

**TEKİRDAĞ İLİ MALKARA VE SÜLEYMANPAŞA  
İLÇELERİNDEKİ BAZI KÖYLERİN TOPRAK  
VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Serhat FİDANCI**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME  
ANABİLİM DALI**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**TEKİRDAĞ - 2015**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEKİRDAĞ İLİ MALKARA VE SÜLEYMANPAŞA İLÇELERİNDEKİ BAZI  
KÖYLERİN TOPRAK VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Serhat FİDANCI**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**TEKİRDAĞ - 2015**

**Her hakkı saklıdır.**

Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK danışmanlığında, Serhat FİDANCI tarafından hazırlanan “Tekirdağ İli Malkara ve Süleymanpaşa ilçelerindeki Bazı Köylerin Toprak Verimliliklerinin Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

*İmza:*

Üye: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

*İmza:*

Üye: Yrd. Doç. Dr. M. Cüneyt BAĞDATLI

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### TEKİRDAĞ İLİ MALKARA VE SÜLEYMANPAŞA İLÇELERİNDEKİ BAZI KÖYLERİN TOPRAK VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

**Serhat FİDANCI**

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Bu araştırma, yoğun bir şekilde buğday-ayçiçeği ekim nöbeti yapılan Tekirdağ İli'ne ait Malkara ilçesinde bulunan 2 köy ile Süleymanpaşa ilçesinde bulunan 9 adet köyden alınan toplam 34 adet toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek ve mevcut verimlilik durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada kullanılan toprak örneklerine ait pH değerleri bakımından çoğunlukla “nötr” ve “hafif alkalin” karakterlidir. Toprak örneklerinin tamamının “tuzsuz” olduğu bulunmuştur. Toprak örneklerinin  $\text{CaCO}_3$  içerikleri dikkate alındığında, 14 tane toprak “az kireçli”, 14 tane toprak “kireçli” ve 6 tane toprak ise “orta kireçli” olarak analiz edilmiştir. Toprakların tamamının organik madde içerikleri ortalama bir değer olarak “% 1.34 olup, “çok az” ve “az” sınıfına girerek organik maddece “yetersiz” olarak değerlendirilmektedir. Toprak örneklerinin ortalama % N değeri % 0.07 olup, “az” sınıfına girmektedir. Toprak örneklerinin ortalama (ppm olarak) P, K, Ca ve Mg değerleri ise sırasıyla 18.1; 192.5; 5101.1 ve 376.6 ppm olarak tespit edilmiştir. Fosfor içerikleri dikkate alındığında toplam 3 adet toprak örneği “az”, 24 adet toprak “yeterli”, ve 7 tane toprak örneği ise “fazla” sınıfına girmektedir. Aynı şekilde toplam 24 adet toprak örneğinin potasyum içeriği 140-370 ppm arasında olup “yeterli” sınıfına girmektedir. Toprakların Ca ve Mg içerikleri bakımından büyük bir çoğunluğunun “yeterli” olduğu ortaya

konulmuştur. Toprak örneklerinin ortalama Fe ve Cu içerikleri sırasıyla 17.18 ve 2.42 ppm olup, “yeterli” sınıfına girmektedir. Toprak örneklerinin ortalama Zn içerikleri 0.58 ppm olup, toprakların yaklaşık % 88’inde (30 adet toprak örneği) “az” düzeyde Zn olduğu ortaya konulmuştur. Ortalama Mn içerikleri 19.34 ppm olup, örneklerin % 62’sinin Mn içeriği bakımından “az” sınıfına girdiği görülmektedir. Bu çalışma sonuçlarının, Tekirdağ ili çiftçilerine toprak-bitki analizlerinin yaptırılmasının önemi ve özellikle toprak analiz sonuçlarına göre yapılacak bilinçli gübrelemenin yararları konusunda rehberlik yapacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak analizi, Malkara, Süleymanpaşa, verimlilik, organik madde.

**2015, 43 Sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **DETERMINATION OF THE SOIL FERTILTY IN SOME VILLAGES OF THE MALKARA AND SÜLEYMANPAŞA DISTRICTS OF TEKİRDAĞ PROVINCE**

**Serhat FİDANCI**

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Main Science Division of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

This survey is carried out to examine the physical and chemical characteristics and also to identify current fertility of a total of 34 soil samples taken from intensive wheat-sunflower alternation done 2 villages in Malkara district and also in 9 villages in Süleymanpaşa district belongs to Tekirdağ Province. The soil samples which is used in the survey are mostly characterized “neutral” and “slightly alkaline” in the respect to pH value. The entire soil samples are found “salt-free”. Considering the content of CaCO<sub>3</sub> of the soil samples are analyzed as follows, 14 soil sample “less calcareous”, 14 soil sample “calcareous” and 6 soil sample “medium calcareous”. Content of organic material of all soil samples as an avaregae value of % 1.34, are classified as “too few” and “few” and qualified as “deficient” in point of organic material. Average value of %N of the soil samples is %0.07 and classified as “few”. Average P, K, Ca ve Mg values (as ppm) of soil samples are stated as follows 18.1; 192.5; 5101.1 and 376.6 ppm. Considering the Phosphor content, soil samples are classified as it follows, 3 soil samples “few”, 24 soil samples “sufficent” and 7 soil samples “excessive“. Similarly in a total of 24 soil samples the content of Potassium is between 140-170 ppm and classified as “sufficent”. In point of Ca and Mg content of the soil samples most of them are stated as “sufficent”.The order of average value of Fe and Cu of the

soil samples are 17.18 and 2.42 ppm and classified as “sufficient”. Average Zn content of soil samples is 0.58 ppm and also about 88 percent of the soil samples (30 soil samples) are found in the level of “few”. Average Mn content of the soil samples is 19.34 ppm and in point of Mn content, 62 percent of the soil samples classified as “few”. With this survey results, it is considered that it'll guidance the farmers of Tekirdağ City about significance of performing soil-plant analysis and especially benefits of conscious fertilizing according to results of soil analysis.

**Key words:** Soil analysis, Productivity, Malkara, Suleymanpasa, Organic Material.

**2015, 43 Sayfa**

## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin başladığı andan gelinen düzeye kadar bilgi ve tecrübesiyle karşılaştığım her engelde bana destek olan danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK'e teşekkür ve saygılarımı sunarım. Benden yardımlarını esirgemeyen bölüm hocalarım Sn. Prof. Dr. M. Turgut SAĞLAM, Sn. Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU hocalarıma teşekkür ederim. Bunun yanı toprak örneklerinin analize hazırlanması ile laboratuvar çalışmalarında bana yardım eden Tekirdağ Ticaret Borsası ve Malkara Ticaret Borsasına yardımlarından ötürü teşekkür ederim. Yoğun çalışma temposu sırasında bana gösterdikleri tolerans ve eksik etmedikleri manevi destekleri için en değerli varlıklarım Babam Sn. Yaşar Fidancı'ya, Annem Sn. Müzeyyen Fidancı'ya, Ablam Sn. Didem Fidancı'ya şükranlarımı sunarım. Tekirdağ ilçe ve köylerinden zor şartlarda toprak örneklerinin toplanması esnasında ve yazım aşamasında bana yardımcı olan Sn. Bihter Demiral'a Sn. Kubilay Tiryaki ve Sn. Hasan Bolat'a teşekkür borçluyum. Ayrıca projemi değerli bulan ve destek sağlayan Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Hocalarıma katkılarından ötürü teşekkürü borç bilirim.



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
%	Yüzde
AG	Ahır gübresi
Al	Alüminyum
AN	Amonyum Nitrat
ark.	Arkadaşları
Ca	Kalsiyum
CaCO <sub>3</sub>	Kireç
Cu	Bakır
Ç.K.	Çöp kompostu
Da	Dekar
DAP	Diamonyum Fosfat
Fe	Demir
g	Gram
GPS	Global Positioning System
hPa	Ortalama Buhar Basıncı
ICP-OES	Inductively coupled plasma
İ.T.U.	İyi Tarım Uygulamaları
K	Potasyum
KDK	Katyon değiştirme kapasitesi
kg	Kilogram
kg/da	Dekardaki kilogram
K.Gübre	Kompoze Gübre
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
mm	Milimetre
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
O.M.	Organik Madde
O.T.	Organik Tarım
P	Fosfor
pH	Hidrojen iyonu konsantrasyonunun eksi logaritması
ppm	Parts per million
ton/da	Dekardaki ton
ver.	Versiyon
VC	Vermikompost
Y.G.	Yeşil gübre
Zn	Çinko

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ</b> .....	<b>3</b>
2.1. Toprak ve Bitki Analizinin Dayandığı Teoriler .....	3
2.2. Tekirdağ Yöresi Topraklarının Besin Elementleri Konsantrasyonları .....	4
2.3. Tekirdağ Topraklarında Gübreleme ile Verimlilik Arasındaki İlişki .....	5
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>7</b>
3.1. MATERYAL .....	7
3.1.1. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler .....	7
3.1.2. Tekirdağ İlinin Coğrafi Özellikleri .....	12
3.1.3. Tekirdağ'ın Toprak Yapısı .....	12
3.1.3.1. Alüviyal Topraklar .....	13
3.1.3.2. Kahverengi Orman Toprakları .....	13
3.1.3.3. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları .....	13
3.1.3.4. Vertisoller .....	13
3.1.4. Tekirdağ'ın İklimi .....	13
3.1.5. Tekirdağ Tarımının Ekim Alanları ve Başlıca Bitkisel Üretim Miktarları .....	16
3.2. YÖNTEM .....	16
3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması .....	16
3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler .....	17
3.2.2.1. pH Tayini .....	17
3.2.2.2. Tekstür (Doygunluk) Tayini .....	17
3.2.2.3. Kireç Tayini .....	17
3.2.2.3. Organik Madde Tayini .....	17
3.2.2.4. Tuzluluk Tayini .....	17
3.2.2.5. Makro ve Mikro Elementler .....	17

<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</b> .....	18
4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	18
4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Makro Element İçerikleri .....	22
4.3. Toprak Örneklerinin Bazı Mikro Element İçerikleri .....	28
4.4. Toprak Örneklerinin Verimlilik Analizi İçerikleri ve Toprak Verimliliği Artırma Yolları .....	34
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	36
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	38
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	43

## ŞEKİL DİZİNİ

## Sayfa

Şekil 3.1. Toprak Alınan Yerlerin Tekirdağ İl Haritasındaki Dağılımı .....	8
Şekil 3.2. Toprak Alınan Yerlerin Süleymanpaşa İlçesindeki Dağılımı .....	9
Şekil 3.3. Toprak Alınan Yerlerin Malkara İlçesindeki Dağılımı .....	10
Şekil 3.4. Tekirdağ İline Ait Arazi Yetenek Sınıflandırması .....	15
Şekil 4.1. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait pH Değerlerinin Dağılımları .....	19
Şekil 4. 2. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Tuz (%) Değerlerinin Dağılımları .....	20
Şekil 4.3. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) Değerlerinin Dağılımları .....	21
Şekil 4.4. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerinin Organik Madde (%) İçerikleri .....	22
Şekil 4.5. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Toplam Azot Değerleri (%).....	24
Şekil 4.6. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Fosfor (ppm) Miktarları.....	26
Şekil 4.7. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Öneklerine Ait Potasyum (ppm) Miktarları .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Şekil 4.8. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Fe Miktarları.....	30
Şekil 4.9. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Cu Miktarları .....	31
Şekil 4.10. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Zn Miktarları .....	32
Şekil 4.11. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Mn Miktarları .....	32

## ÇİZELGELER

## Sayfa

Çizelge 3.1. Örnek Alınan Yerlere Ait Bilgiler ve Koordinatları .....	11
Çizelge 3.2. Tekirdağ İli Arazi Kullanılış Biçimi .....	12
Çizelge 3.3. Tekirdağ İline Ait İklim Verileri .....	14
Çizelge 3.4. Tekirdağ İli 2010 ve 2014 Yılları Arasında Ekilen Alan ve Üretim Miktarları...	16
Çizelge 4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	18
Çizelge 4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Makro Element İçerikleri .....	23
Çizelge 4.3. Toprak Örneklerinin Bazı Mikro Element İçerikleri .....	29

## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde temel amaç; birim zamanda daha çok ürün elde etmek değil; optimum ve kaliteli bir üretim yapmaktır. Bu amacın gerçekleşmesi bitkilerin doğal gelişme ortamı olan toprağın verim gücünün korunması ve artırılması ile yakından ilgilidir (Demirbaş 2005).

Son yıllarda tarımsal üretimde verimliliği artırmak amacıyla kullanılan üretim girdileri kontrolsüz bir şekilde artmaktadır. Kullanılan girdiler bir yandan toprakların verimliliğini artırırken, bir yandan da çevre ve insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Günümüzde daha fazla ürün elde etme anlayışı ile tarımda bilinçsizce kullanılan kimyasal ilaçların ve gübrelere insan sağlığına olan zararları bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Üstelik bu maddelerin, doğal kaynaklarımızı ve çevremizi kirlettiği de bilinmektedir. Bu nedenle insan sağlığı ikinci plana itilerek çevre ve doğal kaynaklarımız yok sayılmakta ve gelecek nesiller düşünülmeden yenilenemeyen kaynaklarımız insafsızca kullanılmaktadır (Bellitürk 2012).

Tarımsal alanların yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azlığına, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasına neden olmakla birlikte, aynı zamanda tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir olarak kullanılma yeteneklerini de sınırlandırabilmektedir (Sağlam ve ark. 2012).

Topraktan kaldırılan ürün miktarı; toprak, bitki, iklim, zaman yetiştirme tekniği gibi birçok faktöre bağlıdır. Toprak faktörü içerisinde ise, besin elementi durumunun tespiti ve buna göre yapılması gerekli olan gübreleme önemli bir yer tutar (Sağlam 1970). Toprağın verimliliğinde en önemli husus, topraktaki bitki besin elementlerinin bitkilere yarayışlı ve elverişli kısmının en az hata ile belirlenebilmesidir (Tok 1997). Tekirdağ ilini de kapsayan Trakya Bölgesi toprağın en etkin şekilde kullanıldığı bir bölgedir. Bölgede Türkiye’de tüketilen gübrenin yaklaşık % 20’si kullanılmaktadır. Çünkü bölgede uzun yıllardır uygulanan mono kültür tarım ve anızın yakılması topraktaki organik maddenin ve dolayısı ile yarayışlı azotun azalmasına neden olmakta, bölgede kullanılan azotlu gübrenin kullanımı da esaslı bir temele dayandırılmamaktadır (Yılmaz 2006).

Artan dünya nüfusunu doyurabilmek adına Türkiye’de tarım alanında 60’lardan itibaren yeşil devrim olarak adlandırılan birim alandan alınan ürün sayısını artırmak adına uygulanan tekniklerin uzun vadede yarardan çok zarar sağladığı görülmüştür. Kimyevi maddeler, hesapsızca harcanan doğal kaynaklar kalıcı olarak dengeyi bozmuş, her türlü canlının hayatını ciddi şekilde tehdit eder konuma gelmiştir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel ısınma sorunu ile ciddi bir su ve gıda güvenliği sorunu oluşması beklenmektedir. Giderek kısıtlı olan su kaynaklarına hızlı talep artışı, tarımda kullanılan su miktarını azaltmakta, sürdürülebilir tarım için verimlilik analizi ihtiyacı önem kazanmaktadır (Çakmak 2009). Ayrıca verimlilikte damlama (kasıtlı) sulamanın yapılması ile besin maddesi (azot) uygulamalarının daha etkin olduğu görülmüştür. Verimlilik analizinde en önemli koşul; bitkinin besin elementinin durumunu belirlenmesinde bitki analizi oldukça yararlı bir yoldur. Sorunların saptanmasında bitki analizleri, ancak toprak analizleri ve bitki yetiştirme sistemleri ile birlikte kullanılmalıdır; aksi takdirde bu yöntemlerin her biri başlı başına fazla yararlı olamazlar. Ayrıca toprak analizi sonuçları bitkilerin beslenme durumlarını tam olarak yansıtmadığından, gübreleme programlarının doğru bir şekilde yapılabilmesi için bitki analizlerinin de yapılması gerekmektedir (Güzel 2012).

