	1,58	Az	23,95
22	7,54	Hafif alkalin	0,41	Tuzsuz	15,84	Fazla kireçli	0,60	Çok az	23,19
23	7,19	Nötr	0,40	Tuzsuz	0,82	Az kireçli	1,75	Az	39,36
24	7,21	Nötr	0,59	Tuzsuz	0,56	Az kireçli	1,75	Az	36,29
25	7,59	Hafif alkalin	0,19	Tuzsuz	2,09	Kireçli	2,65	Orta	34,99
26	7,53	Hafif alkalin	0,21	Tuzsuz	2,019	Kireçli	1,87	Az	34,07
27	7,53	Hafif alkalin	0,44	Tuzsuz	1,25	Kireçli	1,32	Az	35,64
28	7,61	Hafif alkalin	0,23	Tuzsuz	9,5	Orta kireçli	1,87	Az	115,28
29	7,62	Hafif alkalin	0,22	Tuzsuz	12,65	Fazla kireçli	1,76	Az	42,21
30	7,38	Nötr	0,23	Tuzsuz	0,86	Az kireçli	1,22	Az	77,29
31	7,45	Hafif alkalin	0,20	Tuzsuz	1,97	Kireçli	1,33	Az	41,50
32	7,64	Hafif alkalin	0,57	Tuzsuz	2,18	Kireçli	7,12	Çok fazla	65,03
33	7,54	Hafif alkalin	0,19	Tuzsuz	2,16	Kireçli	0,87	Çok az	35,86
34	7,50	Hafif alkalin	0,27	Tuzsuz	17,91	Fazla kireçli	0,41	Çok az	32,45
35	7,50	Hafif alkalin	0,32	Tuzsuz	8,82	Orta kireçli	0,96	Çok az	30,11
36	7,54	Hafif alkalin	0,19	Tuzsuz	14,36	Orta kireçli	0,63	Çok az	31,70
37	7,54	Hafif alkalin	0,20	Tuzsuz	17,65	Fazla kireçli	0,32	Çok az	20,54
38	7,45	Hafif alkalin	0,20	Tuzsuz	1,92	Kireçli	0,60	Çok az	22,91
39	7,65	Hafif alkalin	0,37	Tuzsuz	25,5	Çok fazla kireçli	1,31	Az	34,38
40	7,53	Hafif alkalin	0,62	Tuzsuz	17,42	Fazla kireçli	1,55	Az	30,00
41	7,59	Hafif alkalin	0,40	Tuzsuz	19,62	Fazla kireçli	0,55	Çok az	30,60
42	7,48	Hafif alkalin	0,60	Tuzsuz	9,85	Orta kireçli	0,94	Çok az	33,64

Çizelge 4.5. (devam)

<u>No</u>	<u>pH</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Ec</u> <u>Mmhos/cm</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>Kireç</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>O M</u> <u>(%)</u>	<u>Sınıflama</u>	<u>KDK</u> <u>(Me/100gr)</u>
43	7,54	Hafif alkalin	0,28	Tuzsuz	35,90	Çok fazla kireçli	0,27	Çok az	31,17
44	7,49	Hafif alkalin	0,20	Tuzsuz	4,35	Kireçli	0,72	Çok az	33,24
45	7,49	Hafif alkalin	0,36	Tuzsuz	3,64	Kireçli	0,77	Çok az	32,52
46	8,29	Orta Derede Alkalin	0,23	Tuzsuz	1,43	Kireçli	0,77	Çok az	33,84
47	7,70	Hafif alkalin	0,39	Tuzsuz	8,73	Orta kireçli	1,051	Az	31,93
48	7,56	Hafif alkalin	0,37	Tuzsuz	2,56	Kireçli	1,94	Az	29,81
49	7,62	Hafif alkalin	0,63	Tuzsuz	43,68	Çok fazla kireçli	0,10	Çok az	24,88
50	7,57	Hafif alkalin	0,23	Tuzsuz	28,98	Çok fazla kireçli	2,08	Az	33,61
51	7,64	Hafif alkalin	0,49	Tuzsuz	31,71	Çok fazla kireçli	0,27	Çok az	34,52
52	7,55	Hafif alkalin	0,34	Tuzsuz	31,95	Çok fazla kireçli	2,36	Orta	24,41

