

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**AYNI İKLİM KUŞAĞINDA FARKLI ARAZİ KULLANIMLARI
ALTINDAKİ TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNDEKİ
DEĞİŞİM**

MURAT DURMUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

Murat DURMUŞ tarafından hazırlanan “**AYNI İKLİM KUŞAĞINDA FARKLI ARAZİ KULLANIMLARI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNDEKİ DEĞİŞİM**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 31.07.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği /~~oy çokluğu~~ ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ferhat TÜRKMEN

Jüri Üyeleri

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Ferhat TÜRKMEN
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Ordu Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Ordu Üniversitesi

Üye
Dr. Öğr. Üyesi İnci DEMİRAĞ TURAN
Coğrafya
Giresun Üniversitesi

İmza







27.08/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun **29/08/2019** tarih ve **2019 / 531** sayılı kararı ile onaylanmıştır.




Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



MURAT DURMUŞ

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

ÖZET

AYNI İKLİM KUŞAĞINDA FARKLI ARAZİ KULLANIMLARI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNDEKİ DEĞİŞİM

MURAT DURMUŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 77 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Dr. Öğr. Üyesi FERHAT TÜRKMEN)

Bu çalışmada, aynı iklim kuşağında farklı arazi kullanımları altındaki toprakların bazı özelliklerindeki değişim araştırılmıştır. Çalışma, Giresun ilinin Eynesil ilçesi Ören Beldesi, Kemerli ve Balcılı köylerinde orman, fındık ve çay alanlarında gerçekleştirilmiştir. Bu alanlardan 60 adet bozulmuş toprak örneği alınmıştır ve fiziksel ve kimyasal analizleri yapılarak arazilerin toprak özellikleri incelenmiştir. Her farklı araziden 0-30 cm derinlikten örnekler alınmış ve koordinatlar kaydedilmiştir. Bu verilerden CBS yardımıyla IDW (Ters Mesafe Ağırlıklandırma) dağılım haritaları oluşturularak haritaların yorumlamaları yapılmıştır.

Bütün sonuçlar göstermiştir ki topraklar kumlu ve tınlı bünyeye sahiptir, OM yeterli bulunmuştur. Çalışma alanındaki toprakların reaksiyonu orta ve hafif asit sınıfında yer almaktadır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen değerlere göre N, Mg, Ca ve Cu değerleri yeterli miktarda oldukları tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda P, K, Mn ve Fe miktarlarında noksanlıklar belirlenmiştir. K değerinde %83.69'unda ve Fe de ise %43'ünde noksanlıklar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak Özellikleri, Besin Elementleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW), Dağılım

ABSTRACT

CHANGE ON SOME PROPERTIES

OF SOILS UNDER DIFFERENT LAND USE IN THE SAME CLIMATE

MURAT DURMUŞ

UNIVERSITY OF ORDU

**INSTITUTE FOR GRADUATE STUDIES IN SOIL SCIENCE AND PLANT
NUTRITION DEPARTMENT**

2019

MSc. Thesis, 77 PAGES.

Supervisor: Assist. Dr. Öğr. Üyesi FERHAT TÜRKMEN

In this study, effect on some soil properties of different land use in same climatic zone were investigated. This research was carried out in Ören, Kemerli and Balcalı villages and its near vicinity located at Eynesil district of Giresun province and 60 disturbed soil samples were taken from this forest, hazelnut orchard, tea garden and their physical and chemical analyze and soil properties of this areas were investigated. Surface soil samples (0-30 cm) were taken from every different areas and geographic coordinates were saved. Maps of IDW from this data using CBS were created.

All data showed that soil texture classes were found as sandy and loamy and organic matter contents were sufficient. In this research reaction of soils were medium and slightly acid. According to all data N, Mg, Ca, and Cu content of soil samples were sufficient. But the content of P, K, Mn, Fe were found deficient. The deficient of K and Fe were determined as 83.69% and 43%, respectively.

Keywords: Soil properties, Nutrient elements, Geographic Information System (GIS), Inverse Distance Weighting (IDW), Interpolation

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında her türlü bilgiyi bana sağlayan, benden büyük desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ferhat TÜRKMEN'e, her konuda yardımını esirgemeyen Öğr. Gör. Bilal ÖZDEMİR'e bölümdeki tüm değerli hocalarıma, sağladıkları desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Hiçbir zaman desteğini esirgemeye eőim iğdem DURMUŞ'a, tez yazımı sırasında bir süre için kendilerine zaman ayıramadığım kızım Elif DURMUŞ ve oğlum Miraç DURMUŞ'a emekleriyle ve sevgileriyle daima yanımda olan annem Zeliha DURMUŞ, babam İsmail DURMUŞ, kardeőlerim Fikriye FAT ve Filiz KONAL'a çok teşekkür ederim.

Analiz sırasında yardım grdğim Selahattin AYGÜN, Sezen KULAÇ, zlem ETE ve Mehmet AKGÜN hocalarıma teşekkür ederim. Ayrıca analizlerimde yardım grdğim arkadaőlarım Feyza ŐENGÜL ve Semih Kutay KALECİK' e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÇİZELGELER	VII
ŞEKİLLER	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
2.1 Fındık ile Yapılan Çalışmalar	8
2.2 Orman ve Farklı Arazi Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar	10
2.3 Çay İle Yapılan Çalışmalar	15
2.4. CBS İle Yapılan Çalışmalar	17
3. MATERYAL ve YÖNTEM	21
3.1 Materyal	21
3.1.1 Çalışma Alanı İle İlgili Genel Bilgiler	21
3.1.2 İklim	24
3.2 Yöntem	25
3.2.1 Analiz Yöntemleri	25
3.2.2 Değerlendirme ve İstatistik Uygulamaları Sonuçları	26
3.2.3 Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW)	27
3.2.4 Kriging	27
3.2.4.1 Ordinary Kriging	27
3.2.4.2 Simple Kriging	27
3.2.4.3 Universal Kriging	27
3.2.5 Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF)	27
4. BULGULAR ve TARTIŞMALAR	30
4.1 Çalışma Alanına Ait Örnek Alınan Toprakların Analiz Sonuçları	30
4.1.1 Çalışma Alanı Topraklarının Tekstür Sonuçları	33
4.1.2 Çalışma Alanı Topraklarının Hacim Ağırlığı Sonuçları	37
4.1.3 Çalışma Alanı Topraklarının Hidrolik İletkenlik Sonuçları	40
4.1.4 Çalışma Alanı Topraklarının pH Sonuçları	41
4.1.5. Çalışma Alanı Topraklarının EC Sonuçları	44
4.1.6. Çalışma Alanı Topraklarının Kireç Sonuçları	44
4.1.7. Çalışma Alanı Topraklarının OM Sonuçları	45
4.1.8 Çalışma Alanı Topraklarının Azot Sonuçları	48
4.1.9. Çalışma Alanı Topraklarının Fosfor Sonuçları	50
4.1.10 Çalışma Alanı Topraklarının Değişebilir Potasyum Sonuçları	52
4.1.11 Çalışma Alanı Topraklarının Değişebilir Mg Sonuçları	54
4.1.12 Çalışma Alanı Topraklarının Ca Sonuçları	56
4.1.13 Çalışma Alanı Topraklarının Mn Sonuçları	58
4.1.14 Çalışma Alanı Topraklarının Zn Sonuçları	60
4.1.15 Çalışma Alanı Topraklarının Fe Sonuçları	63
4.1.16 Çalışma Alanı Topraklarının Cu Sonuçları	65

4.1.17 Çalışma Alanı Topraklarının Na Sonuçları.....	65
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	67
6. KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ.....	77

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 3.1 Çalışma Alanı İle İlgili Ürün Çeşiti ve Koordinatlar.....	24
Çizelge 3.2 Giresun İlinin 1950-2018 Yıllarına Ait Ortalama Meteorolojik Veriler	25
Çizelge 3.3 Temel Toprak Parametrelerinin Sınıflandırma Değerleri FAO (1990), Kacar (1997), Lindsay ve Norwell (1978) ve Sillanpää (1990)'a Göre Belirlenmiştir.	26
Çizelge 3.4 Kil, Silt, Kum, Nem, pH, EC ve OM İçin Yöntemlerin Sonuçları.....	28
Çizelge 3.5 HA, Hİ, Kireç, N, P, K, Mn İçin Yöntemlerin Sonuçları	28
Çizelge 3.6 Cu, Mg, Fe, Ca, Zn, Na İçin Yöntemlerin Sonuçları.....	29
Çizelge 4.1 Toprak Örneklerinin Tekstür, pH, EC, Hacim Ağırlığı, Hidrolik İletkenlik ve Kireç Sonuçları	30
Çizelge 4.1 Toprak Örneklerinin Tekstür, pH, EC, Hacim Ağırlığı, Hidrolik İletkenlik ve Kireç Sonuçları (devam).....	31
Çizelge 4.2 Toprak Örneklerinin Kimyasal (OM, N, P, K,Ca, Mg) Analiz Sonuçları	31
Çizelge 4.3. Toprak Örneklerinin Kimyasal (Mn, Zn, Fe, Cu, Na) Analiz Sonuçları	33
Çizelge 4.4. Tekstür Analiz Sonuçlarının Örnek Sayıları Üzerinden Sonuçları.....	34
Çizelge 4.5 Kum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Olarak Dağılımı	35
Çizelge 4.6 Kil Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	36
Çizelge 4.7 Silt Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	37
Çizelge 4.8 Hacim Ağırlığı Analiz Sonuçlarının Ürün Desenine Göre Dağılımı.....	38
Çizelge 4.9 Hacim Ağırlığı Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	38
Çizelge 4.10 Hidrolik İletkenlik Analiz Sonuçlarının Ürün Desenine Göre Dağılımı.	40
Çizelge 4.11 Hidrolik İletkenlik Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	41
Çizelge 4.12 Toprak Reaksiyonu Analiz Sonuçları.....	42
Çizelge 4.13 Toprak Reaksiyonu Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	44
Çizelge 4.14 Organik Madde Analiz Sonuçları	46
Çizelge 4.15 Organik Madde Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	47
Çizelge 4.16 Azot Analiz Sonuçları.....	48
Çizelge 4.17 Azot Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı ..	49
Çizelge 4.18 Fosfor Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.19 Fosfor Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	51
Çizelge 4.20 Potasyum Analiz Sonuçları.....	52
Çizelge 4.21 Fosfor Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	53
Çizelge 4.22 Magnezyum Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.23 Magnezyum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	56

