



**ANKARA İLİ KIZILCAHAMAM İLÇESİ ÇELTİKÇİ  
BÖLGESİNDE FARKLI BİTKİLERİN YETİŞTİRİLDİĞİ  
TARIM ARAZİLERİNİN BAZI TOPRAK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Erol Gürkan IŞIN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**Bitki Besleme Bilim Dalı**

**Dr. Öğr. Üyesi Adil AYDIN**

**2019**

**Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA İLİ KIZILCAHAMAM İLÇESİ ÇELTİKÇİ  
BÖLGESİNDE FARKLI BİTKİLERİN YETİŞTİRİLDİĞİ TARIM  
ARAZİLERİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Erol Gürkan IŞIN**

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

**ERZURUM  
2019**

**Her hakkı saklıdır**



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

**ANKARA İLİ KIZILCAHAMAM İLÇESİ ÇELTİKÇİ BÖLGESİNDE FARKLI BİTKİLERİN  
YETİŞTİRİLDİĞİ TARIM ARAZİLERİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Dr.Öğretim Üyesi Adil AYDIN danışmanlığında, Erol GÜRKAN İŞİN tarafından hazırlanan bu çalışma, 29/03/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Bitki Besleme Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (3./0)** ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. Füsun GÜLSER

İmza : 

Üye : Prof.Dr.Serdar BİLEN

İmza : 

Üye : Dr.Öğretim Üyesi Adil AYDIN

İmza : 

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun **11.10.2019** tarih ve **..16.../..25.....** nolu kararı ile onaylanmıştır.

  
**Prof. Dr. Mehmet KARAKAN**  
Enstitü Müdürü

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

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ANKARA İLİ KIZILCAHAMAM İLÇESİ ÇELTİKÇİ BÖLGESİNDE FARKLI BİTKİLERİN YETİŞTİRİLDİĞİ TARIM ARAZİLERİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Erol Gürkan IŞIN

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

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Adil AYDIN

Bu çalışma, Kızılcahamam ilçesinin önemli tarım merkezlerinden Çeltikçi ovasının toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Ağırlıklı olarak sulu tarımın yapıldığı Çeltikçi ovasından, çeşitli bitkilerin yetiştirildiği farklı arazilerden 0-30 cm derinlikten 34 adet toprak örneği alınmış ve bu örneklerde suya doygunluk, tekstür, pH, EC, tuz, kireç, organik madde, elverişli P, değişebilir Ca, Mg, K ve Na analizleri yapılmıştır.

Toprak analiz sonuçlarına göre, araştırma alanı toprak örneklerinin saturasyon yüzdeleri %53-%74 arasında değişim göstermiş , tekstür sınıfları genel olarak killi-tın ve killi olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin pH değerleri 6,21 ile 8,05 aralığında, hafif asit, nötr ve hafif alkalın olarak, kireç içerikleri tarım arazilerine göre değişkenlik göstermekte olup %0,14 ile %23,44 arasında, EC değerleri ise 0,11 ile 2,01 dS/m arasında tuzsuz ve hafif tuzlu sınıfta bulunmuştur. Yöre topraklarının organik madde içeriklerinde bölgesel değişiklikler olmakla beraber genel olarak az ve orta sınıfında yer almaktadır. Yarayışlı P içerikleri yeterli düzeyde, değişebilir Ca, Mg ve K yönünden sorun teşkil etmemektedir.

**2019, 43 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Kızılcahamam tarım alanları, Çeltikçi ovası toprakları, toprak özellikleri

## ABSTRACT

Master Science Thesis

### DETERMINATION OF SOME SOIL PROPERTIES OF AGRICULTURAL LAND OF DIFFERENT PLANTS IN ÇELTIKÇİ PROVINCE OF KIZILCAHAMAM, ANKARA

Erol Gürkan IŞIN

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

Supervisor: Assoc. Asistant Prof. Adil AYDIN

This study was carried out to determine of soil properties of Çeltikçi plain, one of the important agricultural centers of the Kızılcahamam district. Thirty four soil samples were taken from 0-30 cm depth from different areas where various plants were cultivated from the Çeltikçi plain where mainly irrigated agriculture was made. Water saturation, texture, pH, EC, salt, lime, organic matter, available P, changeable Ca, Mg, K and Na analyzes were analyzed in the soil samples.

According to the results of soil analysis, the saturation percentages of soil samples vary between 53% and 74% and their texture classes are generally clay-loam and clay. pH values of the soil samples are between 6.21 and 8.05 as slightly acid, neutral and slightly alkaline, lime content varies according to the agricultural land and varies between 0.14% and 23.44%. EC values are between 0.11 and 2.01 dS / m as nonsaline and slightly saline. Although there are regional changes in the organic matter contents of the region in general, it has been found that organic matter content has a low and middle class. Available P contents are in a sufficient level, and there is no problem in terms of changeable Ca, Mg and K.

**2019, 43 pages**

**Keywords:** Kızılcahamam agricultural fields, Çeltikçi plain soils, soil properties

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıőmasının baőlangıcından sonuna kadar her tŒrlŒ desteği bana gŒsterip yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Őęretim Őyesi Adil AYDIN'a, Ankara Őniversitesi Ziraat FakŒltesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bŒlŒmŒ Sayın Araştırma GŒrevlisi Mehmet Burak TAŞKIN'a, akademik çalıőmalarımnda manevi desteğini eksik etmeyen değerli eőime, bu sŒrete yanımda olan bŒtŒn aileme ve bu çalışma aőamasında doğumuyla beni mutlu eden oğlum İLTERİŐ'e teőekkŒrŒ borç bilirim.

*“Dalından kopan yaprağın akıbetini rŒzgâr tayin eder.”*

**Erol GŒrkan IŞIN**

**Őubat, 2019**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>15</b>
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırma alanının (Kızılcahamam-Çeltikçi) genel özellikleri .....	15
3.1.2. Kızılcahamam ilçesinin arazi varlığı .....	16
3.1.3. Kızılcahamam ilçesinin tarımsal yapısı.....	18
3.1.4. Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin alındığı yerler .....	20
3.2. Yöntemler .....	20
3.2.1. Toprak analiz yöntemleri.....	20
3.2.1.a. Satürasyon (doygunluk) yüzdesi .....	20
3.2.1.b. Toprak reaksiyonu (pH) .....	21
3.2.1.c. Kireç (kalsiyum karbonat) tayini .....	21
3.2.1.d. Organik madde tayini .....	21
3.2.1.e. Toprakta yarayırlı fosfor tayini .....	21
3.2.1.f. Değişebilir Ca, Mg, K ve Na tayini .....	21
3.2.1.g. Katyon değişim kapasitesi (KDK) tayini .....	21
3.2.1.h. Elektriki iletkenlik .....	22
3.2.1.i. İstatiksel analiz.....	22
3.2.1.i. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler .....	22
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>25</b>
4.1. Toprak örneklerinin alındığı yerler .....	25
4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları .....	25

4.2.1. Araştırma bölgesi topraklarının saturasyon (doygunluk) yüzdeleri ve tekstür sınıfları.....	27
4.2.2. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin pH değerleri.....	28
4.2.3. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin kireç değerleri .....	28
4.2.4. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin organik madde içerikleri .....	29
4.2.5. Araştırma bölgesi topraklarının yarıyıllı fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) içerikleri.....	30
4.2.6. Araştırma bölgesi topraklarının değişebilir K, Ca+Mg ve Na içerikleri.....	31
4.2.7. Denemede kullanılan toprak örneklerinin kation değişim kapasiteleri .....	32
4.2.8. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin elektriki iletkenlik değerleri .....	33
4.2.9. Analiz edilen araştırma bölgesi toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait istatistiksel değerlendirmeler .....	34
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>36</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>40</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>44</b>

## SİMGELER DİZİNİ

%	yüzde
Ca	Kalsiyum
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum Karbonat
Cu	Bakır
da	dekar
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel İletkenlik)
Fe	Demir
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	hektar
K	Potasyum
K <sub>2</sub> O	Potasyum oksit
KDK	Katyon değişim kapasitesi
kg	kilogram
me	miliekivalan
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
MÖ	milattan önce
N	Azot
Na	Sodyum
OM	Organik madde
P	Fosfor
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	fosfor pentaoksit
pH	Toprak reaksiyonu
ppm	milyonda kısım
r	korelasyon katsayısı
Zn	Çinko
Değ.	Değişebilir
Elv.	Elverişli

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kızılcahamam ilçesi arazi varlığı .....	16
Şekil 3.2. Kızılcahamam ilçesindeki tarım alanlarının dağılımı.....	17
Şekil 3.3. Araştırma bölgenin haritası ve toprak örneklerin alındığı yerler.....	20
Şekil 4.1. Deneme alanı toprak örneklerinin tekstür sınıflarının oransal dağılımı .....	27
Şekil 4.2. Denemede kullanılan toprakların pH değerlerinin oransal dağılımı.....	28
Şekil 4.3. Deneme sahası toprak örneklerinin kireç içeriklerinin oransal dağılımı .....	29
Şekil 4.4. Deneme topraklarının organik madde içeriklerinin oransal dağılımı .....	30
Şekil 4.5. Deneme topraklarının yarıyışlı P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> içeriklerinin oransal dağılımı .....	31
Şekil 4.6. Deneme topraklarının değişebilir K <sub>2</sub> O içeriklerinin oransal dağılımı.....	32
Şekil 4.7. Denemede kullanılan toprak örneklerinin EC değerlerinin dağılımı.....	33

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Kızılcahamam ilçesinin arazi varlığı ve dağılımı .....	16
Çizelge 3.2. Kızılcahamam ilçesinde tarımsal üretim yapılan alanlarının dağılımı .....	17
Çizelge 3.3. Kızılcahamam ilçesi tarım arazilerinin sulama durumu .....	18
Çizelge 3.4. Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı tarla ürünleri üretimi .....	18
Çizelge 3.5. Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı sebze üretimi .....	19
Çizelge 3.6. Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı meyve üretimi .....	19
Çizelge 3.7. Toprak analizleri değerlendirme ölçü standartları .....	23
Çizelge 3.8. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler ....	24
Çizelge 4.1. Toprakların alındığı noktaların koordinatları ve yetiştirilen ürünler .....	25
Çizelge 4.2. Toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları .....	26
Çizelge 4.3. Araştırmada kullanılan toprakların bazı özelliklerine ait korelasyon analizi sonuçları .....	34

## 1. GİRİŞ

Türkiye, Anadolu coğrafyası üzerinde yer alan konumu itibariyle çok uzun yıllardan beri tarımsal faaliyetlerin yapıldığı bir ülkedir. Tüm dünya açısından kısıtlı kaynakların gün geçtikçe azalmaya devam ettiği 21. yüzyıl yaşanmaya devam etmektedir. Dünya üzerinde her geçen yıl kısıtlı olan başta toprak olmak üzere doğal kaynakların azaldığı, buna bağlı olarak toplumların başta beslenme olmak üzere ihtiyaçlarının karşılanması noktasında yeni ve değişik birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Dünya insanlığının ihtiyaçlarının karşılanmasında da toprakların verimliliklerinin sürdürülebilirlik ve devamlılığının sağlanması oldukça önemlidir. Tarımsal uygulamalarda toprak verimliliğinin devamlılığı ve sürdürülebilirliğine yönelik çalışmalara yer verilmelidir.

Milattan önceki yıllara dayanan ve eski Anadolu'nun önemli kültürlerinden olan Hitit, Frig, Urartu ve Lidya uygarlıklarının ekonomilerinin temeli tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Arkeolojik bulgulardan elde edilen bilgilere göre Diyarbakır-Karacadağ çevresinde MÖ.6000 yıllarında buğday yetiştirildiği belirtilmektedir (Yıldız 2011). Anadolu'nun ilk yerleşim birimlerinden olan Çatalhöyük'te yaklaşık 8 bin yıl öncesine dayanan yerleşim alanlarının bulunduğu ve burada tarımsal faaliyetlerin yapıldığına dair kalıntılara rastlanmıştır.

Bu araştırmalar ışığında Ülkemiz topraklarında binlerce yıldır tarımın yapıldığı, yapılan tarımsal faaliyetlere paralel olarak da topraklarımızın gün geçtikçe verimsizleştiği ve üretim potansiyellerini kaybettiği görülmektedir.

Nüfusun bilhassa 1950'li yıllardan sonra hızla arttığı Türkiye'de artan nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi için tarımsal üretimi artırmak, çeşitlendirmek ve verim kapasitesini güçlendirmek gerekmektedir. Tarımsal faaliyetlerde tarımsal üretimi arttırırken doğal kaynakları korumak, potansiyellerinin devamlılığı ve sürdürülebilirliğini sağlamak temel amaç olmalıdır. Tarım alanlarının yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azalmasına, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına

neden olmaktadır. Bu durum aynı zamanda tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir olarak kullanılma yeteneklerini sınırlandırmaktadır (Sağlam vd 2012; Güldal 2016).

Başta amaç dışı kullanım olmak üzere, toprakların yoğun ve bilinçsiz (aşırı gübre, ilaç, su) kullanımı, kuraklık ve erozyon gibi unsurlara bağlı olarak ortaya çıkan çölleşme sonucu tarım alanları hızla daralmaktadır. Dolayısıyla elde kalan tarım alanlarının korunması ve topraklarımızın en verimli şekilde kullanması gerekmektedir.

Toprak verimliliği değişik parametrelerle değerlendirilmektedir. Tok (1997)'a göre toprağın verimliliğinde en önemli husus, topraktaki bitki besin elementlerinin bitkilere yararlı ve elverişli kısmının en az hata ile belirlenebilmesidir.

Toprak analizleri ve uygun metotlarla yapılan gübreleme, bitkinin gübrelerden faydalanması ve gübre etkinliği açısından büyük önem taşır. Tarım arazisi olarak kullanılan toprakların kimyasal ve fiziksel özellikleri oldukça farklılık göstermekte olup, bu farklılık aynı tarla içinde bile karşımıza çıkabilmektedir (DeCourt *et al.* 1996).

Sağlam (1970), topraktan kaldırılan ürün miktarına; toprak, bitki, iklim, zaman yetiştirme tekniği gibi birçok faktörün etki ettiğini ileri sürmektedir. Ayrıca toprak faktörü içerisinde de gübrelemenin önemli yer tuttuğunu ifade etmektedir. Ancak gübrelemede toprağın besin elementi durumunun tespiti ve buna göre yapılması önemine vurgu yapmaktadır.