4.6. Ağır Metal Analiz Sonuçları

Yapılan analizlerde ağır metal iyonlarından Pb, Ni ve Cd içeriğin, toksik düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırma konusu toprak örneklerinin ağır metal içeriği

No	Ni	Cd	Pb	No	Ni	Cd	Pb
1	0,52	0,77	0,56	27	1,24	0,54	0,21
2	0,52	0,77	1,28	28	1,61	0,45	0,25
3	0,96	0,62	0,24	29	4,49	0,65	0,90
4	2,86	0,43	0,13	30	1,73	0,56	0,81
5	1,59	0,24	0,40	31	1,20	0,34	0,83
6	2,40	0,39	0,73	32	1,52	0,43	0,54
7	1,44	0,23	0,45	33	1,51	0,24	0,13
8	1,51	0,23	0,14	34	2,23	0,34	0,44
9	2,16	0,92	0,17	35	1,74	0,27	0,34
10	2,12	0,92	0,30	36	1,33	0,20	0,32
11	3,12	0,88	0,24	37	4,33	0,52	0,14
12	1,41	0,61	0,28	38	5,22	0,65	0,97
13	1,54	0,96	0,25	39	2,82	0,42	0,28
14	0,43	0,67	0,28	40	2,39	0,36	0,19
15	1,03	0,15	0,32	41	2,73	0,39	0,17
16	0,40	0,16	0,18	42	4,22	0,44	0,21
17	0,42	0,67	0,34	43	2,03	0,31	0,20
18	0,65	0,15	0,14	44	3,01	0,32	0,46
19	0,54	0,12	0,48	45	1,47	0,46	0,49
20	0,39	0,16	0,21	46	1,61	0,41	0,38
21	0,40	0,16	0,24	47	1,72	0,38	0,40
22	0,38	0,16	0,33	48	1,49	0,37	0,46
23	1,60	0,22	0,30	49	1,49	0,41	0,53
24	8,84	0,32	0,34	50	1,18	0,41	0,47
25	1,52	0,33	0,16	51	0,98	0,50	0,50
26	1,46	0,43	0,13	52	1,23	0,46	0,47

Çizelge 4.7. Hatay-Arsuz toprak özelliklerinde köylere ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları arasında korelasyon analizi sonuçları