Çizelge 4.24 Kalsiyum Analiz Sonuçları.....	57
Çizelge 4.25 Kalsiyum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	58
Çizelge 4.26. Mangan Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.27 Mangan Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	60
Çizelge 4.28 Çinko Analiz Sonuçları.....	61
Çizelge 4.29 Çinko Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	62
Çizelge 4.30 Demir Analiz Sonuçları	63
Çizelge 4.31 Demir Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı	65

ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Giresun İl Sınırını İçeren Lokasyon ve Çalışma Alanının Oldu Bölgenin Gösterildiği Google Eart Görüntüsü	21
Şekil 3.2 Çalışma Alanına Ait Topografik Harita (1:25000).....	22
Şekil 3.3 Çalışma Alanının ve Örnek Yerlerin Bulunduğu Google Eart Görüntüsü.....	22
Şekil 3.4 Çalışma Alanının Çay Bahçesinden Bir Görüntü.....	23
Şekil 3.5 Çalışma Alanının Genel Görünümü	24
Şekil 4.1 Çalışma Alanı Kum Dağılım Haritası.....	35
Şekil 4.2 Çalışma Alanı Kil Dağılım Haritası	36
Şekil 4.3 Çalışma Alanı Silt Dağılım Haritası	37
Şekil 4.4 Çalışma Alanı Hacim Ağırlığı Dağılım Haritası	39
Şekil 4.5 Çalışma Alanı Hidrolik İletkenlik Dağılım Haritası.....	41
Şekil 4.6 Çalışma Alanı pH Dağılım Haritası.....	43
Şekil 4.7 Çalışma Alanı OM Dağılım Haritası	47
Şekil 4.8 Çalışma Alanı N Dağılım Haritası.....	49
Şekil 4.9 Çalışma Alanı P Dağılım Haritası	51
Şekil 4.10 Çalışma Alanı K Dağılım Haritası.....	53
Şekil 4.11 Çalışma Alanı Mg Dağılım Haritası	56
Şekil 4.12 Çalışma Alanı Ca Dağılım Haritası	58
Şekil 4.13 Çalışma Alanı Mn Dağılım Haritası	60
Şekil 4.14 Çalışma Alanı Zn Dağılım Haritası	62
Şekil 4.15 Çalışma Alanı Fe Dağılım Haritası.....	64

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Ca	: Kalsiyum
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
Cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
Da	: Dekar
EC	: Elektriksel İletkenlik
FAE	: Fındık Araştırma Enstitüsü
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Fe	: Demir
G	: Gram
HA	: Hacim Ağırlığı
Ha	: Hektar
HCl	: Hidroklorik Asit
Hİ	: Hidrolik İletkenlik
IDW	: Inverse Distance Weighting – (Ters Ağırlık Mesafe Tekniği)
K	: Potasyum
Kg	: Kilogram
Mg	: Magnezyum
Mg	: Miligram
Mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
OM	: Organik Madde
P	: Fosfor
N	: Azot
pH	: Ortamda Bulunan H ⁺ Konsantrasyonunun Negatif Logaritması
ppm	: Part Per Million (Milyonda Bir Kısım)
UA	: Uzaktan Algılama

1. GİRİŞ

Toprak çeşitli kayaçların ve organik meteryalin ayrışmasıyla oluşan, yeryüzünü birkaç milimetre ve birkaç metre arasında örten, üzerinde ve içerisinde geniş canlılar alemi bulunduran, canlılara durak yeri ve besin kaynağı olan, yeryüzünün karasallaşma süreci içerisinde değişik zaman dilimlerinde karşılıklı etkilerden ortaya çıkan, genelde birbirinden farklı katmanlardan oluşan dinamik, üç boyutlu ve canlı bir varlıktır. Toprak, tarımcılar için çimlenme alanı, tohumlar için dinamik bir ortam, bitkileri kökleri yardımıyla ayakta tutan ve beslenme için gerekli olan besin elementlerini sağlayan, makro ve mikro büyüklükteki canlı popülasyonlarını içerisinde barınmasını sağlayan kaynaktır (Bakırcıoğlu, 2009).

Toprak hakkında yapılan çalışmaların ister toprak genesisi, isterse toprak bilimi olsun, ilk esasları Dokuçayev ve arkadaşlarının çalışmalarına dayanmaktadır. Dokuçayev, jeolojik meteryallerin farklı evreler sonucunda parçalanması ve ayrışmaya uğraması sonucunda toprak olduğu bununla beraber toprakların ana materyal, ölü organizmalar, iklim, ölü ve canlı organizmalar, topografya gibi toprak oluşturan faktörler sonucunda oluşabileceği fikrini ortaya atmıştır (Joffe, 1949).

Ülkemizde iklim özellikleri ve ana kayanın orman topraklarının oluşumunda etkisi önemlidir. Ormanda ölü örtü ile yapılan bir çalışmada, yaprak (L), humus (H) ve çürüntü (F) tabakalarının tamamını kapsar. Toprağın üstünde bu tabakalar yer alırlar. Ölü örtü humus tabakasının mineral toprağa karıştığı kısımdan sayılmaz. Sadece organik madde tabakasına verilmiş bir isimdir ölü örtü. Ölü örtünün orman toprakları üzerinde miktarına; yeryüzü şekilleri, iklim, kapalılık derecesi sıklık, konum, yükselti, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ve ağaç türünün yanında toprakta yaşayan canlılarında etkisi vardır (Kantarıcı, 2000).

Toprak, doğru kullanım şekillerinde ancak zaman içerisinde kendini yenileyebilen ve işlevlerini devamlı yerine getirebilen doğal bir kaynak olur. Arazi kullanımı yanında dinamik toprak özelliklerinin bir kısmı çok kısa zaman zarfı içerisinde değişime uğramaktadır. Değişimlerin olumlu olması için uygun arazi yetenek sınıflandırması ve doğru bir toprak amenajmanı gerekmektedir (Oğuz ve Acar, 2011).

Organik madde yönünden Karadeniz topraklarının %49,4'ünün çok az, %29,7'sinin orta ve %20,92'sinin ise iyi ve yüksek seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Bu verilere

bakıldığında anlaşılıyor ki bölge toprakları organik madde oranı az olmakla beraber, sürekli olarak organik maddeninde toprakta kayba uğradığı düşünülürse, verimli bir yetiştiricilik için organik maddenin devamlı kontrol altında olması gerekmektedir (Ülgen ve Yurtsever, 1984).

Dünya gündeminin son yıllardaki en önemli konusu küresel iklim değişikliği olmuştur. Son yıllarda hızla gelişen endüstrinin etkileri olarak aşırı derecede kullanılan kirleticiler ve doğal kaynakların hızla tahrip olması, ormanların plansız bir şekilde mera ve tarım arazilerine dönüştürülmesi, aşırı derecede toprak işlenmesiyle yapılan tarım faaliyetleri sonucunda sera gazının atmosferde ciddi miktarlarda arttığı görülmüştür. Bu sera gazlarının ileri derecede artışı küresel ısınmaya sebebiyet vermektedir. İklimsel dengeler değişmiş ve dolayısıyla son 150 yılda yeryüzü sıcaklığında 0.4-0.8°C kadar artış gözlenmiştir. 1990 yılından 2100 yılına doğru gidildiğinde bu artışın 1-3.5°C arasında olması beklenmektedir. Sıcaklıklardaki bu değişimler sonucu iklimlerin değişimi ve buna bağlı olarak canlı neslinin yüzde 3 oranında azalacağı, buzulların eriyeceği ve deniz seviyesinin yükseleceği, Kuzey Amerika'da yapılan tarımı, oluşacak kum fırtınalarının etkileyeceği tahmin edilmektedir (Houghton, 2001).