Toprak verimliliğini artırma yolu; toprağa ihtiyacı olan gübre uygulanması, toprak koruma önlemlerinin alınması, toprak işleme, toprak ıslah çalışmaları, ıslah edilmiş tohumluk kullanma, bitki koruma önlemleri, diğer kültürel tedbirler alınmasıdır (Adiloğlu 1989).

Bu sebeple yetiştirilen ürünün nicelik olarak değil, nitelik olarak değer kazandığı bir dönemde bulunmaktadır (Güzel 2012).

Topraklarımızda tek çeşit mono kültür tarımı yerine çok çeşitli esas alan polikültür tarım toprak yorgunluğunu azaltmakta, toprağa daha dinamik bir yapı kazandırmaktadır. Yeşil gübreleme ile bir ön bitkinin bırakmış olduğu besin elementleri diğer bitki için besin kaynağı olmaktadır. Sulu ve kuru tarımda da bu ilişkinin varlığı kaçınılmazdır. Sürdürülebilir bir tarım için mutlaka gereklidir (Drinkwater ve ark. 1998).

Tarımsal girdilerin içinde pestisit ve gübrelerin payı büyüktür. Analize dayalı olmadan verilecek bir kilogramlık fazla gübrenin bile ekonomik zarara yol açtığı bilinmektedir. Çevreyi kirletmeden, birim alandan amaçlanan verimi azaltmadan, ürün kalitesini bozmadan bitki ve ürün gelişimi ideal gübreleme programı ile yapılmalıdır. Bilinçli ve ideal gübrelemenin ilk adımı toprak analizi ve kaynakların optimum kullanımı ile toprakların verimliliğinin artırılması sağlanabilmektedir (Gülaç 2011).

Geleneksel tarım sisteminde gübre ve kimyasal ilaçların aşırı ve bilinçsizce kullanımı hem çevre hem de toprak sorunlarına yol açmaktadır. Bu durum kimyasal gübre ve ilaç kullanılarak yapılan tarımın sürdürülebilir olmadığı kaçınılmaz olup günümüz tarımında yenilikler gerekmektedir. Bu amaçla geleneksel tarım sistemlerine alternatif olarak toprak ve ekosisteme etkileri olmayan sürdürülebilir tarım için organik tarım gibi üretim sistemleri yaygınlaştırılmalıdır (Hınıslı 2014).

Bu araştırmanın amacı, Tekirdağ ili Süleymanpaşa ilçesine bağlı (Husunlu, Gazioğlu, Karaevli, Müsellim, Sarılar, Yenice, Kılavuzlu, Kayı, Gündüzlü) ve Malkara ilçesine bağlı (Alaybey, Kavakçeşme) tarım arazilerinden GPS ile alınan toprakların mevcut bazı fiziksel, kimyasal özellikleri ile makro ve mikro besin elementi içeriklerini belirlemek ve bunlar arasındaki önemli bazı ilişkileri ortaya koymaktır. Bu çalışmanın yörede yapılan gübreleme uygulamalarına da yardımcı olması ve özellikle Tekirdağ Bölgesi topraklarının verimliliği ve bölge topraklarının sürdürülebilirliği amaçlanmıştır.

## **2. LİTERATÜR ÖZETLERİ**

### **2.1. Toprak ve Bitki Analizinin Dayandığı Teoriler**

Topraktan kaldırılan ürün miktarı; toprak, bitki, iklim, zaman ve yetiştirme tekniği gibi birçok faktöre bağlıdır. Toprak faktörü içerisinde ise, besin elementi durumunun tespiti ve buna göre yapılması gerekli gübreleme programı önemli yer tutmaktadır (Sağlam1970). Toprakların verimliliğinde önemli bir kriter olan toprak ve bitki analizinde bitki analizinin maliyeti ve analiz sonuçlarının değerinin yeterince anlaşılammış olması, bitki analiz tekniğinin tanı ve denetim amaçlarıyla yaygınca kullanılmasını sınırlayan başlıca faktörler olabilir. Toprak ve bitki analizleri yoluyla çiftçilerin toprağın ve yetiştirdikleri bitkilerin besin elementi durumlarını kontrol ederek, bunun değerini öğrenmesi gerekir. Sağlıklı gübreleme için bu analizlerin mikro besin elementlerinin içeriğinin bilinmesi gerekmektedir (İbrikçi 1994).

Toprakların sürekliliğinin sağlanması için toprak ve bitki analizinin yanında; uygulanan gübrelerden en üst düzeyde yararlanabilmek için toprak yapısı, yetiştirilecek bitkilerin istekleri, vejetasyon dönemi ve iklim verileri göz önünde bulundurularak doğru gübrenin, doğru yer, doğru zaman, doğru miktar olacak şekilde kullanılması gerekmektedir.



Aynı zamanda gübreleme programının doğru toprak analiz sonuçlarına göre bilinçli olarak yapılmasıyla aşırı gübrelemeye bağlı verimde kalite bozulması, çevrenin olumsuz etkilenmesi, toprak verimsizleşmesi ve kaynak israfı gibi çeşitli sorunlar engellendiği gibi; gereğinden az gübre kullanılması sonucu ortaya çıkan verim ve kalite düşüklüğünün de önüne geçilmiş olunacaktır. Dengeli (bilinçli) gübre kullanılması toprakların verimliliği ve sürdürülebilirliği için mutlak gereklidir (Bellitürk 2012).

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 günümüzde çeşitli uygulamalar yapılmalıdır. Ancak uygulanan yöntemlerin hem ekonomik açıdan uygun, hem toprak yapısını düzenleyici, hem de bitki gelişimini artırıcı olması zorunludur (Çullu 2009).

Sürdürülebilir tarımda verimli olabilmek için stratejik açıdan ekonomik bir gübreleme, anız yangınlarını önleyerek organik madde oranını koruma, azaltılmış toprak işlenmesi, uygun bir ekim nöbeti ile entegre olarak hastalık, zararlılar ve yabancı otlarla mücadele büyük önem taşımaktadır (Süzer 2014).

## **2.2. Tekirdağ Yöresi Topraklarının Besin Elementleri Konsantrasyonları**

Tekirdağ Yöresi tarım topraklarında yapılan incelemede % 90'ının organik maddece fakir olduğu ortaya çıkmıştır (Bellitürk ve Sağlam 2005, Sağlam. 2012a).

Topraklarda ideal bir verimlilik için herhangi bir toprakta N-P-K' nın mineralizasyon oranının ve formlarının bilinmesi gereklidir. Özellikle azotlu gübrelemede amonyum azotunun belirlenmesi toprakta oluşan mineralizasyon formu hakkında yeterli bilgiyi verecektir (Kacar ve Katkat 2007).

Tekirdağ yöresi toprakları tekstür açısından incelendiğinde genel olarak orta ve kaba bünyeli topraklar sınıfına girmekle hâkim olan tekstür sınıfı killi tındır. Tekirdağ topraklarının büyük bir kısmı organik madde açısından "az" sınıfına giren topraklar oluşturmaktadır. Tekirdağ yöresi toprakları az ve orta kireçli topraklar sınıfına girmektedir. Tekirdağ toprakları Fe bakımından yeterli kapsamda olup, bakır noksanlığı hiç görülmemiştir (Varol 2004).

Tekirdağ yöresi topraklarının yarayıklı fosfor kapsamı (kg/da) %11.2'si çok az, %19.5'ı az, %16'sı orta ve %53.3'ü fazla ve çok fazla düzeyde fosfor içerir. Yarayıklı potasyum içerikleri (kg/da) ise %2.4'ü az, 5.9'u orta, %10.6'sı yeter, %81.1'i ise fazla

düzeyde gözlenmektedir. Tekirdağ topraklarının toplam azotuna baktığımızda ise %57.1'i fakir ve çok fakir, %20.7'si orta, %10.2'si iyi ve %12.2'si çok iyi olduğu gözlenmektedir Potasyum (K) içeriği ise 128.25 ppm ile 254.93 ppm arasında değişmektedir (Anonim 2013b).

Tekirdağ yöresi topraklarının mikro besin elementleri bakımından kalsiyum (Ca) içeriği 1606.63 ppm–6680.99 ppm arası, magnezyum (Mg) içeriği 157.15 ppm-465.44 ppm arası, çinko (Zn) içeriği ise 0.18 ppm-2.22 ppm arası olduğu gözlemlenmektedir (Anonim 2014d).

### **2.3. Tekirdağ Topraklarında Gübreleme ile Verimlilik Arasındaki İlişki**

Tekirdağ yöresi toprak işlemenin yoğun olarak yapıldığı bölgedir. Son yıllarda tarımsal üretimde verimliliği artırmak amacıyla kullanılan üretim girdileri (gübre, pestisit vs.) kontrolsüz bir şekilde artmaktadır. Kullanılan girdiler bir yandan toprakların verimliliğini artırırken, bir yandan fazlalığı toksik etki yapmakta, diğer yandan da çevre ve insan sağlığına büyük zararlar vermektedir. Günümüzde “daha fazla ürün elde etme” anlayışı ile tarımda bilinçsizce kullanılan kimyasal ilaçların ve gübrelerin insan sağlığına olan zararları bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Üstelik bu maddelerin, doğal kaynaklarımızı ve çevremizi kirlettiği de bilinmektedir. Bu nedenle insan sağlığı ikinci plana itilerek çevre ve doğal kaynaklarımız yok sayılmakta ve gelecek nesiller düşünülmeden yenilenemeyen kaynaklarımız insafsızca kullanılmaktadır (Bellitürk 2012).

Tekirdağ ili birim alana en çok gübre kullanan yöredir. Birim alana kullanılan toplam gübre miktarı, özellikle son yıllarda, bölgede yer yer bilinçsizce ve fazla miktarda gübre kullanılmaktadır. Aşırı gübre kullanılması uzun vadede bazı sorunlara yol açacaktır. Özellikle azot kullanımı, yeraltı sularının kirlenmesine ve nitrat birikimi sebebiyle canlılarda çeşitli sorunların ortaya çıkmasına yol açar. Toprakta aşırı fosfor birikiminin, bitki büyümesini engellediği bir gerçektir (İnan 2012).

Tekirdağ yöresinde yapılan yanlış gübreleme sonucunda topraklar asitleşmeye başlamış, organik madde miktarı hızla azalma görülmüş, potasyum eksikliği bölgede Türkiye ortalamasının üzerine çıkmıştır. Ayrıca topraklarda kalsiyum ve magnezyum eksikliğinin önemli boyutlara çıktığı görülmüştür (Anonim, 2013a).

Tekirdağ yöresindeki toprakların kontrolsüz gübrelenmesi toprağın reaksiyonunu (pH) ciddi zararlara yol açmaktadır. Buna bağlı olarak bitki besin elementi yarayışlılığı ve topraktaki mikroorganizma faaliyetine zarar vermektedir ve toprağın tamponlama gücü azalmaktadır (Bellitürk 2012).

Tekirdağ topraklarının bilinçsiz gübrenmesi toprakların asitleşmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak pH'ın 6.5'un altına düşmesi, fosforun yararlanılabilirliğini azaltır. Toprak pH'sı 6.5'un altına düşünce fosforun çözünürlüğünde meydana gelen azalma, toprak çözeltisinde fazla miktarda bulunan demir, alüminyum ve mangan gibi katyonlar ile fosforun çözelti oluşturmamasından kaynaklanır. Toprak çözeltisinde demir, alüminyum ve mangan konsantrasyonu pH 6.5 civarında en düşük düzeydedir. O nedenle Toprak pH'sı 6.5 – 7.5 arasında olduğu zaman fosforun çözünürlüğü en yüksek düzeyde bulunur (Sağlam 2012a).

Topraktan bitkiler tarafından kaldırılan bitki besin maddelerine ilaveten, yağmur ve sulama suları ve erozyon ile topraktan uzaklaşan bitki besin maddelerinin gübreleme ve toprağa ilavesi için öncelikle toprak analizlerinin yapılması gereklidir. Doğru bir gübreleme programı ile ideal bir verimlilik sağlanmaktadır (Bellitürk 2012).

İdeal bir gübreleme programıyla birlikte, yeterli bitki artığının (örtüsünün) bırakılabildiği sıfır toprak işleme uygulamaları ve münavebeli tarım uygulamaları toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzelterek sürdürülebilir tarımı mümkün kılmaktadır (Depsch ve Moriya 2007).

Tarım topraklarının sürdürülebilir hale getirmek için organik gübreleme ile toprak organik maddesi verilen besinlerin tutulmasını sağlamakta, doğal şelat oluşturarak bitki köklerinden besin elementlerinin emiliminin daha kolay olmasını sağlamakta, bitkiler için besin maddesi kaynağı oluşturmakta, toprakta katyon değiştirme kapasitesini (KDK) artırmakta mikro elementlerin bitkiler tarafından kullanılacak forma dönüştürerek ideal toprak verimliliği sağlanmaktadır (Taban 2005).

Ülkemizde tarıma tahsis edilecek arazi miktarı sınır noktaya gelmiştir. Tarım alanlarımızın arttırılamaması ve nüfus artarken kırsal nüfusun azalması birim alandan daha fazla ürün alınmasını gerektirmektedir. Organik gübre kullanımı yaygınlaşmaz, kimyasal gübre ve ilaçların aşırı ve bilinçsizce kullanımı sürerse, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarımız kirlenmeye devam edecektir. Trakya gibi bazı bölgelerdeki yoğun kimyasal gübre tüketiminin azaltılması hedeflenmektedir. Bu nedenle bu bölgemizde alternatif olarak tarımda vermikompost (solucan) gübresi kullanımı yaygınlaştırılmalı ideal bir toprak verimi sağlanmalıdır (Bayramoğlu 2010).

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

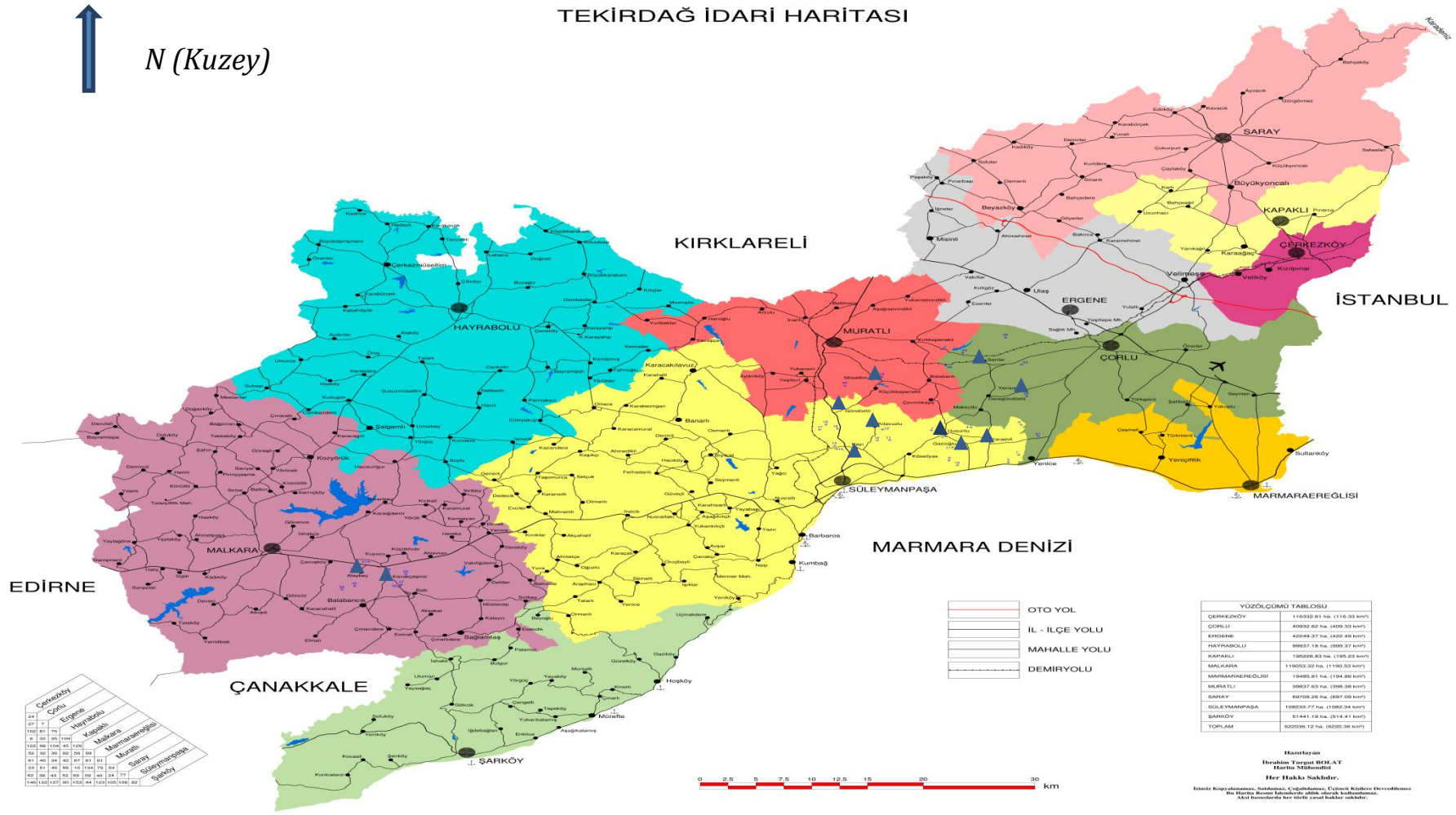
#### **3.1. Materyal**

Araştırmada kullanılan 34 adet toprak örneği, örneğin alındığı yöreyi temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikten alınmıştır (Jackson 1965). Toprak örneklelerinin alındığı noktaların koordinatları ise GPS yardımıyla belirlenmiştir.