Adiloğlu (1989), toprak verimliliğini artırma yollarını toprağa ihtiyacı olan gübre uygulanması, toprak koruma önlemlerinin alınması, toprak işleme, toprak ıslah çalışmaları, ıslah edilmiş tohumluk kullanma, bitki koruma önlemleri, diğer kültürel tedbirler olarak sıralamıştır. Ülkemiz topraklarının verimlilik yeterliliği oldukça azalmıştır. Karşılaştığımız bu sorunun çözümüne yönelik en kolay gübre uygulaması olarak gözükmektedir.

Ancak sürekli olarak uygulanan gübrelemenin iyi olduğu mantığı, gerek bilinçsiz üretim yapılan yörelerimizde, gerekse araştırma konu yörede yaygın bir anlayışa sahiptir. Sömürülen bitki besin elementlerinin toprağa yeterli ve dengeli bir şekilde verilmesi gübrelemenin temelini oluşturmaktadır. Fakat her üretim sezonunun başında çiftçilerimizin toprak analizi yaptırmadan sürekli olarak ezberlenen (geleneksel) gübreleri kullanmaları, başlı başına bir sorun teşkil etmektedir.

Tarımsal üretim artışında ve ekonomisinde gübre, tarımsal girdiler içinde en büyük paya sahiptir. Analize dayalı olmadan verilecek bir kilogramlık fazla gübrenin bile ekonomik zarara yol açtığı bilinmelidir. Tarımsal girdiler başta gübre ve pestisitler olmak üzere kullanılırken çevreyi kirletmeyen, birim alandan daha fazla ürün almayı hedefleyen, ürün kalitesini bozmayan bitki ve ürün gelişimi için ideal gübreleme ve tarımsal mücadele programı uygulanmalıdır. Bilinçli ve ideal gübrelemenin ilk adımı ise toprak analizi ve kaynakların optimum kullanımı ile toprakların verimliliğinin artırılması olmalıdır (Gülaç 2011). Dolayısıyla gübreleme programlarında mikro ve makro dengeler göz önünde tutulmalıdır. Bunun başlangıcı da toprak ihtiyaçlarını ortaya koyan analizlerin yapılmasıdır. Gübre uygulamaları da toprak analiz sonuçları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Toprak analizlerinin amacı; topraklarda bulunan bitki besin maddesi miktarlarını tespit ederek, yetiştirilecek bitkilerin isteğı olan gübre cinsini ve miktarını belirlemektir.

Toprak analizi yapılmadan uygulanacak gübre uygulamalarının olumsuz yanları;

**1-Toprağa yetersiz veya fazla gübre uygulanması:** Bitkinin ihtiyacından az gübre kullanıldığında istenilen düzeyde ürün artışı sağlanamadığı gibi çoğu kez kullanılan gübrenin masrafı dahi karşılanamaz. Fazla gübre kullanıldığı zaman ürün kalitesi bozulur, ürün miktarı azalır ve gübre maliyeti artar.

**2-Yanlış gübre uygulaması:** Yanlış cins gübrenin uygulanması ürün artışı yerine, ürün azalışına neden olabilir. Ürün kalitesi ve toprak özellikleri bozulabilir. Gereksiz masraflara neden olabilir.

**3- Gübrenin uygulama zamanı ve şekli:** Gübre uygulamalarında uygulama zamanına ve uygulama şekline dikkat edilmelidir. Uygulama zamanı ve uygulama şekli, bölge iklimine, bitki türüne, toprak özelliklerine, uygulanan tarım sistemine vs. değişir. (Anonim 2014)

Gübreleme değinildiği üzere tarımsal üretimin vazgeçilmezidir. Bilinçsiz yapılan gübreleme hem ekonomik olarak üreticileri zor duruma sokmakta hem de toprakların karakteristik özelliklerini bozmaktadır. Bu nedenle doğru ve etkili bir gübreleme programı oluşturabilmek için topraklarımızın özelliklerinin bilinmesi ve gübre önerilerinin buna göre yapılması gerekmektedir.

Dünyada tarım alanlarının sınıra geldiği, dolayısıyla çoğaltılmasının mümkün olmadığı günümüzde tarımsal üretimi arttırmanın yegane yolu birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün almaktır. Bu nedenle birim alandan en yüksek verimi almaya yönelik çalışmalara önem verilmelidir. Bu çalışmalar çevreye ve canlılara zarar vermeyecek en uygun teknikler ve girdiler kullanılarak yapılmalıdır. Toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından en uygun yol bu olacaktır. Tarımsal üretimde kimyasal gübrelerin kullanılma nedenleri, bitkilerde eksik olan besin elementlerini belirlemek, yetiştirilen ürünlerin kalitesini arttırmak, toprağın verimlilik durumunu belli bir seviyede tutmak, olumsuz şartlar altında bitkilerin dayanıklılığını arttırmak vs. gibi sayılabilir (Güzel vd 2002).

Tarımsal üretimde bölge iklimi, yöre topraklarının özellikleri ve yetiştirilecek bitki türü gübre önerilerinde önemli etkenlerdir. Önerilen gübre miktarları bu etkenlere bağlı olarak değişir. Dolayısıyla gübre önerilerinde usulüne uygun olarak yapılan yöresel toprak çalışmaları esas alınmalı ve gübre önerileri yapılmalıdır. Bu konuda ülkemizde de çeşitli araştırmacılar tarafından değişik yörelerde araştırmalar yapılmış ve yapılmaktadır (Kacar ve Katkat 2011).

Fazla gübrenin uygulanması, gübreleme zamanı ve yönteminin doğru belirlenmemesi toprak, su, ürün ve insan sağlığının bozulmasına neden olmaktadır. Bu istenmeyen

olumsuz koşulların önüne geçmenin tek yolu, laboratuvar analiz sonuçlarına dayanan ekonomik, doğru zamanda ve uygun dozda gübre uygulamaktan geçmektedir.

Bu araştırmada Kızılcahamam İlçesi Çeltikçi bölgesinde ekonomik olarak yetiştirilen tarla ve bahçe bitkilerinin bulunduğu tarla ve bahçelerin genel toprak özelliklerini belirlemek ve uygun gübreleme programı oluşturabilmektir. Ekonomik olarak tarla ve bahçe bitkilerin yetiştirildiği tarım arazilerinden alınan toprak örnekleri analiz edilmiş, analiz sonuçları standart değerlerle karşılaştırılarak yorumlanmış ve yörede karşılaştırılması muhtemel sorunlara karşı çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Ankara ili Kızılcahamam ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çeltikçi ovasında farklı bitkilerin yetiştirildiği alanların bazı fiziksel ve kimyasal özellikler açısından karşılaştırılması ve yöre topraklarının verimlilik potansiyelinin belirlenmesidir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tarımsal alanların yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azlığına, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasına neden olmakta ve tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir kullanabilme yeteneklerini sınırlandırmaktadır. Toprak bozulmasına sebep olan faktörlere bağlı olarak yapısı bozulan, verimini ve üretkenliğini kaybeden toprakların ıslah edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla üretkenliğini kaybeden topraklara çeşitli uygulamalar yapılmalıdır. Ancak uygulanacak ıslah yöntemlerinin hem ekonomik açıdan uygun, hem toprak yapısını düzenleyici, hem de bitki gelişimini artırıcı olması zorunludur (Çullu 2009).

Ekolojik özellikleri bölgelere göre farklılıklar gösteren ve bu farklılıklara bağlı olarak değişik türden bitkilerin yetiştirilmelerine uygun koşullara sahip olan Türkiye’de tarımsal üretimin ve gelirlerinin küçümsenmemesi gerekmektedir. Ne yazık ki son yıllarda sanayileşmeye yönelik hamleler tarımı ihmal eder bir durum kazanmıştır. Sanayileşmenin tarımı ihmal eder şekilde geliştirilmesine fırsat tanınmamalıdır. Tarıma dayalı sanayinin gelişmesi yönünde çalışmalara öncelik verilmelidir. Her geçen gün artan beslenme sorunu bu konunun önemini daha da artırmakta olup, gelecekte sorunların büyümemesi için insanları eldeki doğal kaynaklardan en iyi biçimde faydalanmaya yönlendirmek gerekmektedir (Sezen 1995).

Tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan ovaların alanı Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de oldukça sınırlı olup, ülke arazisinin ancak %8’i kadardır (Tunçdilek 1985). Türkiye’deki yaklaşık 6.2 milyon ha civarındaki ovalık alanların, arazi kullanımlarının doğru yapılması ve tarımsal üretimde uygun şekilde kullanılmaları gerekmektedir. Bu alanlarda amaç dışı kullanımlardan kaçınılmalı, verimlilik ve üretkenliklerinde sürdürülebilirlik ve devamlılık sağlanmalıdır. Bu ovalık tarım alanlarının kullanımıyla ilgili gerekli önlemler alınmazsa, tarımsal üretime uygun olmayan arazilerde üretim yapmak zorunda kalınacak ve tarımsal üretimdeki maliyetlerin artması kaçınılmaz olacaktır.

Yukarı Murat havzasının önemli ovalarından biri olan Muş ovası, tarımsal potansiyeli yüksek, düşük eğimli, su kaynakları yeterli, oldukça geniş bir tarım alanına sahiptir. Söz konusu ovada yetiştirilen bitki çeşidi ve elde edilen ürün miktarı belirlenen tarımsal potansiyelin çok altındadır (Erinç 1953).

Geçmişte su kaynakları bakımından daha kısıtlı veya benzer şartlardaki Güneydoğu Anadolu bölgesinde de, GAP projesinin devreye girmesiyle birçok alanda tarımsal ürün çeşidi ve üretiminde çok ciddi artışların yaşandığı tespit edilmiştir (Karadoğan 2006; Sönmez 2012).

Bitkisel üretim, insan beslenmesinde kullanılan kaynakların başında gelmekte olup, beslenme süresinde alınan enerji kaynağının %55,0'i hububattan, %18,0'i hayvansal ürünlerden, %13,0'ü baklagil ve benzeri ürünlerden karşılanmaktadır (Ayyıldız 1982).

Atılğan vd (2007), Antalya yöresinde seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası çevre etkileri üzerine yapılan araştırmada; üreticilerin %69 gibi büyük bir çoğunluğunun gübrelemeden önce toprak analizi yaptırmadıklarını belirlemişlerdir. Araştırmada eğitim düzeyi arttıkça kimyasal gübre ve ilaç kullanımının azaldığı, toprak analizine verilen önemin arttığını belirlemişlerdir. Toprak analizi yaptırmadan önce kullanılan gübrenin çeşitler yönünden farklılıklar gösterdiği ve üreticilerin aşırı gübrelemenin zararları hakkında bilgi sahibi olmadığını belirlemişlerdir.

Engindeniz vd (2010), Antalya, Mersin, Muğla ve İzmir İllerinde sera sebzelerinin karşılaştırmalı girdi analizi üzerine yapılan çalışmada; araştırmaya katılan üreticilerin %50'sinin toprak analizi yaptırmadığını, gübre kullanımını bayi önerilerine veya kendi bilgi ve deneyimlerine göre yaptıklarını belirlemişlerdir.

Özçelik ve Güldal (2014) tarafından yapılan çalışmada, tarım işletmelerinde toprak analizi yaptırmanın destekleme ödemeleri, doğal kaynak kullanımı ve ürün maliyetleri yönünden etkileri, Ankara ili Polatlı ilçesinde incelenmiştir. Araştırma sonucunda, toprak analizi neticelerine göre girdi kullanım miktarlarını belirleyen üreticilerin, daha

az gübre kullanılmasına rağmen verimlerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Toprak analizi yaptıran üreticilerin toprak analizi yaptırmadan önce 1 kg buğday maliyeti 0,52 TL olarak belirlenirken, toprak analizi yaptırdıktan sonra ki 1 kg buğday üretim maliyeti 0,50 TL olarak tespit edilmiştir.

Küçükkaya ve Özçelik (2014) tarafından yapılan çalışmada, buğday üretiminde toprak analizi yaptıranın işletme üzerine etkilerini, Ankara ili Gölbaşı ilçesinde incelemiştir. Araştırma kapsamında, üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri, toprak analizi ve gübre tüketimi ile ilgili bilgileri, haberleşme davranışları ve yayım elemanları ile olan ilişkileri incelenmiştir. İncelenen bu özelliklerin toprak analizi uygulamasının kullanılması üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, işletmelerin %43,33'ünün toprak analizi sonuçlarına uygun olarak gübre kullandıkları belirlenmiştir. Üreticilerin, %56,67'sinin ise gübre kullanımında toprak analizi sonuçlarına uymadıkları belirtilmiştir. Üreticilerin toprak analizi yaptırmaları halinde buğday maliyetinin daha düşük olacağı ve işletme üzerinde gelir getirici etkisi olacağı tespit edilmiştir.

Zengin vd (2003), Konya ili Beyşehir ilçesi tarım topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinde 48 toprak örneği ile yapılan çalışmada toprakların tınlı tekstürlü, hafif alkalin pH'lı, tuzsuz, orta kireç ve düşük organik maddeye sahip olduğunu, ancak bu toprakların yararlı P (ort. 24,48 ppm) ve değişebilir K (ort. 502.59 ppm) içeriklerinin yeterli seviyelerde bulunduğunu belirlemişlerdir.

Fidancı (2015) Tekirdağ ili Malkara ve Süleymanpaşa ilçelerinde bulunan bazı köylerin toprak verimliliğini belirlemek amacıyla 34 adet toprak örneği ile yaptığı çalışmada, araştırma topraklarının pH değerleri bakımından çoğunlukla nötr ve hafif alkalin, tamamının tuzsuz, 14 örneğin az kireçli, 14'ünün ise kireçli ve 6'sının orta kireçli olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı incelediği toprakların tamamında organik maddenin yetersiz, fosforun 3 örnekte az, 24 örnekte yeterli, 7 toprak örnekte ise fazla, potasyumun 8 örnekte çok az, 2 adet örnekte az ve 24 adet örnekte yeterli olduğunu belirlemiştir.