Tarım denildiğinde akla her ne kadar sadece ekip ürün almak geliyor olsa da esasen tarım; doğal kaynakların korunarak, kaliteli ve verimli ürün almak, toprağın en doğal haliyle işlevselliğini arttırmak olarak tanımlayabiliriz. Tabi bu çerçevede toprağın kullanım şekilleri, doğru ürünleri seçmek, olumsuz koşulları etkisizleştirmek ve verimi arttırmak için toprağa zarar vermeyen yöntemlerin seçilmesi de önem arz etmektedir. Tarım yönetiminin ve planlanmasının en öncelikli koşullarından biri, tarım topraklarının yeteneğine, doğal kullanım koşullarına ve sürdürülebilir arazi kullanım şekillerine dikkat edilmesidir. En önemli sorunlarımızdan biriside verimli ve nitelikli tarım arazilerimizin tarım dışında kullanılmasıdır.

Bitkiler besin elementlerinden yetiştikleri ortamlardan yarayışlı olma durumuna göre faydalanabilirler. Bitkiler aynı uygulamalara, aynı çevre koşullarında büyümesine, hatta aynı topraklarda yetişmeler bile aldıkları besin elementlerinden farklı oranlarda yararlanırlar. Başlıca bu farklılıkların sebebi olarak gelişme durumu, kök sisteminin yapısı, bitki yaşı, bitki türü gibi özellikler söylenebilir. Bunların haricinde toprağın

fiziksel ve kimyasal özellikleri, gübrelerle verilen toprakta yararlılığı eksik olan besin elementlerinin sağlanması ve topraktan bitkiler tarafından kaldırılmış olan besin elementi oranlarını farklı derecede etkileyebilir (Erdal ve ark., 2008).

Toprakta organik maddenin muhafazası ve devamlılığının sağlanması, ancak ilave organik madde ile mümkün olabilmektedir. Özellikle toprağın biyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine organik madde etki yapmaktadır. Toprağın organik maddesi toprağın su tutma kapasitesi, havalanması, iyi strüktürlü bir toprağın oluşması, agregatların sabit hale gelmesi gibi özelliklerinin iyileştirilmesi için önemlidir. Evsel atıklar, organik çöpler, fındık zurufları, meyve kabukları, çürütülmüş otlar gibi organik atıklar günümüzde toprakların iyileştirilmesinde kullanılmaktadır (Eskici, 2004).

Toprakta verimliliği etkileyen faktörler; organik madde, mikroorganizma faaliyetleri, toprak tekstürü gibi özelliklerdir. Toprakta sürekliliği arttırmak ve toprak özelliklerini koruyabilmek için iyi bir amenajman planı yapmak gerekir. Bu sebeple sadece topraktan yüksek verim elde edip fazla ürün sağlamak amacımız olmamalı, daha çok toprağı verimli kılmak, mevcut dengeleri muhafaza etmek, ürünü hasat ettikten sonra verimliliğın azalmasını engelleyecek tedbirleri almak, mevcut durumun muhafazasını sağlamak olmalıdır. Uzaktan algılama (UA) verileri ile bitki gelişimini, değişimleri, verim analizlerini, iklimsel koşulları incelemek mümkündür (Bastiaanssen ve ark., 2001)

Bitkilerin yaşam ve gelişmelerini tamamlaması için temel element olarak adlandırılan, fonksiyonları başka elementler tarafından karşılanamayan elementler "Bitki Besin Elementleri " olarak adlandırılmaktadır. Araştırmacılar daha çok temel element olarak adlandırılan daha çok besin çözültisi ve toprak ile tedarik edilen elementlere ağırlık vermektedir. Bunlardan Makro element diye adlandırdığımız bitkinin ihtiyacının fazla olduğu; Magnezyum (Mg), Azot (N), Potasyum (K), Fosfor (P), Kükürt (S) ve Kalsiyum (Ca)'dur. Mikro element diye adlandırdığımız besin eksiklikleri kadar toksisiteleri de son derece önemli olan çok küçük miktarda gerekli olan; Bakır (Cu), Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn), Molibden (Mo), Bor (B) ve Klor (Cl)'dur (Campbell ve Plank., 2000).

Fındık iklimsel olarak ılıman ve nemli iklim şartlarında daha fazla ürün vermekte olup, bu iklimsel tabiata Dünya’da en uygun yer Karadeniz kıyı bölgeleri gösterilmektedir. Yağışın yetersiz olduğu kurak bölgelerde fındık yetiştiriciliği yapılırsa zorunlu olarak sulama yapma ihtiyacı duyulacaktır. Fındık ürününün yetiştirme koşulları ve iklimsel şartlarını ele aldığımızda aylara dengeli bir şekilde dağılmış 700 mm’nin üzerinde bir yağış isteği, bu yağışların yetersiz olduğu yağış miktarının düşük olduğu Ağustos ve Temmuz gibi aylarda sulama ihtiyacının karşılanması gerekmektedir. Sıcaklık isteği olarak son derece ılıman koşullarda yetişen fındık ne aşırı sıcaklarda (36-37 °C’yi geçmeyen) ne de aşırı soğuklarda (-8, -10 °C’yi geçmeyen) yetişebilmektedir. Ekonomik olarak yetiştiriciliği Karadeniz sahil kesiminden 80 km içeriye kadar olup yükseklik olarak 1200-1300 m’yi geçmemektedir. Eğer fındıktan istediğimiz yeterli verimi almak istiyorsak kültür uygulamalarını iyi yapmalı ve iklim isteklerini göz ardı etmemeliyiz. Fındıkta Dişi çiçeklenmenin Temmuz-Ağustos erkek çiçeklenmenin de Mayıs-Haziran aylarında oluşmalarıyla 4-5 ay sürmekte olan tozlanma Kasım – Aralık ayında başlayıp Mayıs ayına kadar sürmekte yine Mayıs ayında gerçekleşen meyve tutumu ve döllenenin ardından iç gelişimini Haziran ayının sonuna kadar gerçekleştirerek Ağustos ayında hasat olgunluğuna gelmektedir. Hava sıcaklıklarının düşük olması çiçeklenme başlangıç tarihini geciktirmektedir (Karadeniz ve ark., 2008).

Türkiye yaklaşık %70 fındık üretimi ile Dünyadaki fındık üreticileri arasında en önemlisi konumundadır. Türkiye haricindeki fındık üreticisi ülkelere bakıldığında ABD, İspanya, İran, İtalya, Çin Halk Cumhuriyeti ile miktarı çok azda olsa Yunanistan, Rusya Federasyonu ve Fransa da fındık yetiştirilen ülkeler içerisinde yer almaktadır. Bakıldığında birçok ülkede fındık üretimi yapılabilmekte olup dünyadaki ihracatı bakımından en önemli ülke Türkiye olup bunu İtalya izlemektedir. Kalite açısından bakıldığında Giresun ili çevresinde yetişen bir tür olan tombul fındık en kaliteli türdür. Yetiştirme miktarları bakımından %30 Ordu en fazla üretim yapılan bölge, bunu sırasıyla Akçakoca, Giresun ve Trabzon illerine ait bölgeler oluşturmaktadır (Babadoğan, 2009).

Türkiye de ormanların dağılışına bakıldığında ülkemizin konumu dikkate alındığında %80’i ormanlarla kaplı olması gerekirken bu rakam doğal unsurlar ve diğer nedenlerle oldukça azdır. Ülkemizde ormanlarla kaplı alanlara baktığımızda bu

rakam %27 gibi az bir rakam olmakla beraber, bu %27'nin %25'i Karadeniz'de, %24'ü Akdeniz'de, %17'si Ege'de, %13'ü Marmara'da, %11'i Doğu Anadolu da, %7'si İç Anadolu'da ve %3'ü Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yer almaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere ormanlarımızın %80'ini kıyı bölgelerimiz oluşturmaktadır, bunun da başlıca nedeni bu bölgelerimizde yağış ve nemliliğin fazla olmasıdır. Ülkemizde orman türü olarak bakıldığında kızılçam ormanları dünya üzerinde en fazla ülkemizde ve Akdeniz iklim kuşağında yetişmektedir. Meşe ağacı ülkemizde en yaygın ağaç türü olmaktadır (Anonim, 2019).

CBS, yönetim sorunları ve karmaşık planlamaların çözülebilmesi için tasarlanmış; mekândaki yeri belirlenen verilerin bir araya getirilmesi, görüntülenmesi, modellenmesi ve analiz edilebilmesi olaylarını kapsayan, yazılım, donanım gibi yöntemler ve personellerden oluşan bir sistemdir (Burrough, 1998; Çay ve ark., 2007).

