

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAKKÂRİ-ÇUKURCA YÖRESİ TOPRAKLARININ VERİMLİLİK
DURUMLARININ BELİRLENMESİ**

HATİCE DEMİREKİN

**Danışman
Prof. Dr. İbrahim ERDAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
ISPARTA – 2014**

© 2014 [Hatice DEMİREKİN]

TEZ ONAYI

Hatice DEMİREKİN tarafından hazırlanan "Hakkâri-Çukurca yöresi topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. İbrahim ERDAL
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Süleyman TABAN
Ankara Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Ali COŞKAN
Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİNER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Hatice DEMİREKİN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	12
3. MATERYAL VE YÖNTEM	23
3.1. Araştırma Alanının Coğrafik Durumu.....	23
3.2. Bölgenin İklimi.....	23
3.3. Arazi Kullanım Durumu	24
3.4. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler	25
3.5. Toprak Analizleri	26
3.5.1. Toprak Tekstürü Belirlemesi	27
3.5.2. Toprak Reaksiyonu (pH) Belirlemesi	27
3.5.3. Elektriksel İletkenlik (EC) Belirlemesi	27
3.5.4. Organik Madde (OM) Belirlemesi.....	27
3.5.5. Kireç (CaCO ₃) Belirlemesi.....	27
3.5.6. Toplam Azot (N) Belirlemesi.....	27
3.5.7. Bitkiye Yarayışlı Fosfor (P) Belirlemesi	27
3.5.8. Değişebilir Potasyum (K) Belirlemesi.....	28
3.5.9. Değişebilir Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) Belirlemesi	28
3.5.10. Bitkiye Yarayışlı Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn) ve Bakır (Cu) Belirlemesi.....	28
3.5.11. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Sınıflandırılması	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	30
4.1. Araştırma Topraklarının Tekstür Özellikleri.....	30

4.2. Araştırma Topraklarının pH Değerleri.....	31
4.3. Araştırma Topraklarının EC Değerleri	32
4.4. Araştırma Topraklarının Organik Madde Değerleri.....	33
4.5. Araştırma Topraklarının Kireç (CaCO ₃) İçerikleri	34
4.6. Araştırma Topraklarının Besin Elementi Konsantrasyonları.....	35
5. TARTIşMA VE SONUÇLAR.....	45
6. KAYNAKLAR	49
7. ZGEMİş	55

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HAKKÂRİ-ÇUKURCA YÖRESİ TOPRAKLARININ VERİMLİLİK DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Hatice DEMİREKİN

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. İbrahim ERDAL

Araştırmada, Hakkâri-Çukurca yöresi tarım topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analizlerle verimlilik durumlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla yöreyi temsilen 25 toprak örneği alınmış ve toprakların pH, EC, kireç, bünye ve organik madde analizleriyle toplam (N) ve bitkiye yararışlı besin elementi (P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) analizleri yapılmıştır. Toprak örneklerinin analiz sonuçları sınır değerler ile karşılaştırılarak verimlilik açısından durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, araştırma alanı topraklarının % 32'sinin killi, % 48'inin killi tınlı, % 12'si tınlı % 8'i kumlu-killi- tınlı bünyeye sahip olduğu, toprakların tamamının hafif alkali reaksiyonlu, % 56'sının orta kireçli, % 36'sının fazla kireçli, % 8'inin çok fazla kireç-orta kireçli yapıda olduğu belirlenmiştir. Toprakların % 36'sının tuzsuz, % 64'ü az tuzlu olup tuzluluk yönünden bir sorun olmadığı görülmüştür. Toprak örneklerinin % 8'inin çok az, % 40'ının az, % 44'ünün orta, % 8'inin iyi düzeyde organik madde içerdiği belirlenmiştir. Topraklarının % 28'inde N değerinin yeterli düzeyde, % 64'ünde fazla düzeyde, % 8'inde çok fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların % 16'sının P yönünden az, % 56'sının yeterli ve % 28'inin fazla düzeyde olduğu; toprakların % 52'sinin K içeriklerinin yeterli, % 4'ünün az, % 36'sının fazla, % 8'inin çok fazla düzeyde olduğu belirlenmiştir. Toprakların % 48'inde alınabilir Ca az düzeyde olup % 52'sinde ise yeterlidir. Toprakların % 4'ünde Mg içeriği çok az düzeyde, % 96'sında ise az düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir. Mikro element konsantrasyonları açısından bir değerlendirme yapıldığında toprakların % 84'ünün Fe, % 52' sinin Mn, % 44' ünün Zn % 4'ünün de Cu bakımından fakir olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hakkâri-Çukurca, toprak analizleri, besin elementi, toprak verimliliği

2014, 55 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF FERTILITY STATUS OF HAKKÂRİ-ÇUKURCA SOILS

Hatice DEMİREKİN

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

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim ERDAL

In this study, it was aimed to determine the fertility status of Hakkari-Cukurca soils by means of some physical and chemical analysis. In this survey study, 25 soil samples representing the region were taken. On the soils, pH, EC, lime, texture and organic matter analysis and total (N) and available (P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn and Mn) nutrient analyses were done and the results were compared with standard values for fertility evaluation. According to the soil texture results it was seen that % 32 of the soil is clay, % 48 of the soil is clay-loam, % 12 of the soil is loam and % 8 of the soil is sandy-clayey-loamy. All of the soil have slightly alkaline reaction and % 56 of the soil have moderate, 36 of soil have high and % 8 of the soil have moderate to high lime content. While there is no salt at 36 percent of the soil, 64% of the soil contains little salt. Eight percent of the soil contains very little organic matter, 40% of the soil contains little, 44% of the soil contains moderate and 8% of the soil contains sufficient organic matter. 28% of the soil is sufficient, 64% of the soil is high and 8% of the soil is very high in terms of nitrogen. If an evaluation was made in terms of available nutrient concentrations, it was seen that 16% of the soil had lower, 56% of the soil had sufficient and 28% of the soil had high P. 52% of the soil contained sufficient, 4% of the soil contained lower amount, 36% of the soil contained high and 8% of the soil contained very high amount K. For available Ca, 48% of the samples is low, 52% of is enough. While 4% of the soils contained very little Mg, 96% of the soil contained little amount of Mg. According to micronutrient results, it was seen that % 84 of the soil is poor for iron, 52% of the soils is poor for Mn, 44% of the soil is poor for Zn and 4% of the soil is poor in terms of Cu.

Keywords: Hakkari-Çukurca, mineral nutrition, soil analysis, soil fertility

2014, 55 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan, çalışmalarım sırasında her türlü desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. İbrahim ERDAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen sevgili hocalarım Dr. Zeliha KÜÇÜKYUMUK'a ve Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümündeki diğer öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere getiren, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, sonsuz özveri ve olanakları sağlayan canım aileme; babam Mustafa Kemal DEMİREKİN'e, annem Fadime DEMİREKİN'e ve abim Hasan DEMİREKİN'e teşekkürleri bir borç bilirim.

Ayrıca, bu projeyi destekleyen SDÜ Araştırma Projeleri Yönetim Birimine de saygılarımı sunarım.

Hatice DEMİREKİN
ISPARTA, 2014

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Hakkâri il sınırları	23
Şekil 3.2. Toprak örneği alınan arazilerin ürün deseni dağılımı	25
Şekil 3.3. Çukurca İlçe Sınırları ve Örneklemeye Noktaları	26
Şekil 4.1. Araştırma topraklarının tekstür sınıfı oransal dağılımı (%)	31
Şekil 4.2. Araştırma topraklarının pH dağılımları (%)	32
Şekil 4.3. Araştırma topraklarının EC dağılımları (%)	33
Şekil 4.4. Araştırma topraklarının organik madde dağılımları (%)	34
Şekil 4.5. Araştırma topraklarının kireç (CaCO_3) dağılımları (%)	35
Şekil 4.6. Araştırma topraklarının N dağılımları (%)	36
Şekil 4.7. Araştırma topraklarının P dağılımları (%)	37
Şekil 4.8. Araştırma topraklarının K dağılımları (%)	38
Şekil 4.9. Araştırma topraklarının Ca dağılımları (%)	39
Şekil 4.10. Araştırma topraklarının Mg dağılımları (%)	40
Şekil 4.11. Araştırma topraklarının Fe dağılımları (%)	41
Şekil 4.12. Araştırma topraklarının Cu dağılımları (%)	42
Şekil 4.13. Araştırma topraklarının Zn dağılımları (%)	43
Şekil 4.14. Araştırma topraklarının Mn dağılımları (%)	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Hakkâri ilinin arazi kullanma durumları	25
Çizelge 3.2. Çalışma alanı örnekleme noktaları koordinatları	26
Çizelge 3.3. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler (Lindsay ve Norvell, 1969; FAO, 1990; TOVEP, 1991; Güneş vd., 1996).....	29
Çizelge 4.1. Araştırma topraklarının tekstür özellikleri.....	30
Çizelge 4.2. Araştırma topraklarının pH değerleri.....	31
Çizelge 4.3. Araştırma topraklarının EC değerleri (dS/m)	32
Çizelge 4.4. Araştırma topraklarının organik madde değerleri (%)	33
Çizelge 4.5. Araştırma topraklarının kireç içerikleri (%)	34
Çizelge 4.6. Araştırma topraklarının N içerikleri (%)	35
Çizelge 4.7. Araştırma topraklarının P değerleri (mg kg ⁻¹).....	36
Çizelge 4.8. Araştırma topraklarının K değerleri (mg kg ⁻¹).....	37
Çizelge 4.9. Araştırma topraklarının Ca değerleri (mg kg ⁻¹).....	38
Çizelge 4.10. Araştırma topraklarının Mg değerleri (mg kg ⁻¹).....	39
Çizelge 4.11. Araştırma topraklarının Fe değerleri (mg kg ⁻¹)	40
Çizelge 4.12. Araştırma topraklarının Cu değerleri (mg kg ⁻¹)	41
Çizelge 4.13. Araştırma topraklarının Zn değerleri (mg kg ⁻¹)	42
Çizelge 4.14. Araştırma topraklarının Mn değerleri (mg kg ⁻¹).....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EC	: Elektriksel iletkenlik
FAO	: Gıda ve tarım örgütü
ha	: Hektar
da	: Dekar
µg	: Mikrogram
mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
ml	: Mililitre
ppm	: Milyonda bir kısım
%	: Yüzde
>	: Daha büyük
<	: Daha küçük
°C	: Derece Santigrat
OM	: Organik Madde
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Fe	: Demir
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır
Mn	: Mangan

1. GİRİŞ

Günümüzde insanoğlunun tarımsal yaşama geçmesinden bu yana teknolojik ve sanayileşmedeki hızlı gelişmeye karşın dünyada son yüzyılda yeterince beslenemeyen ve hala aç toplumların varlığı en gerçekçi olaylardan biridir. Ülke nüfusumuz her geçen yıl artış göstermekte buna karşın tarım toprakları bu artışın tersine azalmaktadır. Bu durum, birim alandan tarımsal üretimin artırılmasının önemini ve zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Tarımsal üretimin artırılmasında ise tek yol, birim alandan alınan ürün miktarını artırmaktır. Her alanda olduğu gibi gelişen bilim ve teknik sayesinde bulunan değişik ve yeni yöntemlerle yapılacak farklı uygulamalar, birim alandan alınacak verimi artıracaktır. Nitelikli tohum kullanımı, nitelikli sulama, doğru tarımsal mücadele ve gübreleme gibi tarımsal uygulamalar verim yükselmesine nasıl etki ediyorsa verim yükselmesine doğrudan etki eden toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin de çok iyi bilinip ideal düzeyde tutulması gerekmektedir. Bu amaçla, iyi bir bitki gelişiminin sağlanması, bitkisel ürün miktarının ve kalitesinin artırılması için bitkinin yetiştirildiği toprağın mevcut olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Toprağın, günümüze değin değişik şekillerde tanımlanmasının nedeni farklı yeryüzünde özellikleri farklı ve çok çeşitli toprakların bulunmasıdır. Günümüzde toprağın yeryüzünü örten bitkilere durak yeri ve besin kaynağı olan; çevreye bağımlı özelliklerini iklim ve yaşayan organizmaların ana materyale etkisiyle çok uzun bir zaman sürecinde kazanmış olan doğal varlıklar topluluğudur.

Toprağın kökeni yer kabuğudur. Yer kabuğunda bulunan birincil (primer) kayaların parçalanıp dağılmalarından toprak ana materyali olarak bilinen madde oluşur. Toprak ana materyalini oluşturan kayalara ana kayalar adı da verilir. Bunlara kimi literatürlerde birincil (pirimer) kayalar ve bunların dağılıp parçalanmalarından oluşan kayalara da ikincil (sekonder) kayalar denilmektedir. Bilindiği gibi topraklar mineral ana materyal olarak ana kayanın

ve organik ana materyal olarak da bitkisel ve hayvansal artıkların çeşitli jeolojik devirlerde ve çeşitli faktörlerin etkisi altında adı geçen her iki ana materyalin (mineral ve organik ana materyal) ayrışma ve parçalanmasında meydana gelmektedir. Dolayısıyla toprakların oluşmasında etkili olan faktörleri üç ana grupta ayırabiliriz.

a) Fiziksel faktörler: Torağın porozite, geçirgenlik, agregat oluşturma, havalanma, nem, pH, EC (tuzluluk), kation ve anyon gibi besin elementlerini tutma kapasitesi gibi özelliklerini belirler. Bu özellikler ne kadar iyi ise bitkiler besin elementlerinden o kadar iyi faydalanırlar. Verimlilikte toprak derinliği ve "taban taşı" gibi fiziksel unsurlar verimliliği belirleyen diğer fiziksel faktörlerdendir. Yağmur veya sulama suyunun daha derine inmesine müsait toprak yapısında nemlilik daha uzun süre devam edebilir ve derin kök yapısına sahip bitki ve ağaçların kurak mevsimde ayakta kalmasına yardımcı olur. Önemli bir çevre faktörü olan iklim özellikle yağış ve sıcaklık bakımından toprak oluşumuna etki eder. Sıcaklık ve yağış, yani sumana kayanın ve organik materyallerin fiziksel, kimyasal olarak ayrışma parçalanmasında önemli bir faktör olup bu ikisi ana materyalin ayrışma ve parçalanmasını hızlandırır. Dolayısıyla yüksek yağış alan ve sıcak iklim bölgelerinde oluşan topraklar daha derin daha koyu renkli ve toprak oluşum süreçleri hızlıdır. Buna karşılık çok soğuk veya çok düşük yağışlı iklim bölgelerinde toprak oluşum süreçleri (kimyasal, fiziksel, biyolojik, ayrışma ve parçalanma) daha yavaştır ve meydana gelen topraklar daha az derindir.

b) Kimyasal faktörler: Toprak ana materyali inorganik ve organik ana materyali olmak üzere ikiye ayrılır. Kayalar, oluşturulan inorganik ana materyal kimyasal yapı olarak % 99,5 nispetinde şu elementleri ihtiva etmektedir. Bunlar: karbon, oksijen, silisyum, alüminyum, demir, potasyum, magnezyum, trityum, hidrojen, kalsiyum, Fosfor, kükürt, mangan, baryum, çinko, sodyum, azot. Kimyasal yapısındaki litosferden toprağın yukarıda adı verilen elementler veya oksit ve hidroksitleri değişik oranda toprağa geçmektedir. Organik ana materyal ise toprak organik maddesi olarak bilinen humuslu toprağa geçmektedir. Toprakta en çok bulunan kimyasal maddeler ise şunlardır: SiO_2 , $\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}$, MgO , P_2O_5 .