Taban vd (1997) İç Anadolu Bölgesinde çeltik yetiştirilen arazilerden elde edilen toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile verimlilik durumlarını belirlemek amacı ile yaptıkları analizlerde toprakların tekstür bakımından genel olarak killi ve siltli bünyeye sahip, orta alkalın reaksiyonlu ve orta kireçli olduklarını belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre topraklar tuzluluk açısından büyük bir sorun teşkil etmemekte beraber, toprakların %45'inde organik maddenin yetersiz olduğu bulunmuştur. Toprak örneklerinin %25'i bitkiye yararlı fosfor miktarı yönünden az, %75'i ise yeterli sınıfta yer almaktadır. Bu çalışmada analiz edilen toprak örneklerinin %85'inde değişebilir K yeterli sınıfının üzerindedir. Genel tablonun dışında Kızılcasahamam ilçesinin belirli köylerinden alınan toprakların tınlı, killi ve killi tınlı olduğu, pH'larının 5,8-8,1 arasında, elektirikli iletkenliklerinin 0,47-2,91 dS m<sup>-1</sup> arasında, kireç içeriklerinin %0,9-%15,6 arasında ve organik madde içeriklerinin de %1,8-%3,3 arasında olduğu belirlenmiştir.

Başar (2001) tarafından Bursa ilinde farklı yörelerden ve farklı ürünlerin yetiştirildiği topraklardan elde edilen 1018 adet toprak örneğinin bazı verimlilik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada, toprakların farklı miktarlarda kireç içerdikleri, tuzluluk problemi olmayan genellikle orta bünyeli, hafif ve kuvvetli alkalın reaksiyonlu oldukları belirlenmiştir. Araştırma topraklarının %56,49'unun organik madde, %21,81'inin alınabilir P ve %21,82'sinin ise alınabilir K içeriğinin düşük ve çok düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Yağanoğlu (2016) tarafından Erzurum İli Hınıs ilçesinde farklı bitkilerin yetiştirildiği toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada 0-30 cm derinlikten alınan 12 toprak örneğinin %41,7'si hafif alkalın, %58,3'ü nötr reaksiyonlu, %100'ünün tuzsuz, %75,0'inin orta kireçli, %8,3'ünün fazla kireçli ve %16,7'sinin çok fazla kireçli, %25,0'inin az, %58,3'ünün orta ve %16,7'sinin fazla organik madde içerdiği, elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriklerinin ortalama 3,6 kg/da ile az, değişebilir K<sub>2</sub>O içeriğinin fazla, tekstürel olarak %50,0'sinin tınlı, %41,7'sinin killi tınlı ve %8,3'ünün killi bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir.

Öner (2014) tarafından Kars-Selim İlçesi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumunun Toprak Analizleriyle Değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışma sonucu 48 farklı yerden alınan örnekler karşılaştırılmış, araştırma konusu toprakların pH'sının nötr, elektrik iletkenliğinin (EC) çok hafif tuzlu, kireç içeriğinin çok az, tekstür sınıfının genel olarak kil ve killi-tın olduğu belirlenmiştir. Organik madde içeriği orta, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeriği yeterli, K<sub>2</sub>O içeriği ise fazla düzeyde bulunmuştur.

Atalmış (2010) tarafından Diyarbakır İli Ergani ilçesinin toprak verimlilik durumunu belirlemek amacıyla 36 köyden 0-30 cm derinlikte 185 adet toprak örneği alınmış, yapılan analizler sonucu toprakların %62,2'sinin killi bünyeye, %47,6'sının hafif alkalın ve %43,2'sinin nötr reaksiyona, %70,3'ünün kireçli, bir yapıda olduğu, %97,8'inin tuzsuz, %80'inin organik maddece yetersiz, %40'yarayışlı P yetersiz ve %63,2'sinin değişebilir potasyum (K) yönünden çok fazla sınıfında yer aldıkları belirlenmiştir.

Demirekin (2014) tarafından Hakkari-Çukurca bölgesi tarım topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analizlerle verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada yöreyi temsilen 25 toprak örneği almış ve toprakların pH, EC, kireç, bünye ve organik madde analizleriyle toplam (N) ve bitkiye yarayışlı besin elementi (P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn) analizleri yapılmıştır. Bulgulara göre araştırma bölgesi topraklarının %32'sinin killi, %48'inin killi-tınlı, %12'sinin tınlı ve %8'inin kumlu-killi-tınlı bünyeye sahip olduğu, toprakların tamamının hafif alkalın reaksiyonlu, %56'sının orta kireçli, %36'sının fazla kireçli, %8'inin çok fazla kireçli olduğu belirlenmiştir. Toprakların %36'sının tuzsuz, %64'ü az tuzlu olup tuzluluk yönünden bir sorun bulunmamıştır. Toprak örneklerinin %8'inin çok az, %40'ının az, %44'ünün orta, %8'inin iyi düzeyde organik madde içerdiği 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.

Soba vd (2015), doğru bir üretim planı oluşturmak amacıyla Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada 65 adet toprak örneği almışlar ve analiz etmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlara göre toprak örneklerinin %10,8'inin killi tınlı, %89,2'sinin ise killi olduğu belirlenmiştir. Araştırma ve uygulama çiftliği toprak örneklerinin pH değerleri 7,90 ile 8,68, kireç içerikleri 164,7 g kg<sup>-1</sup> ile 388,2 g kg<sup>-1</sup>, elektiriki iletkenlik değeri 0,27 dS m<sup>-1</sup> ile 1,70 dS m<sup>-1</sup> arasında belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre organik madde düzeyi çiftlik topraklarının %0,1'inde orta, %88,1'inde az ve %11,8'inde çok az sınıfındadır. Çiftlik topraklarının alınabilir P içerikleri 1,1 ppm ile 32,4 ppm, değişebilir K içerikleri 0,28-2,95 me 100g<sup>-1</sup> arasındadır.

Akça vd (2015) tarafından Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kalecik Araştırma ve Uygulama İstasyonu topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla 28 adet toprak örneği almışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulara göre araştırma bölgesi topraklarının %3,6'sının kil tın, %3,6'sinin kumlu killi tın ve %92,9'unun da kil bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin pH değerlerinin 7,5-8,2 arasında EC değerlerinin 0,26-0,64 dS m<sup>-1</sup> arasında ve kireç içeriklerinin 96 g kg<sup>-1</sup> ile 261 g kg<sup>-1</sup> arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya konu toprak örneklerinin organik madde içerikleri %1,5 ile %2,5 arasında olup az ve orta sınıfına girmektedir. Çiftlik topraklarının yarıyışlı fosfor içerikleri 0,07 ppm ile 14,9 ppm arasında olup bitki yetiştiriciliği açısından yetersizdir. Değişebilir K açısından denemede kullanılan toprak örneklerinde sorun yoktur.

Taban vd (2017) tarafından Ankara ili Beypazarı yöresinde havuç tarımı yapılan toprakların verimlilik durumlarını incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada, alınan toprak örneklerinin orta ve ağır bünyeli, organik madde yönünden fakir, pH'larının yüksek olduğu belirlenmiştir. Deneme topraklarının bitkiye yarıyışlı fosfor içeriklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında %6'sının az, %38'inin yeterli, %44'ünün fazla ve %12'sinin çok fazla olduğu, genel olarak bitkiye yarıyışlı fosfor açısından sorun göstermediği tespit edilmiştir. Değişebilir potasyum içeriği yönünden toprakların

%17'si yeterli, %68'i fazla ve %15'i de çok fazla sınıfında olup, yöre topraklarında potasyum sorunu bulunmamaktadır.

Ankara-Gölbaşı yöresi topraklarının farklı toprak sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılması için yapılan bir çalışmada toprak derinliğine bağlı olarak toprak örneklerinin pH'ları 7,09-8,72, EC'leri 0,41-1,03 dS m<sup>-1</sup>, kireç içerikleri %1,0-%55,8 organik madde içerikleri %0,34 ile %3,22 ve KDK'leri 10,35 ile 52,21 me 100g<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur (Dengiz ve Bayramin 2003).

Başaran ve Okant (2005), Eldivan yöresindeki kiraz bahçelerinin toprak özellikleri ile kirazların bitki besin maddelerince beslenme durumunu belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada yörede belirledikleri 14 kiraz bahçesinden toprak ve yaprak örnekleri almışlardır. Araştırmacılar belirledikleri bahçelerden aldıkları toprak örneklerinde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki yapraklarında N, P, K, Ca, Mg, ve Cu, Fe, Mn, Zn gibi makro ve mikro besin maddelerini belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre, denemede kullanılan toprak örneklerinin pH'ları nötr ve hafif alkalın, organik maddesi düşük, kireç içerikleri orta, tekstür sınıfları ise orta ve ince bünyelidir. Araştırmacılar N, K, Fe, Mn gibi bitki besin elementlerinin yetersiz, Cu ve Zn'nun yeterli, Mg'un ise yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Ayaş Bahçe Bitkileri Uygulama ve Araştırma İstasyonu topraklarının verimlilik durumu incelemek amacıyla Vartanlı (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, deneme sahası topraklarının genel olarak alkalın reaksiyonlu, killi-tınlı (ince) bünyeli, organik madde içeriğinin yeterli, tuzsuz, kireç içeriğinin orta, azot, fosfor ve potasyum miktarının fazla olduğu belirlenmiştir.

Dengiz vd (2007) tarafından Ankara Haymana-Kızılkoyun Göleti Havzası toprak özelliklerinin belirlenmesi ve sınıflandırılması için yapılan bir çalışmada, yöre topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, havza topraklarının genel olarak killi (ağır) bünyeli, pH'ları hafif alkalın (7,7-7,8), tuzsuz (EC. 0,43-0,79 dS m<sup>-1</sup>), kireç içeriği fazla (%11,0-28,1),

organik madde içeriği düşük ve orta (%0,88-%2,86) düzeyde, kation değişim kapasiteleri 28,05-39,61 me 100g<sup>-1</sup> arasında özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Havza toprakları Belyurt serisi, Kocagöl çeşme serisi, Karakelle sırtı serisi, Karatepe sırtı serisi ve Arifinarkaç Tepe serisi olarak adlandırılmıştır.

Gülser (1992), Van Gölü Havzası topraklarının verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, Van Gölü Havzası'ndaki 8 büyük toprak grubunun havzadaki dağılım oranları dikkate alarak belirlenen 25 farklı örnekleme noktasında 0-20cm, 20-40cm, 40-60cm, 60-80cm ve 80-100cm derinliklerden toplam 125 adet toprak örneği almıştır. Araştırmacının elde ettiği analiz sonuçlarına göre havza topraklarının çoğunluğu tınlı ve killi tınlı bünyeye sahip, büyük bir kısmı alkalın reaksiyonlu, kireçli ve organik madde içerikleri düşüktür. Azot ve fosfor içerikleri genellikle düşük olan havza topraklarının potasyum içerikleri ise yüksektir. Hidromorfik toprak grubu dışında toprak örneklerinin tuzsuz sınıfında yer aldığını, kation değişim kapasitelerinin 4.4-33.34 me/100 aralığında değiştiğini belirlemiştir. Ayrıca araştırmacı havza topraklarının yarayışlı bakır, çinko, demir, mangan ve bor içeriklerini sırası ile 0.6-10.6 ppm, 0.4-3.8 ppm, 8-172 ppm ve 4-76 ppm 0.50-4.15 ppm aralığında bulmuştur.

Özkutlu vd (2016) tarafından yapılan araştırmalarda Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla fındık bahçelerinden 95 farklı noktadan 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri almışlardır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, fındık bahçelerinden alınan toprak örneklerinin pH değerleri 4.25 ile 7.82 arasında (ortalama 6,06) değişmektedir. Deneme toprakların EC içerikleri sınır değerleriyle karşılaştırıldığında %98'inin "tuzsuz" ve %2'sinin "orta tuzlu" olduğu bulunmuştur. Fındık bahçelerinden alınan toprak örnekleri kireç içeriklerine göre sınıflandırıldığında %26'sı "çok az kireçli", %70'i "az kireçli" ve %4'ü kireçlidir. Yarayışlı fosfor içerikleri bakımından değerlendirildiklerinde toprak örneklerinin %30'u "çok yüksek", %13'ü "yüksek", %17'si "orta", %25'i "az" ve %15'i "çok az" sınıfındadır. Araştırma yöresi toprakları değişebilir K içeriklerine göre karşılaştırıldığında %9'u "çok az", %22'si "az", %60'ı "yeterli", %8'i "fazla" ve %1'i " çok fazla" sınıfına girmektedir.

Değişebilir Ca düzeyleri %4'ünün "çok az", %8'inin "az", %24'ünün "yeterli", %54'ünün "fazla" ve %10'unun "çok fazla"; değişebilir Mg içeriği bakımından %3'ünün "çok az", %16'sının "az", %47 "yeterli", %30'u "fazla" ve %4'ü "çok fazla" olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmaya konu toprak örnekleri tekstür sınıfı bakımından farklılık göstermekte olup, 14 tanesi kumlu-tın, 21 tanesi kumlu-killi-tın, 18 tanesi killi-tın, 4'ü kumlu-kil, 8 tanesi tın, 30 tanesi kil bünyeye sahiptir.

Elma bahçelerinin toprak özelliklerini ve bitki besleme ile ilgili sorunlarını belirlemek için Özkan vd (2009) yürüttükleri bir çalışmada, Antalya yöresinde elma tarımının yoğun olarak yapıldığı ilçelerden aldıkları toprak örneklerinde pH, organik madde, elektriksel iletkenlik, kireç, bitkiye yararlı P, değişebilir Ca, Mg ve K ile tekstür analizleri yapılmıştır. Araştırmacılar toprak analiz sonuçlarından elde ettikleri analiz sonuçları ile sınır değerleri karşılaştırılarak yöre bahçelerinin toprak özellikleri hakkında bir takım tespitlerde bulunmuşlardır. Araştırmacılara göre deneme toprakları orta ve ince bünyeli, kireç içerikleri yüksek, pH'ların alkalın ve hafif alkalın, değişebilir K, Ca ve Mg içerikleri yeterli, bitki tarafından alınabilir P içerikleri orta ve yeterli düzeydedir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

Araştırmada kullanılmak üzere Çeltikçi ovasından bölgeyi temsil edecek şekilde 2017 yılı eylül-kasım ayları arasında 34 adet toprak örneği 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Örneklerin alındığı yerler GPS yardımıyla belirlenip harita üzerinde işaretlenmiştir. Toprak örnekleri havada kurutulularak dövülüp, 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra toprakların fiziksel ve kimyasal analizlerinde kullanılmak üzere muhafaza altına alınmıştır. Analize hazır toprak örnekleri daha sonra özel bir toprak analiz laboratuvarında gerekli görülen analizlere tabi tutulmuştur.