Coğrafi Bilgi Sistemleri çok yönlü bir sistem olduğu için onu farklı alanlarda kullanan birçok kullanıcıya rağmen onlara farklı şekillerde kolaylık sağlayabilmektedir. Eski metotlara göre yapılan toprak etüdü, arazi ve haritalama gibi çalışmalar için kullanılan süreyi %80 kısıltmaktadır. CBS kimi kullanıcılarına göre organizasyon yapan bir yönetici olmaktadır. Karmaşık sistemlerin çözüldüğü, sayısal verilerin kullanıcıya göre kolay yorumlanacak şekillere dönüştürüldüğü, çok farklı türdeki bilgilerin derlenip toplandığı ve kullanıcıya sunulduğu bir bütünlük sistemidir. Bu sistemler kullanıcıya yaptığı çalışmaların, topladığı ve kullandığı bilgilerin detay ve doğruluklarına göre %100' e yakın başarı gösterebilmektedir. Bu sistemin çok geniş kullanım alanlarını elde etmesi, bu sistemi kullananlara sağladığı avantaj çeşitliliğidir (Yomralıoğlu, 2000).

Yeryüzündeki bilgiler çok farklı yöntemlerle toplanabilmektedir. Özellikle çok geniş alanlarda veriler toplanmasında uzaktan algılama tekniği fazlaca kullanılmaktadır. Uzaktan algılama ile veriler sayısallaştırılarak elde edilmekte, bu tekniklerle birçok doğal kaynak haritaları, arazi kullanım şekilleri, orman haritaları, topografik haritalar, uydu görüntüleri, jeoloji haritaları gibi birçok haritanın yapımında bu yöntem kullanılmaktadır. Özellikle tarım yapılan arazilerde tarım ile ilgili sorunların

tespitinde, rekolte tahmininde, ürünün desenlendirilmesi, ekim sahalarının miktarı ve ürünün yıl boyunca takibi gibi bir çok seçenikle sunmaktadır (Aronoff, 1991).

Çeşitli tarım şekillerinde, mera ve tarla tarımı yapılan yerlerde toprakla ilgili toprağın ihtiyaç duyduğu besin elementlerini, eksikliklerini, toprak kayıplarını ve miktarlarını, toprak kaymasının olduğu risk bölgelerini ve toprağın yapısı gibi özelliklerin belirlenmesinde CBS'nin çok faydalı olduğu anlaşılmaktadır (Günesen, 2013).

Genellikle yetişme alanlarına baktığımızda çay dünya üzerinde yarı tropik iklim kuşağında yer almaktadır. İçerisinde ülkemizin de yer aldığı Rusya ve İran gibi ülkelerde çayın yetişmesi özellikle mikro iklimlerden dolayı olmaktadır. Yer yer yükselteleri 3000 metreyi aşan Kaçkar ve Kafkas gibi sıra dağlar denizlerden gelen nemli rüzgarları tutup, karadan gelen kuru ve soğuk havayı ise sıra dağların diğer yakasına geçmesini engelleyip buralara yağmur olarak geçmesini sağlayarak çay için uygun koşulları sağlamaktadır. Sıra dağlar bu şekilde yarı tropik iklim şartlarının bu bölgelerde oluşarak çay tarımının yapılmasına olanak sağlamaktadır. Toprak isteği bakımından çay için pH en önemli koşulların başında gelmekte olup, 4.0 pH değeri çay üreten ülkeler için kritik bir eşik değeri oluşturmakla, 4.0 pH değerinin altında kalan değerler ürün kayıplarına sebebiyet vermektedir (Kacar vd., 2004).

Yüksek bir saha bitkisi olan çay yükseklikle ters orantılı bir şekilde rutubet ve sıcaklık azalsa bile çay açısından bu durum çayın kalitesinin artmasına neden olur. Bu olaya bağlı olarak deniz seviyesi bu seviyeden 1000 metreye kadar ve 1000 metrenin üzerinde olmak üzere Sri Lanka da üç farklı seviyede çay yetiştiriciliği yapılmaktadır. İran'da deniz seviyesinde yetiştirilen çay Japonya'da denize yakın dağ kıyılarında, Azerbaycan ve Rize'de 1000 metre yükseltide, Hindistan'da 300 ila 2500 metre, Çin'de 1000 metrede, Tayvan'da ise 100 ila 300 metre gibi çok farklı yüksekliklerde çay yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Tekeli, 1976).

Çay tarımı Türkiye'de 759 bin dekada, 205 bin üretici tarafından, Ordu, Trabzon, Giresun, Rize ve Artvin illerinde aile işletmesi şeklinde yapılmaktadır. Yöre halkı bakımından önemli bir gelir kaynağı olan çay, toprak yapısına ve iklim ile de uyumu bakımından önemli bir tarım ürünüdür. Tarım alanları bakımından Türkiye dünyada üretim yapan ülkelere bakıldığında kuru üretimde 5'ci sırada, yıl bazında kişi başına

tüketimine bakıldığında 4. sırada, üretici ülkeler arasında ise 7. sırada yer almaktadır. (Anonim, 2013).

Bu çalışma Giresun ili Eynesil ilçesi Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köy sınırları içerisinde, fındık, çay ve orman arazilerinde bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışma aynı iklim kuşağında farklı arazi kullanımların toprak özelliklerini nasıl etkilediğinin belirlenmesi açısından yapılacak çalışmalara ışık tutacak niteliktedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Fındık ile Yapılan Çalışmalar

Genç, (1976) Bu çalışmada üç yıl süren bir deneme kurarak gübre kullanımının tombul fındığın kalite ve verimine etkisini araştırmıştır. Bu deneme süresi sonunda verimin azotun ve fosforun etkisiyle arttığı, verim azaltıcı yönde ise potasyumun tespit edildiğini, verim artışında fosfor ve potasyumun etkisi ilk iki yılda önem arz etmemekle birlikte son yılda etkisi artmış ve fındıktaki etkisini gösterdiği tespitine varmıştır. Bu deneme sonucunda Giresun Tombul fındık çeşidi için ocak başına uygulanacak gübre miktarı ve çeşidi olarak 300g P₂O₅, 750g K₂O ve 200g N olarak uygulanmasının en uygun gübre uygulaması olduğu tespit edilmiştir.

Karadeniz bölgesinde dağların kuzeye bakan yamaçlarında, genelde sıcak ama ılıman iklimlerde yetişen bir bitkidir fındık. Türkiye'deki yetişme alanlarına bakıldığında boylam olarak 37 ile 42 enlem olarak ise 40 ile 41 derecelerinde, 750 m yüksekliğe kadar ulaşabilmekte ve sahilten en çok 60 km ye kadar ekonomik olarak en uygun yetişme şartlarını sağlamaktadır. Fındık üç kol da ele alınmakla beraber 500 m ile 750 m yüksek, 250 m ile 500 m orta, 0 m ile 25 m arası sahil kol olarak adlandırılmaktadır (Özbek 1978).

Horuz, (1996) Ordu'nun Ünye ve Samsun'un Terme ilçelerinde 153 bitki ve toprak örneği alarak bazı toprak özelliklerini belirlemek, fındıkta bulunan besin elementi içeriğini belirlemek ve bu toprak özelliklerinin besin elementi ile olan ilişkilerini ortaya koymak için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre Zn içeriği toprakta her iki ilçede de düşük kalmakta, Mn, Cu ve Fe miktarlarının ise yeterli düzeylerde olduğu tespitine varmıştır.

Aydın ve ark., (2000) Bartın ilinde 14 adet fındık bahçesinden aldıkları toprak ve yaprak örnekleri ile fındık bitkisinin beslenme durumunu ortaya koymuşlardır. Sonuçlara göre fındık bahçesi topraklarının Zn, N, Mg, Ca, P ve K içerikleri bakımından yetersiz olduğunu tespit etmişlerdir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) Yapmış oldukları çalışmada kompost gübre ve mineral gübre çeşitlerinin toprak özellikleri ve yapraktaki besin elementlerinin üzerine etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda, mineral ve kompost gübrelerin

topraktaki pH ve EC'yi arttırdığı, değişebilir K ve Ca'nın yapılan uygulamaya göre arttığı ve topraktaki organik karbon değerlerinin de arttığı tespit edilmiştir.

Tarakçıoğlu, (2001) Fındık ve bitki analizleri kullanılarak Ordu bölgesi topraklarının fındık beslenme durumuna yönelik çalışma yapılmış ve bu bölgedeki toprakların Mn, Cu ve Fe bakımından yeterli, Zn ve B bakımından noksan, Mg, Ca, K, P içeriği bakımından orta ve düşük miktarlarda bulunmaktadır. Yine araştırma yapılan Ordu bölgesinde topraklar bünye olarak killi ve killi tınlı, az kireçli, organik madde ve azot bakımından iyi ve asit reaksiyonlu topraklar olduğunu tespit edilmiştir.

Adiloğlu ve Adiloğlu, (2004) Trabzon yöresinde 3 adet fındık bahçesinde aldıkları toprak ve yaprak analizleri sonuçlarına göre; yaprakların toplam N, P, K, Ca, Mg ve Zn içerikleri bakımından noksan olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar toprakların organik madde, toplam N, yarayışlı P, değişebilir K ve Mg içerikleri bakımından yeterli iken; değişebilir Ca ve yarayışlı Zn içerikleri bakımından noksan olduğunu saptamışlardır.