	pH	EC	KİREÇ	OM	KİL	SİLT	KUM	KDK	P	N	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	Ni	Cd	Pb	NH ₄ -N
EC	-0,05																					
KİREÇ	0,18	0,13																				
OM	-0,08	0,19	-0,26																			
KİL	-0,08	-0,12	-0,04	0,13																		
SİLT	0,14	0,24	0,31*	-0,22	-0,16																	
KUM	-0,02	-0,05	-0,17	0,01	-0,81**	-0,42**																
KDK	0,03	-0,13	-0,14	0,21	0,26	-0,08	-0,15															
P	0,13	-0,01	-0,18	-0,00	-0,32*	0,13	0,24	-0,01														
N	0,46**	-0,05	-0,11	0,27	0,17	-0,06	-0,12	0,06	0,26													
K	0,10	-0,10	-0,06	0,31*	0,21	-0,11	-0,08	0,80**	-0,18	0,14												
Ca	0,21	0,10	0,78**	-0,21	0,19	0,34*	-0,38**	0,05	-0,26	-0,21	0,19											
Mg	-0,14	-0,11	-0,34*	-0,06	0,04	-0,04	-0,00	0,39**	0,31*	-0,02	-0,20	-0,44**										
Na	-0,16	0,43**	-0,10	0,15	0,02	-0,13	0,00	-0,34*	-0,16	-0,23	-0,20	-0,04	-0,26									
Fe	-0,02	0,04	-0,15	0,24	0,07	0,04	-0,08	0,23	0,04	0,18	0,24	-0,12	0,06	-0,19								
Cu	0,12	-0,09	0,09	0,22	0,03	0,10	-0,09	0,00	-0,13	0,21	0,10	0,01	-0,13	-0,14	0,25							
Zn	-0,04	-0,05	-0,22	0,43**	0,28*	-0,21	-0,12	0,31*	0,01	0,37**	0,31*	-0,25	0,13	-0,28*	0,52**	0,44*						
Mn	-0,17	-0,32*	-0,28*	0,24	0,32*	-0,26	-0,11	0,67**	0,13	0,21	0,47**	-0,24	0,45**	-0,43**	0,37**	0,06	0,67**					
Ni	-0,25	0,02	-0,12	-0,10	-0,07	-0,27	0,23	0,01	-0,00	0,05	-0,10	-0,23	0,23	-0,20	-0,11	-0,04	0,01	0,13				
Cd	-0,04	0,11	-0,05	0,19	-0,12	-0,15	0,18	0,08	-0,11	-0,10	-0,00	-0,10	0,13	0,24	-0,18	0,15	-0,09	-0,08	0,14			
Pb	-0,01	0,04	-0,04	0,03	-0,13	0,07	0,08	0,15	0,34*	-0,10	-0,02	-0,02	0,28*	-0,12	0,12	-0,00	0,02	0,12	0,06	0,22		
NH ₄ -N	0,43**	0,18	-0,14	-0,02	-0,22	0,20	0,08	-0,05	0,31*	0,51**	-0,14	-0,27	0,19	-0,15	0,06	0,07	0,11	-0,21	0,16	0,12	0,08	
NO ₃ -N	-0,01	0,42**	-0,21	0,00	-0,05	0,16	-0,03	0,02	-0,00	0,24	-0,12	-0,26	0,27	-0,05	0,08	0,03	-0,01	-0,14	0,37**	-0,05	-0,06	0,50**

* işaretli F değerleri $p < 0,05$; ** işaretli F değerleri ise $p < 0,01$ olasılık düzeyinde önemlidir.

Yapılan analizde pH ile EC arasında negatif bir ilişki bulunmuştur. pH ile N ve pH $\text{NH}_4\text{-N}$ arasında $P<0,01$ olasılık düzeyinde pozitif ilişki bulunmuştur. Benzer biçimde EC ile Na ve EC ile $\text{NO}_3\text{-N}$ arasında $P<0,01$ olasılık düzeyinde pozitif ilişki bulunmuştur. Bu durumda toprakta EC varlığı Na varlığından yaklaşık %50 oranında etkilenmektedir. Kireçle Ca arasında $p<0,01$ olasılık düzeyinde pozitif ilişki bulunmuştur. Diğer yandan kil ile kum arasında $p<0,01$ olasılık düzeyinde negatif ilişki bulunmuştur. Bu değer istatistiksel olarak %99 güvene sahiptir. Benzer durum KDK ile K arasında da gözlemlenmiştir.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma bölgesi tarım topraklarının verimlilik durumlarının incelendiği bu araştırmada en büyük, en küçük ve ortalama değerleri gösteren toprak analiz sonuçları (Çizelge 4.1) ile korelasyon analiz sonuçları (Çizelge 4.7) açıklanarak öneriler yapılmıştır.

pH değerleri; en yüksek 8,29 ile orta derecede alkalın, en düşük 7,08 ile nötr sınıfında olup ortalama değeri ise 7,54 ile hafif alkalın karakterlidir. Toprakların geneli hafif alkalın ve nötr durumdadır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; pH ile N, NH₄-N aralarında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki söz konusudur. pH 6,5 ile 7,5 arası, hemen hemen tüm besin elementlerinin alınabilirliği için yeterli sayılabilecek seviyedir. Toprakların geneli bitki yetiştiriciliği açısından sorun teşkil etmemektedir. Hafif alkalın sınıfında yer alan topraklar bir problem teşkil etmemekle birlikte dikkatli olunmalıdır. Şiddetli azaltıcı ve yükseltici uygulamalardan kaçınılmalıdır.