##### **3.1.1. Araştırma alanının (Kızılcahamam-Çeltikçi) genel özellikleri**

Ankara'nın kuzeybatısında bulunan Kızılcahamam, doğudan Çubuk, batıdan Çamlıdere, Kuzeyden Çerkeş ve Gerece, güneyden Ayaş ve Kazan, güneybatıdan Güdül ilçeleri ile çevrilidir. Yüzölçümü 1.664,85 km<sup>2</sup> olup, Ankara merkeze 80 km mesafededir. Rakımı 975 m olan Kızılcahamam ilçenin arazi yapısı oldukça engebeldir. İlçe coğrafyasında Aluç, Beykaya, Yıldırım ve Kavaklı dağları gibi yükseltiler ile Kocaçay, Kırmir çayı ve Kurt boğazı deresi önemli akarsular bulunmaktadır. 109 yerleşim birimi (mahallesi) bulunan Kızılcahamam maden suyu ve şifalı kaplıcalarıyla da ünlüdür.

İlçe de kışları soğuk ve karlı, yazları sıcak ve kurak olan karasal iklim hakimdir. Yağmur şeklindeki yağışlar genellikle ilkbaharda düşmektedir. Etrafı ormanlarla çevrili olması Kızılcahamam'a az çok her mevsim yağış düşmesine neden olur. İlçede yılın 99 günü açık, 45 günü sıcak (30°C üstü), 39 günü karla kaplı ve 108 günü don olayı görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 10,5°C, ortalama yağış 490 mm ve ortalama nem %66'dır. Hakim rüzgar yönü kuzey olup, Yıldız rüzgarı sık görülmektedir. Bazen Lodos ve batı rüzgârları da etkili olmaktadır (Anonim 2017a).

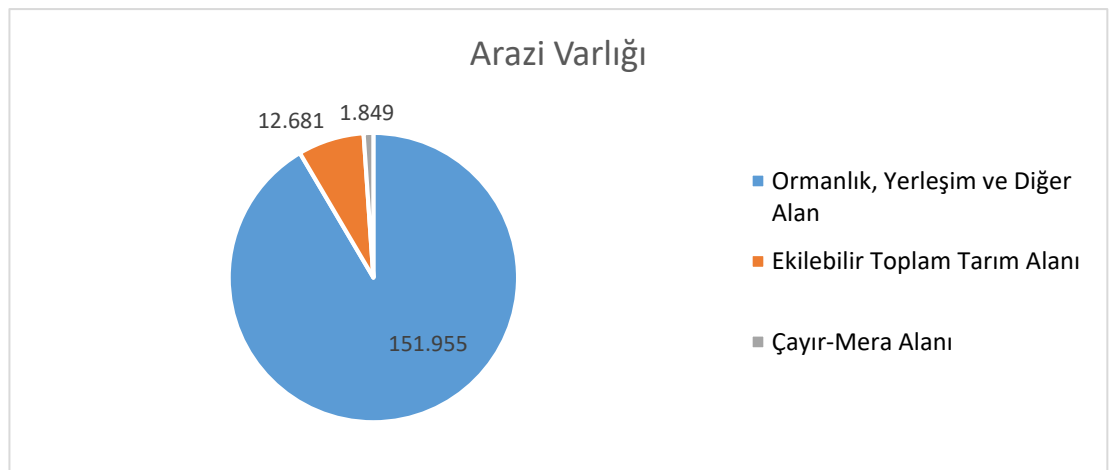
Kızılcahamam'da Ankara'nın içme suyunu ve ilçede tarımsal sulama suyu temininde kullanılan 4 adet baraj (Kurtboğazı Barajı, azami su hacmi 92.000.000 m<sup>3</sup>, Eğrekkaya Barajı, azami su hacmi 112.000.000m<sup>3</sup>, Akyar Barajı, azami su hacmi 56.000.000 m<sup>3</sup>, Bayındır (Çamlıdere) Barajı, Ankara'ya su temin eden en büyük baraj olup toplam hacmi 1.220.150.000 m<sup>3</sup> bulunmaktadır. İlçe merkezine 15 km mesafede 2010 yılında inşaatına başlanan Doğanözü Barajı ise yapım aşamasındadır.

### 3.1.2. Kızılcahamam ilçesinin arazi varlığı

Ankara ili Kızılcahamam ilçesinin yüzölçümü 166.485 ha olup, bu arazi varlığının dağılımı aşağıdaki Çizelge 3.1'de ve Şekil 3.1'de görülmektedir.

**Çizelge 3.1.** Kızılcahamam ilçesinin arazi varlığı ve dağılımı (Anonim 2017 b)

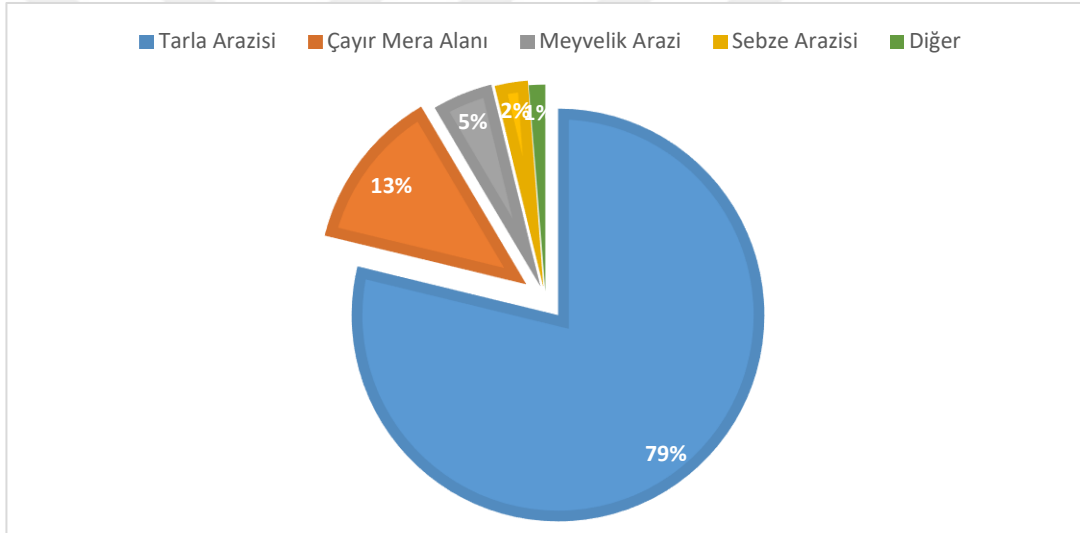
Kullanılış Biçimi	Alan (ha)	Toplam Alana Oranı (%)
Ormanlık, Yerleşim ve Diğer Alan	151.955	91,3
Ekilebilir Toplam Tarım Alanı	12.681	7,6
Çayır-Mera Alanı	1.849	1,1
<b>TOPLAM</b>	<b>166.485</b>	<b>100</b>



**Şekil 3.1.** Kızılcahamam ilçesi arazi varlığı (Anonim 2017 b)

**Çizelge 3.2.** Kızılcahamam ilçesinde tarımsal üretim yapılan alanlarının dağılımı (Anonim 2017 b)

Kullanılış Şekli	Alan (ha)	Tarım Alanları İçindeki Oranı (%)
Tarla Arazisi	11.459	
Ekilen	8.713	
Nadas	2.746	78,9
Sebze Arazisi	376	2,6
Meyvelik Arazi	686	4,7
Çayır-Mera Alanı	1.849	12,7
Diğer (Vasfını Yitirmiş)	161	1,1
<b>TOPLAM</b>	<b>14.531</b>	<b>100</b>



**Şekil 3.2.** Kızılcahamam ilçesindeki tarım alanlarının dağılımı (Anonim 2017 b)

Kızılcahamam ve çevresinin tarımsal üretimi genel olarak buğday, arpa, fasulye ile sebze ve meyve üretimine dayanmaktadır. Tarla bitkileri toplam işlenen arazilerin yaklaşık %79'unda yapılırken, sebze ve meyve üretimi tarımsal vasıflı arazilerin yaklaşık %7,5'inde yapılmaktadır. Sebze ve meyve üretim alanları, tarım alanları içerisinde az gibi (%7,5) görülse de bilhassa ülkemizin diğer yörelerinin sebze ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynamaktadır. Yörede sulama amaçlı gölet ve barajların yapımıyla sebze ve meyve üretim alanları hızla artmaktadır. Doğanözü barajının faaliyete geçmesiyle sebze yetiştiriciliğinin daha da önem kazanacağı bir gerçektir.

**Çizelge 3.3.** Kızılcahamam ilçesi tarım arazilerinin sulama durumu (Anonim 2017b)

Toplam Tarım Alanı (ha)	Sulanabilir Alan (ha)	Oran (%)	Sulanmayan Alan (ha)	Oran (%)
14.531	1.137	7.8	13.394	92,2

Kızılcahamam ilçesinde tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü tarım alanlarının büyük çoğunluğu (%90) hali hazırda kuru tarım alanlarıdır. Son yıllarda yeni tarım alanları sulamaya açılrsa da henüz yeterli oranda değildir. Ülkemizdeki tarım alanlarının %25-30'unda sulu tarım yapılırken bu oran Kızılcahamam yöresinde %8-10'lardadır.

### 3.1.3. Kızılcahamam ilçesinin tarımsal yapısı

Kızılcahamam ve yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği ve üretimi yapılan tarla bitkilerinin ekim alanı, üretim miktarı ve ortalama verimleri Çizelge 3.4'de görülmektedir.

**Çizelge 3.4.** Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı tarla ürünleri üretimi (Anonim 2017b)

Sıra No	Ürün Adı	Ekilen alan, ha		Üretim, ton		Verim, kg/ha	
		Kuru	Sulu	Kuru	sulu	Kuru	sulu
1	Buğday (kuru+sulu)	5.200	10	15.600	50	3000	5000
2	Arpa(kuru+sulu)	2.500	25	6.251	100	2500	4000
3	Nohut		255		344		1350
4	Patates		35		665		19000
5	Macar Fiği		500		3500		8000
6	Yonca (yeşil ot)		150		1350		9000
7	Korunga (yeşil ot)		60		360		6000
8	Kuru Soğan		110		3.080		28000

Kızılcahamam ve yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği ve üretimi yapılan bahçe bitkilerinin (sebzelerin) ekim alanı, üretim miktarı ve ortalama verimleri Çizelge 3.5'de yer almaktadır.

**Çizelge 3.5.** Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı sebze üretimi (Anonim 2017b)

Sıra no	Ürün Adı	Ekilen Alan, (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
1	Domates	110	3080	28.000
2	Karpuz	20	630	3.150
3	Kavun	135	2025	1.500
4	Fasulye (Taze)	83	330	400
5	Biber	6,5	130	20.000
6	Marul	12	204	1.700
7	Hıyar (sofralık)	8	240	3.000
8	Ispanak	0,5	6	1.200
9	Pırasa	0,5	9	1.800
10	Maydanoz	1	3	300
11	Balkabağı	5	180	3.000
12	Kabak (sakız)	8	144	1.800
13	Soğan (taze)	4	60	1.500

Kızılcahamam ve yöresinde yaygın olarak yetiştiriciliği ve üretimi yapılan bahçe bitkilerinin (meyvelerin) dikim alanı, üretim miktarı ve ortalama verimleri Çizelge 3.6'da yer almaktadır.

**Çizelge 3.6.** Kızılcahamam ilçesi 2017 yılı meyve üretimi (Anonim 2017b)

Sıra No	Ürün Adı	Dikili alan, ha	Üretim, ton	Verim, kg/ağaç
1	Elma (golden)	70	670	40
2	Elma (starking)	110	1056	40
3	Elma (Amasya)	171	1.690	40
4	Elma Grannsmith)	1	13,5	30
5	Elma (Diğer)	40	288	30
6	Armut	140	770	40
7	Üzüm	30	90	3000 (kg/ha)
8	Kiraz	55	275	20
9	Vişne	39	65	20
10	Ceviz	35	98	20
11	Ayva	3		35

### 3.1.4. Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin alındığı yerler

Kızılcahamam ve yöresi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için yapılan bu çalışmada yöreyi temsilen 34 farklı sulu tarım arazisinden toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinin alındığı arazilerin uydu görüntüleri ve örnekleme noktaları Şekil 3.3’de görülmektedir.



Şekil 3.3. Araştırma bölgenin haritası ve toprak örneklerin alındığı yerler

## 3.2. Yöntemler

### 3.2.1. Toprak analiz yöntemleri

#### 3.2.1.a. Satürasyon (doygunluk) yüzdesi

Richard (1954)’e göre yapılmıştır.

### **3.2.1.b. Toprak reaksiyonu (pH)**

Örnek toprakların pH'ları 1:2,5 toprak su karışımında potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir (McLean 1982).

### **3.2.1.c. Kireç (kalsiyum karbonat) tayini**

Deneme topraklarının kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile volümetrik olarak belirlenmiştir (Nelson 1982).

### **3.2.1.d. Organik madde tayini**

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

### **3.2.1.e. Toprakta yarayırlı fosfor tayini**

Araştırmaya konu bahçelerden alınan topraklarının yarayırlı fosfor içerikleri, sodyum bikarbonat mavi renk yöntemiyle spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Olsen and Sommers 1982).

### **3.2.1.f. Değişebilir Ca, Mg, K ve Na tayini**

Değişebilir katyonlar (Ca, Mg, K ve Na) amonyum asetatla ekstrakte edildikten sonra ICP-OES spektrofotometresi ile tespit edilmiştir (Rhoades 1982b).

### **3.2.1.g. Katyon değişim kapasitesi (KDK) tayini**

Deneme bahçelerinden alınan toprakların KDK'leri, toprak örneklerinde sodyum asetatla (1 N, pH=8, 2) sodyum adsorbsiyonu sağlanıp, amonyum asetatla (1 N, pH=7,0)

ekstrakte edildikten sonra ICP-OES spektrofotometresi ile tespit edilmiştir (Rhoades 1982a).