Öncelikle toprak örnekleleri uygun bir ortamda kurutularak içerdikleri nem uzaklaştırılmıştır. Daha sonra havada kurutulan bu toprak kesekleri dövülerek ufalanmış ve 2 mm'lik eleklerden geçirilip etiketlenerek, iki tekerrür halinde kavanozlara konulmuş ve analizler için hazır hale getirilmiştir. Toprakların ilk aşamada pH değerleri, tekstür (doygunluk) ve kireç miktarları belirlenip sonra toprakların makro ve mikro besin elementleri Malkara ve Tekirdağ Ticaret Borsalarında ücret karşılığında analiz edilmiştir.

##### **3.1.1. Toprak Örneklelerinin Alındığı Yerler**

Toprak örneklelerinin alındığı yerlere ait köy adı, bağlı bulunduğu ilçe, mevkii adı ve koordinat bilgileri şekil 3.1, şekil 3.2, şekil 3.3 ve Çizelge 3.1'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

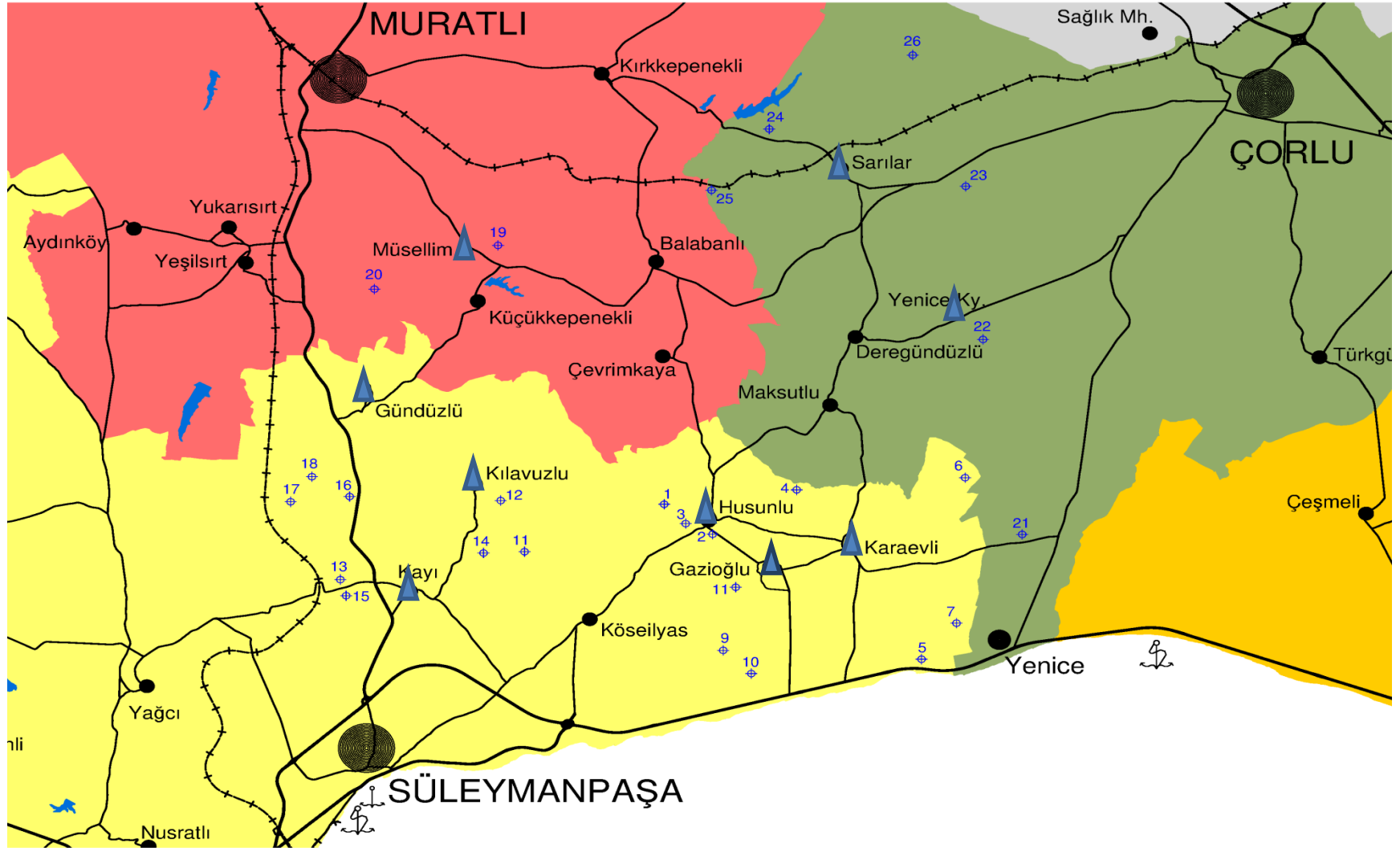


Şekil 3.1. Toprak Alınan Yerlerin Tekirdağ İl Haritasındaki Dağılımı

Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler



N (Kuzey)

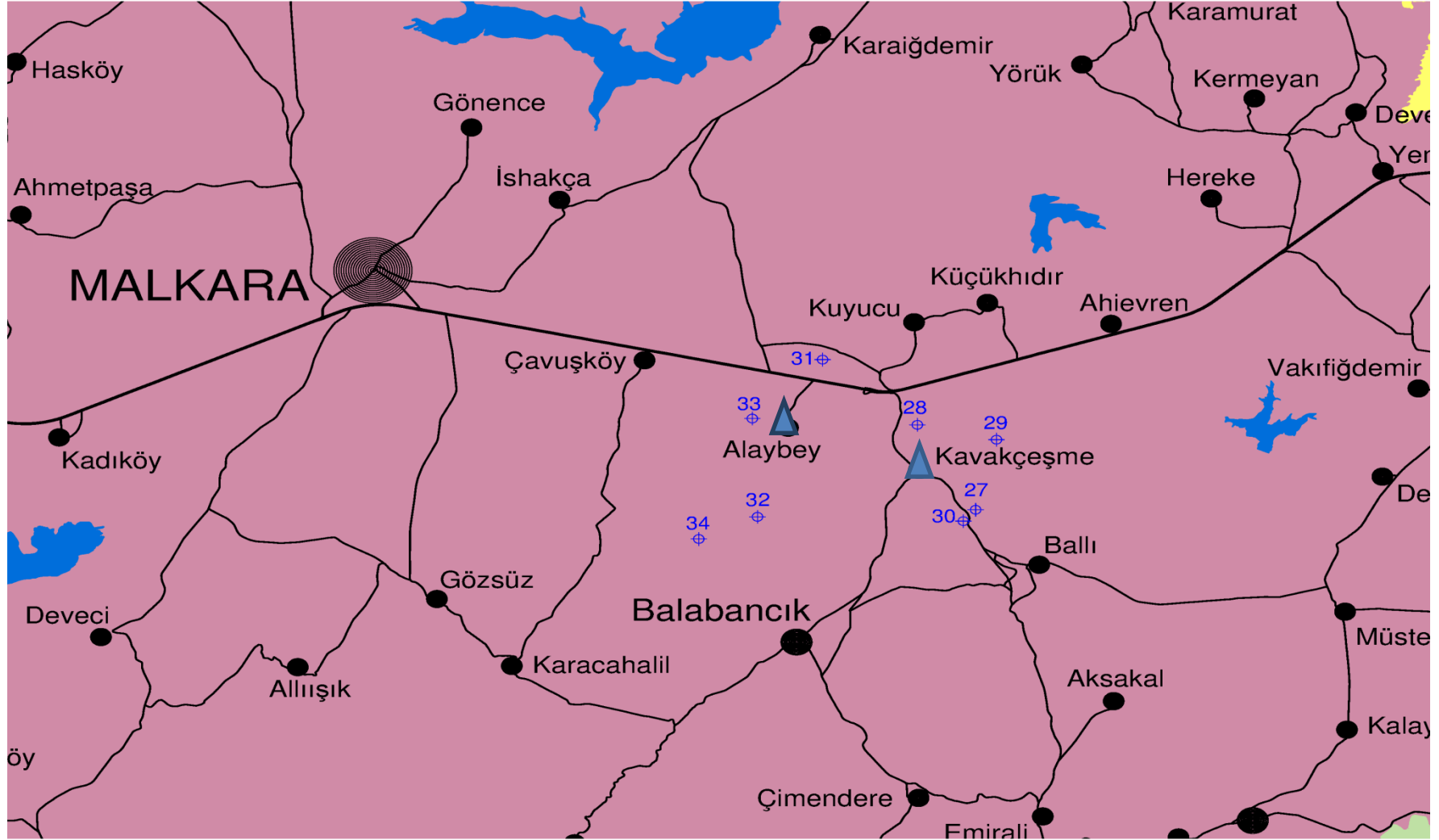


Şekil 3.2. Toprak Alınan Yerlerin Süleymanpaşa İlçesindeki Dağılımı

▲ Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler



N (Kuzey)



Şekil 3.3. Toprak Alınan Yerlerin Malkara İlçesindeki Dağılımı



Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler

Çizelge 3.1. Örnek Alınan Yerlere Ait Bilgiler ve Koordinatları

Örnek No	Köyün Adı	İlçe	Mevki	Koordinatları
1	Husunlu	S.Paşa	Küpdere	41.050524 E 27.60568 N
2	Husunlu	S.Paşa	Yassı Pınar	41.042306 E 27.62134 N
3	Husunlu	S.Paşa	Uzun Ören	41.045303 E 27.61279 N
4	Husunlu	S.Paşa	Kartal Ayazma	41.054503 E 27.64823 N
5	Karaevli	S.Paşa	Sarımeşe	41.007166 E 27.68749 N
6	Karaevli	S. Paşa	Batak Pınarı	41.057562 E 27.70190 N
7	Karaevli	S.Paşa	Taşköprü Karşısı	41.017255 E 27.69849 N
8	Gazioğlu	S.Paşa	Kuştepe	41.027346 E 27.62832 N
9	Gazioğlu	S.Paşa	Ot Bitmez	41.009820 E 27.62428 N
10	Gazioğlu	S.Paşa	Samanyolu	41.003393 E 27.63309 N
11	Kılavuzlu	S.Paşa	Doğanca Çiftliği	41.037755 E 27.56143 N
12	Kılavuzlu	S.Paşa	Köy Karşısı	41.051867 E 27.55379 N
13	Kayı	S.Paşa	Çamurluk	41.030304 E 27.50241 N
14	Kayı	S.Paşa	Topkoru	41.037372 E 27.54816 N
15	Kayı	S.Paşa	Cevizlik	41.025594 E 27.50435 N
16	Gündüzlü	S.Paşa	Armutlu	41.053099 E 27.50581 N
17	Gündüzlü	S.Paşa	Yarapsan Mandıra	41.051961 E 27.48684 N
18	Gündüzlü	S.Paşa	Yarapsan Uzunparça	41.058923 E 27.49391 N
19	Müsellim	S.Paşa	Kayalık	41.122973 E 27.55370 N
20	Müsellim	S.Paşa	Kavakdere	41.110999 E 27.51423 N
21	Yenice	S.Paşa	Çengerli Çiftliği	41.041680 E 27.71990 N
22	Yenice	S.Paşa	Hacı Muratlı	41.095981 E 27.70801 N
23	Sarılar	S.Paşa	Kanlı Sıvat	41.138593 E 27.70296N
24	Sarılar	S.Paşa	Dalyanlar	41.154892 E 27.64043 N
25	Sarılar	S.Paşa	Taş Ocakları	41.137700 E 27.62186N
26	Sarılar	S.Paşa	Çalidere	41.175194 E 27.68646 N
27	Kavakçeşme	Malkara	Söğüt Gölü	40.843769 E 27.04082 N
28	Kavakçeşme	Malkara	Karaçalı	40.861666 E 27.02742 N
29	Kavakçeşme	Malkara	Tütüncüoğlu	40.858548 E 27.04571 N
30	Kavakçeşme	Malkara	Bostan Bayırı	40.841504 E 27.03808 N
31	Alaybey	Malkara	Deve Yatağı	40.875141 E 27.00606 N
32	Alaybey	Malkara	Karaçalılık	40.842521 E 26.99096 N
33	Alaybey	Malkara	Şemsiye Buzağı	40.862950 E 26.99038 N
34	Alaybey	Malkara	Çatladı Yolu	40.837574 E 26.97763 N



### 3.1.2. Tekirdağ İlinin Coğrafi Özellikleri

Tekirdağ ili Türkiye'nin kuzey-batısında, Marmara Denizinin kuzeyinde, Trakya Bölgesinde, 40° 36' ve 41° 31' kuzey enlemleriyle 26°43' ve 28° 08' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Tekirdağ ili, Marmara Denizi'nin kuzeyinde, İstanbul ve Çanakkale illeri arasında yer alan doğusunda İstanbul, kuzeyinde Kırklareli, batısında Edirne, güneyinde Marmara Denizi ile çevrilidir (Anonim 2013a).

Yüzölçümü 6313 km<sup>2</sup> olan Tekirdağ yüzölçümü itibariyle Marmara Bölgesi'nde 4.sırada yer alır. Tekirdağ, bölgenin % 8.60'ını, Türkiye topraklarının ise yaklaşık % 0.8'ini kaplamaktadır. Trakya Bölgesi'nin güneyinde yer alan Tekirdağ'ın Marmara Denizi'ne 133 km, Karadeniz'e ise 2,5 km uzunluğunda kıyısı bulunmaktadır (Anonim 2013a).

Çizelge 3.2. Tekirdağ İli Arazi Kullanılış Biçimi (Anonim 2013a)

Kullanılış Şekli	Alan (da)	Oran (%)
Tarımsal Alan	3745804	59.33
Ormanlık Alan	1042535	5.16
Çayır-Mera Alanı	325782	16.51
Tarım Dışı Alan	1198879	18.99
<b>TOPLAM</b>	<b>6313000</b>	<b>100</b>

### 3.1.3. Tekirdağ'ın Toprak Yapısı

Araştırma alanının kuzeyinde bulunan Istranca masifini metamorfik kütleler oluşturmaktadır. Bunların içerisinde genellikle gnayslar, ayrışmaya uğramış mikaşistler ve yer yer kuvarsitler mevcuttur. Istranca masifinin güney eteklerini ince bir şerit halinde, genellikle orta eosen yaşlı sert kalkerler ile kömürlü denizel oligosen tortul kütleleri çevrelemektedir (Anonim 2013a).