Mesela: Eğer bir toprak sadece mineral ana materyalden (ana kayadan) oluşmuş ise o toprağın mineral madde miktarı daha yüksektir. Buna karşılık bir toprak sadece organik ana materyalden, mesela: Bataklık bitkilerinden meydana gelmiş ise bu topraklar organik maddece yani humusça zengin topraklardır. Diğer taraftan eğer bir toprağın ana materyali tortul kayadan oluşmuş ise bu topraklar boz renkli (açık renkli) nötral pH'lı ve kalsiyum karbonatça (CaCO_3) zengin bir özelliğe sahip olurlar. Diğer taraftan ana materyali kumtaşı olan bir toprak organik maddesi düşük, çok fazla geçirgen ve kum içeriği yüksek olan topraklardır. İri kristalli mineraller içeren, yapıları çok sağlam (kompakt) olmayan kayaların ayrışma ve parçalanması ince yapıya sahip kayalardan daha kolay ve hızlıdır. Ayrıca, ana materyalin suyu geçirme özelliği üzerine kaba materyalin suyun hareketini kolaylaştıracağı, böylece toprak oluşum hızını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

c) Biyolojik faktörler: Toprağın biyolojik özelliği o toprakta bulunan makro ve mikro organizmaların sayıların dağılımı ve bunların aktiviteleri vb. toprağın biyolojik özelliğini ifade eder. Eğer bir toprakta biyolojik aktivite yüksek ise o toprak verimli bir toprak olup genellikle verimlilik kapasitesi yüksektir. Biyolojik aktivite olmayan topraklar genel olarak tabiatta biyolojik dengeyi sağlar. Toprağın biyolojik dengesi, bitkilerin simbiyotik yaşamları, parazitörler, bitki hastalıkları gibi konuları etkiler. Toprak solucanlarının yaşamı, azot fikse eden ve dönüştüren bakteriler, bazı bitki köklerinde simbiyotik yaşam sürdüren mantar cinsleri (mikoriza) toprak verimliliğinin sürdürülmesi için mutlak gerekliliktir. Doğal çevrimin devamı açısından gerekli olan toprak biyolojik faaliyeti nem, ışık ve ısı gibi çevresel faktörlerin yaşam için optimal şartların temin edildiği ortamlarda en üst düzeye çıkar. Verimliliğin korunması ortamda ısı, ışık, havalanma, nem gibi özelliklerinin korunmasıyla mümkün olur. Organizmanın esas itibarı ile bitkilere makro ve mikro organizmaları için alır. Eğer bir bölgede bitkisel topluluklar fazla ise ve bu bitkisel topluluklar ana kaya üzerinde gelişmekte ise önce orman ağaçlarının kökleri ana kaya içerisinde çatlaklara sızarak basınç yaparak parçalanmasına yol açar. Daha sonra bu bitkilerden ana kaya üzerine düşen yapraklar ve bitkisel artıkların ayrışması ile ortaya çıkan asitler ana kayayı hidroliz ve çözünme yolu ile ayrıştırarak

kimyasal ayrışmaya yol açar. Sonuçta bitkisel toplulukların sık olduğu bölgelerde meydana gelen toprak oluşumu süreçler (fiziki, kimyasal, biyolojik) daha hızlı olmakta ve meydana gelen toprakta içindeki organik madde miktarına bağlı olarak daha koyu renkli olmaktadır. Diğer taraftan çeşitli mikro organizmalar (bakteriler, mantarlar) ve makro organizmalar (toprak kurtları, solucan vb.) faaliyetleri esnasında çıkardıkları çeşitli enzim, organik asitler ve biyokimyasal olarak organik ana materyalde organik toprakların oluşmasını ve kimyasal olarak (hidroliz, çözünme) mineral ana materyalin ayrışma ve parçalanmasını hızlandırırlar. Sonuç olarak eğer bir ortamda makro ve mikro organizma faaliyeti çok yüksek ise o ortamda bulunan organik mineral ana materyalden toprak oluşumu da o denli hızlı ve derin olur. Kaldı ki yukarıda adı geçen organizma topluluğu toprağın canlı kısmını oluşturur ve bu nedenle toprağın devamlı değişen dinamik bir özelliğe sahip olmasını temin eder.

Toprak analizleri, bitkilerin beslenme durumlarının ve besin elementi gereksinimlerinin belirlenmesinde sıklıkla başvurulan yöntemlerden birisidir. Genel olarak herhangi bir çözücüyle çözeltiye alınan besin maddeleri, çeşitli yollarla belirlenmekte ve elde edilen sonuca göre bitkilerin beslenme programları hazırlanmaktadır. Gübrelemenin başarılı olması için, bitkilerin ihtiyaç duydukları bitki besin maddesi miktarları ile toprakların besin maddesi sağlama kapasitelerinin çok iyi bir şekilde belirlenmiş olması gereklidir. Toprakların besin elementi sağlama kapasiteleri, çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Bitkiler tarafından alınabilir besin elementlerinin belirlenmesinde kullanılan toprak test yöntemlerindeki temel amaç, o toprakta yetiştirilecek olan bitkilerin kökleriyle alabilecekleri besin elementini, çeşitli çözücülerle çözeltiye almaktır. Aynı toprakta yetişmiş olmalarına rağmen, bitkilerin topraktaki besin maddesinden yararlanma kapasiteleri değişebilir. Bu durumda, seçilen toprak analiz sonuçlarının bitki testleriyle kontrol edilmesi, kullanılacak yöntemin uygunluğunun ölçülmesinde önemli bir yoldur (Erdal ve Boydak, 2011).

Bitkisel üretimde temel amaç, kaliteli ve verimli ürün almaktır. Bitki gelişimi çevre, toprak ve bitki faktörleri gibi çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Bu

nedenle sayılan bu faktörlerin bilinmesi sağlıklı bir bitki gelişimi, en uygun verim ve kaliteli ürün elde edilebilmesi açısından son derece önemlidir. Bitki yetiştirme ortamı olarak toprak, son derece karmaşık bir yapı olup verimlilik kapasitesi birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Toprakların bitkiye yarayışlı besin elementi sağlama kapasitesi: toprak pH'sı, kireç, organik madde, bünye, tuz içeriği, kation değişim kapasitesi (KDK), bitkiye yarayışlı besin maddesi içeriği gibi toprak ve çevre etmenleri ile yakından ilgilidir. Bunlardan biri ya da daha fazlası eksikliğinin olması veya dengeli miktarlarda bulunmaması antagonistik etkiye sebep olacağı gibi, bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmekte ve elde edilen ürünlerin miktar ve kalitesini bozabilmektedir. Bir alanda, bitkisel üretimde bulunmadan önce, mutlaka yukarıda belirtilen özelliklerin belirlenmeli ve buna göre bitki deseni seçilmelidir. Kurulmuş bahçelerde de bu özelliklere göre bir besleme programlarının hazırlanması son derece önemlidir. Çünkü yapılacak olan program, gübreleme şekli, cinsi ve miktarına göre değişiklik gösterebilir. Toprak ve bitki testlerine dayanmayan gübreleme programları, ya tümüyle ya da kısmen başarısızlığa uğramaya adaydır. Bu durum emek sarfiyatına, kaynak israfına ve bunun yanında çevresel etkiler alanında olumsuzluğa sebep olmaktadır (Küçükyumuk ve Erdal, 2008).

Topraklarla ilgili tarımsal amaçlı çalışmaların tümünün birleştiği ortak nokta: Toprakların verimlilik özelliklerinin korunması, toprak verimliliğinin artırılması, verimlilikle ilgili önlemlerin alınması ve toprağa üretkenlik kazandırmak temel amaçlardandır. Toprak biliminin içeriğinde yer alan bilim dallarının tümü iyi ve kaliteli ürün elde etmek için toprağın verimlilik ve sürdürülebilirlik özelliklerinin korunması, üretkenliği ve işlerliği üzerinde toplanmıştır (Sezen, 2002).

Zaman içinde iklim ve toprak yapısına bağlı olarak eksiklikleri görülebilir. Bitkiler ihtiyaçları olan bitki besin maddelerini yeterince alamazlarsa bitki gelişmesinde ciddi anlamda gelişme yetersizlikleri görülebilir. Tarım topraklarının verimliliklerinin korunarak sürdürülebilir bir yapı kazanmaları gelecek için önemlidir. Eğer bu yapılmazsa toprak verimliliği her geçen süre

içinde biraz daha azalacaktır. Bu nedenle toprakları hem aşırı kimyasal etkisinden kurtarmak hem de toprakta bitkilerin sağlıklı bir şekilde büyüüp gelişmelerini sağlayabilmek için dengeli bir gübrelemenin yapılması gerekmektedir (Hermanson vd., 2000).

Bitkisel üretimde verim ve kalite, bitkilerin mineral madde içerikleri ile yakından ilişkili olup en iyi verimin alınması için, bitki besin elementlerinin de bitkide yeterli düzeylerde olması gerekmektedir (Marschner, 1995). Yaprak ve toprak analiz yöntemleri, bitkilerin beslenme düzeylerini ve toprağın verimlilik durumunun ortaya konulmasında sıklıkla başvurulmuş yöntemlerden birisidir (Bergmann, 1992). Bu yöntemle belirlenen besin elementi düzeyleri, daha önce ortaya konulan standart değerlerle karşılaştırılarak bitkilerin beslenme düzeyleri konusunda önerilerde bulunmaktadır.

Kayaçların çeşidi bir toprağın kimyasal yönden verimli olup olamayacağını ortaya koymaktadır. Bazaltik topraklarda bol miktarlarda bulunan Fe, Mg ve Ca bu toprakların derin ve verimliliğe gerçek etkisi sulamanın yapılması halinde gösterecektir. Serpantininden oluşan topraklar verimsiz olup bu verimsizliklerini yüksek miktarda içerdiği krom ve nikelin oluşturduğu zehir etkisine ve mineralin düşük kalsiyum bağlamak mümkündür. Kireçli topraklarda kirecin ortama bikarbonat iyonu vermesi sebebi ile bu topraklarda kalsiyum elementi zengin olur ve antagonistik etki nedeniyle bitkilerde Fe noksanlığı (kloroz) görülebilmektedir. Volkanik tüften oluşan topraklar potasyumca zengindir. Bu tüfler kolayca dağılır ve verimli topraklar oluştururlar. Topraklarda fosfor daha çok hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ 'in yapısında bulunmaktadır. Bu mineral özellikle bazaltik toprakların kum fraksiyonunda rastlanmaktadır. Kireçli topraklarda ise fosfor daha çok kalsiyum fosfatlar halinde bulunmakta (Derici, 1986).

Bitkilerde, yüksek miktarda verim ve kalite ancak bitkinin ihtiyacı olan besin maddelerinin tümünü topraktan verilecek gübrelerden dengeli biçimde alması ile mümkündür. Toprağın durumu ne olursa olsun bitkiye gerekli tüm bitki besin maddelerinin yetiştirilecek bitki de göz önüne alınarak ölçülü bir şekilde

verilmesi tavsiye edilmektedir. Zira yapılan çalışmalar göstermiştir ki besin elementince fakir bir toprağa ihtiyaç üzerinde gübre verilince alınan verim, zengin bir toprağa bitki ihtiyaı kadar gübre verilince alınan verimden azdır. Bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmaları, bitkideki fonksiyonları ve bitki bünyesindeki hareketlilikleri bitkiden bitkiye farklılık göstereceği için söz konusu elementlerin noksanlık ve toksisite belirtileri de bu özelliklere bağlı olarak değişecektir (Yıldız, 2004).

Verim ve kaliteli üretim için dengeli ve planlı bir gübreleme programı n koşullardan bir tanesidir. Sebzelerde tat ve aromayı değişik organik bileşikler sağlamaktadır. Bu bileşikler ile bitkilerin beslenmeleri arasında çok önemli ilişkiler bulunmaktadır. Aşırı veya yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi meyve özelliklerini de etkiler (opur vd., 1992; Karaman, 1995). Dengesiz beslenme ayrıca bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığını da önemli ölçüde etkiler. Yapılan çok sayıdaki araştırmalarda bitkilerin beslenmesi ile bitki hastalık ve zararlıları arasında önemli ilişkiler saptanmıştır. Doğru bir gübreleme yapabilmek için toprak ve bitki analizlerinden yararlanılması gerekmektedir. Toprak analizleri ile toprakların bitkilere besin sağlama gleri belirlenmekte, yetersizlikler gübreleme yolu ile giderilebilmektedir (Güneş vd., 2000).

Bitkiler tarafından topraklardan sömürülen bitki besin maddelerinin yeniden toprağa kazandırılması çok önemli hale gelmiştir. Toprakta yeterince bulunmayan bitki besin maddeleri hem ürün verimini azaltmakta hem de kalitesiz ürün oluşurmaya zemin hazırlamaktadır. Toprakta yeterli seviyelerde bulunmayan bitki besin maddelerinin toprağa ilave edilmesi durumunda iyi bir yetiştiricilik yapılmış olunur. Bu amaçla da ileri teknoloji içeren tarımsal yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Toprak verimliliğini artırabilmek, sürdürülebilir bir üretim yapabilmek için toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Uygulamada yüksek teknolojik tarım sistemlerinin kullanımı da buna olanak sağlamaktadır. Ancak bu şekilde birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde edilmektedir (ztrk vd., 2012).

Gübreleme oldukça önemli bir yere sahiptir. Gübreleme işlemi yapılmadan önce tarım yapılacak toprağın özelliklerinin bilinmesi, eksik ve fazla bitki besin madde oranlarının tespit ettirilmesi gerekmektedir (Kacar ve Katkat, 2006). Bu veriler elde edildikten sonra uygulanacak gübrelerin çeşidi, miktarı, zamanı ve şekli gibi faktörler daha iyi sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır. Bu verilere dayalı gübreleme programlarının yanında bölgede yapılacak kalibrasyon denemelerine bağlı öneriler daha da geçerli olacaktır. Meyvecilikte verim ve kalitenin artırılması bölgesel koşullara uygun anaç, tarımsal mücadele, sulama ve benzeri kültürel önlemlerin yanı sıra çevreyle ilgili koşullara uyumlu gübreleme ile gerçekleşecektir. Gerek toprak özelliklerinin etkisi ile gerekse bitki ıslahındaki gelişmeler nedeni ile yüksek verimli çeşitlerin bulunması topraklara bazı makro ve mikro elementlerin verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Çakmak vd., 1996).

Birçok araştırmacı toprak ve bitki analizlerini, verimlilik ve kalitenin artırılması amacıyla, birlikte değerlendirerek sorunlara çözüm bulmaya çalışmaktadırlar (Canözer vd. 1984, Köseoğlu ve Acar 1994, Köseoğlu 1995, Güler yüz vd. 1996, İnal vd. 1999, Bozkurt vd. 2000, Tarakçıoğlu vd. 2001). Hemen hemen her bitki yetiştirme döneminde, topraktaki besin maddesi azalmaktadır. Bu kullanılacak gübrenin etkin ve verimli olması açısından oldukça önemlidir (Grant, 2006). Bitki besin maddeleri içerisinde azot, fosfor ve potasyum bitkiler tarafından topraktan en çok alınan besin maddeleridir (Zaman ve Das, 1992). Tekirdağ yöresinde buğday bitkisine, toprak analizi yapılarak ve toprak analizi yapılmadan önce yapılan gübreleme fosfor yönünden karşılaştırılmış ve analiz ile gübre verilmesinin daha sağlıklı olduğu belirlenmiştir (Oğuz ve Tetik, 2004).