### **3.2.1.h. Elektriki iletkenlik**

Toprak örneklerinin elektriki iletkenlik değerleri, saturasyon ekstraktında elektriki iletkenlik aletiyle okunarak belirlenmiştir (Rhoades 1996).

### **3.2.1.i. İstatiksel analiz**

Araştırma sahası toprak örneklerinde, belirlenen bazı özellikleri arasında korelasyon analizi yapılmıştır. İstatiksel analizde IBM SPSS 20.0 Software paket programı kullanılmıştır.

### **3.2.1.i. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler**

Yukarıda belirtilen yöntemlerle yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 3.7’de verilen standart sınır değerler ile karşılaştırılmış ve deneme topraklarının pH, saturasyon, kireç içeriği, tuzluluk durumu, organik madde içeriği, yarayışlı fosfor ile değişebilir kalsiyum, magnezyum ve potasyum sınıfları belirlenmiştir. Denemede kullanılan toprak örneklerinin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesinde aynı şekilde Çizelge 3.8’den de yararlanılmıştır.

**Çizelge 3.7.** Toprak analizleri değerlendirme ölçü standartları (Anonim 2016)

<b>TOPRAK ANALİZLERİ DEĞERLENDİRME ÖLÇÜ VE STANDARTLARI</b>			
<b>ANALİZ CİNSİ</b>	<b>ANALİZ METODU</b>	<b>STANDART ÖLÇÜ</b>	<b>ANLAMI</b>
Toprak Bünyesi	%Saturasyona Göre Bünye	0-30 30-50 50-70 70-110 110-	Kum Tın Killi Tın Kil Ağır Kil
Toprak Reaksiyonu	Saturasyon Çamurunda pH (Cam Elektrod İle)	<4.5 4.6-5.5 5.6-6.5 6.6-7.5 7.6-8.5 8.5+	Kuvvetli Asit Orta Derecede Asit Hafif Derecede Asit Nötr Hafif Alkali Kuvvetli Alkali
Toprak Tuzluluğu	Saturasyon Çamurunda Elektrik Geçirgenliği (% Total Tuz)	0.0-0.15 0.15-0.35 0.35-0.65 0.65+	Tuzsuz Hafif Tuzlu Orta Tuzlu Çok Tuzlu
Organik Madde	Walkey- Black (Islak Oksidasyon) % Organik Madde	0-1 1-2 2-3 3-4 4+	Çok Az Az Orta İyi Yüksek
Toprakta Fosfor	Olsen (Sodyum Bikarbonatta Eriyebilen Fosfor) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg da <sup>-1</sup>	0-3 3-6 6-9 9-12 12+	Çok Az Az Orta İyi Yüksek
Toprakta Potasyum	Amonyum Asetat K <sub>2</sub> O kg da <sup>-1</sup>	0-20 20-30 30-40 40+	Az Orta Yeter Fazla
Toprakta Kireç	Schreibler % Kireç (CaCO <sub>3</sub> )	0-1 1-5 5-15 15-25 25+	Az Kireçli Kireçli Orta Kireçli Fazla Kireçli Çok Fazla Kireçli

**Çizelge 3.8.** Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler (Ülgen ve yurtsever 1974; Aydın ve Sezen 1995; Güçdemir 2006)

Sınıf Değeri	Sınır Değerler						
pH, 1:2.5	Kuvvetli Asit	Orta Asit	Hafif Asit	Nötr	Hafif Alkalın	Orta Alkalın	Kuvvetli Alkalın
	<5,5	5,5-6,0	6,0-6,6	6,6-7,4	7,4-7,9	7,9-8,4	>8,4
Doygunluk, %	Kum	Tın	Killi Tın	Kil	Ağır Kil		
	0-30	30-50	50-70	70-110	>110		
Kireç, %	Az Kireçli	Kireçli	Orta Kireçli	Fazla Kireçli	Çok Fazla Kireçli		
	0-1	1-5	5-15	15-25	>25		
EC.10 <sup>3</sup> , dS m <sup>-1</sup>	Tuzsuz	Hafif Tuzlu	Orta Tuzlu	Yüksek Tuzlu	Çok Fazla Tuzlu		
	0-2	2-4	4-8	8-15	>15		
Organik madde, %	Çok Az	Az	Orta	İyi	Yüksek		
	0-1	1-2	2-3	3-4	>4		
Elverişli P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg da <sup>-1</sup>	Çok Az	Az	Orta	Fazla	Çok Fazla		
	<3	3-6	6-9	9-15	>15		
Değişebilir K <sub>2</sub> O, kg da <sup>-1</sup>	Az	Yeter	Fazla	Çok Fazla			
	<20	20-60	60-100	>100			

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Çeltikçi bölgesinden alınan toprak örneklerinin alındığı koordinatlar, örneklerin alındığı arazilerinin kullanım biçimi ve yetiştirilen ürünlerle ilgili bilgiler Çizelge 4.1'dedir

**Çizelge 4.1.** Toprakların alındığı noktaların koordinatları ve yetiştirilen ürünler

Toprak No	GPS Koordinat	Vejetasyon	Eğim	Sistem	Yön
1	40.32273, 32.48603	karpuz	% 1-5	Sulu	Batı
2	40.31277, 32.46986	domates	% 1-5	Sulu	Batı
3	40.32077, 32.48815	domates	% 1-5	Sulu	Doğu
4	40.32375, 32.47769	biber	% 1-5	Sulu	Kuzey
5	40.32407, 32.48247	kavun	% 1-5	Sulu	Batı
6	40.326424, 32.446723	patates	% 1-5	Sulu	Doğu
7	40.324399, 32.441645	patates	% 1-5	Sulu	Güney
8	40.310899, 32.450398	soğan	% 1-5	Sulu	Güney
9	40.307995, 32.449540	patates	% 1-5	Sulu	Güney
10	40.311177, 32.457653	patates	% 1-5	Sulu	Batı
11	40.330084, 32.508017	armut	% 1-5	Sulu	Kuzey
12	40.33402, 32.46364	salatalık	% 1-5	Sulu	Doğu
13	40.332054, 32.478770	arpa	% 1-5	Sulu	Kuzey
14	40.329861, 32.474579	havuç	% 1-5	Sulu	Batı
15	40.325878, 32.461416	kabak	% 1-5	Sulu	Batı
16	40.33515, 32.46328	yonca	% 1-5	Sulu	Doğu
17	40.325471, 32.508423	arpa	% 1-5	Sulu	Doğu
18	40.336885, 32.478473	kavun	% 1-5	Sulu	Doğu
19	40.331517, 32.451310	ayçiçeği	% 1-5	Sulu	Kuzey
20	40.33560 32.47222	buğday	% 1-5	Sulu	Kuzey
21	40.329552, 32.513604	buğday	% 1-5	Sulu	Kuzey
22	40.323011, 32.449445	ayçiçeği	% 1-5	Sulu	Güney
23	40.33231 32.46424	fasülye	% 1-5	Sulu	Güney
24	40.323701, 32.461183	arpa	% 1-5	Sulu	Güney
25	40.342039, 32.485529	buğday	% 1-5	Sulu	Güney
26	40.332856, 32.508580	arpa	% 1-5	Sulu	Güney
27	40.331729, 32.487067	elma	% 1-5	Sulu	Güney
28	40.335568, 32.488448	vişne	% 1-5	Sulu	Batı
29	40.326034, 32.496867	elma	% 1-5	Sulu	Batı
30	40.326034, 32.496867	kiraz	% 1-5	Sulu	Batı
31	40.322910, 32.486548	ceviz	% 1-5	Sulu	Batı
32	40.321730, 32.475923	fasülye	% 1-5	Sulu	Kuzey
33	40.330283, 32.471862	havuç	% 1-5	Sulu	Güney
34	40.320349, 32.448972	karpuz	% 1-5	Sulu	Doğu

##### 4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

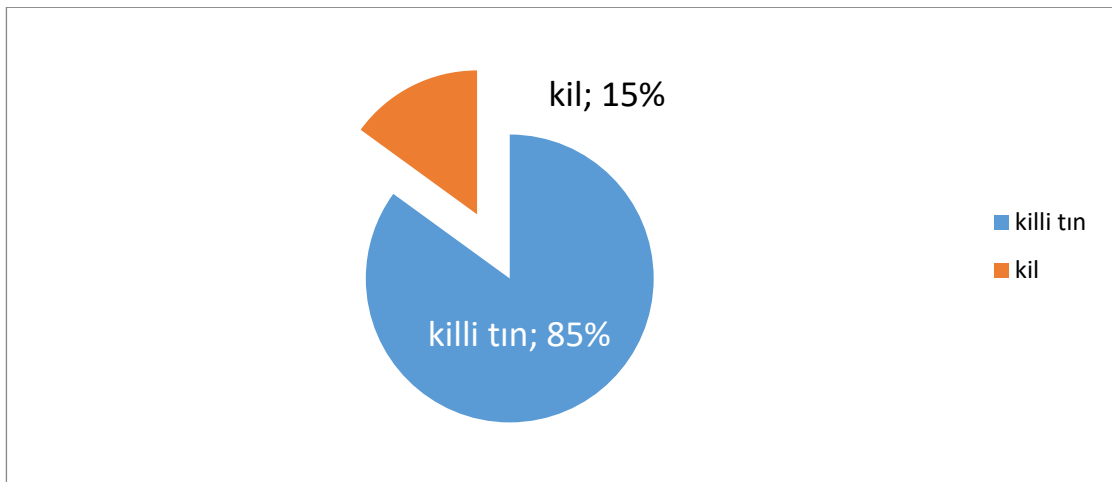
Araştırma bölgesinden alınan toprakların fiziksel ve kimyasal analizlerine ait bilgiler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprak örneklerine ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örn. No	Satürasyon (%)	Tekstür sınıfı	pH, (1:2,5)	ECx10 <sup>3</sup> (dS m <sup>-1</sup> )	Kireç (%)	O.M (%)	kg da <sup>-1</sup>		me 100g <sup>-1</sup>		
							Elv. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Değ. K <sub>2</sub> O	Değ. Ca+Mg	Değ. Na	KDK
1	60	Killi Tın	7,79	0,76	2,46	2,80	16,95	278,93	31,32	0,23	34,70
2	64	Killi Tın	7,87	1,03	15,18	1,27	11,68	297,40	30,50	0,36	35,62
3	72	Killi	7,82	1,01	6,94	1,75	13,28	214,36	33,43	0,23	38,87
4	73	Killi	7,71	1,08	2,17	2,06	7,33	254,22	37,29	0,26	41,58
5	68	Killi Tın	7,80	1,30	2,02	1,81	22,56	334,72	28,32	0,21	34,00
6	57	Killi Tın	6,61	0,80	0,14	5,30	46,83	243,07	27,97	0,19	31,68
7	53	Killi Tın	6,40	0,85	0,14	5,79	51,30	439,57	34,56	0,12	41,22
8	55	Killi Tın	6,42	1,04	0,14	5,43	38,24	207,10	30,42	0,16	36,65
9	62	Killi Tın	6,97	1,12	1,16	7,18	103,51	338,34	42,82	0,21	49,89
10	58	Killi Tın	6,92	0,67	0,14	4,77	44,66	191,19	28,27	0,23	32,32
11	68	Killi Tın	7,16	0,97	0,14	1,12	6,53	139,01	23,83	0,26	28,64
12	72	Killi	7,24	0,97	0,43	1,53	11,34	159,74	27,32	0,28	31,66
13	74	Killi	7,85	0,93	12,72	2,45	9,16	344,67	35,61	0,32	40,48
14	58	Killi Tın	7,43	2,01	2,31	1,37	10,08	253,29	26,60	0,25	31,91
15	67	Killi Tın	7,93	0,86	2,17	4,70	54,16	600,15	28,27	0,42	36,14
16	68	Killi Tın	7,81	1,29	0,58	1,38	7,90	208,88	28,73	0,23	33,11
17	63	Killi Tın	8,05	0,63	11,85	1,58	5,15	159,68	24,50	0,29	29,83
18	63	Killi Tın	7,91	0,88	11,42	1,27	4,47	175,59	27,92	0,28	30,87
19	66	Killi Tın	8,02	0,66	14,75	1,73	4,69	109,24	33,27	0,24	38,02
20	68	Killi Tın	7,94	0,74	1,59	0,57	3,09	117,14	30,36	0,16	34,19
21	67	Killi Tın	7,94	0,66	23,58	2,07	10,65	158,90	26,45	0,60	32,26
22	68	Killi Tın	7,92	0,83	8,54	1,17	5,38	167,93	25,34	0,23	29,76
23	62	Killi Tın	7,43	1,17	1,01	1,82	20,84	172,51	18,18	0,22	22,74
24	67	Killi Tın	7,94	0,75	23,44	2,00	8,13	229,91	24,60	0,66	28,08
25	70	Killi Tın	7,66	1,19	1,59	1,47	9,39	330,51	35,81	0,20	41,41
26	71	Killi	7,79	0,95	9,11	2,55	8,93	245,69	30,65	0,23	35,58
27	66	Killi Tın	7,58	1,14	8,82	2,33	6,98	140,04	28,82	0,30	32,22
28	64	Killi Tın	7,45	1,25	0,14	2,23	16,37	139,88	33,59	0,16	36,85
29	63	Killi Tın	7,65	0,96	9,11	3,84	8,59	292,51	32,98	0,24	37,63
30	58	Killi Tın	7,46	1,75	2,03	1,52	10,19	223,34	22,23	0,42	27,43
31	60	Killi Tın	7,46	0,11	0,99	1,77	5,78	142,05	23,28	0,12	27,92
32	62	Killi Tın	6,21	0,59	1,55	1,68	6,21	190,23	22,13	0,15	26,16
33	59	Killi Tın	6,43	0,76	1,13	1,49	19,21	132,23	31,68	0,13	34,22
34	70	Killi Tın	6,41	0,61	0,85	1,43	24,35	201,25	32,64	0,16	36,97