Özkutlu ve ark., (2009) Ordu ilinin Gülyalı ve Ünye ilçelerinde 0 m'den başlayıp 400 m rakımda biten 8 farklı aralıkta fındık bahçelerinden ağır metal içeriklerini incelemek için toprak ve yaprak örnekleri alınmış, bu örneklerle göre Pb, Mn, Cu, Al, Zn, Fe, Ni, Co, Cd ve Cr elementlerinin miktarı rakım yükseldikçe toprak örneklerindeki element miktarlarına ters orantılı olarak azalmıştır. Fındık yapraklarındaki Zn, Ni, Cd, Pb ve Fe'nin yaprak miktarlarındaki artışı topraktaki artışla bağlantılı olduğu tespit edilmiştir ve bununla birlikte trafik yoğunluğuna bağlı olarak Pb, Cd ve Ni artmış, erozyon ve tarımda kullanılan güdümler ise toprakta Zn ve Cu da artışa sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Coşkun, (2010) Toplamda 8 örnek olmak üzere Ordu merkez ile Giresun'un Görele, Keşap, Piraziz, Tirebolu, Bulancak, Dereli ve Merkez ilçesinde 40 fındık bahçesinden alınan yaprak ve toprak örnekleri ile yaptığı çalışmada toprakta yarayışlı Fe, Mn, Cu, Zn ve B elementlerinin ortalama olarak bulunış miktarı sırasıyla 23.46, 42.83, 1.85, 1.34 ve 0.23 mg kg⁻¹ olarak bulmuştur. Yine bu çalışma sonucunda yarayışlı Fe ve Cu değişimlerinin bölge topraklarında belirlenmiş olan sınır değerlerinden çok fazla olduğunu saptanmıştır.

Özyazıcı ve ark., (2015) Karadeniz bölgesinde besin elementleri ile yaptığı bir çalışmada Doğu Karadeniz ve Orta Karadeniz'den alınan topraktan örneklerinden yapılan analizler sonucunda alınabilir Mn, Cu, Fe ve toplam N miktarlarının toprakta yeterli, orta seviyede alınabilir Na ve iyi düzeyde alınabilir Mg ve Ca tespit edilmiştir. Zn ve B besin elementlerinde ise bölge toprakları açısından noksanlıklar tespit etmiştir.

Saçlı, (2015) Ordu bölgesinde 242 noktadan 16 farklı ilçeden aldığı yaprak ve toprak örnekleri ile yaptığı çalışma sonucunda mikro elementlerde beslenme, B elementinin fazla miktarda noksanlığı, örnek alınan yaprak ve topraklarda mineral olarak beslenme problemlerini ortaya koymuştur.

2.2 Orman ve Farklı Arazi Kullanımı ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Jonston ve ark., (1986) yapmış oldukları çalışmada ormana çevrilen tarım arazilerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ormanlaştırılan alanlarda organik madde miktarının arttığı, pH'sının ise azaldığını ortaya koymuşlar.

Ogunkunle ve Eghanhara, (1992) toprağın bir takım fiziksel ve kimyasal özelliklerinin analizlerini inceleyerek, farklı kullanım türünde 5 farklı toprak türünün 0-15 cm derinliklerden örnekler alarak Güney Nijerya'da bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda analizi yapılarak incelenen topraklarda arazi kullanım şekillerinin değişebilir asitlik ve nem haricindeki tüm toprak özelliklerinde farklılıklara neden olduğunu tespit etmişler.

Karagül, (1996) Trabzon bölgesinde işlemeli tarım, mera ve orman gibi farklı arazi kullanım türlerinin tarım arazisine çevrilmesinin etkilerini araştırmıştır. Çalışma da çeşitli arazi kullanım türlerinin tarım arazisine dönmesi arazide toprak kayması risklerini arttırdığını gözlemlemiştir. Yine aynı çalışmada orman topraklarının en düşük dispersiyona sahip olduğunu tespit etmiştir.

Josa ve ark., (1998) dört farklı kullanım türünde, arazinin şekli ve toprak işleme biçimleri üzerine horizonların su içeriği ve bunların kullanım türlerine göre dağılımlarının incelendiği bu çalışmada hiç işleme yapılmayan alanlar geleneksel işleme, doğal ormanlar ve minimum işleme yapılan alanlara oranla daha fazla oranla su içerdiğini tespit etmişler.

Riezebos ve Iorts, (1998) mekaniksel ve geleneksel toprak işleme yöntemlerine göre Güney Brezilya'da tarım arazisine dönüştürülen bir orman arazisinde toprak özelliklerinde meydana gelen değişimleri ortaya koymuşlardır. Bu çalışmaya göre mekaniksel toprak işlemede organik madde oranının daha fazla azaldığı ve tarım alanına dönüştürülen orman alanlarının dönüşüm sonrasındaki tarım alanlarında organik madde oranının azaldığı tespit etmişler.

Sparling ve ark., (2000) farklı arazi kullanım türleri üzerine Yeni Zelanda'da yaptığı çalışmada orman, mera ve çam dikili alanlardan yüzeyden 0-10 cm derinliğine kadar olan alandan örnekler alınarak analizleri yapılmış ve bu analizler sonucunda arazi kullanım özellikleri, biyolojik, fiziksel ve kimyasal olarak karşılaştırmalarını yapmışlar. Bu araştırmadaki analiz sonuçlarına göre mera ve orman alanları biyolojik özelliklerine göre işlenilen ve çam dikili alanlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlar.

Saviozzi ve ark., (2001) İtalya'da doğal mera, kavaklık ve 45 yıldır tahıl tarımı yapılan birbirine bitişik konumda olan arazilerde toprak kaliteleri organik karbon içeriğine göre kıyaslanmıştır. Buna kullanım türleri içerisinde uzun süre tahıl tarımı yapılan topraklarda organik karbon içeriğinin mera ve kavaklık arazilerine göre daha az olduğu gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak tahıl yetiştiriciliği yapılan arazi de diğer arazi türlerine göre toprak kalitesi açısından azalma gözlemlendiğini saptamışlar.

Wang ve ark., (2001) farklı arazi kullanımları üzerine Çin'de yürüttükleri bir çalışmada meyve bahçesi, tarım arazisi, orman arazisi ve nadasa bırakılan bir arazi üzerinde araştırmalar yapmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda arazi kullanımına bağlı olarak organik maddenin büyük ölçüde değişimini tespit etmişler, tarım arazilerindeki ve nadasa bırakılan arazilerdeki organik karbon miktarının otlak, fundalık ve orman arazilerinden daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır.

Neufeldt ve ark., (2002) Brezilya'da tarım, orman ve mera arazisi olan farklı kullanım türünde ve bitişik şekilde olan arazilerin organik madde miktarlarını kıyaslamışlar. Mera topraklarında hem kalitesinde hem de miktarında bir artış gözlenirken, çam ormanları ve tarım alanlarında azalma gözlenmiş yine killi topraklarda ise organik madde miktarının yükseldiği saptamışlar.

Nkana ve Tonye, (2003) arazinin farklı kullanım türlerinin Kamerun'da kimyasal toprak özellikleri ve parçacık büyüklükleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yüzey toraklarda Al saturasyonu, elverişli P, organik karbon, baz saturasyonu ve alt topraklarda KDK 'da önemli düzeylerde değişiklikler gözlemlemiştir. Nadasa bırakılmış alanlar ve orman alanlarında yüksek kil içeriği çıkmışken, ırmak vadilerinde, işlem yapılan araziler ve ikincil orman arazilerinde kum oranları fazla çıkmıştır. Kum ve kil gibi fraksiyonlarının değişimlerini arazi kullanım şekilleri önemli düzeylerde etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Su and Zhao, (2003) Heerqin kumlu arazileri üstünde 14 yıl süre ile farklı arazi kullanımı ve amenajmanı altındaki toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerindeki değişiklikleri belirlemek üzere bir çalışma yapmışlardır. Çalışma alanında yer alan kullanım şekilleri; meyve bahçesi ile birlikte çok yıllık bitki yetiştiriciliği sulanan ve kuru tarım alanlarıdır. Farklı arazi kullanım sistemleri toprak kalite indikatörlerin de önemli değişikliklere neden olmuştur. Parçacık büyüklüğü, gözeneklilik dağılımı, hacim ağırlığı, su tutma kapasitesi, organik madde ve besin elementi içeriği, pH ve enzim aktiviteleri önemli derecede değişkenlik gösteren özellikler olarak bildirilmiştir. Bunlarda en yüksek toprak kalitesine çok yıllık bitki yetiştiriciliği yapılan alanlar sahipken, kuru tarım alanlarında en düşük ve sulu tarım alanlarında ise orta düzeyde olarak belirlemiştir.

Guo ve ark., (2004) çiftlik alanları, mera, nadasa bırakılan araziler, kestanelik ve çam ormanlarından olmak üzere farklı kullanım türünde olan Çin'in Zunhua bölgesinden 0-20 cm derinliğinden aldığı toprak örnekleriyle yaptığı çalışmada bu farklı toprakları besin elementi ve hacim ağırlığına göre incelemiştir. Bu çalışma sonucunda tarım yapmak için dönüştürülen alanlarda besin elementinin azalırken, hacim ağırlığının yükseldiğini gözlemlemiştir. Topraklar için koruma tedbirleri önerilmiş, toprak kullanım türlerine göre N ve P dışında kalan elementlerde de farklılıklar tespit etmiştir.