Üretim yapılırken birim alandan olabildiğince fazla ürün elde etme hedefi yanında, çevreye zarar vermeden ya da en az zarar verecek şekilde planlama yapılması gerekmektedir. Bu noktada ise ancak, yetiştiricinin bilgi teknolojilerini kullanarak arazisinde nasıl bir değişkenlik (alansal, zamansal ve ekonomik) olduğunu doğru bir şekilde saptanması, anlaması ve arazisini bu değişkenliğe göre işletmesi ile mümkün olur. Geleneksel çiftçi uygulamalarında, tarlaya uygulanacak gübrenin cins ve miktarı tarlanın birkaç noktasından alınan

ve paçalı yapılan örneklerden toprak analizleriyle belirlenmektedir. Analizler sonucu belirlenen gübre miktarları genellikle homojen bir şekilde arazinin tamamına aynı şekilde uygulanır. Günümüzde tarımsal alanlarda eksik gübreleme kadar aşırı gübreleme de bir sorundur. Aşırı gübreleme toprak verimliliğini olumsuz etkilemenin yanında çevre ve yer altı sularının da kirlenmesi ile canlı sağlığını tehdiye neden olmaktadır. Tarımsal üretimi arttırmak ve kendi kendine yeten bir ülke olma özelliğimizi devam ettirebilmek için yeni teknik yöntemlerin ve teknolojilerin kullanılması gerekmektedir. Üretimi daha rasyonel kılacak olan kültürel tedbirler dışında yoğun teknoloji isteyen çalışmalarda esas, kullanılan tüm girdilerin gerek duyulan noktada doğaya zarar vermeyecek şekilde uygulanmasıdır (Güçdemir vd., 2008).

Sanayileşme ve çarpık kentleşme sonucu hızla kirlenen ve kullanılan alanları gittikçe daralan tarım topraklarımızın sürdürülebilirliği ve toprakların uygun değer kullanılması, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyi bir şekilde bilinmesini ve bu özelliklere göre yönetim tedbirlerinin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bitkilerin gelişebilmeleri için gereksinim duydukları besin maddelerinin yetiştirme ortamında uygun oranlarda ve yeter miktarda bulunmaları istenmektedir. Alınan besin maddelerinden birinin ya da birkaçının eksikliği veya fazlalığı bitki gelişimini ve bitkilerin toprakta bulunan besin maddelerinden yeterince yararlanmalarını sınırlandırmakta, sonuçta bol ve kaliteli ürün alınması olumsuz yönde etkilenmektedir. Besin maddelerinin topraktan bitkiler tarafından sürekli olarak sömürülmesi, bilinçsiz gübre kullanılması ve erozyon sonucu tarım yapılan topraklar günden güne verimsizleşmektedir. Çeşitli yollarla topraktan eksilen bitki besin maddelerinin toprağa geri kazandırılması zorunludur. Toprakten eksilen veya toprakta bitki gelişimi için yeterli düzeyde bulunmayan bitki besin maddeleri ancak toprak analizleri sonucu belirlenebilmektedir. Ülkemizde bitki çeşidine göre veya bölgesel anlamda toprak analizlerinin önemi son yıllarda anlaşılmış ve bu konuya ağırlık verilmeye başlanmıştır (Taban vd., 2004).

Ürünün kalite ve kantite yönünden iyi olması, topraktaki bitki besin elementlerinin uygun miktarlarda bitkiye sağlanması yanında toprağın fiziksel

durumunun bitki için elverişli olmasına bağlı olmaktadır. Bu bakımından kimyasal, toprak özellikleri bitki büyümesi için yeterli değildir. Toprak mineralleri irilik ve şekilleriyle, tuttukları su ile toprağın fiziksel verimliliğinde etkili olmaktadır. “Kuars, feldspat ve iri kalsit minerallerinin bol olduğu kumlu topraklarda bitki köklerinin gelişmesine karşılık kumlu topraklardaki gevşek ortam suyu yerçekimi ile hızlı bir şekilde hareketine engel olmamakta, mevcut minerallerin tuttuğu su çoğu kez bitkiye yeterli düzeyde olmamaktadır. Sonuçta bu tür topraklarda yetişen bitkilerin sık sık sulanması gerekmektedir. Ayrıca, kimyasal ayrışma ile toprak çözeltisine geçen K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} gibi iyonlar bitki besin elementlerinin toprak kolonundan hızla hareketli ortamdan uzaklaştırılmaları söz konusu olmaktadır. Toprakta kil minerallerinin oranı arttıkça suyun ve havanın hareketliliği yavaşlamakta, buda bitkinin isteklerine uymaktadır. Ancak topraktaki kil minerallerinin fazla artmasıyla toprağın fiziksel durumu bitki kökleri için kısıtlayıcı olmaya başlamaktadır. Bunun yanında kil mineralleri tarafından tutulan ve bitkiye yararlı olmayan suyun miktarı artmaktadır. Bu mineraller çoğu kez tabaka yapısında olduğundan toprakların kilce zengin olması sonucu mikro gözeneklerin birbiriyle bağlantısı kesilmekte ve suyun dikine hareketi kısıtlanmaktadır.

Sürekli olarak bitkiler tarafından sömürülen besin maddelerinin toprağa tekrar dengeli bir şekilde verilmesi gübrelemenin temelini oluşturmaktadır. Gübreleme ülkemizde olduğu gibi araştırmaya konu olan bölgede de bilinçli bir uygulama şeklinde değildir.

Bölgede yoğun şekilde ticari gübre kullanımı olup bu kullanım ne kadar fazla gübre o kadar fazla ürün mantığı ile yapıldığından sağlıklı bir gübreleme gerçekleştirilememektedir. Bitkilerin topraktan kaldırdığı besin maddelerinin dengeli bir şekilde gübreleme ile tekrar toprağa geri verilmesi bitki ve toprak analizlerine bağlıdır.

Bitki besin maddelerinden birinin toprağa fazla miktarda verilmesi besin maddeleri arasındaki dengeyi bozmakta dolayısıyla bitkiler tarafından alımını engellemektedir. Özellikle azotlu ve fosforlu gübrelerin sürekli kullanılması,

organik gübrelemenin yapılmaması, uzun vadede toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilemekte; üründe kalite ve kantite dklgne neden olmakta dolayısıyla toprak ve bitki analizlerine göre gübreleme yapılması gerekliliğinin önemini ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada toprakta mevcut alınabilir bazı besin elementleri ile toprakların bazı fiziksel özellikleri incelenmiş, elde edilen değerler toprak yapısı ve yetiştirilen bitki desenleri de göz önüne alınarak literatür taraması ile bulunan standart değerlerle karşılaştırılmış ve karşılaşılan sorunlar ve karşılaşılması muhtemel sorunlar için öneriler yapılmıştır. Ayrıca arazi dağılımı, işletme büyüklükleri ve sahip olduğu arazi miktarları incelenmiş ve il, bölge ve ülke ortalaması değerleri ile kıyaslanmıştır.

Bu çalışmanın amacı tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı ukurca İlçesi topraklarının beslenme durumunun incelenmesi, verimlilik potansiyellerinin ortaya konulması ve bu özelliklere göre yetiştirilebilecek bitkilerin belirlenmesine yönelik önerilerin getirilmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Konya İline bağlı Beyşehir İlçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacı ile yapılan çalışmada, toplam 48 toprak örneği ve 24 bitki yaprak örneği alınmıştır. Çalışma sonucunda toprakların N için ortalama değer 104.73 ppm, P için ortalama değer 24.48 ppm, K için ortalama değer 502.9 ppm, Fe için ortalama değer 15.62 ppm, Cu için ortalama değer 5.84 ppm, Mn için ortalama değer 2.74 ppm ve Zn ortalama değer 2.62 ppm olarak belirlenmiştir (Anonim, 1971).

Ülkemiz zeytinliklerinin beslenme durumlarını belirleme konusunda yapılan çalışmada, en çok B, Zn, K ve N noksanlıklarının bulunduğu saptanmıştır (Canözer,1978; Dikmelik, 1989; Genç vd., 1991; Aksalman vd., 1993; Tekin vd.,1994; Doran ve Aydın, 1999).

Gaziantep ilinde yapılan bir çalışmada, antepfıstığı bahçe topraklarının bitki tarafından alınabilir P yönünden yeterli seviyede olduğu ve dekara 6 kg P uygulamasının verimi üç kat arttırdığı belirtilmiştir (Aydeniz vd., 1982).

Ege bölgesinde önemli bir tarım potansiyeline sahip Gediz Havzasının kolüvyal topraklarının 24 ayrı noktasındaki 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde, besin elementlerinin yeterlilik durumu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada: Toprakların % 71'inin azot oranınca orta, % 29'unun ise iyi durumda; alınabilir fosfor yönünden % 38'inin yetersiz, % 62'sinin yeterli; değişebilir potasyum bakımından % 33'ünün yetersiz, % 67'sinin iyi durumda olduğu belirlenmesi yanı sıra toprak örneklerinin pH değerleri ile alınabilir P, Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif ilişkiler saptanmıştır (Atalay, 1987).

Orta Anadolu'da çeltik tarımı yapılan alanların toprak özelliklerini ve verimlilik durumlarını ortaya koymak için yapılan çalışmada 40 toprak örneği incelenmiştir. Çalışma sonucunda toprakların % 60'ında N, % 25'inde P, % 30'unda Mn ve % 90'ında da Zn noksanlığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada

topraklarda tuzluluk sorunu olmadığı ve toprakların % 45'inde organik maddenin yetersiz olduğu saptanmıştır (Taban vd., 1997) .

Özgüven ve Katkat (1997) tarafından yapılan bir araştırmada Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumunun ve toprak özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, çiftlik topraklarının büyük bir kısmının ağır bünyeli, orta alkali reaksiyonlu, tuzluluk problemi olmayan organik madde; azot ve çinko yönünden noksan; fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır ve mangan yönünden oldukça zengin olduğu belirlenmiştir.

Şanlıurfa yöresinde bağcılık yapılan alanlarda toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla Diphisar, Büyüksalkım ve Kızlar köylerinden toplam 24 adet toprak örneği alınmıştır. Analizler sonunda toprakların genellikle kil bünyeli, tuzsuz, alkali pH'da ve çok kireçli olduğu; toplam N kapsamı orta, yarayışlı P miktarı az, değişebilir K miktarı düşük, alınabilir Zn ve Fe kapsamı düşük ve alınabilir Cu ve Mn kapsamı yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Kızılkaya vd., 1999).

Düzce yöresinde yetiştirilen Virginia tütünlerinin beslenme durumları ve bu tütünlerin yetiştirildiği toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Bu topraklarda bünye, pH, toplam tuz, organik madde, kireç, toplam azot, yarayışlı potasyum, yarayışlı fosfor, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, çinko, mangan ve bakır analizleri yapılmıştır. Toprakların pH, CaCO₃, EC, bünye ve organik madde açısından uygun olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, toplam N açısından toprak örneklerinin büyük çoğunluğunun yeterli düzeyde olduğu, örneklerin yaklaşık yarısının alınabilir P ve büyük çoğunluğu ise alınabilir K bakımından yetersiz durumda olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, toprakların alınabilir Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn ve Cu açısından yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (İrget vd., 1999).

Türkiye topraklarının verimlilik durumunu, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koyabilmek için ülke genelinde tarım alanlarından toplam 243453 adet toprak örneği alınmıştır. Bu topraklarda bünye, pH, toplam tuz,

organik madde, kireç, yarayışlı potasyum ve yarayışlı fosfor analizleri yapılmıştır. Bünye bakımından toprakların % 50.49'u tınlı, % 41.44'ü killi tınlı, % 4.74'ü killi, % 3.27'i kumlu ve % 0.05'i ağır killi olarak bulunmuştur. Türkiye genelinde pH açısından en fazla alanı hafif alkali topraklar, bunu sırasıyla nötr, hafif asit, orta asit, kuvvetli alkali ve kuvvetli asit topraklar izlemiştir. Türkiye topraklarının organik madde miktarının genelde az olduğu belirlenmiştir. Toprakların kireç miktarı açısından en fazla alanı kireçli topraklar, bunu sırası ile az kireçli, kireçli, çok fazla kireçli ve fazla kireçli alanlar izlemiştir. Tuz miktarı açısından en fazla alanı tuzsuz topraklar, bunu sırasıyla hafif tuzlu, orta tuzlu ve çok tuzlu topraklar izlemiştir. Ülkemiz topraklarının çok büyük bir kısmının potasyum miktarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Toprakların fosfor miktarının % 29.52'i çok az, % 28.52'i az, % 16.98'i orta, , % 15.66'ı çok yüksek ve % 9,31'i yüksek olarak belirlenmiştir (Eyüpoğlu, 1999).

Şanlıurfa yöresinde antepfıstığı yetiştirilen toprakların verimlilik seviyelerinin belirlenmesi ve besin maddesi noksanlığı bulunan topraklar üzerinde yapılacak gübre denemelerine veri oluşturmak amacıyla yaptıkları araştırmada 0-20 cm, 20-40 cm ve 40-60 cm derinlikten toplam 28 adet toprak örneği alınmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Toprakların kumlu killi tın, tın, kil ve killi tınlı tekstürlü, kireç içerikleri % 4.4-% 86.8; pH değerleri 7.73-8.10 aralığında olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre topraklar tuzsuz olup EC seviyesi 264.6-814.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$; KDK içerikleri 13.9-91.3 me/100 gr arasında değiştiği makro ve mikro element analizleri sonucunda toprakların tamamında makro elementlerden N ile mikro elementlerden Fe ve Zn noksanlığının şiddetli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Kızılgöz vd., 1999).

Bursa ilinde, değişik ürünlerin yetiştirildiği toprakların verimlilik özelliklerini belirlemek için bölgenin değişik yörelerinden alınan toplam 1018 adet toprak örneğinde verimlilik analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada incelenen toprakların genellikle orta bünyeli, tuzluluk sorunu olmayan, hafif ve kuvvetli alkali reaksiyonda ve değişik

miktarlarda kireç içerdikleri saptanmıştır. İncelenen toprakların % 56.49'unun organik madde, % 21.81'inin alınabilir P ve % 21.82'sinin ise alınabilir K içeriklerinin düşük ve çok düşük düzeylerde olduğunu saptanmıştır (Başar, 2001).

Demirer vd. (2003), Çanakkale ili Lapseki ilçesi tarım alanlarının verimlilik durumlarını 246 toprak örneği kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar bölge topraklarının yüksek kireçli, yüksek pH'lı olduğu; organik madde ve yarıyışlı fosfor içeriklerinin az, yarıyışlı potasyum içeriklerinin fazla olduğunu belirlemişlerdir. Toprakların % 70'inde alınabilir çinko ve demir içeriğinin az, % 55'inde mangan içeriğinin az, % 95'inde bakırın yeterli olduğunu saptanmıştır

Konya Beyşehir İlçesi tarım topraklarının verimlilik durumları ve toprağın besin elementi içeriğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 48 toprak örneği alınmıştır. Çalışma sonucunda toprakların toplam N ile yarıyışlı P, K, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonlarının sırasıyla 104.73, 24.48, 502.9, 5.62, 5.84, 2.74 ve 2.62 mg kg⁻¹ oldukları belirlenmiştir (Zengin vd., 2003).