#### 4.2.1. Araştırma bölgesi topraklarının saturasyon (doygunluk) yüzdeleri ve tekstür sınıfları

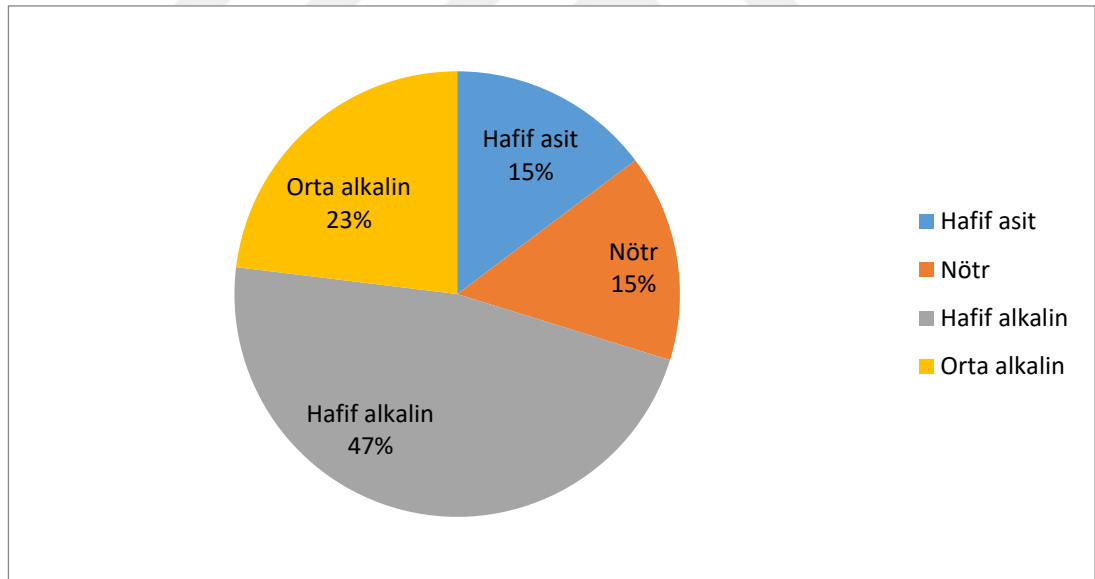
Analiz sonuçlarına göre, deneme topraklarının saturasyon (doygunluk) yüzdeleri %53 ile %74 arasında değişmekte olup ortalaması %64,6'dır. Toprak örneklerinden 29 adedi (%85,3)'nin tekstür sınıfı killi-tın, geri kalan 5 örneğin (%14,7'sinin) ise kildir. Tekstür sınıflarının oransal dağılımı Şekil 4.1'de yer almaktadır. Deneme sahası Çeltikçi ovasından alınan toprak örneklerinin tekstür sınıflarının genellikle orta ve ince bünyeli olduğu tespit edilmiştir. Deneme bölgesi toprak örneklerinde kaba bünyeli (kum) ve ağır bünyeli (ağır kil) topraklara rastlanmamıştır. Dolayısıyla yörede topraklarında aşırı geçirgenlik ve aşırı su tutma problemi yoktur. Toprakların bünyesi tarımsal faaliyetler bakımından büyük önem taşımaktadır. Deneme alanı topraklarının havalanma ve su tutma kapasitelerini bitkisel yetiştiriciliği ve bitkisel üretim açısından daha elverişli ve optimal koşullara getirmek için yöre topraklarına organik madde ilavesinde yarar olacaktır. Yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı ve nispeten ince bünyeli yöre topraklarının verimlilik potansiyellerinin sürdürülebilirliği ve devamlılığını korumak için toprak organik madde içeriğini arttıracak organik kökenli gübre önerileri içeren ve devamında kimyasal gübre programları oluşturulmalıdır.



Şekil 4.1. Deneme alanı toprak örneklerinin tekstür sınıflarının oransal dağılımı

#### 4.2.2. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin pH değerleri

Toprak analiz sonuçlarına göre Çeltikçi ovasından alınan toprakların pH değerleri 6,21 ile 8,05 arasında değişmekte olup, araştırma alanı topraklarının %14,7'i hafif asit, %14,7'i nötr, %47,1'si hafif alkalin ve %23,5'si orta alkalin sınıftadır (Şekil 4.2). Analiz edilen toprak örneklerinde pH değerleri bakımından genel olarak keskin asidik topraklar belirlenmemiştir. Bitki besin elementlerinin yararlılığı ve alınabilirliğinde önemli rol oynayan toprak pH'sı, aynı zamanda toprak mikroorganizmalarının faaliyetlerini de yönlendirmektedir. Dolayısıyla gübre ve gübreleme uygulamalarında toprakta mikrobiyal aktiviteyi ve besin elementi elverişliliğini yönlendiren toprak pH'sının dikkate alınması ve toprak pH'sını düşürecek ve yükseltecek uygulamalardan kaçınılması gerekir.



Şekil 4.2. Denemede kullanılan toprakların pH değerlerinin oransal dağılımı

#### 4.2.3. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin kireç değerleri

Deneme sahası toprak örneklerinin kireç içerikleri %0,14 ile %23,58 arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup, 34 toprak örneğinin ortalama kireç içeriği %5,31'dir. Şekil 4.3'den de görüleceği gibi toprakların %29,4'ü az kireçli, %35,3'ü kireçli, %26'5i, orta

kireçli iken %8,8'i fazla kireçli bulunmuştur. Çok fazla kireçli seviyede sayılacak toprak örneklerine ise rastlanmamıştır. Analiz edilen toprak örneklerinin %65'inin %1 ile %5 arasında kireç içerdiği görülmektedir (Şekil 4.3). Toprakların kireç içerikleri bilhassa bitkilerin mikro element beslenmelerinde önemli rol oynamaktadır. Mikro element noksanlıklarına daha çok kireç içeriği ve pH'sı yüksek topraklarda rastlanmaktadır. Dolayısıyla deneme topraklarının kireç içerikleri geniş bir dağılım göstermekte olup, toprakların kireç içerikleri deneme topraklarının 2/3'ünde bitki yetiştiriciliği açısından sorun oluşturmayacak düzeydedir.

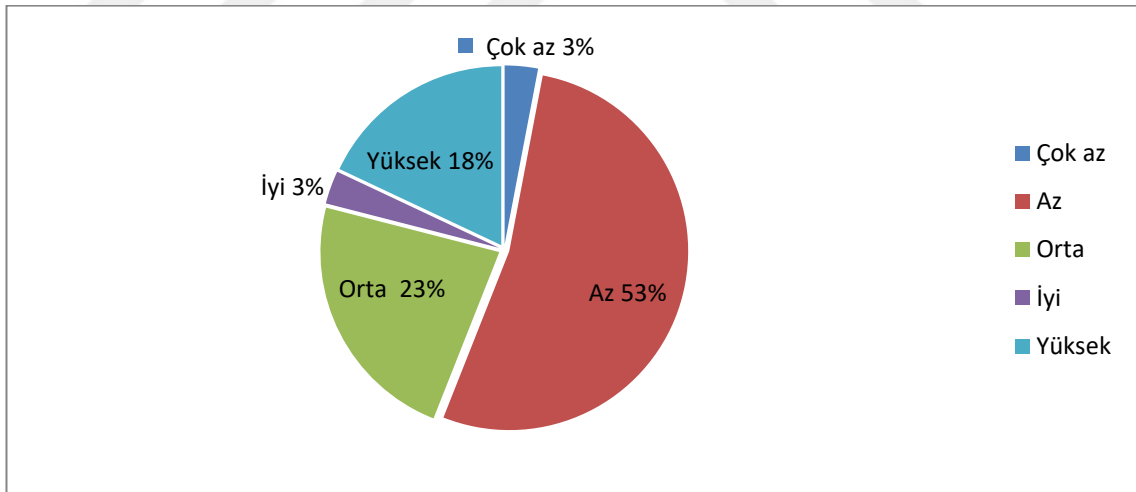


**Şekil 4.3.** Deneme sahası toprak örneklerinin kireç içeriklerinin oransal dağılımı

#### 4.2.4. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin organik madde içerikleri

Araştırmaya konu olan bölgeden alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri %0,57 ile %7,18 arasında değişmekte olup, geniş bir dağılım göstermektedir. Analiz edilen 34 toprak örneğinin organik madde ortalaması ise %2,45'dir. Yöreden alınan 34 adet toprak örneği arasında patates, soğan ve kabak ekilen alanlardan alınan toprak örneklerinden 6'sında yüksek organik madde (%4,5 üzeri) içeriğine rastlanmıştır. Çizelge 4.3'de toprak örneklerinin organik madde dağılımını incelediğimizde, toprakların %2,94'ünde organik madde miktarının çok az, %52,94'ünde az,

%23,53'ünde orta, %79,41'inde yetersiz, %2,94'ünde iyi ve %17,65'inde ise yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle patates yetiştiriciliğinde fazla miktarda hayvan gübresi kullanılması bu arazilerdeki organik madde miktarının yüksek olmasında bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.4). Bölge üreticisi organik gübre olarak ahır gübresini belli ürünlerde çok yoğun miktarlarda kullanmaktadır. Bu nedenle 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde organik madde içeriğinin yüksek olması normaldir. Aynı tarlalara üst üste ekilen bu ürünlere her üretim sezonu yoğun miktarlarda ahır gübresi uygulaması yapılmaktadır. Yöre topraklarının verimlilik potansiyellerinin sürdürülebilirliğini ve devamlılığını sağlamak adına toprakların organik madde içeriklerinin artırılması yönündeki uygulamalara önem verilmelidir. Gübre uygulamalarında başta hayvan gübrelerinin toprağa uygulanması yanında, anızın yakılmaması, evsel artıkların, hasat-harman artıklarının, sulama uygun arazilerde yeşil gübre uygulamasının yararlı olacağını, yöre çiftçilerinin bu konularda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi noktasında çalışmalara yer verilmesi uygun olacaktır.

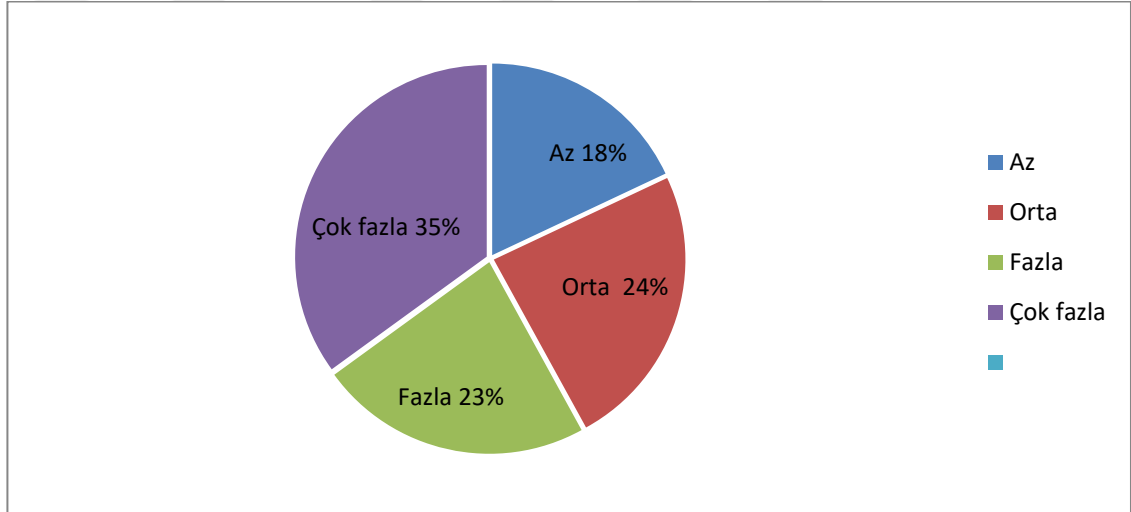


**Şekil 4.4.** Deneme topraklarının organik madde içeriklerinin oransal dağılımı

#### 4.2.5. Araştırma bölgesi topraklarının yarayışlı fosfor ( $P_2O_5$ ) içerikleri

Çeltikçi yöresinden alınan toprak örneklerinin yarayışlı fosfor içerikleri 3,09 -103,51 kg  $P_2O_5$ /da arasında değişmekte olup, ortalama 18,64 kg  $P_2O_5$ /da'dır. Çizelge 4.2'de izlendiği gibi yöre topraklarının fosfor içerikleri geniş dağılım göstermektedir. Analiz

sonuçlarına göre toprak örneklerinin yarayışlı  $P_2O_5$  içerikleri genel olarak yeterlidir. Toprak örneklerin %17,65'inde fosfor az, %23,53'ünde orta, %23,53'ünde fazla, %35,29'unda ise çok fazla bulunmuştur. Çok az sınıfında fosfor içeren toprak örneğine rastlanmamıştır. Deneme topraklarının yarayışlı fosfor içeriklerinin oransal dağılımı Şekil 4.5'de görülmektedir. Türkiye topraklarının %85-90'ında fosfor noksanlığı dikkat çekerken (Ülgen ve Yurtsever, 1974), toprak analiz sonuçlarından Çeltikçi yöresindeki tarım arazilerinin %17,65'inde az ve %23,53'ünde orta olmak üzere %41'inde fosfor noksanlığı söz konusudur. Bu sonuçlar yörede kimyasal gübrelerin özellikle de fosforlu gübrelerin yeterince kullanıldığının bir göstergesidir.

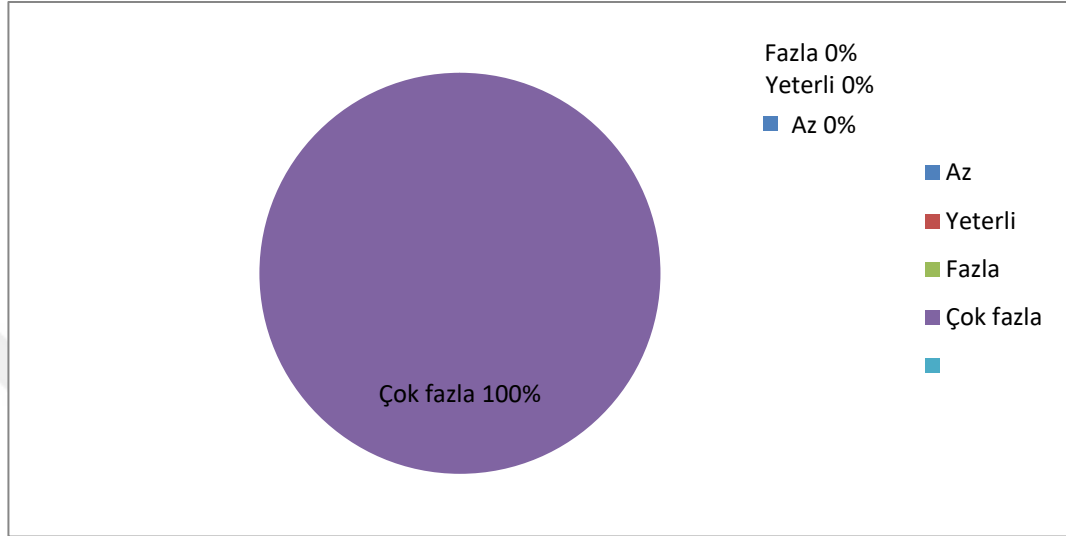


**Şekil 4.5.** Deneme topraklarının yarayışlı  $P_2O_5$  içeriklerinin oransal dağılımı

#### 4.2.6. Araştırma bölgesi topraklarının değişebilir K, Ca+Mg ve Na içerikleri

Araştırma bölgesinde analiz yapılan toprakların ortalama potasyum seviyesi 230,39 kg  $K_2O$ /da olup, 109,24 ile 600,15 kg  $K_2O$ /da arasında değişmektedir. Potasyum açısından araştırma bölgesi toprak örnekleri çok yüksek değerler içermektedir. Türkiye toprakları genel olarak potasyum açısından zengindir. Şekil 4.6'da da görüldüğü üzere deneme topraklarının tamamında değişebilir potasyum çok fazla sınıfındadır (Aydın ve Sezen, 1995). Yörede potasyum noksanlığı söz konusu değildir. Toprakların değişebilir

potasyum içeriklerinin yüksek olması, yöre toprakların oluştuğu ana materyalle ilgili olabilir.