Mulumba, (2004) arazi yönetimi ve kullanımının toprak kalitesinde direkt etkisi olmamasına karşı, organik madde, hidrolik iletkenlik ve toprak derinliğinin toprak kalitesinde direkt etkisinin bulunduğu tespit etmiştir.

Evrendilek ve ark., (2004) otlak ve orman arazilerinin tarım arazisine dönüştürüldüğü Türkiye’de Akdeniz iklim şartlarının mevcut olduğu alanların fiziksel özellikleri ve organik karbon miktarlarının araştırıldığı bu çalışmaya göre toplam porozite, toprak organik maddesi, yarayışlı su kapasitesi ve organik karbon içeriklerinin azalırken, dönüştürülen arazide toprak erodibilitesi ve hacim ağırlığının arttığını tespit etmişlerdir.

Çelik, (2005) toprak işleme yapılan alanlara göre işleme yapılmayan alanların organik madde miktarlarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Billing, (2006) farklı arazi kullanım türlerinde organik madde miktarlarını karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda mera ve orman arazilerindeki organik madde miktarları arasındaki farkların agregat parça büyüklüklerinin yansıttığını tespit etmiştir.

Nougeira ve ark., (2006) farklı arazi kullanım şekilleri üzerine birbirine komşu şekilde bulunan otlaktan ormana dönüştürülen, tarım ve doğal orman arazilerinin Güney Brezilya’da toprak kalitesinin mikro biyolojik olarak araştırmasını yapmışlardır. Buna göre azot ve karbon dengesinin toprak kalitesi ile ilişkili olduğu saptanmış olup; çeşitli şekilde toprak kullanım türleri toprağın kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkide bulunabileceği tespitine varmışlardır.

Büyüköner, (2007) Tokat’ta Orman ve meyve bahçelerinde farklı arazi kullanımlarının toprağın kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda üst topraktaki organik madde ve azotun meyve bahçelerinde ve tarlada ormandaki değerlerden daha düşük olduğunu, hacim ağırlığına bakıldığında ise daha yüksek olduğu tespitini ortaya koymuştur.

Durak ve ark., (2007) tarım arazisine çevrilen mera arazilerinin 15 ve 20 yıllık toprak işleme yapılan alanlardan alınan örneklerle Tokat Kazova bölgesinde yapmış oldukları çalışmada inorganik fosfor ve organik fraksiyonlarının toprak işleme uygulamaları yapılan tarım alanlarında işlem yapılmayan mera alanlarına göre önemli düzeylerde azalış olduğunu tespit etmişler.

Emadi ve ark., (2008) yaptığı çalışmada 0-10 ile 0-20 cm toprak derinliklerinden toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerini araştırmak için farklı arazi kullanımları altında İran bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda toplam azotun, hacim

ağırlığının ve organik maddenin meradan ormana çevrilen alanlarda arttığı tespit etmişlerdir.

Agnese ve ark., (2011) Sicilya’da yaptıkları çalışmada yüzeyden aldıkları toprak örnekleri ile toprağın hidrolik ve fiziksel özelliklerinin her arazi kullanım türü için tespitini yapmışlardır. Araştırma sonucunda organik madde miktarı bakımından mera ve orman toprağında değerler yüksek çıkarken yine doymuş hidrolik geçirgenlik ise her iki arazi türünde de yüksek oranda çıktığını tespit etmişlerdir.

Saha ve ark., (2011) farklı arazi kullanım türlerinin Kuzeybatı Hindistan’da tarım, orman ve mera arazilerinden alınan toprak örneklerinde orman arazisi ve tarım arazisine kıyasla mera arazisi üst toprağında organik madde miktarının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar organik madde miktarındaki azalışın ise orman ve tarım arazisinde mera’ya göre daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Gülner, (2014) bu çalışmada orman, çayır, çay gibi farklı kullanım koşulları altında olan toprak örneklerini Doğu Karadeniz bölgesi Rize ilinden alarak farklı kullanım şartlarındaki bu toprak örneklerini analiz edip kalite açısından tespitler yapmış. pH analizlerine bakıldığında orman ve çayır sonuçları 5.33–6.30 arasında kalmaktayken çayda bu değer 4.13 çok kuvvetli asit sınıfına kadar geldiği tespit etmiş buna bağlı olarak toprak kalitesindeki azalışın pH’dan kaynaklı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. OM içeriği karşılaştırıldığında çay ve çayır topraklarından alınan örnekler orman toprağı örneklerine göre daha düşük olduğunu saptamış, tuz seviyeleri üç arazi tipinde de %0.03-0.11, KDK değerleri 17.21-36.39 cmol kg⁻¹, Ca değerleri 9.56-22.23 cmol kg⁻¹, Mg değerleri 3.46-22.23 cmol kg⁻¹ arasında kalmaktadır. K değerleri çay ve çayırdaki 0.31-0.49 cmol kg⁻¹ seviyeleri arasındayken orman örneklerinde 0.11-0.66 cmol kg⁻¹ seviyesinde, N ise üç örnekte de değişkenlik göstermekte ormanda %0.04-0.50 çayırdaki 0.03-0.14 çayda ise 0.11-0.74 arasında kalmaktadır. Hidrolik iletkenlikte ise orman ve çayır topraklarında daha fazla iken çay topraklarında daha az, P seviyesi ise orman toprağında 14.23-62.49 mg kg⁻¹ çayır toprağında 48.42-105.98 mg kg⁻¹ ve çay topraklarında ise 11.85-316.71 mg v olarak tespit etmiştir. Bu analiz sonuçları çerçevesinde kullanım koşulları farklı araziler kendi aralarında mukayese edildiğinde çay arazisinin orman ve çayır arazisine göre kalitesinin daha düşük olduğu ancak bu kullanım koşulları farklı olan

bu arazi çeşitlerini toprak kalite değerlendirme şartlarına göre bakıldığında çok iyi olduğu sonucuna varmıştır.

Maral, (2016) yaptığı farklı toprak türlerinin toprağın tüm derinliklerindeki azot araştırmasında toplam azotun çayır ve orman topraklarında en yüksek seviyede çıkarken, tarım alanlarında en düşük çıktığını belirlemişlerdir. Toprağın derinlik mesafesine göre toplam azot oranlarında azalma gösterdiğini tespit etmiştir.

Kızılkaya ve Dengiz, (2010) Çankırı Uludere’de farklı arazi kullanım türlerinin (mera, orman toprağı, işlenen arazi) toprak özellikleri ve enzim aktiviteleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, toprak organik madde miktarına bağlı olarak toprak özellikleri ve enzimler arasındaki ilişkilerin önemli düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir.

2.3 Çay İle Yapılan Çalışmalar

Sarimehmet ve Müftüoğlu, (1993) çay bahçeleri topraklarının organik madde içeriğı üzerine Rize ilinde yaptıkları çalışmada organik madde oranlarının genel olarak ortanın üzerinde ve yüksek seviyelerde bulmuş ve bunun sebebini ise sıcaklığın az ve yağışın ise fazla olmasına bağlamışlardır.

Minh ve ark., (2002) çay tarım alanlarına çevrilen ormanlık arazilerin toprağın kimyasal, fiziksel ve besin elementleri üzerine Vietnam’da yaptıkları çalışmada çay tarım alanlarına dönüştürülen yerlerde solucan miktarı, gözeneklilik ve faydalı su azalırken; toprağın sıkışma ve hacim ağırlığı değerlerinde artış gözlenmişlerdir. Bununla birlikte dönüştürülen çay alanlarının yaşı arttıkça alüminyum oksit ve demir içeriğinin arttığı; potasyum ve fosfor değerlerinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Tokaloğlu ve Kartal, (2004), ağır metal seviyelerinin tespit edilmesi için yaprak ve toprak örnekleri alınan üç farklı çay bahçesinde yapmış oldukları çalışma sonucunda ağır metal alımının bünyesi ağır olan topraklarda fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bununla beraber yaprakta kolaylıkla Cd ve Mn birikimini saptamışlardır.

Fan ve ark., (2005) dengeli gübre kullanımının üç farklı çay bahçesinde verime olan etkisini Yunnan bölgesinde araştırmışlardır. Uygulama yapılan bahçelerin çoğunda olumlu etki tespit edilmekle birlikte, potasyumlu gübre çeşitlerinin kullanımının önemli olduğunu görmüşlerdir.

Adlioğlu ve Adiloğlu, (2006) ay bahçelerinden 0-40 cm derinliğinden toprak ve yaprak örnekleri alınarak çay bitkisinin beslenme durumunu tespit etmek için Karadeniz bölgesinde 35 toprak rneği almışlardır. Çalışmada yüksek miktarda organik madde, killi ve killi tınlı bünyeye, orta ve kuvvetli asitli olduğu saptanmıştır.