Tarakçıoğlu vd., (2003) Ordu yöresinde fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik ve bitkinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla 65 adet toprak örneği ve Tombul , Palaz fındık çeşidine ait 65'er adet yaprak örneği almışlardır. Bu örneklerde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin besin maddesi içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, yöre topraklarının asit reaksiyonlu, az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeye sahip; azot ve organik madde bakımından yeterli olduğu belirlenmiştir. Yöre topraklarının yaklaşık % 49.2'sinin yarıyışlı P, % 69.2'sinin yarıyışlı K, % 38.5'inin Ca, % 12.3'ünün Mg bakımından orta ve düşük oranda olduğu belirlenmiştir. Yöre topraklarının yaklaşık % 75.4'ünün Zn, % 93.9'unun B bakımından noksan ve düşük olduğu belirlenmiştir. Toprakların Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli seviyelerde değişim gösterdiği saptanmıştır. Fındık bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin yaklaşık %

57'sinde N, % 64.6'sında P, % 66.2'sinde K, % 58.5'inde Mg, % 26.9'unda Zn ve % 91.5'inde B içerikleri yeterli seviyede değil iken; Ca, Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli ve fazla miktarlarda olduğu tespit edilmiştir.

Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 25 adet toprak örneği alınmış ve bu örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonucuna göre topraklar genellikle kil tekstürlü, nötr ve hafif alkali pH' da, değişik miktarlarda kireç içermekte olup, tuzluluk sorunu yoktur. Toprakların, toplam N, değişebilir K, yarayırlı P, Fe ve Zn kapsamı yönünden yeterli düzeyde olduğu, değişebilir Ca ve Mg ile DTPA+TEA ile ekstrakte edilen Mn ve Cu açısından oldukça zengin düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yöre toprakların % 80'inin organik madde yönünden yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tümsavaş, 2003).

Antalya ili Kumluca ve Finike yörelerindeki seralarda, tek mahsul olarak yetiştirilen domates bitkisinin beslenme durumlarını belirlemek için toplam 40 domates serasında yetiştirme döneminin ortasında yaprak örnekleri , 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada sera topraklarının pH ve kireç içerikleri domates yetiştiriciliği için büyük ölçüde istenenden daha yüksek, organik madde içeriklerinin yetersiz olduğu ve hafif, orta ve yüksek tuzlu sınıfta yer aldıkları saptanmıştır. Toprakların toplam N ve alınabilir Fe kapsamının Finike yöresinde Kumluca yöresine göre daha iyi düzeyde olduğu ortaya konmuştur. Toprakların alınabilir P, değişebilir K, Ca, Mg, alınabilir Zn, Mn, Cu içeriklerinin ise her iki yörede de genellikle iyi düzeylerde olduğu; her iki yörede de yaprak örneklerinin N, P, K içerikleri düşük ve yeterli, Ca içerikleri yüksek, Mg, Zn, Mn, Cu içerikleri yeterli ve yüksek, Fe içeriklerinin ise yeterli düzeylerde olduğu belirlenmiştir (Orman ve Kaplan, 2004).

Kastamonu Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyebilmek amacıyla 40

adet toprak alınmıştır. Araştırma sonucuna göre genel olarak killi tınlı, tınlı ve kumlu killi tınlı tekstüre sahip, hafif alkali reaksiyonlu ve orta kireçli olan toprakların % 67.5'i azot, % 40'ı fosfor, % 82.5'i kükürt ($\text{SO}_4\text{-S}$), % 5'i potasyum, % 97.5'i çinko ve mangan, % 7.5'i demir ve % 67.5'i bor bakımından yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Araştırma topraklarının tuzluluk açısından sorunu olmadığı, toprakların % 85'inde KDK'nin $>25 \text{ cmol kg}^{-1}$ toprak olduğu ve toprakların % 55'inde organik maddenin yetersiz, % 45'inde orta düzeyde olduğu bildirilmiştir (Taban vd., 2004).

Bursa ili Kireçsiz Kahverengi büyük toprak grubu topraklarının bazı özellikleri ve besin maddesi içeriklerini belirlemek istenmiştir. Yürütülen bu çalışmada yöre toprakların genellikle orta ve ağır bünyeli, pH'larının hafif asidik ile nötr ve hafif alkali arasında değiştiğini, toprakların kireçsiz olduğunu ve herhangi bir tuzluluk sorununun bulunmadığını ortaya konmuştur. Araştırmacılar, toprakların değişebilir K, Ca, Mg ile yarıyışlı P, Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri yönünden yeterli; ancak toprakların % 76' sının organik madde, % 52'sinin ise toplam azot yönünden yetersiz düzeyde oldukları saptanmıştır (Tümsavaş ve Çelik, 2005).

Isparta yöresindeki elma bahçelerinin toprak verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada yöre topraklarının genelde hafif alkali tepkimeli, orta bünyeli, fazla kireçli, organik maddece fakir düzeyde, alınabilir K, Mn ve Cu içeriklerinde eksikliğin olmadığı, Fe ve Zn miktarlarının ise büyük oranda yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Erdal vd., 2004).

Karaman yöresi elma bahçelerinin verimlilik durumlarının belirlenmesine yönelik bir çalışmada toprak örneklerinin genellikle hafif alkali tepkimeli, organik maddece fakir ve hafif tuzlu olduğu, besin elementlerinden toplam N'nin iyi düzeyde, yarıyışlı P yeterli veya yüksek seviyede, K ve Ca yüksek, Mg ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Oktay ve Zengin, 2005).

Çanakkale'nin Bayramiç ilçesindeki 3 köyün Türkmenli, Pıtırel, Ahmetçeli topraklarının verimlilik durumunu belirlemek ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmak için 27 toprak örneği alınmıştır. Bu çalışmada

alınan toprak örneklerinin % 44'ünde yarayırlı fosfor, % 8'inde potasyum, % 25'inde kalsiyum, % 33'ünde mangan, % 100'ünde molibden, % 4'ünde çinko, % 22'sinde bor, % 18'inde bakır eksikliği tespit edilmiştir (Sandalcı, 2005).

Eldivan yöresinde yetiştirilen kirazların makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumunun belirlenmesi ve toprakların verimlilik durumlarını tespit etmek amacıyla yöreyi temsilen seçilen 14 üretici bahçesinden eş zamanlı olarak toprak örnekleri alınmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile N, P, K, Ca, Mg ve Cu, Fe, Mn, Zn gibi makro ve mikro besin maddeleri kapsamı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre araştırma alanı topraklarının nötr ve hafif alkali pH'ya, sırasıyla kumlu killi tın, killi tın ve kil bünyeye, orta derecede kireç ve düşük organik maddeye sahip olduğu bildirilmiştir. N, K, Fe, Mn gibi bitki besin maddeleri toprak örneklerinde yetersiz bulunmuş olup yüksek düzeyde Mg ve yeterli düzeyde Cu ve Zn belirlenmiştir. Toprakların Ca, N ve Mn içerikleri ile bitkilerin Ca, N ve Mn içerikleri arasında önemli ilişkiler ortaya konmuştur (Başaran ve Okant, 2005).

Isparta yöresindeki elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla 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 bulgularına göre örnekleme derinliklerindeki toprak B içeriklerinin oldukça farklı olduğu belirlenmiştir. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerine göre toprakların büyük bir kısmının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenirken 20-40 cm deki değerler topraklarda oldukça önemli oranda B eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada bitki ve toprak analizlerinin karşılaştırılması sonucunda, yüzey toprağının B içeriğinin bitkinin B beslenmesini daha iyi yansıttığı görülmüştür (Peker ve Erdal, 2006).

Van ili çevresi tarım topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla toprağın besin elementi içeriklerini ve bunların toprak özellikleri ile ilişkileri tespit edilmiştir. Bu amaçla buğday tarımı yapılan alanlardan yöreyi temsil edecek şekilde 52 toprak örneği alınmıştır. Bu çalışma sonucunda araştırmacılara göre toplam N değeri bakımından toprakların % 11.5'i fakir, % 36.5'i orta, % 46'sı iyi, % 6'sı zengin düzeydedir. Yarıyışlı fosfor içeriği bakımından toprakların % 30.8'i çok az, % 50'si az, % 19'unda orta düzeyde fosfor tespit edilmiştir. Heybeli köyü toprak örnekleri hariç tüm toprak örneklerinin değişebilir potasyum içerikleri bakımından yeter ve çok yüksek düzeyde oldukları ortaya konmuştur. Toprakların büyük bir çoğunluğunda alınabilir çinko açısından noksanlık bulunurken alınabilir bakır, demir ve mangan açısından herhangi bir noksanlık bulunmadığı bildirilmiştir (Çimrin ve Boysan, 2006).

Isparta yöresinde bulunan gül bahçelerinin beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada 6 farklı bölgeden, toplam 60 bahçe olmak üzere toprak örnekleri alınmış ve bazı analizleri yapılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre bahçelerin tamamında organik madde, Mg ve Mn'nin yetersiz düzeyde olduğu; P ve Fe miktarlarının yüksek seviyede, K, Ca ve Cu'nun ise yeter sınırlar arasında olduklarını belirlemişlerdir (Küçükyumuk ve Erdal, 2008).

Mersin ilindeki elma, kayısı, erik, kiraz ve şeftali bahçelerinin bazı toprak özellikleri bakımından verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla 666 adet toprak örneği alınmıştır. Yürütülen bu çalışmada toprakların % 90'ının tın bünyeli, % 84'ünün alkali reaksiyonlu oldukları, % 98'inde ise tuzluluk problemi olmadığı tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra toprakların % 66'sının kireç içeriğinin yüksek ve çok yüksek, % 52'si organik maddece fakir, % 76'sı alınabilir fosfor bakımından yüksek ve çok yüksek, % 54'ünün ise değişebilir potasyum yönünden noksan oldukları saptanmıştır (Pınar vd., 2008).

Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının bazı verimlilik durumunu belirlemek ve toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini

tespit etmek amacıyla Antalya ili ve çevresinde domates yetiştirilen 150 farklı seradan 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri almışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacılar toprak örneklerinde pH, CaCO_3 , EC, bünnye, organik madde, N, P, K, Ca ve Mg analizleri yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen sera topraklarının bünyeleri kumlu tından killi tına kadar değişmektedir. Toprakların pH'ları genellikle alkali ve hafif alkali reaksiyonlu olup elektriksel iletkenlik açısından çoğunlukla tuzsuz ve hafif tuzlu olduğu belirlenmiştir. Toprakların büyük çoğunluğunun aşırı derecede kireçli, organik madde içeriklerinin ise düşük olduğu saptanmıştır. Analizi yapılan toprak örneklerinin bitki tarafından alınabilir P miktarının yeterli, değişebilir Ca ve Mg miktarının uygun, değişebilir K ile total N içeriklerinin ise değişkenlik gösterdikleri bildirilmiştir (Asri vd., 2008).

Şanlıurfa bölgesinde yapılan araştırmada verimlilik durumu belirlemek amacıyla, Harran ilçesinden toplam 109 adet toprak numunesi almışlardır. Çalışmada analiz sonuçlarına göre: 89 adet toprakta CaCO_3 çok yüksek (% 81.65), 73 adet toprakta organik madde düşük (% 66.97), 46 adet toprakta P_2O_5 düşük (% 42.20), 97 adet toprakta Fe yüksek (% 88.99), 109 adet toprakta K_2O (% 100), Cu (100%) ve Mn (% 100) yüksek ve 10 adet toprakta ise Zn düşük (% 9.17) bulunduğu tespit edilmiştir (Saraçoğlu ve Taş, 2008).

Malatya ilindeki Hacıhaliloğlu kayısı çeşidiyle tesis edilmiş bakımlı, bakımsız ve yaşlı bahçelerin yaprak ve toprak analizlerine dayalı beslenme düzeylerini belirlemek amacıyla 2002 ve 2003 yıllarında yürüttüğü çalışmada toprak örnekleri alınmıştır. Üç bahçe gurubu toprağında da N, P, Mn ve Zn yetersiz; K, Ca, Mg, Cu ve Fe yeterli düzeylerde olduğunu belirlenmiştir. Yaprak örneklerinde ise N üç bahçe gurubunda da düşük, P bakımlı bahçelerde düşük buna karşın bakımsız ve yaşlı bahçelerde yeterli; Ca, Na, Fe, Mn, Cu ve K üç bahçe gurubunda da yeterli düzeylerde olduğu saptanmıştır. Çinko ise normal düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bahçelerde Mg alımında sorun olduğu, özellikle N ve P gübrelemesine gereksinim duyulduğu ortaya konmuştur (Karlıdağ ve Güleryüz, 2008).

Çanakkale'ye bağlı Eceabat ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yapılan araştırma alanını temsil edebilecek şekilde 116 toprak örneği alınmıştır. Çalışmada örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırma verilerine göre topraklar değişik miktarlarda kireç içermekte olup hafif alkali, tuzsuz, düşük organik madde ve yüksek potasyum içermektedirler. Toprakların % 50.86'sının fosfor içeriği yetersiz düzeyde olup % 83.62'sinin çinko içeriği yetersiz düzeydedir. Toprakların mangan % 58.62'sinin içeriği yetersiz düzeyde olup, toprakların kalsiyum değeri % 90.52'si yeterlidir. Toprakların tamamında magnezyum değeri yeterlidir. Toprakların bakır değerleri % 99.14'ünde yeterlidir ve toprakların tamamında demir düzeyleri yeterli seviyede olduğu bildirilmiştir (Parlak vd., 2008).

Van ili bağlarının beslenme durumlarının belirlenmesi için toplam altı köyde on farklı üzüm bağında on bir üzüm çeşidi üzerinde yapılan çalışmada toprak numunesi alınmıştır. Yapılan bu çalışmada analiz sonucunda genel bağ topraklarının % 60'ının kumlu-killi-tın bünyeli olduğu, tümünde tuz sorununun olmadığı, % 60'ının organik madde içeriğinin düşük olduğu, % 40'ının az kireçli, % 50'sinin orta düzeyde kireçli olduğu, % 60'ının toplam N yönünden % 40'ının yarıyışlı P yönünden fakir olduğu ve % 50'sinde alınabilir Zn yönünden noksan bulunduğu saptanmıştır. Buna karşılık K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Cu oranlarının tüm örnekler için yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tüfenkci vd., 2009).

Bursa ili alüviyal büyük toprak grubu tarım topraklarının verimlilik durumlarının ortaya konması ve potansiyel beslenme sorunlarını saptamak amacıyla 30 adet toprak örneği alınarak toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler sınır değerleri ile karşılaştırılarak yeterlilik düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Genel olarak orta bünyeli, hafif alkali reaksiyonlu, az ve orta düzeyde kireç içeren toprakların % 43.4'ünde organik madde, % 46.7'sinde azot, % 10'unda fosfor ve % 20'sinde kükürt, % 43.34'ünde çinko ve % 90'ında mangan bakımından yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu noksanlıkların yanında toprakların % 23.33'ünde değişebilir potasyum, % 43.33'ünde kalsiyum, % 73.33'ünde magnezyum, % 50'sinde

bitkiye yararılı fosfor, % 90'ında demir ve % 100'ünde bakırın yeterli olduğu bildirilmiştir (Turan vd., 2010).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Alanının Coğrafik Durumu

Araştırmanın yürütüldüğü Çukurca İlçesi, Hakkâri'nin güneyinde bulunmakta ve ilçenin doğusunda Yüksekova, güneyinde Irak, batısında Şırnak ve kuzeyinde Hakkâri merkez yer almaktadır. Yüzölçümü 9.521 km² olup denizden yüksekliği ortalama 1306 m'dir (Şekil 3. 1.). Hakkâri Çukurca ilçesi 43° 36' 05"-43.60 doğu boylamları, 37° 14' 24"-37° 24 kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Anonim, 2014).