**Şekil 4.6.** Deneme topraklarının değişebilir K<sub>2</sub>O içeriklerinin oransal dağılımı

Araştırmaya konu toprak örneklerinin değişebilir Ca+Mg içerikleri 18,18 me/100g (23 nolu örnek) ile 42,82 me/100g (9 nolu örnek) arasında değişmektedir. Deneme yöresi toprak örneklerinin değişebilir Ca+Mg açısından bir sorunu yoktur. Toprakların değişebilir Ca+Mg içeriklerinin yüksek olması, yöre toprakların oluştuğu ana materyalle ilgili olabilir. Araştırma yöresi toprak örneklerinin değişebilir Na içerikleri 0,12 me/100g (7 nolu toprak) ile 0,66 me/100g (24 nolu toprak) arasındadır. Toprakların değişebilir sodyum içerikleri sorun içermemektedir. Alkalilik sorunu yoktur. Her ne kadar yöre topraklarında tuzlulaşma-sodikleşme sorunu bulunmasa da sulama ve gübreleme uygulamalarında araştırma yöresinin iklimsel özellikleri dikkate alınmalı, bilinçsiz ve aşırı uygulamalardan kaçınılmalıdır.

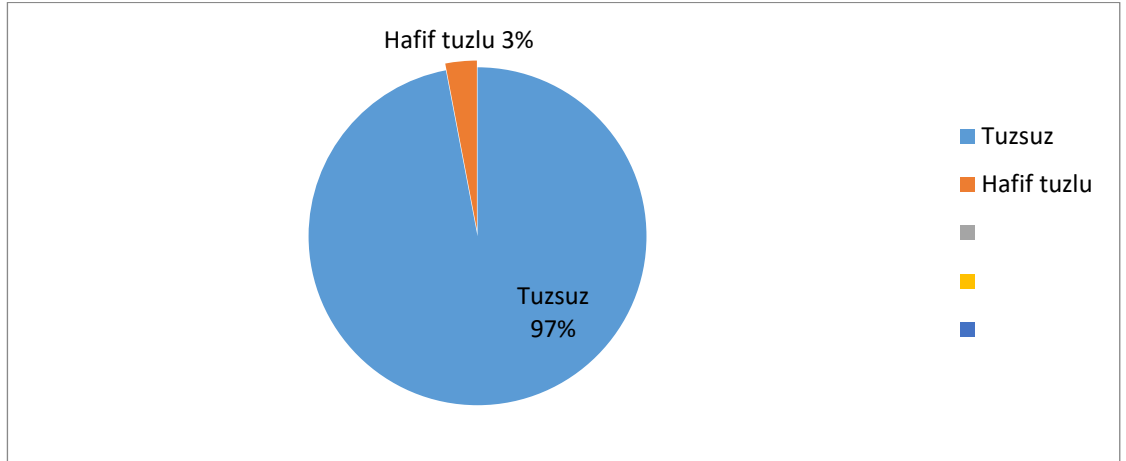
#### 4.2.7. Denemede kullanılan toprak örneklerinin katyon değişim kapasiteleri

Kızılcahamam Çeltikçi ovasından alınan toprak örneklerinin KDK'leri 22,74 me/100g (23 nolu örnek) ile 49,89 me/100g (9 nolu örnek) arasındadır. Toprakların KDK'ni,

toprakların organik madde içeriği ile kil tipi ve miktarı yönlendirmektedir. Katyon değişim kapasitesi en yüksek olan 9 nolu toprak örneğinin organik madde içeriği de (%7,18) en yüksektir. Toprakta KDK verimlilik göstergesidir. Tarım topraklarının KDK'lerinin yüksek olması istenilen bir olgudur.

#### 4.2.8. Araştırma bölgesi toprak örneklerinin elektriki iletkenlik değerleri

Çeltikçi yöresinden alınan toprakların EC değerleri 0,11 dS/m ile 2,01dS/m arasında olup, örnek toprakların ortalama EC değeri 0,95 dS/m'dir. Şekil 4.7'de de görüldüğü gibi toprakların büyük çoğunluğu (%97) tuzsuz, %3'ü ise hafif tuzlu sınıfa girmektedir. Toprak tuzluluğu açısından olumsuz bir durum söz konusu değildir. Tuzluluk sorun olmasa da tarımsal uygulamalarda dikkatli davranılmalı, bitki seçimi yaparken tuz miktarı ve bitkinin tuza toleransı dikkate alınmalıdır. Bunun yanında toprakta tuz miktarının artmaması için su kaynaklarının doğru kullanılması ve gübre uygulamalarının düzgün yapılması gerekmektedir.



Şekil 4.7. Denemede kullanılan toprak örneklerinin EC değerlerinin dağılımı

#### 4.2.9. Analiz edilen araştırma bölgesi toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait istatistiksel değerlendirmeler

Denemede kullanılan toprakların bazı özelliklerine ait Korelasyon analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Araştırmada kullanılan toprakların bazı özelliklerine ait korelasyon analizi sonuçları

	pH	EC.10 <sup>3</sup>	Kireç,	O.M	Elv. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Değ. K <sub>2</sub> O	Değ. Ca+Mg	KDK
Sat.%	0,524**	-0,036	0,284	-0,475**	-0,385*	-0,023	0,205	0,184
pH		0,107	0,565**	-0,423*	-0,447**	0,027	-0,042	-0,032
EC			-0,206	-0,06	0,022	0,185	0,054	0,089
Kireç				-0,227	-0,348*	-0,103	-0,067	-0,074
O.M					0,876**	0,523**	0,409*	0,484**
Elv.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>						0,517**	0,412*	0,497**
Değ.K <sub>2</sub> O							0,340*	0,463**
Değ.Ca+Mg								0,977**

Korelasyon analizi sonucunda satürasyon yüzdesi (% doyumluk) ile toprak pH’sı arasında ( $r=0,524^{**}$ ) pozitif yönde çok önemli, toprak organik maddesi arasında ( $r= -0,475^{**}$ ) arasında negatif yönde çok önemli ve topraktaki elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> arasında ( $r= -0,385^{*}$ ) arasında ise negatif yönde önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Toprak pH’sı ile kireç içeriği arasında ( $r= 0,565^{**}$ ) pozitif yönde çok önemli, toprak organik maddesi arasında ( $r= -0,423^{*}$ ) negatif yönde önemli ve topraktaki elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> arasında ( $r=-0,477^{**}$ ) arasında ise negatif yönde çok önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Toprakların kireç içerikleri ile topraktaki elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> arasında ( $r = -0,348^{*}$ ) arasında negatif yönde önemli bir ilişki saptanmıştır. Deneme topraklarının organik madde içeriği ile topraktaki elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ( $r = 0,876^{**}$ ), değişebilir K<sub>2</sub>O ( $r = 0,523^{**}$ ) ve KDK ( $r = 0,484^{**}$ ) arasında pozitif yönde çok önemli ve değişebilir Ca+Mg ( $r = 0,523^{*}$ ) arasında ise pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Deneme alanı toprak örneklerinin elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içerikleri ile değişebilir K<sub>2</sub>O ( $r = 0,517^{**}$ ) ve KDK ( $r = 0,497^{**}$ ) arasında pozitif yönde çok önemli ve değişebilir Ca+Mg ( $r = 0,412^{*}$ ) arasında ise pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğu

tespit edilmiştir. Araştırmaya konu toprakların değişebilir  $K_2O$  içerikleri ile KDK ( $r = 0,463^{**}$ ) arasında pozitif yönde çok önemli ve değişebilir  $Ca+Mg$  ( $r = 0,340^*$ ) arasında ise pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinin değişebilir  $Ca+Mg$  içerikleri ile toprakların KDK'leri ( $r = 0,977^{**}$ ) arasında pozitif yönde çok önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kızılcahamam ilçesi Çeltikçi yöresinden alınan toprak örneklerinin tekstür sınıflarının killi tın (%85,29'u) ve killi (%14,71'i) olduğu belirlenmiştir. Kum, tın veya ağır killi bünyeye rastlanmamıştır. Araştırmaya konu toprak örnekleri genel olarak ince (ağır) bünyelidir. Yüksek oranda silikat kili içeren ağır toprakların yapısal idareleri kumlu topraklar kadar kolay değildir. Dolayısıyla bu toprakların tavında işlenmeleri gerekir. Bu topraklarda strüktürün iyileştirilmesi ve bitki yetiştiriciliği açısından uygun koşulların oluşturulması için organik madde ilavesine gerek vardır. Organik madde ilavesi içinde ahır gübresi ilavesi, derin köklü çayır otları ve baklagillerin yetiştirilmesi ile yeşil gübre uygulaması yapılabilir (Akalan 1987).

Deneme bölgesinden alınan ve analiz edilen toprak örneklerinin pH değerleri 6,21 ile 8,05 arasında değişmektedir. Araştırma alanı topraklarının %14,7'i hafif asit, %14,7'i nötr, %47,1'si hafif alkalın ve %23,5'si orta alkalın sınıfındadır (Aydın ve Sezen 1995). Bitki yetiştiriciliği bakımından sorun teşkil edecek değerler yoktur. Hidrojen iyonlarına aşırı etkide bulunacak veya besin maddelerinin yarayışlılığına etki edecek değerler gözlenmemiştir. Birkaç örnekte toprak pH'sı 8'in üzerindedir. Bitkilerin özellikle Fe, Mn, Zn ve Cu gibi mikro element beslenmesinde etkili olan yüksek toprak pH'sı nedeniyle gübre uygulamalarında, ileriki yıllarda sorunla karşılaşmamak adına toprak pH'sını yükseltecek gübre uygulamalarından kaçınılmalıdır.

Tuzluluk bakımından değerlendirildiğinde deneme topraklarının elektriki iletkenlik değerleri 0,108 dS/m ile 2,01 dS/m arasındadır. Analiz sonuçlarına göre araştırma bölgesinden alınan topraklarda tuzluluk problemi görülmemektedir. Söz konusu örneklerde tuzluluk sorunu gözükme de sulama ve gübreleme uygulamalarında dikkatli olunmalı ve bilinçli davranılmalıdır.

Toprakların kireç içerikleri değerlendirildiğinde %0,14 ile %23,58 arasında değişmekte olup, ortalama %5,31'dir. Toprak örnekleri kireç içeriği yönünden genel olarak az

kireçli, orta kireçli ve kireçli sınıfına girmektedir (Aydın ve Sezen, 1995). Deneme alanından alınan 3 toprak örneği fazla kireçlidir. Genel olarak bitki yetiştiriciliği ve bitki beslenmesi açısından sorun oluşturmaya da kireçli topraklarda mikro element beslenmesinde sorun oluşturabilir. Kireç içeriği yüksek tarım alanlarında mikro elementlerin yetersiz görüldüğü durumlarda mikro element gübrelemesi önerilebilir.

Araştırma bölgesi topraklarının organik madde içerikleri %0,57 ile %7,18 arasında olup, 34 örneğin ortalaması %2,45'tir. Genel olarak deneme topraklarının organik madde içerikleri az ve orta (Aydın ve Sezen 1995) sınıfındadır. Yalnızca 6 adet toprak örneğinde organik madde miktarı %4'ün üzerindedir (Çizelge 4.2). Bölge üreticisi organik gübre olarak ahır gübresini belli ürünlere (patates, soğan, kabak) çok fazla miktarlarda uygulamaktadır. Topraktaki organik madde seviyesinin az ve orta olduğu tarım alanlarında toprakların bünyeleri göz önüne alınarak ahır gübresi uygulamaları, baklagil yetiştirilmesi ve yeşil gübre uygulanması gibi önlemler olarak toprakların organik madde içeriklerinin artırılması yoluna gidilmelidir. Toprak organik maddesi hem besin elementi deposu olması, hem de toprakta su hava ilişkilerinin düzenlemesi bakımından oldukça önemlidir.

Bölgede belirlenen tarım alanlarından alınan toprak örneklerinin yarıyıllık fosfor içerikleri 3,09 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ile 103,51 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da arasında değişmektedir. Araştırmaya konu toprakların ortalama yarıyıllık fosfor içeriği 18,64 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da'dır. Yöre topraklarının yarıyıllık fosfor yeterlilik seviyesi geniş bir dağılım göstermekle beraber %59'luk kısmı yeterlidir. Fakat yetersiz görülen alanlarda hem fosfor noksanlığının giderilmesi hem de diğer besin maddelerinin bitkiler tarafından alınması bakımından fosforlu gübre uygulaması gerekmektedir.

Araştırma bölgesi topraklarının değişebilir potasyum içerikleri genel olarak yüksek bulunmuştur. Ortalama değişebilir potasyum içeriği 230,39 kg K<sub>2</sub>O/da olup, toprak örneklerinin değişebilir potasyum içeriği 109,24 kg K<sub>2</sub>O/da ile 600,15 kg K<sub>2</sub>O/da arasındadır. Toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre elde edilen değişebilir potasyum değerleri fazla ve çok fazla sınıfına girmektedir (Aydın ve Sezen 1995).