EC değerleri; en yüksek 0,78 Mmhos/cm en düşük 0,19 Mmhos/cm ve ortalama EC durumu 0,38 Mmhos/cm olup tamamı tuzsuzdur. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre EC ile Mn arasında önemli negatif bir ilişki tespit edilmiştir. EC ile N, NO₃-N aralarında ise çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki söz konusudur. Yörede tuz sorunu bulunmamaktadır.

Kireç değerleri; en yüksek %43,68 ile çok fazla kireçli, en düşük %0,56 ile az kireçli olup ortalama kireç miktarı %11,07 ile orta kireçli sınıfındadır. Genel olarak toprakların kireç durumu orta kireçli ve kireçli yapıdadır. Çizelge 4. 7. de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; kireç ile Ca arasında çok önemli ($p<0,01$) bir pozitif ilişki tespit edilmiştir. Mn, Mg ile kireç aralarında önemli ($p<0,05$) negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Fazla kireç başta P olmak üzere Zn, Mn gibi bazı bitki elementlerinin toprakta tutulmasını ve bitkiler tarafından alınmasını önlemektedir. Gübre uygulamalarında bu husus dikkate alınmalıdır.

OM değerleri; en yükseği %7,12 ile çok fazla, en düşüğü %0,1 ile çok az olup ortalama OM durumu %1,58 ile az miktardadır. Genel olarak topraklar organik maddece fakir durumdadır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; OM İle K arasında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Topraklar organik maddece zenginleştirilmelidir. Bunun için ekim nöbetlerinde (mnavebe) kullanılacak bitki çeşitlerine, sürüm ve ekim tekniklerine dikkat etmenin yanında organik gübrenin yaygın kullanılmasına yeşil gübrelemeye önem verilmelidir.

Kil, silt ve kum değerleri; izelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; kil ile Zn arasında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki, P arasında önemli ($p<0,05$) negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Silt ile Ca arasına önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Kum ile Ca arasında çok önemli ($p<0,01$) negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

KDK değerleri; 9,42 me/100gr ile 115,28 me/100gr arasında olup ortalama KDK miktarı 32,08 me/100gr’dır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; KDK ile K, Mg, Mn aralarında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. KDK ile Na arasında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

P değerleri; en yükseği 107,18 ppm ile çok fazla iken, en düşüğü 14,32 ppm ile yeterlidir. Ortalama P miktarı ise 44,68 ppm ile fazla durumdadır. Genel olarak toprakların P içeriği fazla ve yeterlidir. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; P ile Mg, Pb, $\text{NH}_4\text{-N}$ aralarında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Toprakların durumu P içeriği açısından sorun teşkil etmemektedir.

N değerleri; %0,0014 ile %0,176 arasındadır. Ortalama N miktarı ise %0,04’dr. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; N ile Zn, $\text{NH}_4\text{-N}$ arasında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki söz konusudur.

K değerleri; en yükseği 100,57 me/100gr ile çok fazla, en düşüğü 0,3 me/100gr ile yeterli durumdadır. Ortalama K miktarı ile 13,34 me/100gr ile çok fazla seviyededir.

Genel olarak toprakların K durumu çok fazladır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; K ile Zn arasında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Topraklarımızın toplam potasyum miktarı genellikle yüksektir. Genel olarak ülkemiz topraklarında K sorunu yoktur.

Ca değerleri; en yüksek 13,47 me/100gr ile yeterli iken, en düşüğü 2,3 me/100gr ile Az seviyededir. Ortalama Ca miktarı ise 7,65 me/100gr ile yeterli durumdadır. Genel olarak toprakların Ca içerikleri yeterli seviyededir. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Ca ile Mg arasında çok önemli ($p<0,01$) negatif bir ilişki söz konusudur.

Mg değerleri; en yüksek 65,95 me/100gr ile çok fazla, en düşüğü 0,26 me/100gr ile Çok Az ve ortalama Mg miktarı 8,92 ppm ile Fazla durumdadır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Mg ile Pb arasında önemli ($p<0,05$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Mg ile Mn arasında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Na değerleri; 1,03 ile me/100gr 4,07 me/100gr arasındadır. Ortalama Na miktarı 2,24 me/100gr’dır. Çizelge 4.7. de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Na ile Mn arasında çok önemli ($p<0,01$) bir negatif ilişki tespit edilmiştir.