Tekirdağ iline ait arazi yetenek sınıflandırmasını gösteren harita, Şekil 3.4 olarak aşağıda verilmiştir. Topraklar iklim, bitki örtüsü, ana materyal ve topografyaya bağlı olarak farklılık göstermektedir. Tekirdağ ili arazisinde 4 büyük toprak grubu bulunmaktadır (Anonim 2013a).

### **3.1.3.1. Alüviyal Topraklar**

Tarımsal etkinlikler açısından çok önemli olan alüviyal topraklar, taşınmış verimli topraklardır. Akarsuların getirdiği ince malzeme, vadi tabanlarının genişlediği alanlarda alüviyal toprakları oluşturmaktadır. Bu topraklar, bitki besin maddeleri yönünden oldukça zengindir. Genellikle kum ve milden oluştuğu için kolay işlenebilen topraklardır. Tekirdağ Hayrabolu yöresinde görülmektedir (Anonim 2013a).

### **3.1.3.2. Kahverengi Orman Toprakları**

Kahverengi orman toprakları kireççe zengin ana madde üzerinde oluşur. Gözenekli veya granüler bir yapıya sahiptir. Bu toprak grubu genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşur. Drenajları iyi olan bu topraklar çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılırlar. Tarıma alınmış alanların verimleri iyidir. Bu arazilerin % 38.3'ü işlemeli tarıma uygun II., III., ve IV. Sınıf arazilerde oluşmaktadır (Anonim 2013a).

### **3.1.3.3. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları**

Kireçsiz kahverengi orman toprakları genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşur. Bu toprakların % 41.8'i işlemeli tarıma uygun I., II., III., ve IV. sınıf arazilerden oluşmaktadır (Anonim 2013a).

### **3.1.3.4. Vertisoller**

Bu topraklar kurak mevsiminde büzülen, yağışlı mevsimlerde genişleyen koyu renkli ve çok killi topraklardır. Vertisollerin işlenme periyotları çok kısadır. Geçirgenlikleri düşüktür. Çatlamalar sırasında ince kökler kırılır ve ürün zarar görür. Sulama yapılırsa bile yetiştirilen ürünlerin sayısı sınırlıdır. Eğimli arazilerde erozyon tehlikesi her zaman mevcuttur. Arazi drenajı hemen hemen imkânsızdır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü çoğunlukla kısa otlar ve az olarak ta karışık orman fundalıktır. Yetiştirilen ürünler daha çok buğday ve ayçiçeğidir. Bu topraklar üzerinde az miktarda bağ ve bahçede bulunmaktadır. Vertisoller Tekirdağ Süleymanpaşa ilçesine bağlı birçok köyde yaygındır (Anonim 2013a).

### **3.1.4. Tekirdağ'ın İklimi**

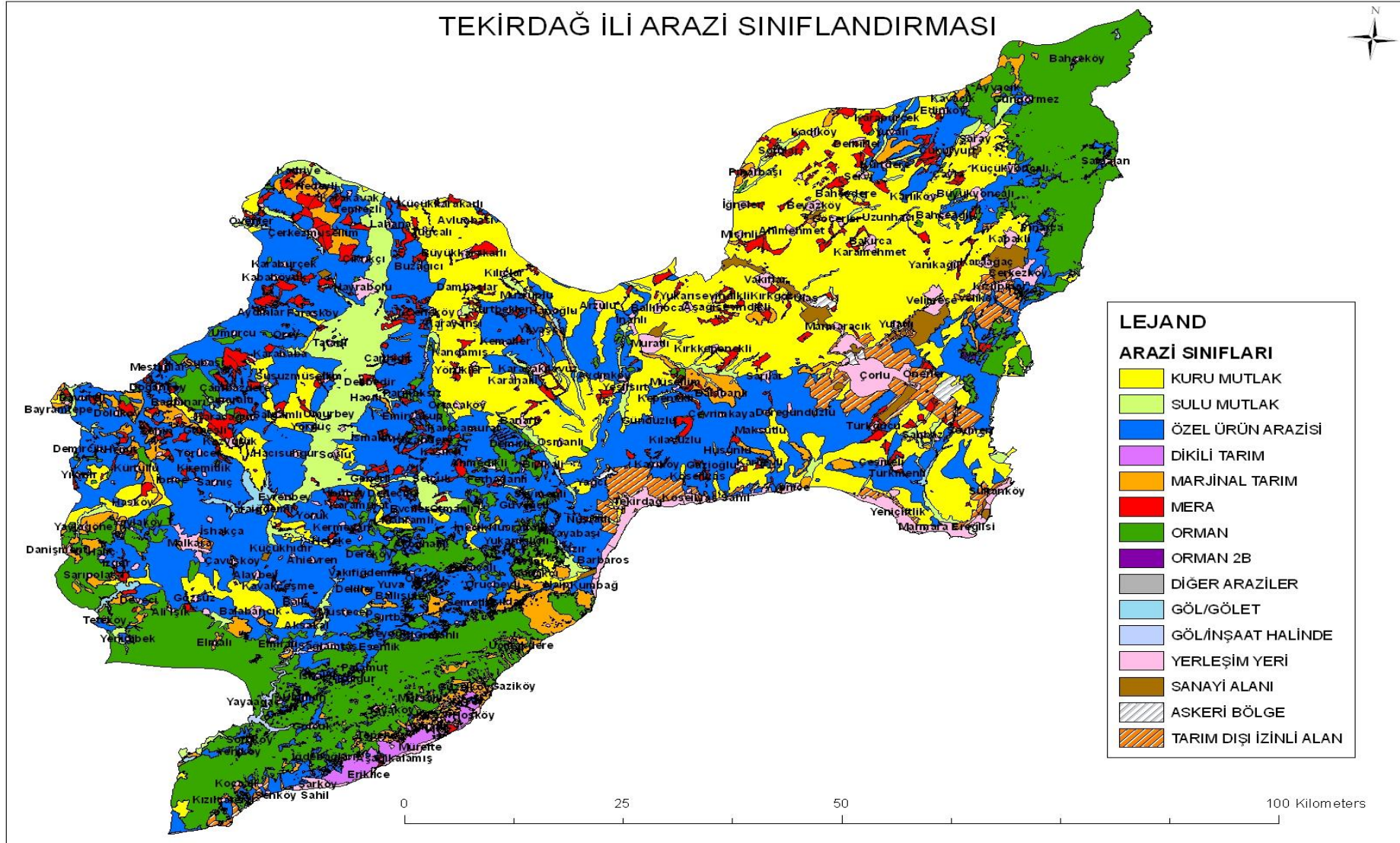
Sıcaklık ortalamaları ve genel nemlilik indisleri göz önüne alınırsa, Tekirdağ ili iklimi ılıman yarı nemli olarak nitelenir. Kıyı kesiminden iç kesimlere girildikçe denizden uzaklığın ve yükseltinin etkisiyle sıcaklık ve yağış değerlerinde küçük farklılaşmalar görülür. Marmara Denizi kıyısı boyunca, yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise ılık ve yağışlı

geçen Akdeniz ikliminin özellikleri görülür. Ancak, Karadeniz ikliminin etkisiyle yaz kuraklığı hafiflemiştir. Kış mevsiminde kar yağışları olağandır. İç kesimlere girildikçe yaz mevsimi daha kurak, kış mevsimi daha soğuk geçen yarı karasal iklim özellikleri belirginleşir. Tekirdağ'ın Marmara kıyılarında yağış bakımından Akdeniz iklimi egemendir. Kıyı şeridinde yazlar sıcak, kışlar ılık geçer. Buralarda Akdeniz ikliminden tek fark kışın kar yağmasıdır. Tekirdağ yöresinde zaman zaman esen kuzey rüzgârları, ısının düşmesine neden olur. Kuzeye paralel uzanan Tekir Dağları da kıyı kesimini Balkanlardan gelen soğuk hava kütesine karşı korur. İlin iç bölgesinde ise karasal iklim egemendir. Yazları sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlıdır. Bölge kış boyunca esen kuzey rüzgârlarının etkisi altında kalır (Anonim 2013a).

Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden (2014) alınan veriler doğrultusunda ilin iklimi hakkında bilgi sahibi olmaktayız. Tekirdağ'ın yıllık sıcaklık ortalaması 15.4 °C ve ortalama yıllık yağış miktarı da 603.8 mm. civarındadır. Yılda ortalama olarak 5 gün karla örtülü olup 17 gün kadar don olayına rastlanır. İlin yıllık ortalama nisbi nem miktarı % 77.1'dir (Anonim 2014a). Yağış ve sıcaklık bilgileri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Tekirdağ İline Ait İklim Verileri (Anonim 2014a)

Yıl	Ort. Sıc. (°C)	Yağış (mm)	Karla Örtülü Gün Sayısı	Donlu Gün Sayısı	Ort. Nisbi Nem (%)	Top. Üstü Min. Sıc. Ort. (C <sup>0</sup> )	Ort. Buhar Basınç (hPa)
2007	13.4	343.5	1	8	77.4	1.7	14.9
2008	14.9	337.7	1	22	72.5	9.4	13.1
2009	14.9	814.9	3	5	85.3	9.5	15.3
2010	15.7	803.9	16	22	77.2	10.6	14.8
2011	14.8	730.0	2	17	74.3	9.4	13.5
2012	14.3	670.8	5	33	65.6	10.6	16.2
2013	15.4	473.1	2	11	72.9	10.8	12.8
2014	15.5	850.8	1	4	81.3	11.1	15.0
Ort	14.86	628.08	3.87	15.25	75.81	9.13	14.45



Şekil 3.4. Tekirdağ İline Ait Arazi Yetenek Sınıflandırması (Anonim 2013a)

### 3.1.5. Tekirdağ Tarımının Ekim Alanları ve Başlıca Bitkisel Üretim Miktarları

Türkiye İstatistik Kurumu'nda (Anonim 2014c) yapılan araştırmalara göre Tekirdağ ilinde yetiştirilen başlıca ürünler olan buğday, ayçiçeği ve pirince ait ekilen alanların dekar olarak miktarlarının yanı sıra yıllara göre bu alanlarda üretimin karşılığı sayısal olarak Çizelge 3.4'te ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.4. Tekirdağ İli 2010 ve 2014 Yılları Arasında Ekilen Alan ve Üretim Miktarları (Anonim 2014c)

Yıl	Ayçiçeği			Buğday			Çeltik		
	Ekilen Alan (da)	Ürün (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen Alan (da)	Ürün (Ton)	Verim (kg/da)	Ekilen Alan (da)	Ürün (Ton)	Verim (kg/da)
2010	1367073	370489	271	1794576	824624	460	34950	31455	900
2011	1342285	318396	237	1806036	906892	502	31161	24939	800
2012	1008908	177837	176	1593275	779347	489	37800	31007	820
2013	1385238	315767	228	1773912	856272	487	31000	29300	945
2014	1375973	345786	251	1724267	946938	552	35575	28617	804

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Örnekler Tekirdağ'ın Süleymanpaşa ilçesine Bağlı Husunlu, Gazioğlu, Karaevli, Kılavuzlu, Kayı, Gündüzlü, Müsellim, Yenice, Sarılar ve Malkara İlçesine Bağlı Alaybey ve Kavakçeşme köylerinden alınmıştır. Toprak örneklerinin alınması esnasında, örnek alınan noktalarda GPS (*Global Positioning System*) cihazı yardımı ile koordinatları belirlenerek kayıt edilmiştir.

Koordinatların belirlenmesinde kullanılan GPS Magellan eXplorist 510 El Tipi cihaz olup, cihazın öne çıkan özellikleri konum belirleme, kolay harita okuma, alınan koordinatları bilgisayara aktarma özeliğine sahiptir.

Örnekler Eylül – Ekim aylarında herhangi bir gübreleme ekim vesaire yapılmayan alanlardan ekim öncesinde alınmıştır. Araziden alınarak uygun bir ortamda hava kurusu hale gelene kadar beklemiş daha sonra ise içerisindeki iri taneli taş ve çakıllardan temizlenmiştir. Bundan sonra ahşap tokmakla dövülerek kesikleri parçalanmış ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır şekilde ½ kg'lık plastik kavanozlarda muhafaza altına alınmıştır.

### **3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler**

#### **3.2.2.1. pH Tayini**

Toprak reaksiyonu, Uluslararası Toprak İlmi Derneğinin önerdiği üzere 1:2.5 (toprak:su) oranında toprağın sulandırılarak, cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (Sağlam 2012).

#### **3.2.2.2. Tekstür (Doygunluk) Tayini**

Toprak kum, kil ve silt fraksiyonlarının yüzdeleri Bouyoucos Hidrometre Yöntemi ile tespit edilmiş ve bünye sınıfları belirlenmiştir (Tüzüner 1990).

#### **3.2.2.3. Kireç Tayini**

Kireç miktarlarının belirlenmesi Scheibler Kalsimetresi ile volümetrik olarak yapılmıştır (Gedikoğlu, 1990).

#### **3.2.2.3. Organik Madde Tayini**

Toprakların organik maddeleri Walkey-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Greweling ve Peech 1960).

#### **3.2.2.4. Tuzluluk Tayini**

Toprak örneklerinin tuzluluk (%) değerleri, elektriksel iletkenlik aleti ile ölçülmüştür (Sağlam 2012).

#### **3.2.2.5. Makro ve Mikro Elementler**

Toprakların yarayıslı fosfor içerikleri asit florürde çözünebilir fosfor yöntemi ile, toplam azot miktarı buhar damıtma (Kjeldahl) metodu ile (Sağlam 2012), yarayıslı K, Ca ve Mg, Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri ise ICP-OES yöntemi ile yapılmıştır (Kacar 2009).

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmada kullanılan 34 adet toprak örneğine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 4.1’de topluca verilmiştir.

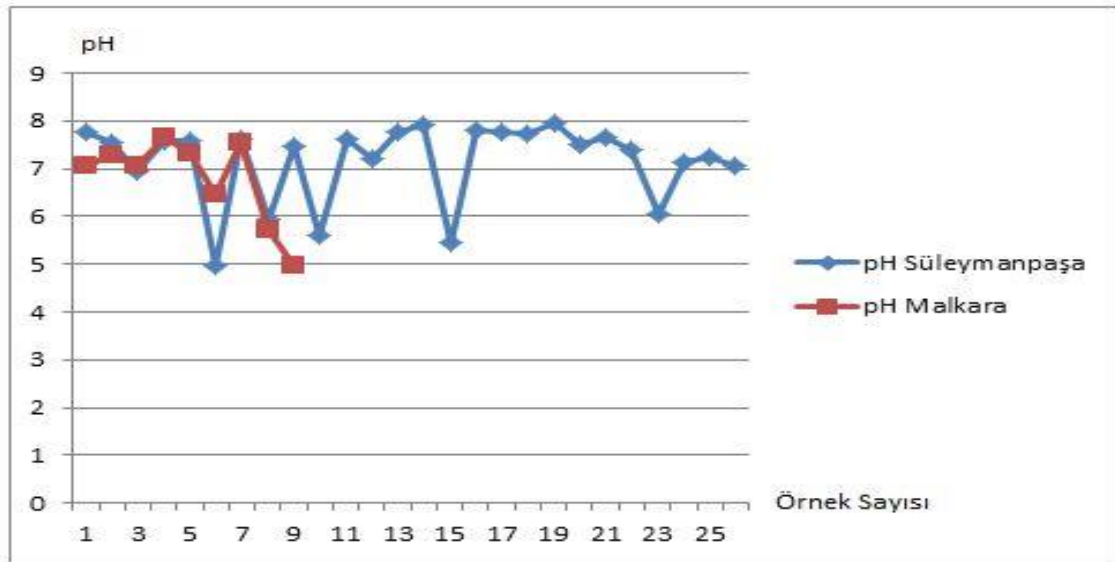
Çizelge 4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Örnek No	pH (1/2.5)	Tekstür (Doygunluk)	Tuz (%)	Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	Organik Madde (%)
1	7.78	60.00	0.05	0.80	1.85
2	7.53	49.00	0.04	4.09	1.74
3	6.93	61.00	0.10	0.00	1.07
4	7.57	57.00	0.06	7.65	1.43
5	7.59	47.00	0.07	2.17	1.14
6	4.98	41.00	0.04	0.00	1.23
7	7.61	56.00	0.07	5.80	1.60
8	5.92	45.00	0.02	0.00	1.28
9	7.45	51.00	0.03	2.40	0.92
10	5.59	52.00	0.02	0.00	0.89
11	7.61	50.00	0.08	6.91	1.51
12	7.19	56.00	0.09	1.21	1.11
13	7.75	56.00	0.08	1.84	1.12
14	7.93	44.00	0.07	1.36	1.08
15	5.47	48.00	0.08	0.00	1.32
16	7.81	46.00	0.10	6.25	1.45
17	7.76	44.00	0.09	2.16	1.25
18	7.72	50.00	0.08	1.04	1.40
19	7.96	55.00	0.08	6.97	1.40
20	7.52	48.00	0.07	2.42	0.89
21	7.67	58.00	0.04	0.80	1.48
22	7.38	56.00	0.14	1.38	1.79
23	6.06	39.00	0.08	0.00	1.40
24	7.13	49.00	0.10	0.89	1.91
25	7.25	36.00	0.05	0.48	0.96
26	7.05	58.00	0.10	0.41	1.91
27	7.06	54.90	0.05	3.00	1.09
28	7.27	51.40	0.04	3.72	1.36
29	7.04	58.74	0.05	0.98	1.48
30	7.65	59.70	0.05	0.71	1.44
31	7.31	56.00	0.06	4.65	1.01
32	6.46	59.60	0.05	3.19	1.36
33	7.54	58.50	0.04	5.75	1.15
34	5.73	59.80	0.05	0.94	1.46
<b>En Düşük</b>	<b>4.98</b>	<b>36.00</b>	<b>0.02</b>	<b>0.00</b>	<b>0.89</b>
<b>En Yüksek</b>	<b>7.96</b>	<b>61.00</b>	<b>0.14</b>	<b>7.65</b>	<b>1.91</b>
<b>Ortalama</b>	<b>7.12</b>	<b>52.1</b>	<b>0.06</b>	<b>2.38</b>	<b>1.34</b>

Toprak örneklerinin pH değerleri göz önüne alındığında, toprak örnekleri arasında en düşük değer 4.98 iken, en yüksek değer 7.96’dir.