Şekil 3.1. Hakkâri il sınırları

3.2. Bölgenin İklimi

Hakkâri ilinin değişik bölgeleri arasında çok büyük yükselti ve iklim farklılıkları mevcuttur. Dağlık, sarp alanlardan oluşmaktadır. Tarıma elverişli alan yok denecek kadar azdır. Tarım alanlarının genel alana oranı ancak % 5 civarındadır. Tamamen verimsiz, hasılat vermeyen arazi ormanlık alanı dahi geçerek genel alana oranı % 20.06 (149.053 ha.)'dır. Yükseltisi 3000 m. üzerinde çok sayıda yer bulunmaktadır. Hakkâri'nin en düşük rakımlı yeri

Şemdinli İlçesinde Derecik bölgesinde 600 m., Çukurca İlçesinde 750 m. rakımlara kadar inebilmektedir. En yüksek rakımlı yeri ise Cilo dağları olup 4500 m. rakımın üzerindedir. Yerleşim birimleri de 600 m. ile 2000 m. rakımları arasında çeşitli yükseltilerde kurulmuşlardır (Anonim, 2009).

Hakkâri'nin ilçesi olan Çukurca Doğu Anadolu Bölgesi'ndedir. İlçede karasal iklimin hüküm sürdüğü görülmektedir. İlçe topraklarının 2/3'sinin Haymana Platosu oluşturur. Ormanlık alan yok denecek kadar azdır. En soğuk ay olan Ocak ayının ortalama en düşük hava sıcaklığı -7 °C, en sıcak ay olan Ağustos en yüksek hava sıcaklığı ise 45°C ve yıllık yağış ortalaması 637 mm³tür.

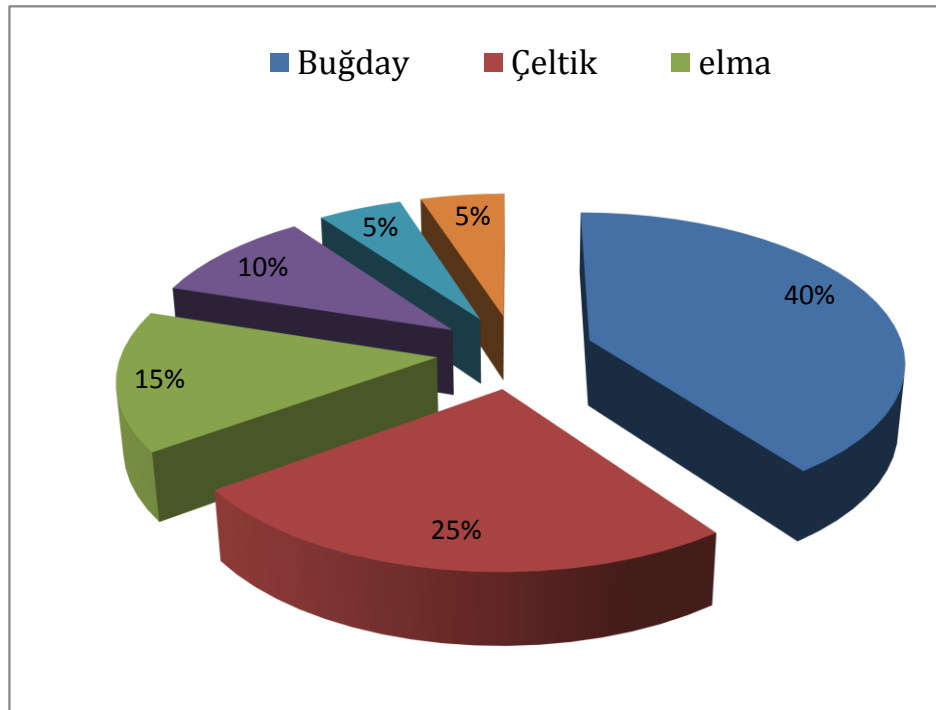
3.3. Arazi Kullanım Durumu

Hakkâri nüfusun % 70'i geçimini tarım ile sağlamaktadır. Tarımla uğraşan nüfusun % 50'si hayvancılıkla uğraşmaktadır. İlimizin işlenebilen tarım arazisi az olduğundan tarla tarımı, meyvecilik ve sebzeçilik gibi araziye bağlı tarımsal faaliyetler yeterli ölçüde gelişmemiştir. Ancak geniş çayır-meraları ve yüksek yaylaları ile hayvancılık yapmaya oldukça elverişlidir. Bunun dışında arıcılık, su ürünleri yetiştiriciliği, ipek börekçiliği gibi entansif ve semi-entansif üretim faaliyetlerine son derece uygundur. İlimizin su kaynakları bakımından zengin olması, geniş tarla arazilerine sahip olmaması, ciddi bir hava kirliliğinin olmaması, araziye ve doğaya fazla müdahale edilmemesi sonucu tahrip edilmemiş bir doğaya sahip olması, zengin bir floristik yapıya sahip olması sebebiyle özellikle arıcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği için önemli bir cazibe merkezidir. İl bazında kullanılan toplam tarım arazisinin % 74.8'i sulanmaktadır. Sulamanın tamamı halk sulaması olup devlet sulaması uygulanmamaktadır (Anonim, 2012).

Hakkâri Çukurca ilçesi Zap Suyunun araziye aşındırması nedeniyle engebeli bir coğrafyaya sahiptir. Geniş arazi varlığına sahip değildir bu yüzden teraslama sistemi yapılarak yaygın olarak çeltik ve buğday tarımı yapılmaktadır.

Çizelge 3.1. Hakkâri ilinin arazi kullanma durumları

KULLANMA ŞEKLİ	ÇUKURCA İLÇESİ (ha)
Kuru tarım	1.477
Sulu tarım	4.523
Yetersiz sulu tarım	-
Çayır	5
Mera	30.058
Orman	15.128
Funda	29.178
Yoğun yerleşim alanı	25
Az yoğun yerleşim alanı	87
Su yüzeyi	53
Terk edilmiş arazi	11.141
TOPLAM	93.605



Şekil 3.2. Toprak örneği alınan arazilerin ürün deseni dağılımı

3.4. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler

Hakkâri Çukurca yöresi topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yöreyi temsil edecek şekilde 25 farklı noktadan toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinin alındıkları yerleri belirten örnekleme noktaları Şekil 3.3 ve koordinat değerleri Çizelge 3.2’de görülmektedir.

3.5.1. Toprak Tekstürü Belirlemesi

Toprak örneğinin kum, silt ve kil fraksiyonları, Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiş ve tekstür sınıfı Soil Survey Manual (1951)'e göre değerlendirilmiştir.

3.5.2. Toprak Reaksiyonu (pH) Belirlemesi

Toprak-su (1:2.5) karışımında cam elektrotlu pH metreyle belirlenmiştir (Kacar, 1995).

3.5.3. Elektriksel İletkenlik (EC) Belirlemesi

Elektriksel iletkenlik değeri 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Richards, 1954).

3.5.4. Organik Madde (OM) Belirlemesi

Değiştirilmiş Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir (Walkley ve Black, 1934).

3.5.5. Kireç (CaCO_3) Belirlemesi

Kireç kapsamı Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

3.5.6. Toplam Azot (N) Belirlemesi

Kacar (1995) tarafından açıklandığı şekilde Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir.

3.5.7. Bitkiye Yarayışlı Fosfor (P) Belirlemesi

Toprak örneğinde fosfor, Olsen vd., (1954) tarafından bildirildiği şekilde 0.5 M NaHCO_3 (pH=8.5) ile ekstrakte edilerek molibdofosforik mavi renk yöntemine göre spektrofotometreyle belirlenmiştir.

3.5.8. Değişebilir Potasyum (K) Belirlemesi

Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen potasyum atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle belirlenmiştir.

3.5.9. Değişebilir Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) Belirlemesi

Kacar (1995) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH=7.0) amonyum asetat ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) ile ekstrakte edilerek çözeltiye geçen kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.10. Bitkiye Yararışlı Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn) ve Bakır (Cu) Belirlemesi

Lindsay and Norvell (1978) tarafından açıklandığı şekilde, toprak-çözelti oranı 1:2 olacak şekilde 0.005 M DTPA (dietilentriaminpenta asetik asit) + 0.01 M CaCl_2 + 0.1 M TEA (trietanolamin) karışım çözeltisi (pH=7.3) ile 2 saat çalkalanarak ekstrakte edilen süzükte Fe, Zn, Mn ve Cu atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Varian AA240FS) belirlenmiştir.

3.5.11. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi ve Sınıflandırılması

Toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3'te belirtilen sınır değerler kullanılarak yorumlanmış ve sınıflandırılmıştır.

Çizelge 3.3. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler (Lindsay ve Norvell, 1969; FAO, 1990; TOVEP, 1991; Güneş vd., 1996)

Toprak özellikleri ve besin elementleri*	Sınıflama				
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla
N (%)	<0.045	0.045-0.09	0.09-0.17	0.17-0.32	>0.32
P (mg kg ⁻¹)	< 2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	> 80
K (mg kg ⁻¹)	< 50	50-140	140-370	370-1000	> 1000
Ca (mgkg ⁻¹)	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	> 10000
Mg (mgkg ⁻¹)	0-50	50-160	160-480	480-1500	> 1500
Mn (mgkg ⁻¹)	< 4	4-14	14-50	50-170	> 170
Zn (mg kg ⁻¹)	< 0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	> 8.0
Sınıflama					
Fe (mgkg ⁻¹)	Az		Orta		Fazla
	< 0,2		0.2-4.5		> 4.5
Sınıflama					
Cu (mgkg ⁻¹)	Yetersiz			Yeterli	
	<0.2			>0.2	
Sınıflama					
Kireç (%)	Az kireçli	Kireçli	Orta kireçli	Fazla kireçli	Çok fazla kireçli
	0-1	1-5	5-15	15-25	> 25
Sınıflama					
Tuz dS/m	Tuzsuz		Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Çok Tuzlu
	<2		2-4	4-8	8-15
Sınıflama					
Organik madde (%)	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek
	0-1	1-2	2-3	3-4	> 4
Sınıflama					
pH	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkali
	< 4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.5
					> 8.5

* N toplam miktarı, diğer besin elementleri ekstrakte edilebilen miktarları gösterir

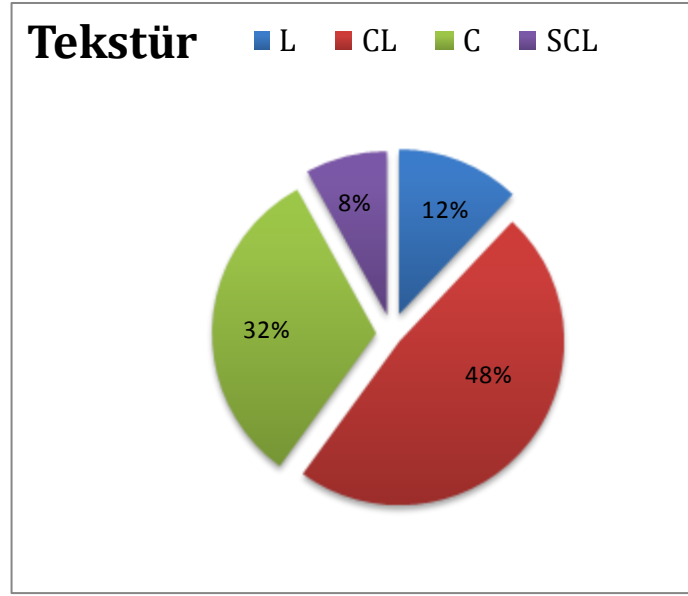
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma Topraklarının Tekstür Özellikleri

Yapılan analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinin tekstür sınıfları tınlı, killi tınlı, killi kumlu tınlı ve killi olup geniş bir dağılım aralığı göstermektedir (Çizelge 4.1). Genel olarak araştırma bölgesi toprakları killi tınlı ve killi tekstür sınıfına girmektedir. Tekstür sınıfı oransal dağılımı Şekil 4.1’de yer almaktadır. Çizelge 4.1’e bakıldığında ilçe topraklarının genel olarak ince bünyeli olduğu görülmektedir. Analizi yapılan toprak örneklerinin oransal olarak % 12’si tınlı, % 48’i killi-tınlı, % 32’si killi ve % 8’i killi-kumlu tınlı bünyeye sahiptir.

Çizelge 4.1. Araştırma topraklarının tekstür özellikleri

Örnekleme noktaları	Bünye	Örnekleme noktaları	Bünye
1	L	14	C
2	L	15	L
3	CL	16	SCL
4	CL	17	CL
5	C	18	C
6	C	19	CL
7	CL	20	CL
8	CL	21	CL
9	C	22	CL
10	SCL	23	C
11	CL	24	CL
12	C	25	C
13	CL		



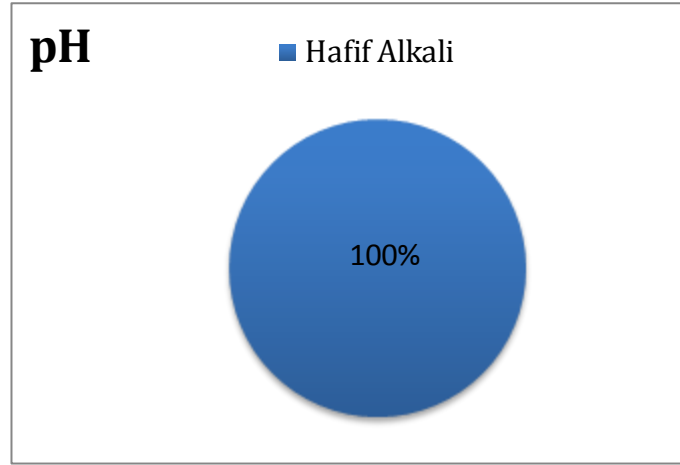
Şekil 4.1. Araştırma topraklarının tekstür sınıfı oransal dağılımı (%)

4.2. Araştırma Topraklarının pH Değerleri

Deneme alanı topraklarının pH değişimleri Çizelge 4.2’de pH ya bağlı dağılım yüzdeleri ise Şekil 4.2’de görülmektedir. Çizelge ve Şeklin incelenmesinden de görüleceği üzere toprakların pH aralığı 7.52 - 8.01 aralığında değişim göstermiş ortalama pH değeri ise 7.71 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinin tamamının hafif alkali sınıfında yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.2. Araştırma topraklarının pH değerleri

Örnekleme noktaları	pH	Örnekleme noktaları	pH
1	7.63	14	7.80
2	7.77	15	7.75
3	8.00	16	7.52
4	7.62	17	7.70
5	7.56	18	7.70
6	7.61	19	7.78
7	7.71	20	7.75
8	7.72	21	7.92
9	7.63	22	7.65
10	8.01	23	7.70
11	7.78	24	7.69
12	7.70	25	7.56
13	7.66	Ortalama (1-25)	7.71



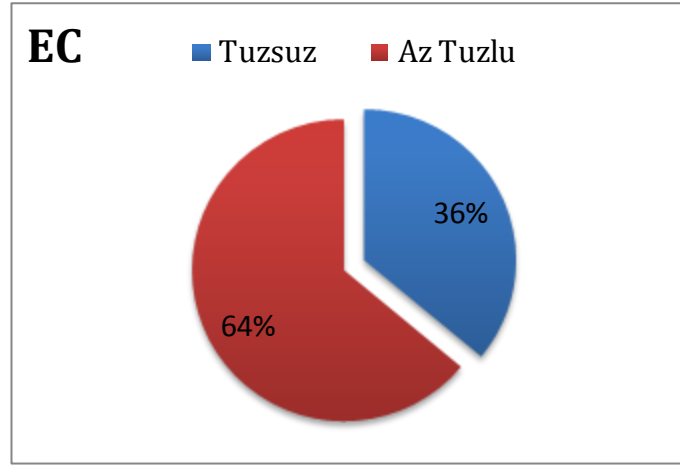
Şekil 4.2. Araştırma topraklarının pH dağılımları (%)