Fe değerleri; en yüksek 5,28 ppm fazla, en düşüğü 0,6 ppm az sınıfında yer alıp ortalama Fe miktarı 2,89 ppm ile orta sınıfındadır. Genel olarak toprakların Fe içeriği orta durumdadır. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Fe ile Zn, Fe ile Mn aralarında çok önemli ($p<0,01$) bir ilişki tespit edilmiştir.

Cu değerleri; 0,51 ppm ile 7,13 ppm arasında olup ortalama Cu miktarı 1,94 ppm ile yeterli miktardadır. Genel olarak toprakların Cu miktarı yeterli durumda olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Zn ile çok önemli ($p<0,01$) bir ilişki tespit edilmiştir.

Zn değerleri; en yükseği 19,9 ppm ile çok fazla, en düşüğü 0,96 ppm ile yeterli düzeydedir. Ortalama Zn miktarı ise 3,21 ppm ile fazladır. Genel olarak toprakların Zn miktarı yeterli ve fazla sınıflarında yer alırlar. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Zn ve Mn arasında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Mn değerleri; en yükseği 39,97 ppm ile yeterli durumda olup, en düşüğü 3,15 ppm ile çok az sınıfındadır. Ortalama Mn miktarı 13,54 ppm ile az seviyededir. Genel olarak ise topraklar az ve yeterli düzeyde Mn içerir. pH: 2-5 arasında Mn absorbsiyonu kilitlenir. Mn absorbsiyonu pH: 5,5-6,5 arasında iyidir. pH sı 6,5’tan yüksek, yetersiz N içeren, kuru havanın hakim olduğu, sıkışık topraklarda Mn alımı pH nedeniyle sınırlanır. Mn değerleri az olan bölgelere Mn içerikli gübreler verilmelidir.

Ni değerleri; 0,38 ppm 8,84 ppm arasına olup, ortalama Ni miktarı 1,86 ppm’dir. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre; Ni ile $\text{NO}_3\text{-N}$ aralarında çok önemli pozitif ($p<0,01$) bir ilişki söz konusudur.

Cd değerleri; 0,12 ppm ile 0,96 ppm arasındadır. Ortalama Cd miktarı 0,43 ppm’dir.

Pb değerleri; 0,13 ppm ile 1,28 ppm arasındadır. Ortalama Pb miktarı 0,38 ppm’dir.

$\text{NH}_4\text{-N}$ değerleri; 11,2 ppm ile 103,6 ppm arasındadır. Ortalama $\text{NH}_4\text{-N}$ durumu 33,95 ppm’dir. Çizelge 4.7’de yapılmış olan korelasyon analiz sonuçlarına göre $\text{NH}_4\text{-N}$ ile $\text{NO}_3\text{-N}$ arasında çok önemli ($p<0,01$) pozitif bir ilişki görülmektedir.

$\text{NO}_3\text{-N}$ değerleri; 22,4 ppm ile 126 ppm arasındadır. Ortalama $\text{NO}_3\text{-N}$ durumu 48,46 ppm’dir.

Toprakta bulunan bitki besin elementlerinin toprak verimliliği açısından en önemli özellikleri, znebilirlikleri ve bitkilerce elverişli formlara dnşebilmeleridir.

Topraklarda toplam besin elementi miktarları genellikle bitki gelişimi açısından yeterli düzeylerde olsa da, elverişli formlara dönüştürülmedikçe bitkilerce alınamazlar. Bu nedenle, toprak analiz sonuçları değerlendirilirken çoğu besin elementlerinin toplam miktarı yerine, yararlanılabilir (çözünebilir) miktarları esas alınmaktadır (Karaman vd 2012).

Tarımsal olarak üretilen ürünün fazla ve kaliteli olabilmesi için, toprakta bulunan bitki besin elementlerinin miktarları önemli olduğu kadar, bitki besin elementlerinin birbirleri ile dengeli bir oranda olması da büyük önem taşımaktadır. Bitki besin elementleri toprakta dengeli olarak bulunmadığı koşullarda, bunların bitkiler tarafından alınımı sırasında birbirleri üzerine çeşitli olumsuz etkileri ortaya çıkacak ve bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenecektir (Korkmaz 2005).