Türkiye topraklarında genel olarak potasyum noksanlığı görülmemektedir. Araştırma yöresi topraklarında potasyum sorunu yoktur. Deneme topraklarının değişebilir potasyum içeriklerinin yüksek olması toprakların oluştuğu ana materyalle ilgili olabilir.

Araştırma topraklarının korelasyon verileri incelendiğinde, saturasyon yüzdesi değerleriyle pH ve kireç değerleri arasında pozitif, EC, organik madde, elverişli fosfor ve değişebilir potasyum değerleri arasında negatif ilişki ortaya çıkmıştır.

Korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında toprak pH'sı ile EC, kireç ve potasyum arasında pozitif ilişki, organik madde ve fosfor arasında negatif ilişki görülmüştür.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede toprakların kireç içerikleri ile organik madde, elverişli fosfor ve değişebilir potasyum içerikleri arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Toprakların elektriki iletkenlik değeri ile kireç ve organik madde içerikleri arasında negatif, elverişli fosfor ve değişebilir potasyum içerikleri arasında pozitif bir ilişki söz konusudur.

Korelasyon analizleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde bitki beslenmesini doğrudan yönlendiren toprağın organik maddesi, elverişli fosfor ve değişebilir potasyum değerleri birbirleriyle pozitif ilişki göstermiştir.

Çalışma sahası toprak örneklerinin analiz sonuçlarından elde edilen veriler ışığında söz konusu bölgede üreticilik faaliyetlerinin devamlı, sürdürülebilir ve ekonomik anlamda yapılabilmesi için tarımsal uygulamaların yol haritası bellidir. Yöre toprakları genel itibariyle tarımsal üretime uygun, sulamaya elverişli, toprak pH'sı, toprak tuzluluğu ve kireç içeriği yönünden genel olarak uygunluk göstermektedir. Sulamaya elverişli alanlarda su teminine bağlı olarak sulu tarımın yaygınlaştırılmalıdır. Toprakta besin maddeleri elverişliliğini yönlendiren toprak pH'sının aşırı yükselmesine veya aşırı düşmesine neden olacak sulama ve gübreleme uygulamalardan kaçınılmalıdır. Bununla

beraber organik madde miktarının düşük olması ve topraklardaki kil miktarının fazla olması tarımsal üretimi belli oranda sınırlandırmaktadır. Dolayısıyla ağır bünyeli topraklarda organik madde miktarını arttırıcı önlemler alınması tarımsal üretimde sürdürülebilirlik açısından çok önemlidir. Bölgede yağışın nispeten düşük olması, orman bitki örtüsünün ağırlıklı olarak cılız meşeliklerden oluşması, ormanlık alanlarda da toprak organik maddesinin yetersiz olmasının ana unsurudur. Toprak organik maddesi toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini denetleyen, toprak canlıları için besin ve enerji kaynağı olan, yetiştirilen bitkiler için besin kaynağı ve uygun yetiştirme koşullarının oluşumunu sağlayan toprağın ana bileşenlerinden biridir.

Kızılcahamam ve yöresinde gübreleme rejimi düzensizdir. Gübrelemedeki bu düzensizlik ve bilgisizlik hem ekonomik olarak hem de tarımsal üretim olarak sıkıntılar yaratmaktadır. Bu çalışma ile yöre toprakların genel anlamda karakteristik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ön araştırma niteliğinde olan bu çalışma sonucu, genel olarak yöre topraklarının yetiştiricilik yönünden noksanlıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Yöre çiftçilerinin tarımsal faaliyetlerde (toprak işleme, ekim, dikim, sulama, gübreleme ve tarımsal mücadele vs) yeterli teknik bilgi ve birikimine sahip olmadıkları, çiftçilerin başta toprak analizi ile gübre uygulamaları olmak üzere sulama ve tarımsal mücadele konularında bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Yöre çiftçilerinin bilinçlenmeleri sonucu uygulanacak gübre ve gübreleme programları hem gübre ve gübrelemede maliyeti azaltacak hem de tarımsal üretimde sağladığı artışla milli ekonomiye katkı sağlayacaktır.

**KAYNAKLAR**

- Adiloğlu, A., 1989 Trakya Bölgesi Asit Topraklarının Kireç İlavesinin Bazı Makro Besin Elementlerinin Elverişliliğine Etkisi Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Akalan, İ. 1987. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1058, Ders Kitabı: 309, Ankara.
- Akça, M. O., Türkmen, F., Taşkın, M. B., Soba, M. R., Öztürk, H. S., 2015. Ankara Üniversitesi Kalecik Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 3 (2) 54 – 63.
- Anonim, 2014. Toprak, Gübre Ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
<https://arastirma.tarim.gov.tr/toprakgubre/Belgeler/Numune%20A1%C4%B1nm as%C4%B1/TOPRAK.docx> (15.04.2018).
- Anonim, 2016. <https://atilagirgin.weebly.com/toprak-analizleri-de287erlendirmemoumlccediluuml-ve-standartlar305.html> (22.17.2017).
- Anonim, 2017a. Meteoroloji Genel Müdürlüğü 9. Bölge Müdürlüğü Verileri.
- Anonim, 2017b. Kızılcahamam İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Verileri.
- Atalmış, A. M., 2010. Diyarbakır İli Ergani İlçesi Topraklarının Bazı Özellikleri ve Verimlilik Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Atılğan, A., Coşkan, A., Saltuk, B., Erkan, M., 2007. Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri ve Olası Çevre Etkileri. Çevre Koruma Dergisi, 15(62), 37-47.
- Aydın, A., ve Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 174.
- Başar, H., 2001, Bursa İli Topraklarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri İle İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2001, 15: 69- 83.
- Başaran, M. ve Okant, M. 2005. Bazı Toprak Özelliklerinin Eldivan Yöresinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 2005, 11 (2) 115-119
- Çullu, E.Z., 2009. Leonardit Organik Materyalinin Özellikleri ve Türkiye Tarım Toprakları İçin Önemi. Yüksek Lisans Semineri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- DeCourt, H., Darius , P.L. and Baerdemaeker, J. D., 1996. The Spatial Variability of Topsoil Fertility in Two Belgian Fields. Computers and Electronics in Agr. 14: 179-196.
- Demirekin, H, 2014. Hakkâri-Çukurca Yöresi Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Isparta.
- Dengiz, O. ve Bayramın, İ. 2003. Ankara-Gölbaşı Yöresi Topraklarının Farklı Toprak Sınıflandırma Sistemlerine Göre Sınıflandırılması. HR. Ü.Z.F.Dergisi, 2003, 7 (3-4):61-68

- Dengiz, O., Başkan, O., Cebel, H. 2007. Ankara Haymana-Kızılıkoyun Göleti Havzası Temel Toprak Özellikleri Ve Sınıflandırılması, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (41): (2007) 74-84
- Doğanay, H. 2007. Ekonomik coğrafya 3: Ziraat Coğrafyası. Erzurum: Aktif Yayınevi.
- Engindeniz, S., Yılmaz, İ., Durmuşoğlu, E., Yağmur, B., Eltez, R., Demirtaş, D., Tatarhan, A., 2010. Sera Sebzelerinin Karşılaştırmalı Girdi Analizi. Çevre Koruma Dergisi, 19(74), 122-130.
- Erinç, S. 1953. Doğu Anadolu Coğrafyası. İstanbul: İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Fidancı, S., 2015. Tekirdağ ili Malkara ve Süleymanpaşa İlçelerindeki Bazı Köylerin Toprak Verimliliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Gee, G.W. and K.H. Bauder., 1986. Particle- Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods Secand Edition. Agronomy No: 9. 2. Edition 383-441.
- Gülaç, Z.N., 2011. Sivas İli Hafik İlçesi Tarım İşletmelerinde Toprak Analizi Uygulamalarının Benimsenmesi ve Yayılması. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat.
- Güldal, H. T., 2016. Buğday Yetiştiriciliğinde Toprak Analizi Sonucuna Göre Kullanılan Gübrenin Maliyete Etkilerinin Belirlenmesi: Konya İli Cihanbeyli İlçesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülser, F. 1992. Van Gölü Havzası Büyük Toprak Gruplarının Verimlilik Durumları.” Y.Y.Ü. F.B.E. Toprak Anabilim Dalı, 1992. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ( Prof.Dr. İlhan KARAÇAL)
- Güzel, N., Gülüt, Y. K., ve Büyük, G., 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler Ders Kitabı. Ç. Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 246, Ders Kitapları Yayın No: A-80 Adana.
- IBM SPSS 20.0 Software
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, 466s, Ankara.
- Kacar, B., ve Katkat, V. A., 2011. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel yayın, 4. Basım. Nobel yayın No: 21,1. Basım, ISBN 978-605-5426-20-0, Mart 2011, 559, Ankara.
- Karadoğan, S. (2006). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Tarımsal Üretimin Niteliği, Değişimi ve Dağılımının CBS Ortamında Analizi.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri,13–16 Eylül 2006. İstanbul: Fatih Üniversitesi.
- Küçükaya, S. ve Özçelik, A. 2014. Buğday Üretiminde Toprak Analizi Yaptırmanın İşletme Üzerine Etkileri: Ankara İli Gölbaşı İlçesi Örneği. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Yayınları, 237.
- McLean, E. O., 1982. Soil Hand Lime Requirement. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 199- 224.

- Nelson, D. W., ve Sommers, L. E., 1982. Organic Matter. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 574- 579.
- Nelson, R. E., 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 191- 197.
- Olsen, S. R., and Sommers L.E., 1982. Phosphorus. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 403-427.
- Öner, Ş.İ., 2014. Kars-Selim İlçesi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumunun Toprak Analizleriyle Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Besleme Bilim Dalı, Erzurum.
- Özçelik, A., Güldal, H.T., 2014. Tarım İşletmelerinde Toprak Analizi Yaptırmanın Destekleme Ödemeleri, Doğal Kaynak Kullanımı ve Ürün Maliyetleri Yönünden Etkileri: Ankara İli Polatlı İlçesi Örneği. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Samsun.
- Özkan, C.F., Arpacıoğlu, A.E., Arı, N., Demirtaş, E.I., Asri, F.Ö., 2009. Antalya Bölgesinde Elma Yetiştirilen Toprakların Verimlilik Durumlarının İncelenmesi Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (2):95-99, ISSN: 1308-3945.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Nedim, Ö., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M., Taşkın, B. 2016. Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. Akademik Ziraat Dergisi 5(2):77-86
- Rhoades, J. D., 1982a. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 149- 157.
- Rhoades, J.D., 1982b. Exchangeable Cations. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition 159-165 p.
- Rhoades, J. D., 1996. Salinity: Electrical Conductivity and Dissolved Soilds. In: Methods of Soil Analysis Part III. Chemical Methods 2 Edition. Agronomy. No: 15, Madison, Visconsin. USA, P: 417- 436.
- Richard, L. A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Deparment of Agriculture, Agriculture Handbook No:60
- Sağlam, M.T., 2012. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 2, Ders Kitabı No: 2, Tekirdağ.
- Sağlam, M.T., Çullu, E.Z. ve Bellitürk, K., 2012. İki Farklı Tekstüre Sahip Toprakta Leonardit Organik Materyalinin Mısır Bitkisinin Azot Alımına Etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi, 14 (1): 383-391, Sakarya.
- Soba, M. R., Türkmen, F., Taşkın, M. B., Akça, M. O., Öztürk, H. S., 2015. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Haymana Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. Toprak Su Dergisi, 2015,4 (1): (7-17).
- Sönmez, M. E., (2012). Kızıltepe İlçesinde Bitkisel Ürün Deseninde Meydana Gelen Değişimler ve Olası Olumsuz Sonuçları. Coğrafi Bilimler Dergisi, 10(1), 39-62.
- Taban, S., Alpaslan, M., Hashemi, A. G., Eken, D., 1997. Orta Anadolu'da Çeltik Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 1997, 3(3): 457-466.

- Taban, S., Taşkın, M. B., Akça, H., Kaya, E. C., Turan, M. A., Şahin, Ö., Balcı, B. 2017. Beypazarı Yöresinde Havuç (*Daucus carota L.*) Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumları ile Havuç Bitkisinin Potansiyel Beslenme Sorunlarının Belirlenmesi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2017, Cilt 31, Sayı 2, 123-138
- Tok, H.H., 1997. Trakya Bölgesi Koşullarında Toprak Verimliliğine Yönelik Toprak-Bitki-Gübre Optimasyonu ve Buna İlişkin Veri Tabanı Programlarının Hazırlanması. TÜBAP 114 Projesi. N. K. Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Tunçdilek, N. 1985. Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı. İstanbul: İ. Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever, 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayınlar Serisi No:28, Kemal Matbaası, Ankara
- 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)
- Yağanoğlu, E., 2016. Erzurum İli Hınıs İlçesinde Farklı Bitkilerin Yetiştirildiği Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Besleme Bilim Dalı, Erzurum.
- Yıldız, M., 2011. Semavi Dinlerde Dicle ve Fırat Hakkındaki Bilgiler ve Günümüze Yansıyan Gerçekler. Journal of Qafqas University, sayı: 31, ss. 51-61.
- Zengin, M., Çetin, Ü., Ersoy, İ. ve Özyaytekin, H. H., 2003. Beyşehir Yöresi Tarım Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(31), 24-30.

## ÖZGEÇMİŞ

Ankara Keçiören’de 1989 yılında doğdum. İlkokulu Ankara Maltepe İlköğretim okulunda, liseyi Özel Yüce Kolejinde tamamladım. 2007 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazandım ve 2012 yılında aynı üniversitenin Toprak Bilimi ve Bitki Besleme bölümünden mezun oldum. Mezuniyetime müteakip vatani görevimi yerine getirdim. Askerlik hizmeti devam ederken 2013 senesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Şanlıurfa Siverek İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’ne atandım. 2014 yılında Erzurum Oltu İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’ne tayin oldum. Kısa bir süre Oltu’da görev yaptıktan sonra Erzurum Şenkaya İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne tayin oldum. Şenkaya’da görev yaparken Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Ana Bilim dalında Yüksek Lisansa başladım. Şenkaya’da 2 yıl görev yaptıktan sonra Ankara Kızılcahamam İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü’ne tayin oldum. Temmuz 2016’dan buyana Kızılcahamam da çalışmaktayım. Evli ve 1 çocuk babasıyım.