Bu örneklerden sadece 2 tanesi (6 ile 15 numaralı örnekler) 4.5-5.5 aralığında “orta asit”, 5 tanesi (8, 10, 23, 32 ve 34 numaralı örnekler) 5.5-6.5 aralığında “hafif asit”, 11 tanesi (3, 9, 12, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29 ve 31 numaralı örnekler) 6.5-7.5 aralığında “nötr” ve 16 tanesi (1, 2, 4, 5, 7, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 30 ve 33 numaralı örnekler) 7.5-8.5 aralığında olup “hafif alkalın” sınıfına girmektedir (Lindsay ve Norwell 1969; Güneş ve ark. 1996). Elde ettiğimiz bu pH değerlerine ilişkin sonuçlar, Tekirdağ ili tarım topraklarında yapılan bazı araştırma sonuçlarınının pH değerleri ile büyük oranda benzerlik taşımaktadır (Bellitürk 2004, Bellitürk ve Sağlam 2005).

Araştırmada kullanılan Süleymanpaşa ve Malkara ilçelerinden alınan bütün toprak örneklerine ait pH değerlerininin dağılımını gösteren şekil, aşağıda Şekil 4.1 olarak verilmiştir.

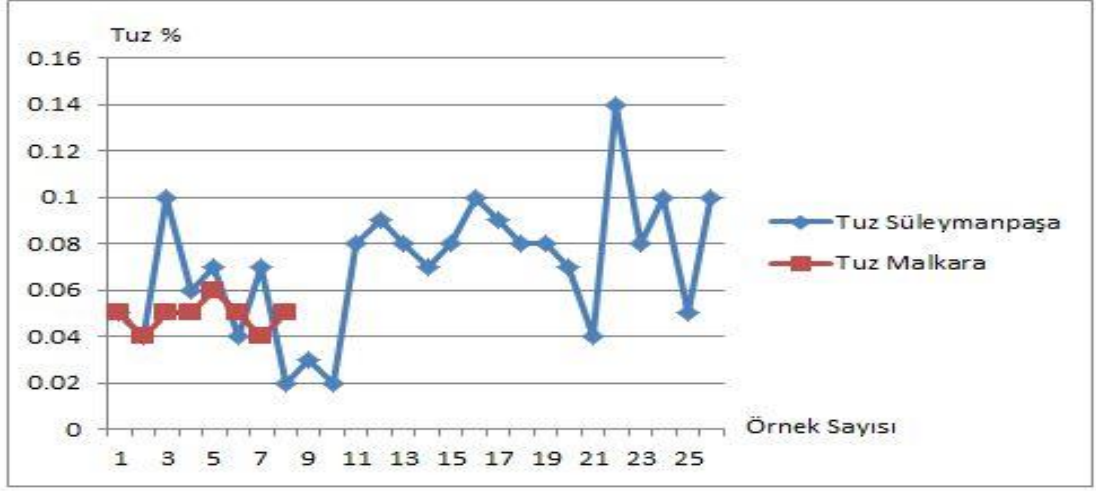


Şekil 4.1. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait pH Değerlerinin Dağılımları

Tekirdağ yöresinin topraklarına baktığımızda bilinçsiz gübreleme sonucunda toprakların pH değerlerinin yükselme eğiliminde olduğu gözlenmektedir (Anonim 2013c).

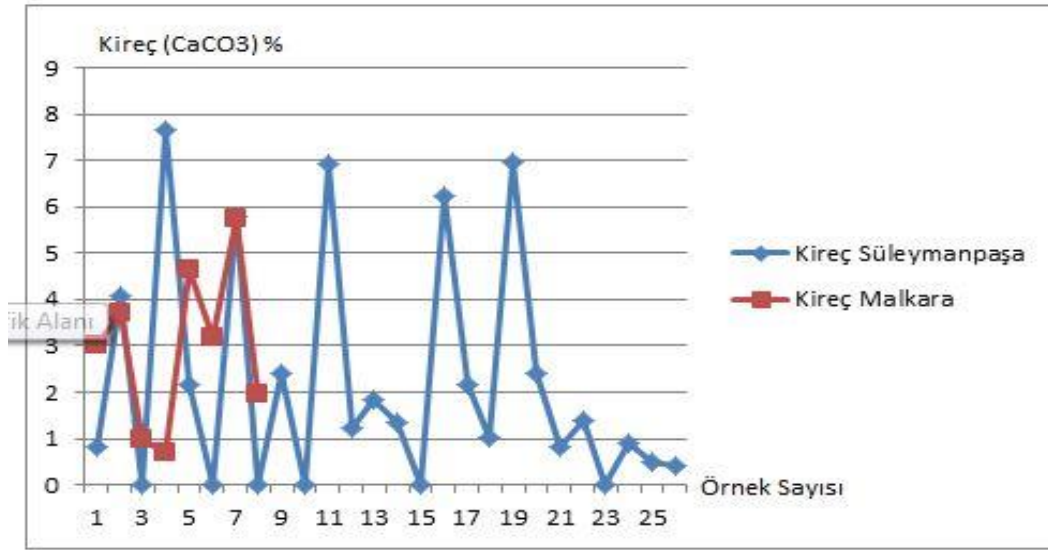
Toprak örneklerinin % tuz değerleri incelendiğinde, araştırmaya söz konusu olan bütün toprakların “tuzsuz (% 0.00-0.15)” sınıfına girdiği görülmektedir (Lindsay ve Norwell 1969; Güneş ve ark. 1996). Bu konuda yörede yapılan birçok çalışma, aynı sonuçları desteklemektedir (Bellitürk 2004, Bellitürk 2008, Bellitürk 2011). Her iki ilçeye ait toprak örneklerinin % tuz dağılımlarına ilişkin eğri Şekil 4.2 olarak aşağıda sunulmuştur.





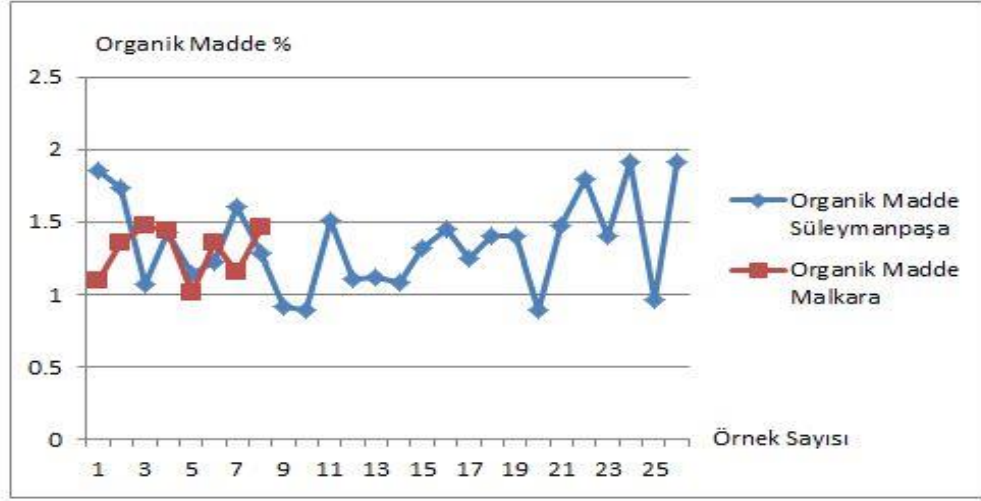
Şekil 4. 2. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Tuz (%) Değerlerinin Dağılımları

Toprakların % CaCO<sub>3</sub> miktarları incelendiğinde; 14 tane örnek (1, 3, 6, 8, 10, 15, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 30 ve 34 numaralı örnekler) % 0-% 1 arasında olduğu için “az kireçli”, 14 tane örnek (2, 5, 9, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 22, 27, 28, 31 ve 32 numaralı örnekler) % 1-% 5 arasında olduğu için “kireçli”, 6 tane örnek (4, 7, 11, 16, 17 ve 33 numaralı örnekler) % 5-% 15 arasında olduğu için “orta kireçli” sınıfına girmektedir (Lindsay ve Norwell 1969; Ülgen ve Yurtsever 1995, Güneş ve ark. 1996). Toprakların kireç değerleri dikkate alındığında, bu konuda yapılan birçok çalışma ile paralellik taşıdığını söylemek mümkündür (Bellitürk 1998, Bellitürk 2004, Bellitürk ve Sağlam 2005, Bellitürk 2008, Bellitürk 2011). Kireç dağılımları ile ilgili şekil aşağıda Şekil 4.3 olarak verilmiştir.



Şekil 4.3. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Kireç (CaCO<sub>3</sub>) Değerlerinin Dağılımları

Toprakların organik madde içerikleri % 0.89-1.91 arasında değişmektedir. Buna göre örneklerin 4 tanesi (9, 10, 20, 25 no'lu örnekler) % 1.0'den küçük olmasıyla “çok az”, diğer bütün örnekler % 1.0-2.0 arasında “az” olarak sınıflandırılmaktadır (Eyüboğlu 1999, Ülgen ve Yurtsever, 1995). Toprakların organik maddeleri incelendiğinde % 100'ünün organik maddece “fakir” olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar daha önce yörede yapılan diğer çalışmalar ile de paralellik göstermektedir (Bellitürk 1998, Bellitürk 2004, Bellitürk ve Sağlam 2005, Bellitürk 2008, Bellitürk 2012). Toprak örneklerinin her iki ilçeye (Malkara ve Süleymanpaşa) ait % organik madde içeriklerinin dağılımları Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerinin Organik Madde (%) İçerikleri

Toprak örneklerinde yapılan analizlerde toprakların tekstür yapılarının “killi ve “killi tınlı” olduğu görülmüş olup, topraklarda mono kültür tarım neticesinde toprak yorgunluğu olduğu düşünülmektedir. Bu tip toprakların kil içeriklerinin yüksek olmasından dolayı, özellikle organik gübreler ile desteklenmesi ve ıslah edilmesi gerekir. Bu konuda bu tip topraklara “yeşil gübreleme” ile baklagil bitkilerinin ekilmesi, diğer bir ıslah yöntemi olup, yöre topraklarının verimliliklerinin sürdürülebilmesi için son derece önemlidir. Yöredeki çiftçilerin, topraklardaki bu organik madde eksikliğini gidermek için tek çare olarak uyguladıkları “aşırı kimyasal azotlu gübre kullanımı” yerine zaman zaman ahır gübresi, yeşil gübreler, vermikompost (solucan gübresi), çöp kompostu gibi uygulamalar ile bu toprakların organik maddelerini artırma yoluna gitmeleri gerekmektedir. Bellitürk (2013)’ün bildirdiğine göre, aşırı ve bilinçsizce kullanılan kimyasal gübrelerin doğal kaynaklarımızı ve çevremizi kirlettiği bilinen bir gerçektir.

#### 4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Makro Element İçerikleri

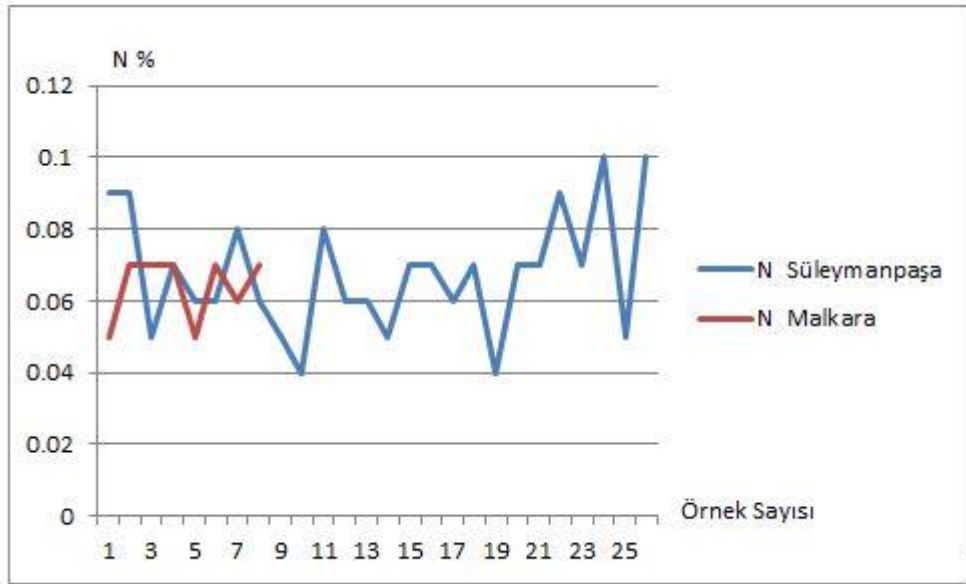
Kullandığımız 34 adet toprak örneklerine ait bazı makro bitki besin element içerikleri Çizelge 4.2’te verilmektedir.