Belirli sınır değerlerine göre alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analiz bulgularına göre; makro besin elementlerinden toprakların N içeriğinin, %65,38'i çok az, %30,76'sı az, %1,92'si fazla durumdadır. P içeriğinin %75'inin fazla, %21,15'inin yeterli ve %3,84'ünün çok fazla düzeylerde olduğu, soydum (Na) içeriği açısından sorun teşkil etmediği belirlenmiştir. Ayrıca sonuçlar; %92,30'u potasyum (K) içeriğinin çok fazla, %73,07'si kalsiyum (Ca) içeriğinin %73,07'sinin yeterli ve %26,92'sinin az düzeyde olduğunu göstermektedir. Mikro besin elementlerinden, toprakların; tamamının bakır (Cu) içeriğinin yeterli, %65,38'i demir (Fe) içeriğinin orta, %30,76'sının az ve %3,84'ünün fazla olduğu tespit edilmiştir. Mangan (Mn) içeriğinin %63,46'sının az, %32,94'ünün yeterli ve %3,84'ünün çok az olduğu bulunmuştur. Çinko (Zn) içeriğinin ise %55,76'sının yeterli, %40,38'inin fazla ve %3,84'ünün çok fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma konusu toprakların toprak reaksiyonunun %88,46'sı hafif alkalın ve %11,53'ünün nötr olduğu belirlenmiştir. İncelenen toprakların tamamının tuzsuz olduğu ve kireç içeriğinin %36,53'ünün orta kireçli, %30,76'sının kireçli, %13,46'sının çok kireçli ve çok fazla kireçli, %5,76'sının ise az düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Organik maddesinin %48,07'sinin az, %30,76'sının çok az, %15,38'nin orta, %3,84'ünün iyi ve %1,92'sinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Ön çalışma niteliğinde olan bu araştırma sonuçlarıyla ilerleyen dönemlerde, toprağa uygun bitki besin elementinin bitki tarafından alınıp alınmadığını ve hangi elementlerin bitkiler için mutlak gerekli olup olmadığını belirlemek amacıyla bitki analizleri yapılmalıdır. Eksik görülen elementler için sera / tarla denemeleri ile noksan besin elementleri (N ve Mn) taşıyan gübrelerle yaprak / toprak gübreleme önerilmelidir. Bu durumda netleşen besin noksanlığı, ekolojik ve ekonomik yöntemlerle giderilmeye çalışılacaktır.

Sonuç olarak, toprak örneklerinde N ve Mn elementlerinin noksanlığının belirlendiği örnekleme alanlarına, kalibrasyon çalışmaları desteği ile Mn ve N içeren gübrelerle noksanlıklarının giderilmesi önerilmektedir.