Taban ve ark., (2006) ay tarımı gerçekleştirilen alanlardaki topraklardan alınan örneklerle 1974-2005 yılları arasındaki kullanılan gübrelerin beslenmeye, kaliteye ve toprağın diğer özellikleri üzerine etkisini araştırmışlar. Bu araştırma sonucunda yüksek asitleşme çay tarımı gerçekleştirilen alanların öncelikli sorunu olduğu tespitine varmışlardır.

Han ve ark., (2007) Çin'in Hangzhou bölgesinde arkadaşları ile yaptıkları araştırmada çay tarımı yapılan alanlardaki toprağın bir çok besin elementi ve toprak pH'sı gibi özelliklerini incelemişlerdir. Birbirine komşu olan orman toprağındaki çay yetiştirilen alanlar ile üç farklı yaşdaki (9, 50 ve 90) ay yetiştirilen alanların pH değerlerinin en az seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

zyazıcı ve ark., (2011) ay tarımı yapılan 220 adet çay bahçesinin topraklarının mikro element durumlarını ortaya koymak için Doğu Karadeniz bölgesinde yaprak ve toprak örneklerini alarak incelemişlerdir. Bu araştırma sonucunda yaprak örneklerinde elde edilen sonuçlara göre Zn, Cu, Mn ve Fe içerikleri sırasıyla 5.6-46.3, 4.5-73.9, 141-2767 ve 86-959 mg kg⁻¹, toprak örneklerinden elde edilen sonuçlara göre Zn, Cu, Mn ve Fe içerikleri sırasıyla 0.01-8.45, 0.02-14.69, 0.4-101.4 ve 2.1-168.9 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiş olup yetersiz mikro elementlerin Artvin ve Rize bölgesindeki bazı çay bahçelerinde olduğunu saptamışlardır.

Müftüoğlu ve ark., (2013) bazı toprak özelliklerini incelemek için Doğu Karadeniz'de çay bahçelerinde bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmaya göre çay tarımı yapılan 13 fabrika bölgesinden 199 toprak rneği alınmış, alınan örneklerin analizleri doğrultusunda pH'da azalış gözlenirken; bir önceki seneye göre Cu ve Fe değerlerinde artış olduğunu saptamışlardır.

Taşkın ve ark., (2015) Doğu Karadeniz bölgesinde Giresun, Artvin, Trabzon ve Rize'yi kapsayan ve aytarımı yapılan alanların toprak ve yaprak analizleri ile beslenme durumunu ortaya koymak üzere 532 toprak örneğinde analiz yapmışlardır. Yapılan bu araştırma sonucunda bitki yapraklarında yetersiz düzeyde potasyum,

magnezyum ve kalsiyum tespitinde bulunulmuş; bunun sebebi olarak ise topraktaki miktarlarının yetersiz olması görülmüştür. Magnezyum ve kalsiyum'un toprakta eksikliği ciddi beslenme problemi oluşturacağı, birçok besin elementi noksanlıklarının yaprak ve topraklarda görüldüğü bu sorunların giderilmesi içinde bitki ve toprak analiz sonuçlarına göre gübre uygulanması tespitinde bulunulmuştur. Yine aynı çalışmada fosforun yarayırsız duruma geçmemesi için fosforlu gübre kullanım şekline gerekli hassasiyetin verilmesi, aşırı düzeyde ve bilinçsizce verilen azotlu gübrelerin ise çevre sorunlarına ve pH'nın düşüşüne sebep olacağı tespitlerini yapmışlardır.

2.4. CBS İle Yapılan Çalışmalar

Malila ve ark., (1979) organik ve mineral topraklar arasında oluşan farkları LANDSAT-1 görüntülerinin analiz edilmesi yöntemiyle Michigan'da yapmış oldukları bu çalışmada toprakların drenaj sınıfları ve sınırlar arasındaki farkların tespiti yapılmaya çalışılmış ve sonuç olarak çalışmadaki sınıflar ve sınırlandırmalar % 75 ile % 100 doğruluk sınırlarında tahmin etmişlerdir.

Sing ve Dwivedi, (1986) toprak seri sınırlarını tespit etmek için Landsat MMS verilerinin kullanıldığı Kuzey Hindistan'da yapılmış oldukları çalışmada %90'ın üzerinde bir doğruluk gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan klasik haritalandırmalara göre net ve daha güvenilir sonuçlar alınmış, sonuçlar üzerindeki etkiler araştırıldığında bunların toprak karakteristikleri, ana materyal ve topografyanın olduğu tespitinde bulunmuşlar.

Çullu ve ark., (1995), uydu verilerinin kullanıldığı Konya bölgesinde bulunan toprakların alkali ve tuzluluk oranlarının elde edilen değerlerle haritalanmasını yaptıkları çalışmada, uydu görüntüleri ile elde edilen veriler sınıflandırma sürecine sokulmuş ve haritalandırması oluşturulmuş 1960 yılındaki çoraklaşmış alanlarla karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda çoraklaşmanın %20'den %30'a kadar çıkmasının 30 yılda gerçekleştiği tespitine varmışlardır.

Dinç ve D'Souza, (1995) Lansat-TM verilerini kullanarak 18 farklı toprakta 2 farklı toprak serisinde Ceylanpınar'da mera topraklarının haritalandırma çalışmasını yapmışlar. Sınıflandırma türlerine bakıldığında %80'in üzerinde doğruluğa

ulaşmıştır. Yapılan haritalandırma sonucunda daha çabuk ve daha az maliyetle bu çalışmaların yapılabilceği sonucuna varılmıştır.

Zhu ve ark., (1997) yapılan bu çalışmada SOLIM adı verilen fuzzy analiz bileşenleri ve CBS teknikleri ile toprak özelliklerini ortaya çıkartmak için haritalar oluşturmuşlar ve bu çalışma sonucunda CBS'nin karmaşık mantık analizlerinin çevre ve toprak özelliklerine ilişkin bilgilerin düzenlenmesinde kullanım alanı olduğu kanaatine varmışlardır.

Anderson, (2003) ABD'nin Arizona şehrindeki 36 meteoroloji istasyonunun sıcaklık verilerini kullanarak Kriging, Spline ve IDW yöntemleriyle yapmış oldukları çalışmada sıcaklık haritaları oluşturmuş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda yapılan haritalar ve sonuçların karşılaştırılmasıyla anlaşılmıştır ki Kriging yönteminden sonra tahminlerde en iyi yöntem IDW olduğu tespitine varmıştır.

Ma ve Ark., (2003) arazi kullanımındaki değişimlerini bunların toprak kayıplarına etkisini Çin'de Yangtze Nehri havzasında uydu görüntüleri yardımıyla inceledikleri çalışmada; işlemeli tarım yapılan eğimi 25° den daha fazla olan alanlarda bu tarımdan vazgeçilmesi halinde %68 oranında azalma ile toprak kayıplarında düşüşe sebep olacağını bildirmişlerdir.

Alsancak, (2005) Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Gediz Havzasında üzüm yetiştiriciliği yapılacak bölgelerin iklim isteklerine göre üzüm çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda uygun üretim alanları bitki örtüsü, iklim ve konumsal değerlendirmelerin haritalara aktarılması yardımıyla yapılmış ve bu bilgiler ışığında seçilen ürünler için uygun üretim alanlarını belirlemiştir.

Cemek ve ark., (2005) Toprak örneklerinin 0-120 cm arasındaki 4 derinlik aralığından tuzluluk dağılımının haritasının oluşturulması için Bafra Ovasından alınan örnekler değerleri Excel programında kullanıma uygun bir dosya haline getirilmiş ve ArcGIS uygulamasına aktarılarak tuzluluk değerleri ile ilgili dağılım haritası oluşturmuşlar. Elde edilen noktasal örnekler CBS yardımıyla ayrı ayrı tuzluluk değerleri değerlendirilmiş ve IDW yardımıyla belirli hücre katmanları farklı derinliklere göre oluşturulmuştur. Elde edilen haritalar yardımıyla tuzluluk

değerlerinin dağılım haritalarının analizler için önemi ve kolaylıkları ortaya koymuşlardır.

Dingil ve ark., (2008) CBS yöntemler kullanılarak toprak haritası güncelleme çalışması olan Çukurova Üniversitesine ait arazinin değişik ölçeklerdeki topografik ve toprak haritalarının güncel haritalara dönüşümünü yapmışlar. Bu çalışma sonucunda toprak serilerinin sınıflandırılması, tarıma uygunluk, arazinin yetenek ve değerlendirme sınıflandırması gibi tarımsal ve toprak sınıflandırma uygulamalarının CBS yardımıyla nasıl gerçekleştirildiğini ortaya koymuşlardır.

Başayığit ve Şenol, (2009) farklı 120 noktadan alınan toprak örnekleinin analizleri ve değerlendirme sonuçlarının CBS ortamına aktararak hazırlanan haritalarla toprakların değişik özelliklerinin haritalandırma suretiyle analizleri ve karşılaştırmalarını yapmışlardır. Bu araştırmada IDW yöntemi kullanılmış buna göre noktasal veriler alansal verilere çevrilmiştir. Araştırma sonuçlarının doğruluğunun değerlendirilmesi için tesadüfen 40 noktadan örnek alınıp analiz edilmiş ve çalışmadaki üretilen tematik haritalarla karşılaştırılmış sonuçta en güvenilir tahminler demir ve kalsiyum için olduğu tespitine varmışlardır.