Çizelge 4.2. Toprak Örneklerinin Bazı Makro Element İçerikleri

Örnek	Köyün Adı	İlçe	Mevki	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	Husunlu	S.paşa	Küpdere	0.09	10.00	222.92	7282	327.60
2	Husunlu	S.paşa	Yassı Pınar	0.09	54.00	464.80	5765	234.08
3	Husunlu	S.paşa	Uzun Ören	0.05	17.14	246.38	5091	477.21
4	Husunlu	S.paşa	Kartal Ayazma	0.07	12.32	196.86	6299	162.55
5	Karaevli	S.paşa	Sarımeşe	0.06	10.37	129.80	6135.	157.15
6	Karaevli	S.paşa	Batak Pınarı	0.06	31.26	91.65	1606	287.98
7	Karaevli	S.paşa	Taşköprü Karşısı	0.08	11.78	123.90	5839	229.05
8	Gazioğlu	S.paşa	Kuştepe	0.06	11.00	142.39	2785	489.86
9	Gazioğlu	S.paşa	Ot Bitmez	0.05	20.00	173.84	6405	184.46
10	Gazioğlu	S.paşa	Samanyolu	0.05	20.00	129.76	3217	426.12
11	Kılavuzlu	S.paşa	Doğanca Çiftliği	0.08	7.80	145.20	6513	191.03
12	Kılavuzlu	S.paşa	Köy Karşısı	0.06	11.92	90.20	6485	371.03
13	Kayı	S.paşa	Çamurluk	0.06	13.39	185.41	6680	483.10
14	Kayı	S.paşa	Topkoru	0.05	8.03	197.70	4853	217.37
15	Kayı	S.paşa	Cevizlik	0.07	40.00	146.81	3544	578.84
16	Gündüzlü	S.paşa	Armutlu	0.07	8.57	196.70	6589	130.72
17	Gündüzlü	S.paşa	Yarapsan Mandıra	0.06	18.10	159.84	6162	425.89
18	Gündüzlü	S.paşa	Yarapsan U.parça	0.07	11.60	257.58	6060	208.46
19	Müsellim	S.paşa	Kayalık	0.05	24.78	128.25	5019	246.14
20	Müsellim	S.paşa	Kavakdere	0.07	29.47	251.80	5358	250.72
21	Yenice	S.paşa	Çengerli Çiftliği	0.07	4.18	228.23	7652	395.27
22	Yenice	S.paşa	Hacı Muratlı	0.09	36.00	640.73	6346	348.97
23	Sarılar	S.paşa	Kanlı Sivat	0.07	41.83	254.93	2231	465.44
24	Sarılar	S.paşa	Dalyanlar	0.10	30.79	146.33	4087	387.03
25	Sarılar	S.paşa	Taş Ocakları	0.05	11.12	131.76	3274	162.14
26	Sarılar	S.paşa	Çalidere	0.10	16.91	229.23	5156	501.19
27	Kavakçeşme	Malkara	Söğüt Gölü	0.05	12.30	156.70	4280	385.56
28	Kavakçeşme	Malkara	Karaçalı	0.07	9.34	208.80	6797	447.90
29	Kavakçeşme	Malkara	Tütüncüoğlu	0.07	6.85	101.50	4199	647.55
30	Kavakçeşme	Malkara	Bostan Bayırı	0.07	10.60	94.20	4672	432.92
31	Alaybey	Malkara	Deve Yatağı	0.05	16.30	164.10	4258	342.73
32	Alaybey	Malkara	Karaçalılık	0.07	14.40	163.30	3187	860.80
33	Alaybey	Malkara	Şemsiye Buzağı	0.06	21.20	218.90	5756	234.89
34	Alaybey	Malkara	Çatladı Yolu	0.07	12.60	125.90	3838	1111.03
			<b>En Yüksek</b>	<b>0.10</b>	<b>41.83</b>	<b>640.73</b>	<b>7652</b>	<b>1111.03</b>
			<b>En Düşük</b>	<b>0.05</b>	<b>4.18</b>	<b>90.20</b>	<b>1606</b>	<b>130.72</b>
			<b>Ortalama</b>	<b>0.07</b>	<b>18.10</b>	<b>192.50</b>	<b>5101</b>	<b>376.55</b>

Toprakların toplam azot miktarları belirlenirken yapılan sınıflamada % 0.045'in altındakiler "çok az", % 0.045-0.09 olanlar "az", % 0.09-0.17 arasındakiler "yeterli", %0.17-0.32 "fazla" ve % 0.32'nin üzerinde kalanlar ise "çok fazla" olarak isimlendirilmektedir (Lindsay ve ark. 1969, Güneş ve ark. 2010).

Toprak örnekleri arasında ki en düşük toplam azot değeri 0.05 ve en yüksek değer ise 0,10'dur. Toprakların geneline baktığımız vakit ortalamanın 0.07 olduğunu görüyoruz. Güneş ve ark. (2010) tarafından bildirildiğine göre yarıyıslı toplam azot değeri 0.045-0.09 aralığındaki "az" 29 örnek dahil olmuştur. Sınıflandırmada "yeterli" olarak adlandırılan aralık ise 0.09-0.17'dir. Bu gruba sadece 5 adet toprak dahil olabilmiştir. Organik maddede olduğu gibi toprakların toplam azot içeriklerinin de düşük olduğu gözlenmektedir (Lindsay ve Norwell 1969, Güneş ve ark. 2010). Bu konuda yapılan birçok çalışma, Tekirdağ topraklarının toplam N içeriği bakımından "az" sınıfına girdiğini desteklemektedir (Bellitürk 2004, Bellitürk ve Sağlam 2005, Bellitürk 2008, Bellitürk 2012). Toprakların toplam N değerlerinin dağılımları Şekil 4.5'te gösterilmiştir.



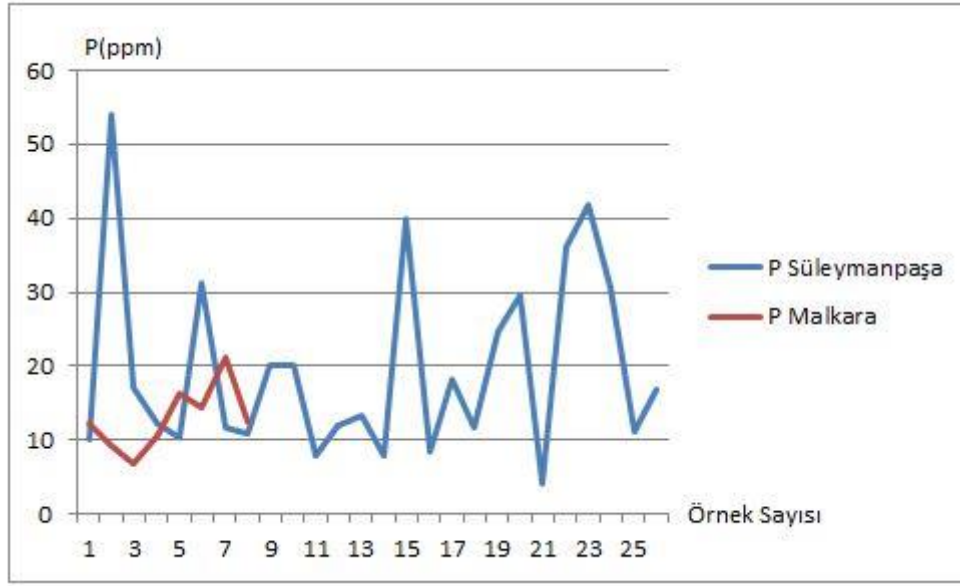
Şekil 4.5. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Toplam Azot Değerleri (%)

Tekirdağ yöresi çiftçileri topraklarının organik madde oranlarının düşük olduğu kısmen bilmesine rağmen gerek toprak analizi yaptıran ve gerek yaptırmayan bütün çiftçiler kendilerine önerilen gübre miktarının üzerinde gübre kullanımı eğilimindedirler. Ayrıca kullandıkları gübre seçiminde çoğu zaman fiyatı ucuz veya kolaylıkla temin ettikleri gübreyi kullanmaktadırlar.

Ülkemizin bazı yörelerinde gereğinden az gübre kullanılırken, bazı yörelerinde ise aşırı gübre kullanıldığı bilinmektedir. Ülkemizde bir yılda 11.415.756 ton kimyasal gübre kullanılmıştır. Tekirdağ ili kimyasal gübre tüketimi yılda 182.440.163 tondur (Anonim 2014c).

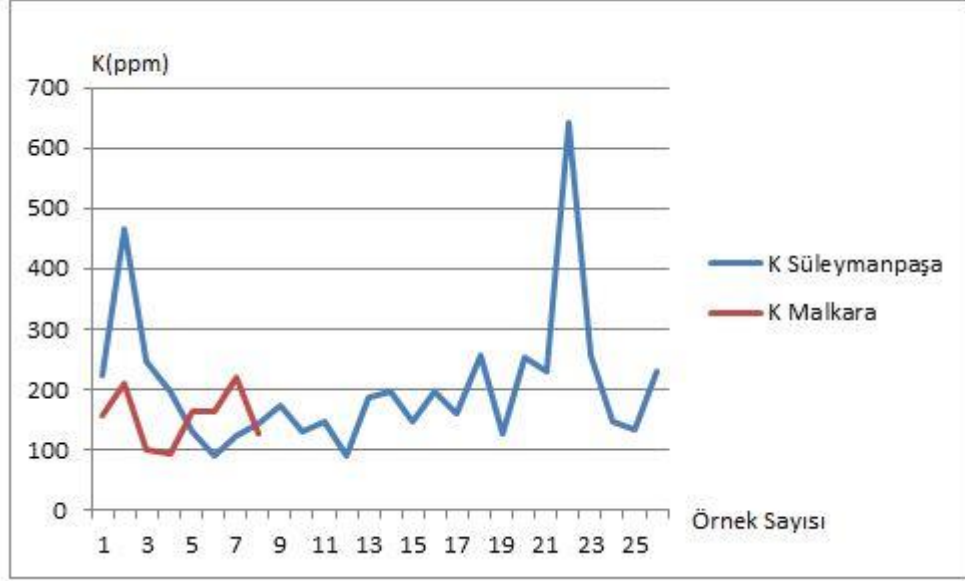
Görüldüğü gibi Tekirdağ ilinde özellikle azotlu gübre yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle Tekirdağ Yöresinde Amonyum Nitrat (%33), DAP, Üre (%46), 20.20.0 ve Kompoze 10.20.20 gübreler kullanıldığı görülmektedir. Bölgede bilinçsizce kullanılan azotlu gübrelerin toprak kirlenmesine neden olduğu görülmektedir (Anonim 2013b).

Örneklerin en az fosfor değeri 4.18 (21 no'lu örnek) ve en fazlası da 41.83 ppm (23 no'lu örnek) olup, ortalamaları ise 18.1 ppm'dir. Güneş ve ark. (2010)'in bildirdiğine göre toprakların fosfor miktarları değerlendirilirken içerikleri 2.5 ppm'in altında olanlar "çok az", 2.5-8.0 ppm arasındakiler "az", 8.0-25 ppm'dekiler "yeterli", 25-80 ppm arasında "fazla" ve 80 ppm üzerindeki "çok fazla" olarak nitelendirilmiştir. Bu sınıflandırma kapsamında sadece 3 adet toprak "az", 24 adet toprak "yeterli", 7 adet toprak "fazla" sınıfına girmektedir (Lindsay ve Norwel 1969, Güneş ve ark. 2010). Toprak örneklerinin tamamına ait fosfor dağılımları Şekil 4.6'da verilmiştir. Benzer sonuçlar, 20 adet Tekirdağ ili topraklarında yapılan başka bir çalışmada da bulunmuştur (Bellitürk 2004).



Şekil 4.6. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Örneklerine Ait Fosfor (ppm) Miktarları

Lindsay ve Norwel (1969) ile Güneş ve arkadaşlarının (2010) yaptığı değerlendirmede potasyum sınır değerleri 50 ppm'in altında "çok az". 50-140 ppm "az". 140-370 ppm aralığında "yeterli", 370-1000 ppm "fazla" ve 1000 ppm'in üzerindeki "çok fazla" olarak belirlenmiştir. Örnekler arasında bulunan 12 no'lu toprak 90.20 ppm ile en düşük potasyum miktarına sahiptir. En yüksek miktar ise 640.73 ppm ile 23 no'lu örnekte görülür. Bu örneklerin ortalama K miktarları 192.5 ppm'dir. Buna göre 8 adet toprak örneğine ait potasyum değerleri "çok az", 2 adet toprak "az", 24 adet toprak "yeterli" sınıfta yer almaktadır. Toprak örneklerinin hem fosfor ve hem de potasyum içerikleri bakımından % 71'inin "yeterli" sınıfına girdiği görülmektedir. Potasyum ile ilgili şekil aşağıda Şekil 4.7 olarak sunulmuştur. Potasyum bakımından toprakların çoğunda "yeterli" olma sonucu, daha önceki birçok çalışmada da ortaya konulmuş bir sonuçtur (Bellitürk ve Sağlam, 2005, Bellitürk, 2012).



Şekil 4.7. Süleymanpaşa ve Malkara İlçelerinden Alınan Toprak Öneklerine Ait Potasyum (ppm) Miktarları

Kalsiyumun sınıflandırılmasında baz alınan değerler 0-380 ppm "çok az", 380-115 ppm "az", 1150-3500 ppm "yeterli", 3500-10 000 ppm "fazla" ve 10 000 ppm üzeri "çok fazla" dır. Kalsiyum içerikleri bakımından en az Ca oranı 1606.63 ppm ile 6 numaralı örnekte izlenmiştir. 21 numaralı örnek ise 7652.54 ppm ile en yüksek kalsiyuma sahiptir. Örneklere incelediğimizde kalsiyum içerikleri bakımından topraklar yeterlidir (Lindsay ve Norwel 1969, Güneş ve ark. 2010).

Tekirdağ yöresi topraklarının bilinçsiz gübreleme sonucu asitleşmeye başladığı, buna bağlı olarak kalsiyum içeriğinin ise yükseldiği görülmüştür. Tekirdağ'da kalsiyum amonyum nitrat gübrelerinin çok fazla kullanılıyor olması, ortaya çıkan sonuçları destekler niteliktedir.

Magnezyum elementinin yeterlilik sınıflarına bakacak olursak. 0-50 ppm aralığı "çok az", 50-160 ppm değerleri "az", 160-480 ppm aralığına Mg içerenler "yeterli", 480-1500 ppm "fazla" ve 1500 ppm'in üzerinde kalanlar "çok fazla" olarak isimlendirilirler. Bu bağlamda, örneklerin 2 adedi "az" Mg içeriğine sahiptir. Ayrıca 160-480 ppm arasındaki Mg değerine sahip olan toplam 28 örnekte "yeterli" ve 4 adedi ise "fazla" sınıfa girer (Lindsay ve ark. 1969, Güneş ve ark. 2010). Magnezyum içeriği en düşük olan 130.72 ppm Mg içeren 16 numaralı örnektir. En fazla Mg ihtiva eden örnek ise 1111.03 ppm ile 34 numaralı örnektir.



Araştırmada incelenen toplam 34 adet toprak örneğinin Mg içeriklerinin ortalaması 376.55 ppm'dir. Benzer nitelikteki sonuçlar, Trakya Bölgesi illerinde yapılan önceki bazı çalışmalar ile benzerlik taşımaktadır (Bellitürk 2011, Bellitürk 2012).

Toprak örneklere ait Ca ve Mg değerlerinin büyük oranda yeterli çıkmasından dolayı, bu iki parametreye ait şekle, bu çalışmada yer verilmemiştir.