4.3. Araştırma Topraklarının EC Değerleri

Çalışmamızda analiz sonucuna göre en düşük EC değeri 16 numaralı toprakta (1.68 dS/m), en yüksek EC değeri ise 22 numaralı toprakta (3.38 dS/m) ölçülmüştür. Örnekleme alanına ait toprakların ortalama tuz konsantrasyonu ise 2.32 dS/m olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3). Hakkâri Çukurca yöresi toprağının % 36'sının tuzluluk değeri 0-2 dS/m değerleri arasında olup tuzsuzdur. Toprakların % 64'ü 2-4 dS/m değerleri arasında olup az tuzlu sınıfına girmektedir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.3. Araştırma topraklarının EC değerleri (dS/m)

Örnekleme noktaları	EC	Örnekleme noktaları	EC
1	2.11	14	2.03
2	1.89	15	1.98
3	3.25	16	1.68
4	2.01	17	2.01
5	1.92	18	2.85
6	1.96	19	2.11
7	2.92	20	1.77
8	2.80	21	2.72
9	3.21	22	3.38
10	2.88	23	1.99
11	2.11	24	2.82
12	2.85	25	1.85
13	1.90	Ortalama (1-25)	2.35



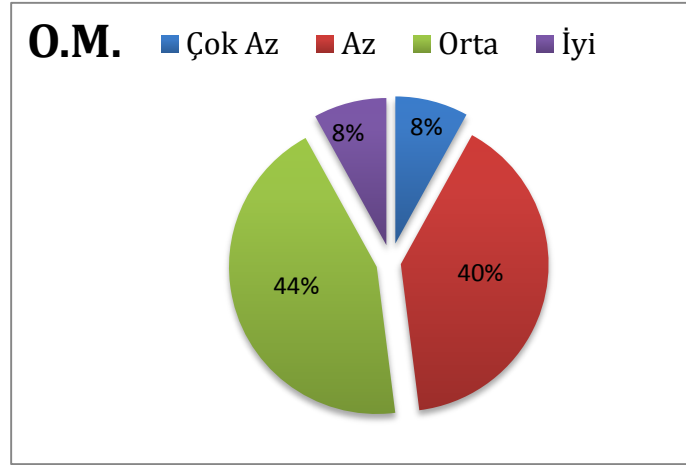
Şekil 4.3. Araştırma topraklarının EC dağılımları (%)

4.4. Araştırma Topraklarının Organik Madde Değerleri

Toprak örneklerine ait organik madde değerleri Çizelge 4.4’de yer almaktadır. Çizelge 4.4’e bakıldığında organik madde değerleri % 0.73 ile % 3.96 arasında değişmekte olup ortalaması % 2.03’tür. Bu rakamsal değerlerden yöre topraklarının organik madde içeriklerinin genellikle az ve orta olduğu görülmektedir. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin % 8’i çok az, % 40’ı az, % 44’ü orta, % 8’i iyi sınıfındadır. Organik madde yönünden yöre topraklarının büyük çoğunluğu (% 48’i) yetersizdir. Toprak örneklerinin organik madde sınıflamasındaki dağılımı oransal olarak Şekil 4.4’de görülmektedir.

Çizelge 4.4. Araştırma topraklarının organik madde değerleri (%)

Örnekleme noktaları	O.M.	Örnekleme noktaları	O.M.
1	3.72	14	1.48
2	1.82	15	3.96
3	2.92	16	0.74
4	1.09	17	1.60
5	1.66	18	1.78
6	2.99	19	1.52
7	2.24	20	1.96
8	2.33	21	2.02
9	0.73	22	1.13
10	2.39	23	2.36
11	2.12	24	2.09
12	1.78	25	2.04
13	2.24	Ortalama (1-25)	2.03



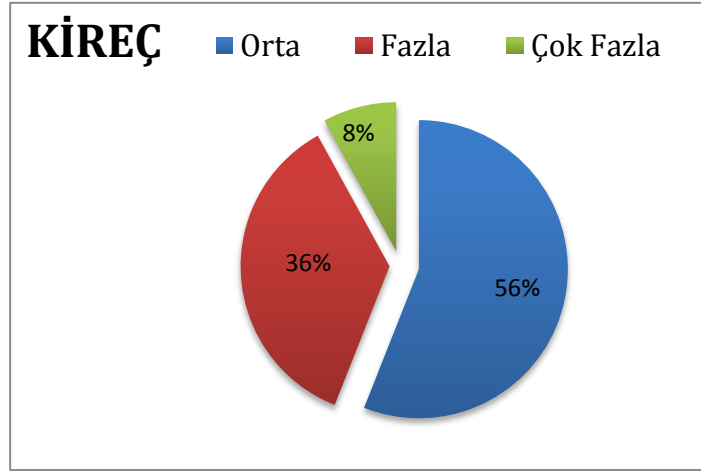
Şekil 4.4. Araştırma topraklarının organik madde dağılımları (%)

4.5. Araştırma Topraklarının Kireç (CaCO_3) İçerikleri

Analizi yapılan Çukurca İlçesi toprak örneklerinin (25 Örnek) kireç içerikleri % 6 ile % 32 arasında değişmekte olup ortalama % 15'tir. Çizelge 4.5'e bakıldığında kireç değerleri % 56'ı orta kireçli olup % 36'ı fazla kireçli, % 8'i çok fazla kireçlidir. Bu rakamsal değerlerden yöre topraklarının kireç içeriği olarak genellikle ortalama % 15 olup büyük bir çoğunlukla orta kireçli olduğu saptanmıştır. Yöre topraklarının kireç içeriklerinin rakamsal değerlerine ait dağılımı ve sınıflaması Şekil 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Araştırma topraklarının kireç içerikleri (%)

Örnekleme noktaları	Kireç (CaCO_3)	Örnekleme noktaları	Kireç (CaCO_3)
1	21	14	32
2	20	15	10
3	32	16	18
4	8	17	22
5	6	18	10
6	10	19	6
7	24	20	12
8	6	21	14
9	25	22	10
10	14	23	6
11	22	24	10
12	8	25	17
13	19	Ortalama (1-25)	15



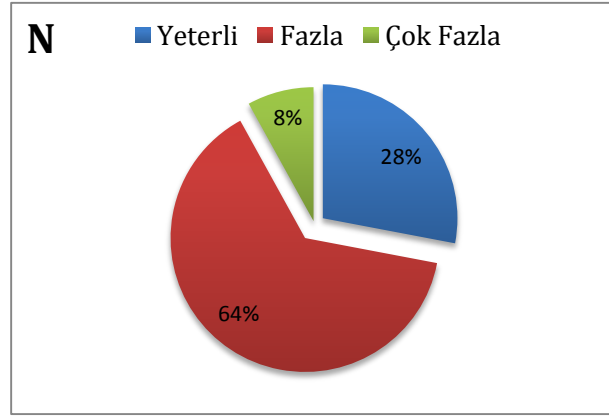
Şekil 4.5. Araştırma topraklarının kireç (CaCO_3) dağılımları (%)

4.6. Araştırma Topraklarının Besin Elementi Konsantrasyonları

Çalışma alanı topraklarının toplam azot dağılımı Çizelge 4.6'da görülmektedir. En düşük N miktarı % 0.13 iken, en yüksek azot miktarı % 0.37 olarak bulunmuştur. Topraklarının % 28'inin toplam N içeriği % 0.09-0.17 değerleri arasında olup yeter seviyede, % 64'ü % 0.17-0.32 arasında fazla miktarda N içermektedir. Topraklarının % 8'inde toplam azot % 0.32'den fazla olup çok fazla düzeyde N içermektedir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.6. Araştırma topraklarının N içerikleri (%)

Örnekleme noktaları	N %	Örnekleme noktaları	N %
1	0.13	14	0.25
2	0.17	15	0.24
3	0.18	16	0.11
4	0.19	17	0.13
5	0.16	18	0.20
6	0.30	19	0.36
7	0.16	20	0.10
8	0.20	21	0.19
9	0.37	22	0.32
10	0.20	23	0.19
11	0.27	24	0.19
12	0.23	25	0.31
13	0.24	Ortalama (1-25)	0.22

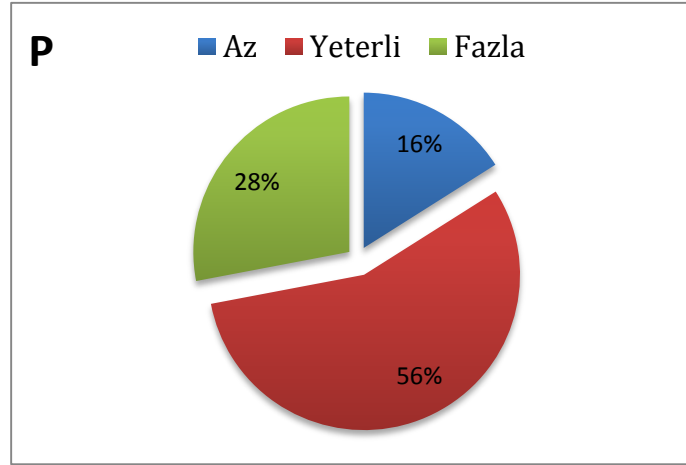


Şekil 4.6. Araştırma topraklarının N dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir fosfor dağılımı Çizelge 4.7’de verilmiştir. En düşük fosfor içeriği 3.16 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 42.12 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Yöre topraklarının % 16’sının da 2.25-8 mg kg⁻¹ değerleri arasında olup fosfor değeri az bulunmaktadır. Yöre topraklarının % 56’sının da 8-25 mg kg⁻¹ değerleri arasında bulunmakta olup yöre toprağının alınabilir fosfor elementince yeterli olduğunu göstermektedir. Yöre topraklarının % 28’inin de 25-80 mg kg⁻¹ değerleri arasında bulunmakta olup yöre toprağının alınabilir fosfor elementince fazla olduğunu göstermektedir (Şekil 4.7).

Çizelge 4.7. Araştırma topraklarının P değerleri (mg kg⁻¹)

Örnekleme noktaları	P	Örnekleme noktaları	P
1	18.97	14	5.18
2	3.16	15	32.69
3	18.27	16	5.65
4	42.12	17	12.78
5	19.71	18	21.04
6	11.26	19	24.31
7	37.91	20	37.91
8	39.31	21	30.66
9	29.92	22	15.66
10	13.99	23	18.39
11	17.38	24	16.87
12	4.36	25	11.96
13	21.62	Ortalama (1-25)	20.44

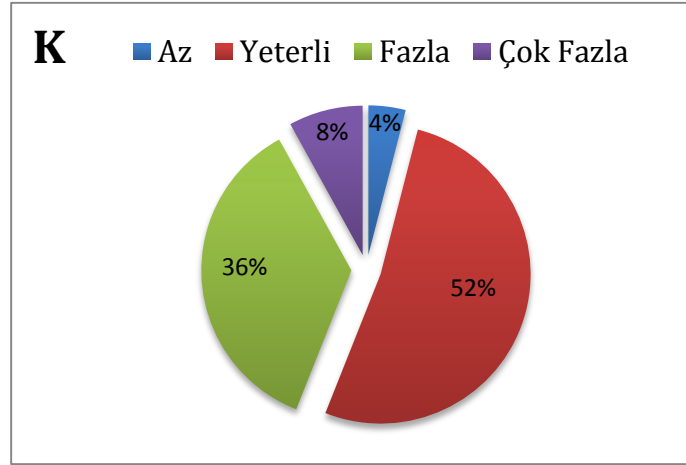


Şekil 4.7. Araştırma topraklarının P dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir potasyum dağılımı Çizelge 4.8’de verilmiştir. En düşük potasyum içeriği 124 mg kg^{-1} iken, en yüksek 2141 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Yöre topraklarının %4’ü $50\text{-}140 \text{ mg kg}^{-1}$ değerleri arasında olup potasyum değerinin az olduğu tespit edilmiştir. Yöre topraklarının %52’si $140\text{-}370 \text{ mg kg}^{-1}$ değerleri arasında bulunmakta olup, alınabilir potasyum elementince yeterli olduğunu göstermektedir. Topraklarının %36’sında potasyum miktarı $370\text{-}1000 \text{ mg kg}^{-1}$ değerleri arasında bulunmakta olup alınabilir potasyum elementince fazla olduğunu göstermektedir. Yöre topraklarının %8’inde $>1000 \text{ mg kg}^{-1}$ değerleri arasında olup alınabilir potasyumun çok fazla olduğunu göstermektedir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.8. Araştırma topraklarının K değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	K	Örnekleme noktaları	K
1	211	14	383
2	196	15	807
3	1085	16	370
4	306	17	124
5	202	18	316
6	514	19	472
7	171	20	353
8	757	21	277
9	2141	22	843
10	457	23	320
11	152	24	177
12	334	25	999
13	705	Ortalama (1-25)	507

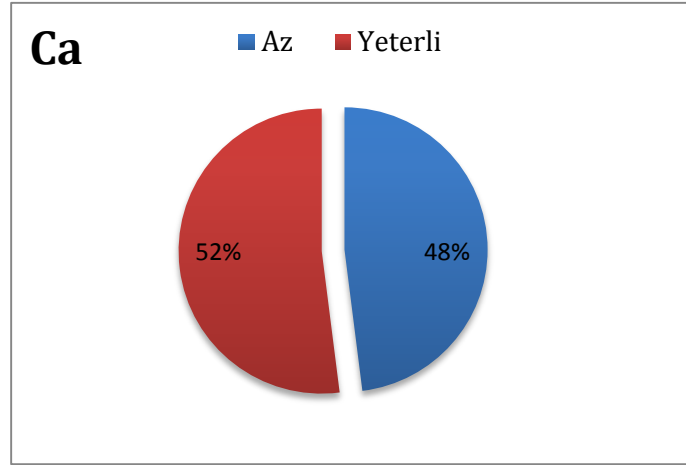


Şekil 4.8. Araştırma topraklarının K dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir kalsiyum dağılımı Çizelge 4.9’da verilmiştir. En düşük kalsiyum içeriği 637 mg kg^{-1} iken, en yüksek kalsiyum değeri 1546 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Hakkâri Çukurca yöresi topraklarının % 48’inde alınabilir kalsiyum az düzeyde olup % 52’sinin alınabilir kalsiyum içeriği yeterli düzeydedir (Şekil 4.9).