Yüksek pH ve kireç içeren, düşük organik madde ve ağır bünyeli örnekleme yerleri için sonuçlara dayanarak, bitki ve toprak yapısı ihtiyacına göre yeterli ve dengeli gübreleme yapılmalıdır. Bitkisel üretimde birim alandan daha fazla verim alabilmek için bu bölgelerde yeşil gübreleme, ahır gübresi yaygınlaştırılmalıdır. Mönavebe yapılmalı kontrollü toprak işlemeye ve anız yakılmamasına önem verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akça, M.O., Türkmen, F., Taşkın, M.B., Soba, M.R. ve Öztürk, H.S., 2015. Ankara Üniversitesi Kalecik Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumlarının incelenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*, 3 (2), 54-63.
- Anonim, 2002. Soil Sampling. U.S. Department of Agriculture Fact Sheet MN-NUTR3 Natural Resources Conservation Service, USA.
- Anonim, 2015. Arsuz. Vikipedi, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Arsuz> (22.07.2015)
- Ateş, K. ve Turan, V., 2015. Bingöl İli Merkez İlçesi Tarım Topraklarının Bazı Özellikleri ve Verimlilik Düzeyleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, (2015) 2, 108-113.
- Aydemir, O., 1997. Toprak Verimliliği II. Toprak Bitki İlişkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ofset Tesisi, Erzurum.
- Baker .BY A. J. M., R. D. Reeves And A. S. M. Hajar. 1994. Heavy metal accumulation and tolerance in British populations of the metallophyte *Thiaspi caerulescens* J.&C. Presl (Brassicaceae). *The New Phytologist*, Vol. 127, No. 1 (May, 1994), pp. 61-68
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (2001) 15, 69-83.
- Bremner, J.M. and Mulvaney C.S., 1982. Nitrogen Total. *Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 597-622.*
- Carter, M.R. and Gregorich, E.G. 2012. *Soil Sampling and Methods of Analysis 2nd Ed. Can. Soc. Of Soil Sci. P 1264*
- Çimrin, K.M. ve Boysan S., 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilgileri Dergisi*, 16 (2), 105-111.
- Demirekin, H. ve Erdal, İ., 2015. Hakkari Çukurca Yöresi Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilgileri Dergisi*, 25 (2), 140-147.
- Dizikisa, T ve Yıldız, N. 2014. Erzurum Yöresinde (Merkez, Pasinler ve Oltu) Yaygın Olarak Yetiştirilen Patates (*Solanum Tuberosum* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri İle Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora Tezi)
- Düzgüneş, O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. *Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II)*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, 381 s, Ankara
- Eftekhari, K. Khavazi, K. Sagharchi, H. Malekzadeh, Elaheh. 2007. The effects of mineralogical composition of soils on potassium availability in areas under wheat. <http://agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=IR2007001172>
- Ergene, A., 1995. *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 586. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 267. Ders Kitapları Serisi No:42. Erzurum.
- Havlin, J.L., Beaton, J.D., Tisdale, S.L. and Nelson, W.L. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayın no: 1387. Fen Bilimleri : 90. ISBN: 978- 605-395-184-1
- Kacar, B., 2012. Temel Laboratuvar Bilgisi. Nobel Yayın Nu: 378. Fen Bilimleri Nu: 30. ISBN:978-605-133-280-2. Ankara.
- Karaçal, İ., 2008. Toprak Verimliliği. Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 35. 222, Ankara.
- Karaman M.R., Brohi A.R., Müftüoğlu N.M., Öztaş T. ve Zengin M., 2012. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları No: 1 ISBN 978-605-86684-0-9, 400, Sivas.
- Karaman, M.R. ve Turan, M.R 2012. Bitki beslemede sürdürülebilir yönetim stratejisi ve gübre etkinlik parametreleri. Toprak Su Dergisi, 1 (1), 15-21, Ankara.
- Korkmaz, K., 2005. Kireçli Toprakların Fosfor Durumlarının Belirlenmesi Ve Fosfor Uygulamasının Mısır Verimine Etkisi. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Adana.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and Lime Requirement. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 199-224.
- Nelson, D.W. and Sommers L.E., 1982. Organic Matter. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 574-579.
- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum.. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 191-197.
- Olsen, S. R., and Sommers L.E., 1982. Phosphorus. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 403-427.
- Oğuz, İ. Ve Tetik, A. 2004. Tokat yöresi çiftçilerinin gübreleme konusundaki eğilimleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim, Bildiri Kitabı, s. 201-206, Tokat.
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O. ve Sağlam, M., 2013. Artvin İlinde Yonca (*Medicago sativa* L.) Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 14 (2), 225-238.
- Parlak, M., Yokuş, S., Palta, C. ve Çarkacı, D.A., 2015. Konya İlinde Havuç (*Daucus carota* L.) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3 (2), 63-70.
- Peker, R., Erdal, İ. 2006. Isparta yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1), 33-40.
- Rhoades, J.D., 1982b. Exchangeable Cations. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 159-164 p.
- Roberts, T.L. 2008. Improving nutrient use efficiency. Turk J Agric Forestry 32: 177-182.
- Saraçoğlu, M., Sürücü, A., Koşar, İ., Taş, M.A., Aydoğdu, M. ve Kara, H., 2014. Şanlıurfa İli Halfeti ilçesi topraklarının bazı özellikleri ve bitki besin elementi