#### **4.3. Toprak örneklere ait Bazı Mikro Element içerikleri**

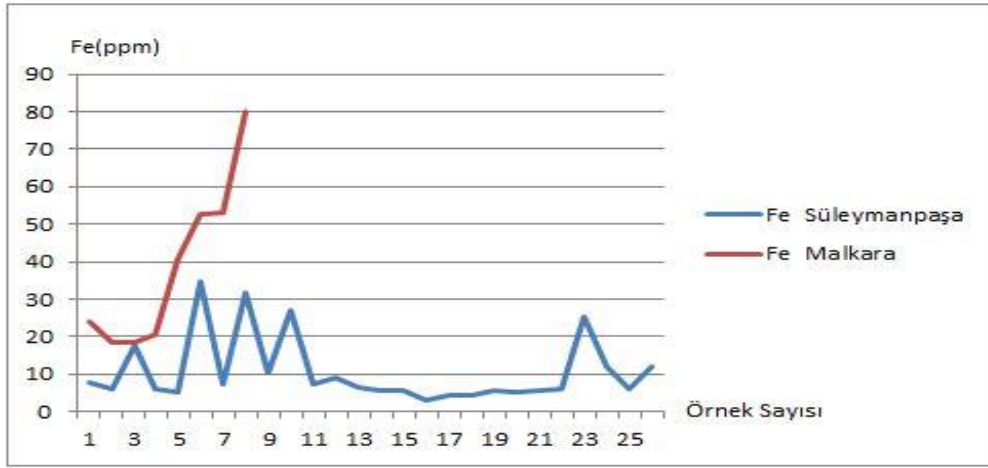
Araştırmada kullanılan toprak örneklere ait bazı yararlı mikro element miktarları ppm olarak izelge 4.4'te verilmiştir. Toprak örneklere ait Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerini gösteren grafikler, sırasıyla şekil 4.8, şekil 4.9, şekil 4.10 ve şekil 4.11'de ayrı ayrı (Malkara ve Süleymanpaşa ilçeleri olarak) gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Toprak Örneklerinin Bazı Mikro Element İçerikleri (ppm)

Örnek	Köyün Adı	İlçe	Mevki	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
1	Husunlu	S.paşa	Küpdere	7.80	1.85	0.31	29.69
2	Husunlu	S.paşa	Yassı Pınar	5.97	1.25	1.48	6.85
3	Husunlu	S.paşa	Uzun Ören	17.74	2.23	0.68	19.64
4	Husunlu	S.paşa	Kartal Ayazma	5.99	1.25	0.28	4.02
5	Karaevli	S.paşa	Sarımeşe	5.06	2.23	0.23	6.13
6	Karaevli	S.paşa	Batak Pınarı	34.48	1.63	0.33	26.52
7	Karaevli	S.paşa	Taşköprü Karşısı	7.12	1.55	0.31	4.56
8	Gazioğlu	S.paşa	Kuştepe	31.86	1.59	0.23	32.27
9	Gazioğlu	S.paşa	Ot Bitmez	10.50	1.02	0.59	11.37
10	Gazioğlu	S.paşa	Samanyolu	27.19	1.91	0.36	70.25
11	Kılavuzlu	S.paşa	Doğanca Çiftliği	7.30	1.22	0.33	6.96
12	Kılavuzlu	S.paşa	Köy Karşısı	9.04	1.98	0.19	6.18
13	Kayı	S.paşa	Çamurluk	6.36	0.94	0.22	5.80
14	Kayı	S.paşa	Topkoru	5.71	0.63	0.40	9.08
15	Kayı	S.paşa	Cevizlik	5.55	0.89	0.09	50.72
16	Gündüzlü	S.paşa	Armutlu	2.96	1.07	0.61	3.50
17	Gündüzlü	S.paşa	Yarapsan Mandıra	4.49	0.97	0.62	3.22
18	Gündüzlü	S.paşa	Yarapsan U.parça	4.25	0.90	0.76	5.83
19	Müsellim	S.paşa	Kayalık	5.65	0.79	1.26	4.75
20	Müsellim	S.paşa	Kavakdere	5.11	1.02	0.27	13.72
21	Yenice	S.paşa	Çengerli Çiftliği	5.46	1.98	0.21	5.57
22	Yenice	S.paşa	Hacı Muratlı	5.93	0.98	4.60	6.87
23	Sarılar	S.paşa	Kanlı Sıvat	25.09	28.02	2.22	32.37
24	Sarılar	S.paşa	Dalyanlar	12.01	10.90	0.83	12.15
25	Sarılar	S.paşa	Taş Ocakları	5.84	1.76	0.43	13.22
26	Sarılar	S.paşa	Çalidere	11.88	0.93	0.69	6.12
27	Kavakçeşme	Malkara	Söğüt Gölü	23.79	1.45	0.10	25.94
28	Kavakçeşme	Malkara	Karaçalı	18.59	0.64	0.16	12.64
29	Kavakçeşme	Malkara	Tütüncüoğlu	18.26	1.35	0.13	17.96
30	Kavakçeşme	Malkara	Bostan Bayırı	20.61	0.88	0.02	13.48
31	Alaybey	Malkara	Deve Yatağı	40.74	2.12	0.18	25.91
32	Alaybey	Malkara	Karaçalılık	52.84	1.02	0.23	53.41
33	Alaybey	Malkara	Şemsiye Buzağı	52.88	1.02	0.22	53.34
34	Alaybey	Malkara	Çatladı Yolu	80.03	2.32	0.32	57.56
			<b>En Düşük</b>	<b>4.25</b>	<b>0.64</b>	<b>0.02</b>	<b>3.22</b>
			<b>En Yüksek</b>	<b>52.88</b>	<b>28.02</b>	<b>4.60</b>	<b>70.25</b>
			<b>Ortalama</b>	<b>17.18</b>	<b>2.42</b>	<b>0.58</b>	<b>19.34</b>

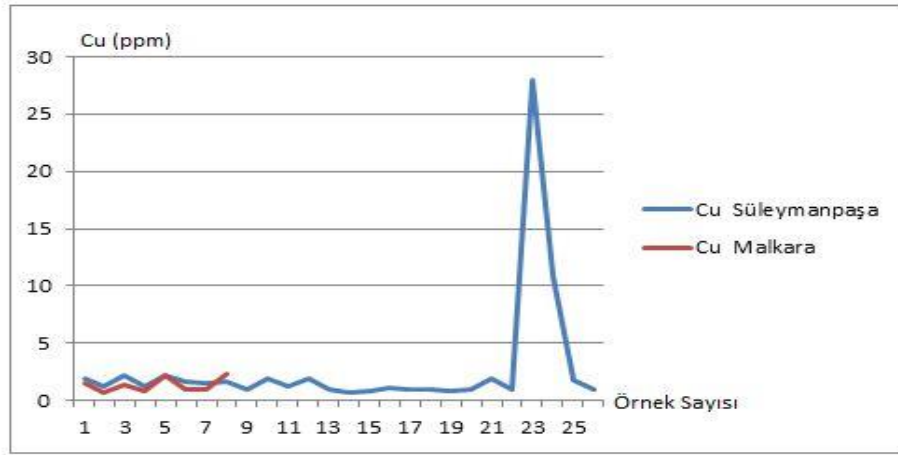
Araştırma konusu Tekirdağ Yöresi toprakların yarayışlı demir içerikleri 4.25 ppm ile 52.88 ppm arasında değişir ve ortalaması 17.18'dir. En düşük demir içeriğine 18 no'lu toprak örneğinde, en yüksek demir içeriğine ise 33 no'lu toprak örneğinde rastlanmıştır.

Toprak örneklerinin 3 tanesi dışında yarayışlı demir içerikleri >4.5 ppm olduğu için “fazla” düzeydedir (Lindsay ve Norwell 1969; Güneş ve ark. 1996). Benzer sonuçlar, Tekirdağ ili topraklarında yapılan önceki birçok çalışmada da bulunmuştur (Bellitürk 2004, Bellitürk ve Sağlam 2005, Bellitürk 2012).



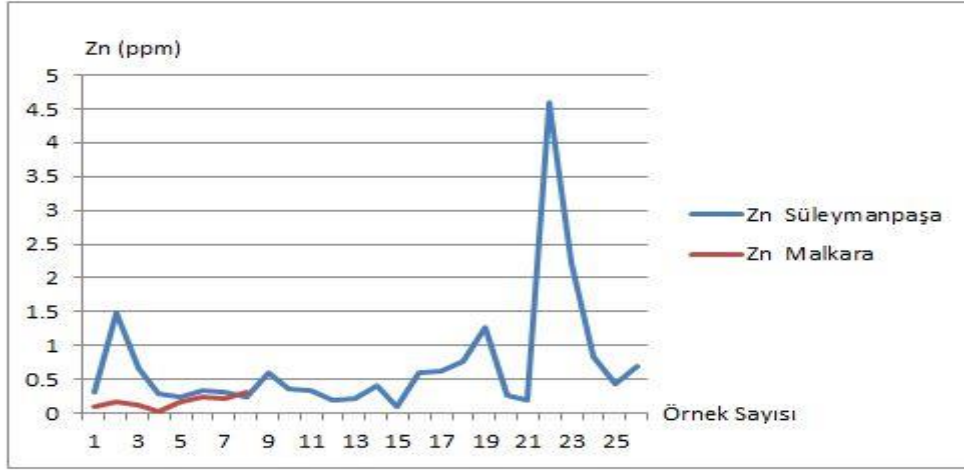
Şekil 4.8. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Fe Miktarları

Toprak örneklerinin bakır içerikleri incelenecek olursa, miktarların 0.64 ppm ile 28.02 ppm arasında değiştiğini görmekteyiz. Ortalamaları ise 2.42 ppm'dir. En düşük bakır içeriğine 28 no'lu örnek ve en yüksek bakır içeriğine ise 23 no'lu örneğimiz sahiptir. Toprak örneklerimiz 0.2 ppm'in üstünde bakır ihtiva ettiklerinden yeterli seviyededir (Lindsay ve Norwell 1969; Güneş ve ark. 1996). Benzer sonuçlar önceki birçok çalışmada da ortaya konulmuştur (Bellitürk 2004, Bellitürk 2012, Bellitürk ve Sağlam 2005).



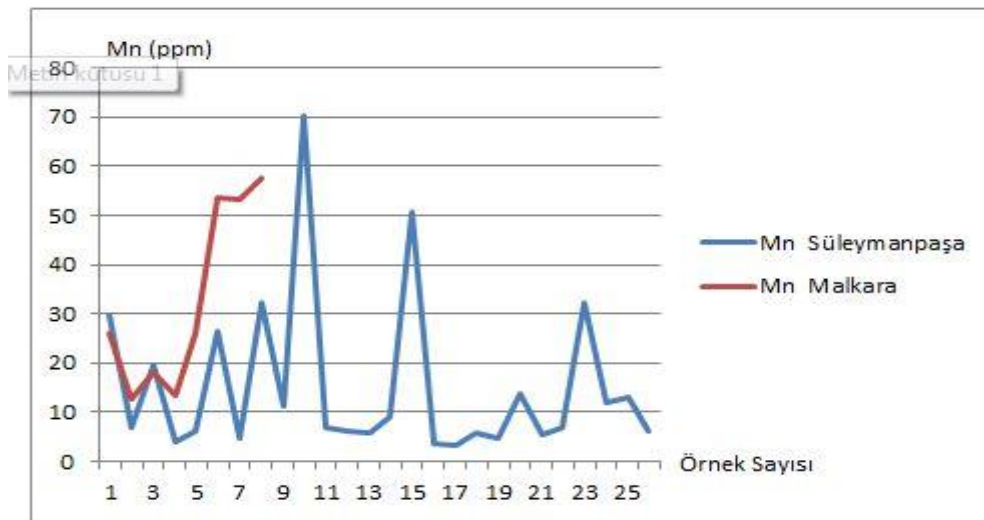
Şekil 4.9. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Cu Miktarları

Örnekler çinko içerikleri yönünden ise 0.02 ppm ile 4.60 ppm aralığındadır. Ortalaması 0.58'dir. En az çinko içeren 30 no'lu örnek ve en yüksek çinko içeren ise 24 numaralı örnektir. Örneklerin büyük bir kısmına ait yarayışlı çinko miktarları 0.2 ppm'in altında ve "0.2-0.7" arasında olduğundan topraklarda çinko yetersizliği olduğu görülmektedir. Toprak örneklerinin sadece 4 tanesi, çinko içeriği bakımından  $> 0.7$  ppm olduğu için "yeterli" sınıfına girmektedir (Lindsay ve Norwell 1969, Güneş ve ark. 2010). Kurak ve yarı kurak bölge topraklarında yaygın olarak görülen çinko noksanlığı Sillanpaa (1982)'ya göre dünya topraklarının yaklaşık % 30'unda, ülkemiz topraklarının ise yaklaşık % 50'sinde çinko eksikliği mevcuttur (Bellitürk 1998).



Şekil 4.10. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Zn Miktarları

Araştırmada incelenen toprak örneklerinin mangan içerikleri 3.22 ppm ile 70.25 ppm aralığındadır. Bunların ortalaması 19.34 ppm'dir. En düşük mangan içeriği 17 numaralı örnekte iken, en yüksek mangana 10 numaralı örnek sahiptir. Toprak örneklerinden 16 ve 17 numaralı olanların Mn içerikleri < 4 ppm olduğu için “çok az” sınıfına, 19 tane örneğin 4-14 ppm olduğu için “az” sınıfına girdiği ve geriye kalan 13 tane örneğin Mn içeriği ise > 14 ppm olmasından dolayı “yeterli” düzeyde olduğu bulunmuştur (Lindsay ve Norwell 1969; Güneş ve ark. 1996). Önceki çalışmalar, bu çalışmada elde edilen Mn değerleri sonuçlarını destekler niteliktedir (Bellitürk 2012).



Şekil 4.11. Süleymanpaşa ve Malkara Yörelerinden Alınan Toprak Örneklerindeki Mn Miktarları

Tekirdağ Yöresinde asit karakterli topraklar bilinçsiz gübreleme sonucu günümüzde yaygınlaşmıştır Bu yüzden bu bölgede toprağa kalsiyum tuzlarının ilavesi,  $Al^{3+}$  ve  $Mn^{2+}$  elementlerinin toksik etkisini ortadan kaldırmakta ve bitkiler için de iyi bir kök gelişmesi için ortam sağlanmaktadır (Tok 1997).

Organik maddece zengin olan düşük pH'lı topraklarda, organik maddece yoksul topraklara göre Mn noksanlığı ile daha fazla karşılaşmaktadır. Bu durum, kimi organik maddelerin bitkiye yararışlı iki değerli mangan ile çözünemez bileşikleri oluşturmasına ve bunun sonucu olarak manganın yararışlılığının azalmasına da bağlanmıştır (Kacar 2009).

#### **4.4. Toprak Örneklerinin Verimlilik Analizi İçerikleri Ve Toprak Verimliliği Artırma Yolları**

Toprak örneklerinin makro ve mikro besin elementlerini laboratuvarında incelediğimizde Tekirdağ yöresi topraklarının makro ve mikro bitki besin elementi içeriğinin azalmaya başladığı, organik madde içeriği % 1 den az olduğu belirlenmiştir (Anonim 2014d). Tekirdağ yöresi topraklarında sık olarak tarımsal işleme yapılması, ayrıca bölgede kontrolsüz gübrelemenin yapılması nedeniyle bitkiler için toksik etki yarattığı görülmüştür. Ayrıca bölgede toprakların asitleşmeye başladığı, N, P ve K değerlerinin bitkilerce yararlanılabilirliğinin azaldığı görülmüştür. Bölgede toprakların potasyum içeriğinde azalma görülmektedir (Anonim 2014d).

İncelenen bölgede toprak analizinin önemi yeterince anlaşılmamış olup birim alandan fazla ürün alma anlayışı ile topraklarda yoğun bir pestisit ve gübreleme yapılması nedeniyle toprak yorgunluğu meydana geldiği görülmüştür.

Bölgede toprak işlemenin eğime paralel yönde yapılması toprak veriminin (0-20 cm de olması nedeniyle) erozyon nedeniyle toprak kayıpları çoğaldığı görülmüştür. Kontrolsüz sulama yapılması ve drenaj koşullarının yetersizliği nedeniyle bölgede sağlıklı bir tarım yapılamamaktadır (Anonim 2013a). Bölgemiz, Arazi Yetenek Sınıflandırılmasında 1. ve 2. sınıf araziler olmasına rağmen yoğun sanayileşme nedeniyle toprak kayıplarının çok arttığı, toprak koruma yasası tam olarak uygulanamadığı görülmüştür (Anonim 2013c). Bölgede tarımın daha çok parçalı arazilerde yapılması ekim maliyetinin artmasına sebep olmakta, toprakların daha çok amaç dışı kullanımı yaygınlaşmaktadır (Anonim 2012). Bölgede tarımın çevreye verdiği zararları önlemek için tarımsal tekniklerin gerektiği gibi uygulanması, tarımsal girdilerin bilinçli ve az kullanılması, organik tarımın yaygınlaşması ve gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilmeleri için sürdürülebilir tarım felsefesinin yaşama geçirilmesi gerekmektedir (Altan 2001).

Tarım alanlarımızın giderek azalması ve nüfusumuzun ise giderek artması neticesinde, tarımla uğraşan kişilerin sahip olduğu topraklara daha fazla önem vermeleri ve toprak-bitki analizlerini mutlaka yaptırmaları gerektiği hususunda hepimize önemli görevler düşmektedir. Nüfus artması ve toprakların ise azalması durumunda tek çözümün “etkili toprak kullanımı” olduğu unutulmaması gereken bir gerçektir (Bellitürk, 2013).