Çizelge 4.9. Araştırma topraklarının Ca değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	Ca	Örnekleme noktaları	Ca
1	943	14	1546
2	944	15	1148
3	1153	16	1189
4	637	17	1353
5	890	18	950
6	1323	19	1323
7	842	20	842
8	1107	21	932
9	1495	22	1167
10	1293	23	1305
11	723	24	984
12	1255	25	1229
13	680	Ortalama (1-25)	1090

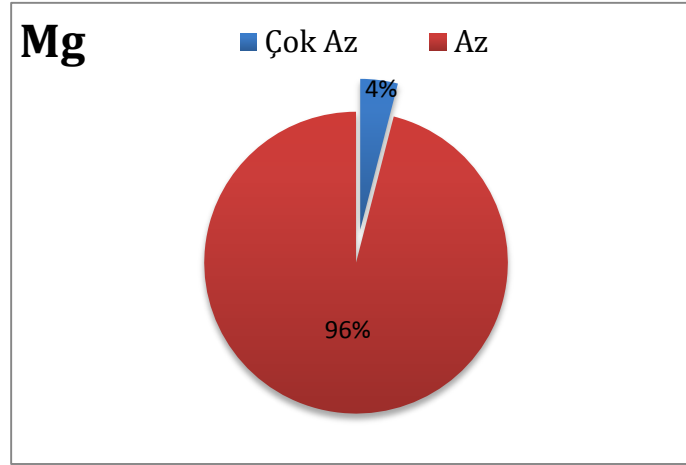


Şekil 4.9. Araştırma topraklarının Ca dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir magnezyum dağılımı Çizelge 4.10'da verilmiştir. En düşük magnezyum içeriği 25 mg kg⁻¹ iken, en yüksek 79 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Hakkâri Çukurca yöresi topraklarının % 4'ünde magnezyum içeriği çok az düzeyde, % 96'sının ise az düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir(Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. Araştırma topraklarının Mg değerleri (mg kg⁻¹)

Örnekleme noktaları	Mg	Örnekleme noktaları	Mg
1	67	14	70
2	70	15	65
3	62	16	79
4	56	17	68
5	66	18	75
6	69	19	74
7	25	20	66
8	60	21	62
9	69	22	65
10	67	23	71
11	56	24	67
12	72	25	71
13	79	Ortalama (1-25)	66

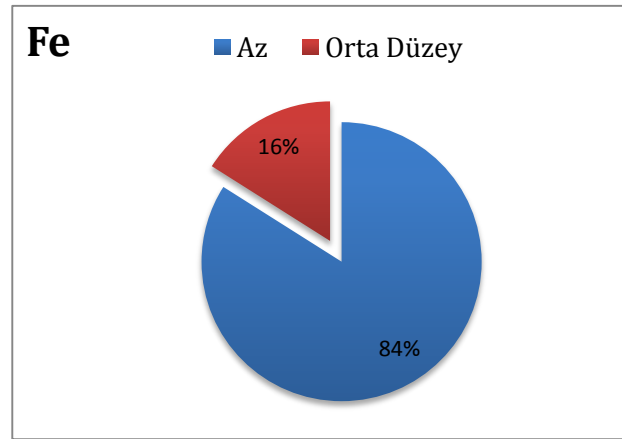


Şekil 4.10. Araştırma topraklarının Mg dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir demir dağılımı Çizelge 4.11’te verilmiştir. En düşük demir içeriği 0.14 mg kg^{-1} iken, en yüksek 3.81 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Hakkâri Çukurca yöresi topraklarının % 84 ’ünde demir içeriği az düzeyde ve % 16’sının ise orta düzeyde bulunmaktadır(Şekil 4.11).

Çizelge 4.11. Araştırma topraklarının Fe değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	Fe	Örnekleme noktaları	Fe
1	2.19	14	0.14
2	1.85	15	1.01
3	0.60	16	0.32
4	0.63	17	0.51
5	3.35	18	1.56
6	0.86	19	0.48
7	3.52	20	2.87
8	1.66	21	1.37
9	1.84	22	0.92
10	0.84	23	1.89
11	3.81	24	0.13
12	1.74	25	0.44
13	0.58	Ortalama (1-25)	1.40

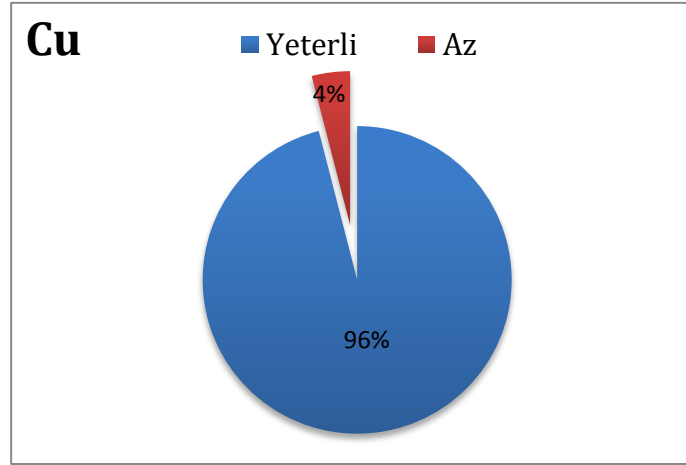


Şekil 4.11. Araştırma topraklarının Fe dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir bakır dağılımı Çizelge 4.12’te verilmiştir. En düşük bakır içeriği 0.11 mg kg^{-1} iken, en yüksek 2.66 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Yöre topraklarının % 4’ünde bakır içeriği yetersiz düzeyde % 96’sının ise bakır içeriği yeterli düzeyde bulunmaktadır(Şekil 4.12).

Çizelge 4.12. Araştırma topraklarının Cu değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	Cu	Örnekleme noktaları	Cu
1	1.64	14	0.36
2	1.25	15	1.48
3	1.66	16	0.75
4	2.66	17	0.74
5	1.62	18	1.21
6	0.76	19	0.74
7	1.95	20	1.96
8	1.62	21	1.04
9	1.45	22	1.96
10	0.91	23	1.31
11	2.31	24	0.11
12	1.24	25	0.21
13	1,95	Ortalama (1-25)	1.31

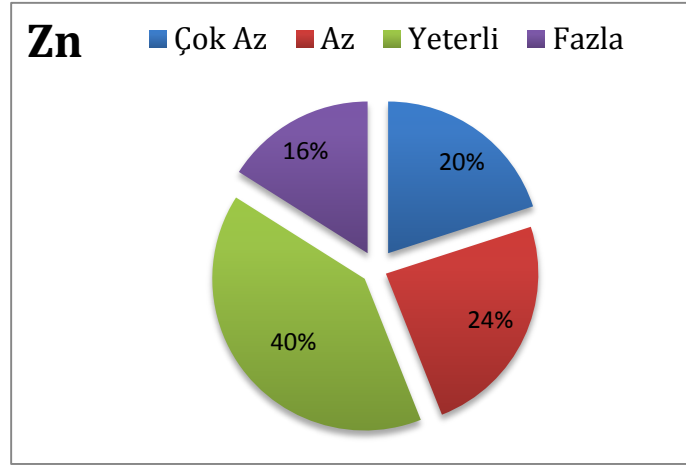


Şekil 4.12. Araştırma topraklarının Cu dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir çinko dağılımı Çizelge 4.13’da verilmiştir. En düşük çinko içeriği 0.10 mg kg^{-1} iken, en yüksek 3.87 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Yöre topraklarının % 20’sinde çinko içeriği çok az düzeyde, % 24’ünün az düzeyde, % 40’unun yeterli düzeyde, % 16’sının ise çinko içeriği fazla düzeyde olduğu saptanmıştır(Şekil 4.13).

Çizelge 4.13. Araştırma topraklarının Zn değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	Zn	Örnekleme noktaları	Zn
1	0.36	14	0.12
2	0.48	15	2.64
3	0.71	16	0.91
4	3.59	17	1.01
5	0.40	18	2.08
6	0.10	19	0.64
7	2.73	20	0.91
8	1.01	21	0.18
9	0.29	22	3.87
10	0.94	23	1.91
11	0.52	24	0.15
12	0.15	25	1.77
13	1.39	Ortalama (1-25)	1.55

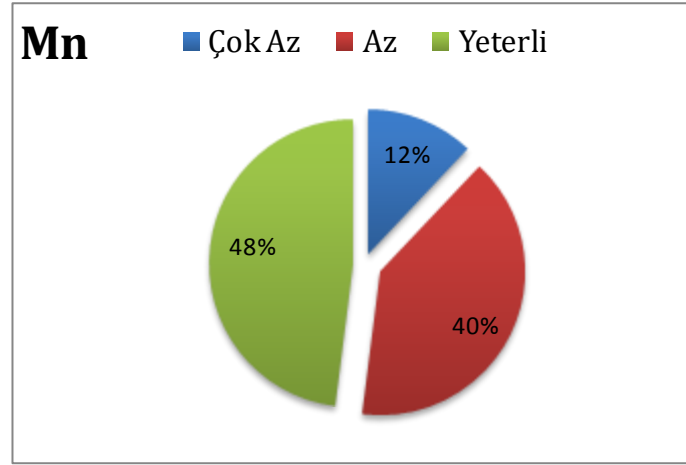


Şekil 4.13. Araştırma topraklarının Zn dağılımları (%)

Çalışma alanı topraklarının alınabilir mangan dağılımı Çizelge 4.14’de verilmiştir. En düşük mangan içeriği 1.10 mg kg^{-1} iken, en yüksek 26.60 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Hakkâri Çukurca yöresi topraklarının % 12’sinde mangan içeriği çok az düzeyde, % 40’ının az düzeyde, % 48’inin yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir(Şekil 4.14).

Çizelge 4.14. Araştırma topraklarının Mn değerleri (mg kg^{-1})

Örnekleme noktaları	Mn	Örnekleme noktaları	Mn
1	16.4	14	3.6
2	12.5	15	14.8
3	16.6	16	7.5
4	26.6	17	6.2
5	16.2	18	12.1
6	7.6	19	7.4
7	19.5	20	19.6
8	16.2	21	10.4
9	14.5	22	19.6
10	9.1	23	13.1
11	23.1	24	1.1
12	12.4	25	2.1
13	19.5	Ortalama (1-25)	1.31



Şekil 4.14. Araştırma topraklarının Mn dağılımları (%)

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Yapılan analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinin tekstür sınıfları tınlı, killi tınlı, kumlu tınlı killi ve killi olup geniş bir dağılım aralığı göstermektedir. Genel olarak araştırma bölgesi toprakları killi tınlı ve killi tekstür sınıfına girmektedir. Genel olarak bakıldığında ilçe topraklarının ince bünyeli olduğu saptanmıştır. Tarımsal uygulamalarda tekstürel yapı göz önüne alınmalıdır. Killi toprakların su tutma kapasiteleri çok yüksektir. Bu topraklar aşırı sulandığında ve yağış suları ile sulandığında içerisinde çok yüksek oranda su depo ettiğinden çabuk balçıklaşırlar. Bu özellik bitki açısından arzu edilen bir durum değildir. Yöre toprağının % 32'si killi olmakla birlikte killi toprakların tava gelmesi geç, havalanmaları iyi olmadığından, bu nitelikteki topraklar, yüzlek köklü ve nemden korkmayan bazı erik, ayva ve elma klonları yetiştirilebilir. Topraktaki kil tipi tarımsal faaliyetleri yönlendirir. İdeal bir toprakta kum, silt ve kil oranı birbirine eşittir. Toprağın havalanması, bitki köklerinin gelişmesi, suyu ve havayı iletme yeteneği tekstüre bağlıdır. Yöre toprağının büyük bir kısmı killi tınlı ve killi sınıfa sahiptir. Çalışma alanı topraklarının yaklaşık büyük bir çoğunluğu killi tınlı sınıfa sahip olup, iyi şekilde havalanır, su ve besin maddelerini tutar, iyi bir fiziksel özelliğe sahiptir.

Deneme alanı topraklarının pH değişimleri Çizelge 4.2'de pH ya bağlı dağılım yüzdeleri ise Şekil 4.2'de görülmektedir. Çizelge 4.2'nin incelenmesinden de görüleceği üzere toprakların pH aralığı 7.52 - 8.01 aralığında değişim göstermiş ortalama pH değeri ise 7.71 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre toprak örneklerinin tamamının hafif alkali sınıfında yer aldığı görülmüştür. Yörede pH aralığına göre yetiştirilmesi uygun olan bitkiler sırasıyla; armut, erik, şeftali siyah ve beyaz üzüm, domates, fasulye ve pırasa önerilmektedir. Bünyesinde sülfat bulunan amonyum sülfat veya potasyum sülfat gibi gübreler elementel kükürdün toprağın pH değerini azalttığı gibi toprak pH değerini istenilen düzeyde düşürmezler. Bunun için toprağın pH değerinin düşürülmesinde mutlaka çok ince öğütülmüş ve suda çözünme özelliği kazandırılmış toz kükürt kullanılmalıdır.

Örnekleme alanına ait toprakların ortalama tuz konsantrasyonu ise 2.32 dS/m olarak hesaplanmıştır. Yöre toprağının % 36'sının tuzluluk değeri 0-2 dS/m değerleri arasında olup tuzsuzdur. Toprakların % 64'ü 2-4 dS/m değerleri arasında olup az tuzludur (Şekil 4.3). Yöre topraklarında elde edilen verilere göre hiçbir sınırlama olmaksızın tüm kültür bitkilerinin yetiştirilebileceği (fasulye, kavun, domates, biber, patates, ıspanak, patlıcan vb.) ve tuzluluk problemi olmadığı anlaşılmaktadır.

Yöre topraklarının organik maddece genellikle az ve orta olduğu görülmektedir. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin % 8'i çok az, % 40'ı az, % 44'ü orta, % 8'i iyi sınıfındadır. Organik madde yönünden yöre topraklarının büyük çoğunluğu (% 48'i) yetersizdir. Toprakların organik madde kapsamlarının düşük olması, organik gübrelemeye yeterince önemin verilmediğini göstermektedir. Bu nedenle bu topraklara organik gübrelerin verilmesinde büyük yarar vardır. Yöre topraklarının organik madde içeriklerinin artırılması yönünde (anız yakılmaması, hayvansal gübrelerin, çiftlik artıklarının, organik kökenli yapay maddelerin kullanımı gibi) çalışmalar yapılmalıdır. Yöre topraklarının organik madde yönünden düşük olması tarımsal faaliyetler için sorun oluşturmakta tarımsal uygulamalarda toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitki besin maddelerinin elverişliliği ve erozyon açısından da sorun oluşturmaktadır.

Yöre topraklarının tamamında toplam azot değerleri yeter seviye ve üzerindedir. Bu verilerde toprakların azot değerinin fazla düzeyde olduğunu göstermektedir. Toprakların, toplam azot kapsamı oldukça zengin olmakla beraber, yoğun tarımın yapıldığı bu yörede sulu buğday tarımı yapılan yerlerde dekara 14-15 kg, meyve bahçelerinde genel olarak 8-10 kg, sebze bahçelerinde ise 10-12 kg azotlu gübre verilmesi önerilmektedir.

Analizi yapılan Çukurca İlçesi toprak örneklerinin kireç içerikleri % 6'sı ile % 32'si arasında değişmekte olup ortalama % 15'tir. Toprakların kireç içerikleri genel olarak bitki gelişimi ve topraktaki besin maddeleri elverişliliği açısından sorun oluşturmayacak düzeydedir. Orta ve fazla kireçli alanlarda mikro elementlerin (Fe, Mn, Zn, Cu) noksanlık sorunlarıyla karşılaşmamak için zaman

zaman mikro element gübrelemesi de yapılmalıdır. BaŖta fosfor olmak üzere mikro elementlerin özellikle de çinko alımının, topraktaki hareketlerinin ve bitkiler tarafından alına bilirliğinin kısıtlanabileceği buna karŖı mikro element gübrelemesi ve fosfor gübrelemesinde bunun göz önüne alınması unutulmamalıdır. Kireç içeriğinin fazla olduğu alanlarda, kireç seven bitkilerin (badem, zeytin, antepfıstığı, asma, incir vb.) yetiŖtirilmesi önerilebilir.

Yöre topraklarının % 16'sının yarayışlı fosfor konsantrasyonu azdır. Bu alanlarda buğday için dekara 3-7 kg, ayçiçeği için 3- 9 kg, patates, Ŗeker pancarı, bağ ve meyve için 4-11 kg, kg aralığında P_2O_5 'e denk gelecek Ŗekilde fosforlu gübre verilmesi önerilebilir (Güçdemir, 2006). Yöre topraklarının % 56'sının da 8-25 mg kg^{-1} değerleri arasında bulunmakta olup yöre toprağının alınabilir fosfor elementince yeterli olduğunu göstermektedir. Yöre topraklarının % 28'inin de 25-80 mg kg^{-1} değerleri arasında bulunmakta olup yöre toprağının alınabilir fosfor elementince fazla olduğunu göstermektedir. Bu alanlarda fosforlu gübrelemeye ihtiyaç olmamakla beraber dekara 3-5 kg olacak Ŗekilde P_2O_5 uygulaması yapılabilir.