- kapsamlarının belirlenmesi. Türkiye Toprak Bilimi Derneği Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 2 (2), 38-45.
- Soba, M.R., Türkmen, F., Taşkın, M.B., Akça, M.O. ve Öztürk H.S., 2015. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. Toprak Su Dergisi, 4 (1), 7-17.
- Taban, S., Çıkılı, Y., Kebeci, F., Taban, N. ve Sezer, S.M., 2004. Taşköprü Yöresinde Sarımsak Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (3), 297-304.
- Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M. ve Karabacak, H., 2003. Ordu Yöresine Yetişen Fındık Bitkisinin (*Corylus avellana* L.) Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (1), 13-22.
- Taşova, H. ve Akın, A., 2013. Marmara Bölgesi Topraklarının Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması. Toprak Su Dergisi, 2 (2), 83-95.
- Yıldız, N. (1998). Erzurum-Pasinler Ovası topraklarında bitkiye yarayışlı çinkonun belirlenmesinde kullanılan kimyasal ekstraksiyon yöntemleri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 311-317.
- Yıldız, N. 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. ISBN 978-605-62759-0-6, 1-477. Erzurum
- Yıldız, N. ve Aydemir, O. 1996. Pasinler Ovası Topraklarında Bitkiye Elverişli Azotun Belirlenmesinde Kullanılabilecek Kimyasal Ekstraksiyon Yöntemlerinin Seçimi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt 2, s: B202-209.
- Yıldız, N. ve Aydın, A. 1997 Erzurum Atatürk Üniversitesi Çiftlik Arazisi ve Rize Yöresi Topraklarında Bitkiye Yarayışlı Çinkonun Belirlenmesinde Kullanılan Kimyasal Ekstraksiyon Yöntemleri. L. Ulusal Çinko Kongresi. 12-26 Mayıs. 295-301, Eskişehir
- Yıldız, N. ve Bilgin N., 2008. Erzurum Ovası Topraklarının Fosfor ve Potasyum Durumunun Neubauer Fide Yöntemi İle Belirlenmesi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Derg. 39(2), 159-165 s. ISSN: 1300-9036
- Yıldız, N., 2012. Bitki Beslemenin Esasları ve Bitkilerde Beslenme Bozukluğu Belirtileri. Eser Ofset Matbaacılık ISBN 978-605-62759-0-6, 222, Erzurum.
- Yıldız, N., Bilgin N. ve Aksu E., 2003. Erzurum-Daphan Ovası Topraklarının Fosfor Durumunun Değerlendirilmesi. GAP. III. Tarım Kongresi. 2-3 Ekim, 583-587, Şanlıurfa
- Yıldız, N., Canbolat M. Y. ve Aydemir O., 1999. Erzurum Daphan Ovası Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Azot Durumunun Değerlendirilmesi. GAP. I. Tarım Kongresi. 1043-1049, Şanlıurfa
- Yıldız, N., Güler E., Bilgin N., Kahraman F., Akkuş F., Er G. ve Diyarbakır S., 2010. Erzurum Ovası Topraklarının Kalsiyum, Magnezyum ve Molibden Durumunun Neubauer Fide Yöntemi İle Belirlenmesi. 5. Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. 15-17 Eylül. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi. Özel Sayı. ISSN:1018-8851. 447-452, İzmir

ÖZGEÇMİŞ

1991 yılında Hatay’ın İskenderun ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi bulunduğu ilçede tamamladı. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümün’den mezun oldu. Üniversite yıllarında iken “TRA 1 Bölgesi Turizm Sektörü, Girişimciliğinin ve İnsan Kaynaklarının Geliştirilmesi Projesi” kapsamında “Proje Yazma Eğitimi” ne katılmıştır. 2015 senesi bir dönem Toprak Analiz Laboratuvarı’nda, laboratuvar sorumlusu olarak çalışmıştır. İkinci üniversite olarak 2016 senesinde Açık Öğretim Fakültesi “İş Sağlığı ve Güvenliği” bölümünü bitirmiştir. Şu anda ise Bitki Besleme Bölümünde yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.