Tekirdağ Yöresinde toprakların verimliliğini sürdürülebilmesi için toprak analizinin önemi çiftçilere anlatılmalı, sağlıklı bir gübreleme programının oluşturulması sağlanmalı, doğal kaynakların optimum kullanımı sağlanmalı, anız yakılmasının önüne geçilmesi sağlanmalı, organik kaynaklı yeşil gübreleme önemi çiftçilere aktarılmalı ve kaliteli ve sağlıklı üretime geçilmesi sağlanmalıdır.

Yaklaşık 1 cm toprak binlerce yılda meydana gelmektedir. Bu nedenle toprakların daha az iş gücü, ekonomik girdilerin (gübre, ilaç, tohum, su, mazot vb.) optimum kullanımı ve modernize olmuş teknikler (iyi tarım uygulamaları, çevre dostu yakıt kullanımı, hassas tarım teknikleri vb.) yardımı ile birim alandan en yüksek ve kaliteli verimi alabilmek ve tarımda sürekliliği sağlamak gereklidir (Bellitürk 2012).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ yöresinde yaptığımız çalışmalarda, çoğu tarım toprağında azot ve organik maddeye ilaveten yarayımlı mikro besin elementleriyle ilgili beslenme problemlerinin de yaygınlık gösterdiği ortaya konulmuştur. Bir yandan nüfus sürekli artarken, diğeryandan da tarım toprakları hızla azalmaktadır.

Bu araştırmada Tekirdağ bölgesini temsilen ve özel olarak GPS yardımı ile alınan 34 adet toprak örneğinin %99'unda organik maddenin düşük çıkması, gelecekteki tarımsal uğraşlar için acilen bu konuda önlemler alınmasının sinyalinı vermektedir. Bu bağlamda özellikle ahır gübresi, yeşil gübre, vermikompost, çöp kompostu vb. gibi organik gübrelerin kullanılmasının özendirilmesi ve yaygınlaştırılması en akılcı yoldur. Anızın yakılmaması gerektiği de bir başka çözüm yoludur.

Yörede yıllardır tarımla uğraşan birçok üreticinin (alınan toprak örneklerinin sahiplerinin) işlediği toprağın pH değerini bilmeden gübre ve diğeryarımsal girdileri kullandığını söylemesi de önemli bir sorun olarak tespit edilmiştir. Bu konuda yöredeki üreticilerin mutlaka bitki besleme uzmanı kontrolünde tarımsal işlemlerini yapması gerekmektedir.

Toprak örneklerinin yaklaşık % 85'inde potasyum az ve çok az olarak bulunmuştur. Potasyumca zengin olduğu bilinen ülkemiz tarım topraklarındaki bu zenginliğin zamanla azaldığını bu çalışmada kullanılan örneklerde de görmekteyiz. Ayrıca toprakların zamanla Cu ve Zn içeriklerinin azaldığı ve bu elementlerce gerek toprak ve gerekse yaprak gübreleri ile desteklenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Ayrıca asitleşmeye başlayan topraklarda Al elementinin yanlış tarımsal işlemler ile (aşırı gübreleme, yanlış gübre seçimi vb.) olası toksik etkileri olabileceği de dikkate alınmalı ve ona göre gübreleme yapılmalıdır. Düşük pH değerlerinde aşırı derecede artan  $Al^{3+}$  bitkilerin P ve Ca alımlarını, dolayısıyla büyümelerini olumsuz şekilde etkilemektedir.

Çevre kirliliği Tekirdağ Bölgesi için önemli problemdir. Bu kirliliğin en önemli nedenlerinden biri de tarımdır. Tarımın çevreyi kirlletici etkisi kullanılan tarımsal girdilerden kaynaklanmaktadır. Bunların başta gelenleri kimyasal gübreler tarım ilaçlarıdır.

Sürdürülebilir çevre için bu girdilerin toprak analizlerine bağlı şekilde ve uzman kontrolünde yapılması büyük önem taşımaktadır.

Tarımsal üretimde olumlu artışların sağlanması, yüksek verimli ve kaliteli çeşitler yanında yetiştiricilik açısından özendirici bazı önlemlerin alınması ve üzerinde her türlü tarımsal işlemin yapıldığı toprakların iyi tanınması ile mümkün olabilir.

Tarımsal üretimde gübre, tarımsal verimliliği arttıran en önemli üretim girdilerinden birisidir. Ülkemizin birçok bölgesinde toprak ve iklim özellikleri farklılıklar gösterdiğinden dolayı, toprakların analiz edilmesinden sonra gübrenmesini özendirerek çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmanın yörede hem tarımla uğraşan kişilere ve hem de topraktaki kirliliğin ve asitleşmenin sebeplerinin araştırıldığı çalışmalara da önderlik yapacağı düşünülmektedir.

Üzerinde sürekli tarımsal faaliyetler yapılan toprakların belli başlı özelliklerinin zaman zaman ele alınarak değerlendirilmesi özellikle azotlu ve fosforlu gübrelerin tarımsal etkinliklerinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Kısaca söylemek gerekirse tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması ve geleceğe yönelik planlamaların doğru yapılabilmesi için ilk önce toprağın çok iyi tanınması gerekmektedir. Günümüzde toprak verimliliğinin artırılmasının yanı sıra, sürekliliğinin sağlanması ve korunması da büyük önem taşımaktadır. Bu durum, ancak toprakların mevcut fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özellikler doğrultusunda yapılacak kültürel ıslah çalışmaları ile sağlanabilir. Bu amaçla özellikle doğal özelliğinden kaynaklanan asitliğin dışında, toprakların yanlış tarımsal işlemler (aşırı gübreleme, bilinçsiz sulama ve ilaçlama vb.) ile asitleşmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda asit toprakların kireçlenmesi hem Tekirdağ yöresi ve hem de ülkemiz tarımı için büyük bir önem taşımaktadır.

Unutulmamalıdır ki verimli olan toprakların verimliliğini korumak da, giderek daha da verimsizleştirmek de doğal olayların yanı sıra insanların yaptığı kültürel işlemlere bağlıdır. Bu sebeple denilebilir ki, bu şekildeki çalışmalara daha fazla önem verilmelidir. Ayrıca, üzerinde durduğumuz bu çalışma ülkemizin tamamında köy bazında bütün tarım topraklarının analiz edilmesi alışkanlığının çiftçilere kazandırılması amacıyla her yıl yapılmalıdır. Üstelik bu tezin, ileride toprak verimliliği alanında yapılacak olan birçok çalışmaya ışık tutması ve yardımcı olması hedeflenmektedir. Bu tez konusunun, bitki analizlerini de içerecek şekilde daha detaylı versiyonu bilimsel bir proje veya doktora tezi kapsamında Trakya Bölgesi'ndeki bütün köylere ait tarım topraklarında yapılması, ülke tarımı için son derece önemlidir.

## 6. 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.
- Adiloğlu, A., 1992 Trakya Bölgesi Asit Topraklarının Kireç İhtiyaçlarının Tayininde Kullanılabilecek Çeşitli Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Altan, H.İ., 2001 Kültür Mantarı Yetiştiriciliğinde Humik Asit Uygulamalarının Verim ve Kaliteye etkileri. Yüksek Lisans Tezi. S.D.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Anonim, 2012. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Raporu.
- Anonim, 2013a. Tekirdağ Tarım İl Müdürlüğü 2013 Yılı Tarım Raporu.
- Anonim, 2013b. Gübretaş Genel Müdürlüğü Gübre Dergisi Cilt:3 Sayfa: 196
- Anonim, 2013c. T.C Tarım Bakanlığı. Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Su Dergisi Cilt 2, Syf:176.
- Anonim, 2014a. Tekirdağ Meteoroloji İl Müdürlüğü Veri Sistemi.
- Anonim, 2014b. T.C Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü Verileri
- Anonim, 2014c. 2014 yılı TUİK Verileri
- Anonim, 2014d. 2014 yılı Tekirdağ Ticaret Borsası Toprak Laboratuvarı Analiz Sonuçları
- Ayla, D., 2011. Türkiye’de Organik Tarım. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisat Anabilim Dalı Trabzon.
- Bayramoğlu, Z., 2010. Tarımsal Verimlilik ve Önemi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 24 s: 52-61, Konya.
- Bellitürk, K., 1998. Tekirdağ Merkez ve Şarköy İlçeleri Bağlarının Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Bellitürk, K., 2004. Tekirdağ İli Topraklarında Üre Hidroliz Oranı ve Mineralize Olan Azot Miktarları Üzerinde Bir Araştırma. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi, Tekirdağ.
- Bellitürk, K. ve Sağlam, M.T., 2005. Tekirdağ İli Topraklarının Mineralize Olan Azot Miktarları ile Mineralizasyon Kapasiteleri Üzerinde Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 2, S: 101, Tekirdağ.
- Bellitürk, K., 2008. Trakya Bölgesi Topraklarının Azot-Fosfor-Potasyum Bakımından İncelenmesi. Hasad Bitkisel Üretim Aylık Tarım Dergisi, Yıl: 24 (277): 102-106, İstanbul.

- Bellitürk, K., 2011. Edirne İli Uzunköprü İlçesi Tarım Topraklarının Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3): 8-15, Tekirdağ.
- Bellitürk, K., 2012. Tarım Toprakları İçin Toprak Analizleri ve Gübrelemenin Önemi. N.K.Ü. Ziraat Fakültesi El Kitabı, 20 sayfa, Tekirdağ.
- Bellitürk, K., 2013. Toprak Verimliliğinin Belirlenmesinde Toprak ve Bitki Analizlerinin Önemi. NKÜ. Ziraat Fakültesi Ziraathaber, Yıl: 2, Sayı: 7, Sayfa: 10-11.
- Bremner, J.M., 1965. Total Nitrogen. C.A. Black et al (ed). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy 9:1149-1178. Am. Soc .of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Coşkan, A.199. Çeşitli Yeşil Gübre Bitkileri Uygulamalarının Tarla Koşullarında Toprakta Denitrifikasyona Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Adana.
- Çakmak, A., 2009 Farklı Düzeylerde Çinko Uygulanan Domates Bitkilerinde Bakteriyel Solgunluk Hastalığı Üzerine Bitki Gelişimini Artıran Kök Bakterilerinin Etkisinin Araştırılması. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, Van.
- Çullu, E.Z., 2009. Leonardit Organik Materyalinin Özellikleri ve Türkiye Tarım Toprakları İçin Önemi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Semineri, Tekirdağ.
- Demirbaş, A. 2005. Erozyona Uğramış Toprakların Verimliliğinin Artırılmasında Organik ve İnorganik Materyallerden Yararlanma Olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi Toprak Anabilim Dalı Adana.
- Depsch, R. and Moriya, K. 2007. Tillage and No-Tillage Effects on Soils, Crops, and Ecosystem. Conference on Conservation Agriculture Russian Field Day, Rostov, Russia.
- Drinkwater, L.E., Wagoner, P. and Sarrantonio, M., 1998. Legume-Based Cropping Systems Have Reduced Carbon and Nitrogen Losses, Nature 396:262-265.
- Ekinci, H., 1990. Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilir Olanaklarının Tekirdağ Bölgesi Örneğinde Araştırılması. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Adana.
- Eyüboğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Yayın No: T-67 Genel Yayın No: 220 122s, Ankara.
- Gedikoğlu, İ., 1990. Toprak Verimliliğinin Tayininde Kullanılan Laboratuvar Analiz Yöntemleri. KHGM, Şanlıurfa Araş. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 55, Teknik Yayın No: 11, 75s, Şanlıurfa.
- Greweling, T. and Peech, M., 1960. Chemical Soil Tests. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. No: 960, USA.
- 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.

- Güneş, A, Aktaş, M., Alpaslan M. ve İnal A., 1996. Konya Kapalı Havzsai Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü.Z.F. Yayın No:1453
- Güneş, A, Alpaslan M. ve İnal A., 2010. Bitki Besleme ve Gübreleme (V. Baskı). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayın No:1581, Ders Kitabı No:533, Ankara.
- Güngör, B. 2007. Trakya'da Tarımsal Yapı, Üretim ve Başlıca Ürünlerde Verimlilik Analizleri. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Güzel, M., 2012 Tarımda Kalite Uygulamaları Kapsamında İyi Tarım Uygulamalarının (GAP) Yeri ve Bir Örnek Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kalite Yönetimi Bilim Dalı.
- Hınıslı, N., 2014. Vermikompost Gübresinin Kıvırcık Bitkisinin Gelişmesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- İbrikçi, H., 1994. Deneme Topraklarında Fosfor Fraksiyon Çalışmaları. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı.
- İnan, İ.H., 2012. Tarımsal Girdilerin Tarım Sektörüne Etkisi NKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 10 Sayı:864 Tekirdağ.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri Kitabı (Genişletilmiş İkinci Baskı) Nobel Yayın No:1387, Fen Bilimleri No: 90, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 44, Nobel Yayın Dağıtım, 467 s., Ankara.
- Kacar, B. ve Katkat, V., 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No: 849, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 29, Ankara.
- Kalanlar, Ş., 2012. Trakya'da Tarımdan Kaynaklanan Çevre Sorunları ve Çözümünde Tarımsal Yayımdan Yararlanılması Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara.
- Korkutal, E., 2002. Tekirdağ İlinde Üretilen Buğday ve Ayçiçeğinde Girdi Kullanımının Sürdürülebilir Tarım Politikası Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Bölümü, Tekirdağ.
- Lindsay, W. L. and Norwell, W.A., 1969. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil. Sci. Soc. Amer. J. (42) 421-428.
- Özer, S.,1997 Farklı Yeşil Gübre Bitkilerinin Laboratuvar Koşullarında Toprakta Azot Minerilizasyonuna, İmmobilizasyonuna ve Toprağın bazı biyolojik özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana.
- Pezikoğlu, F., 2006. Türkiye'de Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları ve Yönlendirilmesi İçin Gerekli Politikaların Belirlenmesi. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Bursa.

- Sağlam, M.T., 1970. Erzurum Şartlarında Şeker Pancarının Nitrojen ve Fosfat ihtiyacının tesbitinde Yaprak Analizlerinin Rehber olarak Kullanılması. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı, Erzurum.
- 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., 2012a. Gübreler ve Gübreleme (8. Baskı). Namık Kemal Üniversitesi Yayın No: 15, Ders Kitabı No: 7, 373s, 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.
- Semerci, A., 1998. Trakya'da Tarımsal Yapı ve Başlıca Tarım Ürünlerinde Verimlilik Analizleri. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Bölümü, Edirne.
- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and the Nutrient Status of the Soils: A Global Study. FAO Soils Buletin 48: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Sökmen, Ö., 1995. Toprak Yüzeyine Verilen Azotlu Gübrenin Laboratuvar Şartlarında Su Erozyonu İle Kaybı Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Süzer, S., 2014. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Buğday Tarımı Dergisi Cilt:4 No:137 Edirne.
- Taban, S., 2005. Türkiye'de Gübre Üretimi ve Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildiri Kitabı II. Cilt. S. 847-867. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara.
- Tok, H.H., 1997. Trakya Bölgesi Koşullarında Toprak Verimliliğine Yönelik Toprak-Bitki-Gübre Optimasyonu ve Buna İlişkin Veri Tabanı Programlarının Hazırlanması. TÜBAP 114 Projesi NKU Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Türkmen, E., 2001. Değişik Toprak İşleme Yöntemlerinin Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı Tokat.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, s: 61-73, Ankara.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (Güncelleştirilmiş 4. Baskı). Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T-66, 230 s., Ankara.
- Varol, F., 2004. Tekirdağ İlinde Ayçiçeği Tarımı Yapılan Toprakların ve Bu Bölgelerde Yetiştirilen Ayçiçeği Bitkisinin Mikro Element Kapsamlarının Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.

Yılmaz, F., 2006 Tekirdağ Yöresi Topraklarında Bitkiye Yararışlı Azot Miktarının Belirlenmesinde Kullanabilecek Kimyasal Ekstraksiyon Yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Tekirdağ.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1986 yılında Tekirdağ'da doğdu. İlk ve Orta öğretimini Tekirdağ'da tamamladı. 2009 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama bölümünden mezun oldu. 2009 Yılında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Lisans Programını kazandı. 2013 Yılında Mezun oldu. 2014 Yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.

Bekar ve halen Ziraatle uğraşmaktadır.