Yöre topraklarının % 4'ü nün K konsantrasyonu, 50-140 mg kg^{-1} değerleri arasında olup az miktarda K içermektedir. Bunun yanında topraklarının % 52'si 140-370 mg kg^{-1} değerleri arasında K içermekte olup, bu durum bu toprakların K bakımından yeterli olduğunu göstermektedir. Topraklarının % 36'sında potasyum miktarı 370-1000 mg kg^{-1} değerleri arasında bulunmakta olup alınabilir potasyum elementince fazla olduğunu göstermektedir. Yöre topraklarının % 8'inde >1000 mg kg^{-1} değerleri arasında olup alınabilir potasyumun çok fazla olduğunu göstermektedir. Yöre topraklarının % 4'ünde buğday kuru tarım için 8 kg, meyve için 10 kg ve sebze için 12 kg K_2O gübre uygulaması önerilmektedir.

ukurca yöresi topraklarının % 48'inde alınabilir kalsiyum az düzeyde olup % 52'inin alınabilir kalsiyum içeriği yeterli düzeydedir. Yöre topraklarının kalsiyum içeriğinin çok az düzeyde olması yörede yoğun olarak yapılan domates tarımında ve elma yetiŖtiricilięinde bazı beslenme sorunlarını oluŖturabilir. Bu

nedenle özellikle kalsiyum içeriği düşük alanlarda, bu bitkilere topraktan ve yapraktan kalsiyum uygulamasının yapılması yararlı olabilir. Toprakların tamamında magnezyum beslenmesi açısından bir sorun görülmemekte olup, her türlü ürünün yetiştirilmesi açısından bir sorun bulunmamaktadır.

Genel olarak toprakların mikro element içeriklerine bakıldığında oranları değışmekle birlikte (bakır hariç) belli bir sorununun olduğu görölmektedir. Yöre topraklarının % 84'ünde demir, % 44'ünde çinko ve % 52'sinde mangan yetersiz bulunmuştur. Bu sonuç, toprakların başta pH ve kireç (CaCO_3 içeriklerine bakıldığında beklenen bir durumdur. Özellikle bu iki toprak özelliği mikro elementlerin yayayışlılığı açısından olumsuz koşullar oluşturmaktadır. Dolayısıyla yörede özellikle toprak pH'sının düşürölmesine yönelik uygulamalara önem verilmeli, toprakta yapılacak olan temel gübrelemeler için asidik özellik oluşturan sülfat tuzlarını içeren gübreler verilmelidir. Ayrıca yörede eksikliği olan mikro element gübrelerinin topraktan ve/veya yapraktan uygulamaları teşvik edilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1971. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, 1971. Van Gölü Havzası Toprakları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Toprak-Su Genel Md. Yayınları No, 28, Köy İşleri Bakanlığı Yayınları No, 197, Raporlar Serisi No, 67, Ankara.
- Anonim, 2009. Hakkâri İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2012. Hakkâri Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2014. Hakkâri Haritası ve Hakkâri Uydu Görüntüleri. Erişim Tarihi: 01.09.2014 <http://www.turkiye-rehberi.net/hakkari-haritasi.asp>.
- Anonymous, A., 1995. Bursa İli Arazi Varlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. İl Rapor No: 16. Ankara.
- Asri, F.Ö., Arı, N., Arpacıoğlu, A. E., Demirtaş, E. I., Aslan, D. H., 2008. Antalya Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Belirlenmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Konya, 998-1005.
- Atalay, İ.Z., 1987. Gediz Havzası Kolüvyal Topraklarının Besin Elementi Durumu ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergi., 24 (1), 161-174.
- Aydeniz, A., Danışman, Karaçal S., İ., 1999. Gaziantep Fıstıklarında Fosfor Durumu ve Açlığın Giderilmesi. GAP 1. Tarım Kongresi, Şanlıurfa 2: 998
- Başar, H., 2001. Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergi, 15, 69-83.
- Başaran, M., Okant, M., 2005. Bazı Toprak Özelliklerinin Eldivan Yöresinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2), 115-119.
- Bergmann, W. 1992. Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Bingham, F.T. 1949. Soil Test for Phosphate. California Agr. 3(7), 11-14.
- Bitgi, S., Işık Y., 2001. Konya, Karaman, Isparta, Burdur İlleri Topraklarının Bazı Özellikleri ve Bitkiye Yararışlı Mikro Element Durumu. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu, 24-27 Mayıs 2001, Kırklareli.
- Bouyoucas, G.J., 1951. A Calibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Journal, Vol. 43, pp. 434-438
- Bozkurt, M. A., Yarılgaç, T., Çimrin, K.M., 2001. Çeşitli Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1), 39-45.

- Bremner, J.M. 1965. Total Nitrogen in Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Black, C.A. (Ed.), Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. 9, pp. 1149-1178, Madison, Wisconsin, USA
- Cakmak, I., Yılmaz, A., Ekiz, H., Torun, B., Erenoglu, B., Braun, H.J., 1996. Zinc Deficiency as a Critical Nutritional Problem in Wheat Production in Central Anatolia. Plant and Soil 180, 165-172.
- Canözer, Ö., 1978. Ege Bölgesinde Önemli Zeytin Çeşitlerinin Besin Element Statüleri ve Toprak-Bitki İlişkileri (İhtisas Tezi). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi İzmir.
- Canözer, Ö., Çakır, M., Püskülcü, G., Dikmelik, Ü., 1984. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Bitki Besin Element Durumları ve Toprak – Bitki İlişkileri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. İzmir.
- Çimrin, K.M., Boysan, S., 2006. Van Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleriyle İlişkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 16, 105-111.
- Çopur, Ö.U., Katkat, A.V., 1992. Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 119-129.
- Demirer, T., Kaleli, Ş., Öztokat Kuzucu, C. 2003. A Study to Determine Fertility Status in the Çanakkale-Lapseki Agricultural Areas, Turkey. Journal of Arid Environments, 54, 485-493.
- Derici, M.R., 1986. Phosphorus Adsorption From A Moving Solution Phase in Soil Columns. Trans. XIII. Cong., Soil Sci. Vol. II. pp. 275–276.
- Doran, İ., Aydın, R., 1999. İçel Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tespiti. Anadolu, 9(1), 105-130, İzmir.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, 381s. Ankara.
- Erdal İ., Boydak, Ç., 2011. Isparta Yöresi Kiraz Bahçeleri Topraklarının Bitkiye Yararışlı Demir Miktarlarının Belirlenmesinde DTPA ve EDTA Test Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1), 22-27.
- Erdal, İ., Yurdakul İ., Aydemir, O., 2004. Isparta Yöresi Elma Bahçelerinin Verimlilik Durumları. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim. Tokat, pp. 1061-1070.
- Eyüpoğlu, F., Kurucu N., Talaz, S., 1999. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 72s. Ankara

- FAO., 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level, An İntemational Study. FAO Soils Bulletin 63. Rome.
- Grant, C., 2006. Enhancing Nitrogen Use Efficiency in Dry Land Cropping Systems on the Northern Great Plains. 18th World Congress of Soil Science, 9-15 July, Philadelphia - USA 34 (4), 511-532.
- Güçdemir, İ.H., 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No, 231, Teknik Yayın, T. 69. Ankara.
- Güçdemir, İ.H., Türker, U., Karabulut, A., Usul, M., Bozkurt, M., Arcak, Ç., 2008. Çukurova'da Mısır Tarımında Hassas Tarım Tekniklerini Kullanarak Değişken Oranlı Gübre Uygulamaları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Konya, 116-125.
- Güneş, A., Aktaş, M., İnal, A., Alpaslan. M., 1996. Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No, 1453.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü., Ziraat Fak., Yayın No, 1514, Ders Kitabı, 467, Ankara.
- Hermanson, R., Pan, W., Perillo, C., Stevens, R., Stockle, C., 2000. Nitrogen use by Crops and the Fate of Nitrogen in the Soil and Vadose Zone. Washington State University and Washington Department of Ecology Interagency Agreement No, C9600177.
- İrget, M.E., Oktay, M., Hakerlerler, H., Atıl, H., Çakıcı, H., Akın, T., 1999. Düzce Yöresinde Yetiştirilen Virginia (Flue-Cured) Tütünlerinin Beslenme Durumları ve Toprak-Bitki İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma. Anadolu J. of AARI, 9(2), 125-142.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 466s, Ankara.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, 891s, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş., 2006. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No, 848, Fen ve Biyoloji Dizisi, 28, Ankara, 185-186s.
- Kadalkal, S., 1992. Tekirdağ Yöresinde Buğday Bitkisine Toprak Analiz Raporlarına Göre ve Analiz Yapılmadan Uygulanan Gübrelemenin Fosfor Yönünden Karşılaştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Lisans Üstü Tezi. Tekirdağ.
- Kalbasi, M., Filsoof, F., Rezainejad, Y., 1988. Effect of Sulphur Treatments on Yield and Uptake of Fe, Zn and Mn by Coen, Sorghum and Soybeans. J. Plant Nutr. 11(6-11), 1353-1360.

- Karlıdağ, H., Güleriyüz, M., 2008. Farklı Bakım Şartlarında Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Beslenme Düzeyinin Belirlenmesi. 4.Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Konya 2008, 1084-1094.
- Katerji, N., Van Hoorn, J.W., Hamdy, A., Mastorillid, M., Oweis, T., Erskine, W., 2001. Response of Two Varieties of Lentil to Soil Salinity. *Agricultural Water Management*, 47(3), 179-190.
- Kızılgöz, İ., Kızılkaya, R., Acar, İ., Seyrek, A., Kaptan, H., 1999. Şanlıurfa Yöresinde Antepfıstığı (*Pistacia Vera L.*) Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Düzeyinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. GAP 1. Tarım Kongresi Şanlıurfa 1999, 2., 987-994.
- Kızılgöz, İ., Kızılkaya, R., Kaptan, H., Sürücü, A., 1998. Harran Ovası Yaygın Toprak Serilerinin DTPA ile Ekstrakte Edilebilir Mikro Element İçerikleri ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(4), 27-34.
- Kurucu, N., Gedikoğlu, Eyüpoğlu., 1990. Toprakların Verimlilik Yönünden Kimyasal Analiz Yöntemleri. İn, *Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı*. Ed., Tüzüner, A., Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Küçükyumuk, Z., Erdal, İ., 2008. Isparta Yöresi Gül Bahçelerinin Verimlilik Durumların Değerlendirilmesi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 554-562. 8-10 Ekim, Konya.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A. 1969. Development of A DTPA Micronutrient Soil Test. *Soil Science Society of American Proceeding* 35, 600-602.
- Marchal, J., 1987. Citrus. in, *Plant Analysis*. Eds. by P.M. Prevel et Al. Lavoisier B. Academic Pres London.
- Marschner, H., 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Sec. Ed. Academic Pres. Inc., Mengel, K., Kirkby, E.A., 1987. *Principles of Plant Nutrition*. I.P.I. Bern.
- Oğuz, İ., Tetik, A., 2004. Tokat Yöresi Çiftçilerinin Gübreleme Konusundaki Eğilimleri. 3. Ulusal Gübre Kongresi (11-13 Ekim 2004). 535-544. Tokat.
- Oktay, H., Zengin, M., 2005. Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Makro Besin Elementleri Yönünden Beslenme Durumları. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 19(37), 68-78.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanable, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. of Agric. Cir. 939, Washington D. C.
- Orman, Ş., Kaplan, M., Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2004, 17(1), 19-29.

- Özgüven, Ç.N., Katkat, V., 1997. Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumunun Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13, 43-54.
- Öztürk, H.S., Türkmen, F., Soba, M.R., Taşkın, M.B., Akça, M.O., 2012. Kalecik Bağcılık Araştırma ve Uygulama İstasyonu Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara.
- Parlak, M., Fidan, A., Kızılcık, İ., Koparan, H. 2008. Eceabat İlçesi (Çanakkale) Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 14(4), 394-400.
- Pınar, H., Arslan, R., Bircan, M., Ata, A., 2008. Mersin İlindeki Elma, Kayısı, Erik, Kiraz ve Şeftali Bahçelerinin Bazı Toprak Özellikleri Bakımından Verimlilik Durumları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi. 542-547, 8-10 Ekim 2008, Konya.
- Pratt, P.F. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemic Microbiological Properties. Ed. C. A. Black. Amer. Soc. Agr. Inc. Pub. Agron. Series No, 9, Madison, Wisconsin, USA.
- Sandalcı, U. 2005. Çanakkale İli Bayramiç İlçesi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Saptanması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Saraçoğlu, M., Taş, M., 2008. Şanlıurfa İli Harran İlçesi Topraklarının Bitki Besin Elementi Kapsamları. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi, 1036-1045 Konya.
- Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası. Atatürk Üniversitesi Yayınları No, 790. Ziraat Fakültesi Yayınları No, 322. Ders Kitapları Serisi 71, Erzurum.
- Sezen, Y., 2002. Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları No, 922. Ziraat Fakültesi Yayınları No, 339. Ders Kitapları Serisi 86, Erzurum.
- Taban, S., Alpaslan, M., Hashemi, A.G., D., Eken, 1997. Orta Anadolu'da Çeltik Tarımı Yapılan Toprakları Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 3(3), 457-466.
- Taban, S., Çıkılı, Y., Cebeci, F., Taban, N., 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., Karabacak, H., 2003. Ordu Yöresinde Yetiştirilen Fındık Bitkisinin (Corylus Avellana L.) Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9(1), 13-22.

- Tovep., 1991. Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Turan, M.A., Katkat, A.V., Özsoy, G., Taban, S., 2010. Bursa İli Alüviyal Tarım Topraklarının Verimlilik Durumları ve Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(1), 115-130.
- Tüfenkçi, Ş., Sönmez, F., Gazioğlu Şensoy, R. İ., 2009. Van İli Bağlarının Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.,13(4), 13-22.
- Tümsavaş, Z., 2003. Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleriyle Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17(2):9-21.
- Tümsavaş, Z., Aksoy E., 2008. Kahverengi Orman Büyük Toprak Grubu Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 43-54.
- Vartanlı, S., 2006. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Wolf, B., 1971. The Determination of Boron in Soil Extracts, Plant Materials, Composts, Manures, Water and Nutrient Solutions. Soil Sci. and Plant Anal., 2 (5), 363-374.
- Yıldız, N., 2004. Bitki Besin Elementlerinin Noksanlık ve Toksisite Belirtileri. ISBN, 975-442-110-2. Erzurum.
- Zabunoğlu, S., Brohi, A.R., Hatipoğlu, F., 1978. A Study of the Majör and Trace Elements in Soil Profiles Using Neubar Seedling Methods. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28, 3-4, 755-779.
- Zaman, A., P.K., Das, 1992. Response of Safflower to Different Moisture Regimes and Nitrogen Levels in Semi-Arid Tropics. Soils and Fertilizers, 55 (9), 1193-1197.
- Zengin, M., Çetin, Ü., Ersoy, İ., Özyaytekin, H.H., 2003. Beyşehir Yöresi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (31), 24-30.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Hatice DEMİREKİN
Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1991
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : hatice_dmrkn@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Isparta Şehit Ali İhsan Kalmaz Anadolu Lisesi, 2009
Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, 2013

Mesleki Deneyim

Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü (2014/----)