(Doğan ve ark., (2013) IDW (enterpolasyon) yöntemi kullanılarak Orta Kelkit havzasında topraktaki bir takım değişkenler olan organik madde, fosfor, elektriksel iletkenlik, silt, kum, kil, kireç ve pH gibi toprak özelliklerini 164 noktadan aldığı toprak örneklerini analiz ederek haritalandırmıştır. Bu çalışma sonucunda yapılan haritalandırma yönteminden olumlu sonuç alınmış ve bu tür genel haritalandırma çalışmaları için doğru bir uygulama olacağı kanaatine varmıştır

Akça ve ark., (2015) yaptıkları araştırmada CBS kullanarak IDW yöntemiyle Ankara ili Kalecik araştırma ve uygulama çiftliği topraklarının başarılı bir şekilde topraktaki kireç dağılım durumunu haritalandırmış ve bunun toprak verimliliğine etkisini program yardımıyla tespit etmiştir.

Öztürk, (2016) toprak özelliklerinden faydalanılarak Bursa ili Orhangazi ilçesinde uygun sulama yöntemleri ArcGIS programı yardımıyla belirlemeye çalışmıştır. Farklı noktalardan 83 adet toprak örnekleri alınmış, değişik toprak özelliklerine göre analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu yöntem ile uygun sulama yöntemleri tespiti yapılabileceğini bildirmiştir.

Van'ın Erciş ilçesi bayramlı köyünde bazı toprak özelliklerini IDW yöntemi ile belirlemek ve analizini haritalandırıp, alansal olarak özelliklerini ortaya koymak amacıyla 0-30 cm derinlikten 40.668 ha alandan 40 adet örnek alınarak bunların analizleri yapılmış ve CBS programı kullanılarak sonuçlarının değerlendirmesini yapmışlardır. Bu değerlendirme sonucunda tekstür dağılımlarında değişkenlikler alansal bazda gözlemlenmiş, asma için yeterli ve orta düzeylerde alkalın, nötr ve organik madde miktarları olduğu anlaşılmıştır. Bununla beraber %16.18 silt, %76.54 kum ve 7.28 kil' e rastlanırken tekstür oranlarına bakıldığında en fazla dağılımın %47.5 ile tınlı kum olduğu belirlenmiştir. Organik madde düzeyi %1.31 ile %2.97 arasında çıkarken, pH 7.44 ile 8.18, kireç miktarı %5.83 ile %46.8 ve EC 0.12-0.34 dS m⁻¹ olduğunu tespit etmişler (Anonim, 2017).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

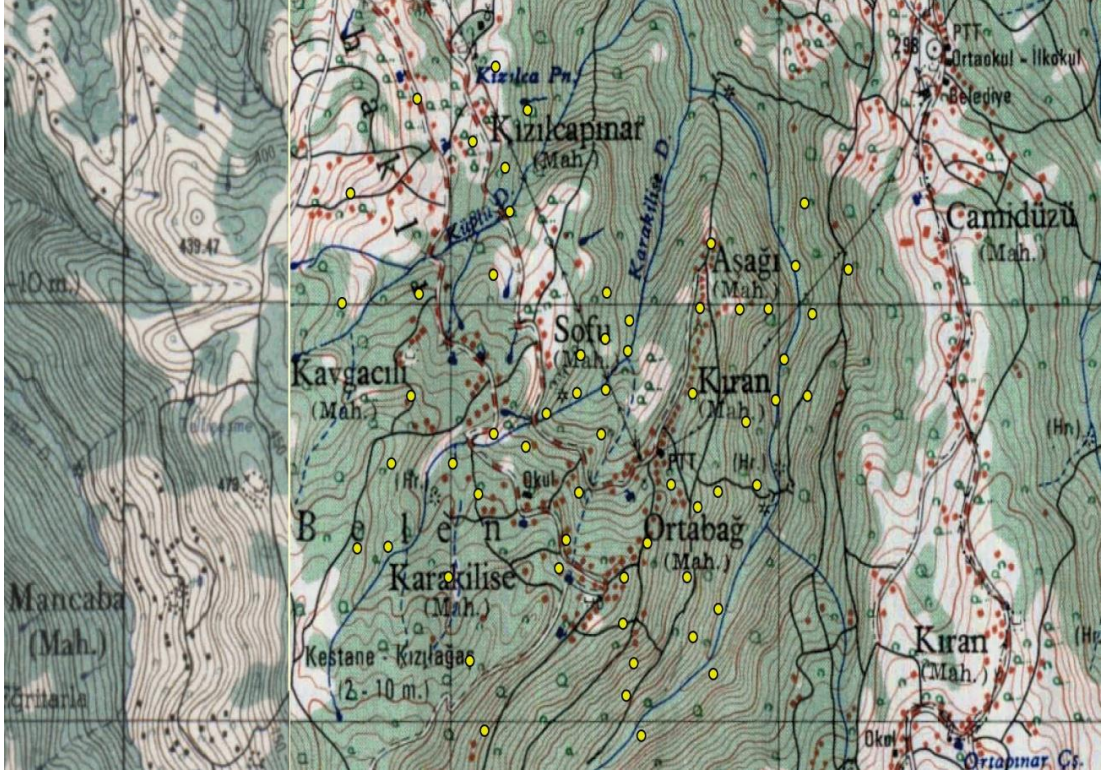
3.1 Materyal

3.1.1 Çalışma Alanı İle İlgili Genel Bilgiler

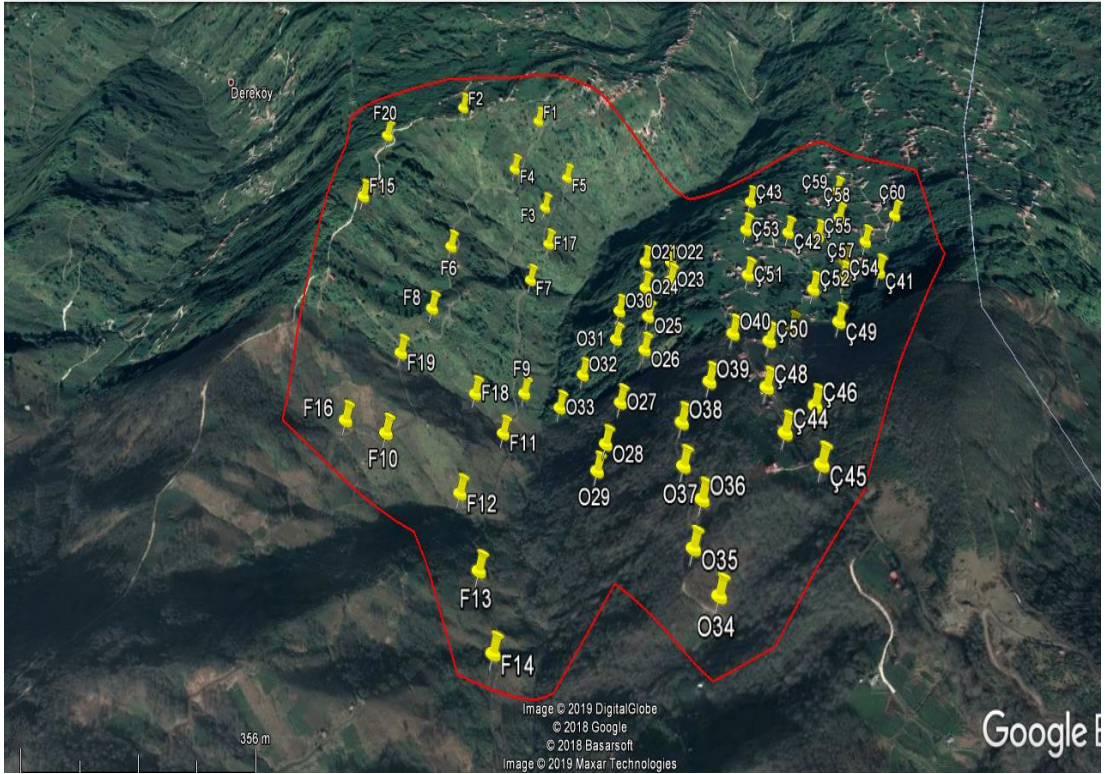
Çalışma alanı Doğu Karadeniz Bölgesinin Giresun - Trabzon il sınırında, F42d3 ve F42d4 paftalarında, 510664-512209 m doğu boylamları ve 4539249-4540853 m kuzey enlemleri (Universal Transverse Mercator 37. Dilim) arasında, Giresun ili Eynesil ilçesi Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köy sınırları içerisinde yer almaktadır. Arazinin bulunduğu il ve konumla ilgili lokasyon haritası, topografik harita ve google eart görüntüleri Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.1 Giresun İl Sınırnı İçeren Lokasyon ve Çalışma Alanının Oldu Bölgenin Gösterildiği Google Eart Görüntüsü



Şekil 3.2 Çalışma Alanına Ait Topografik Harita (1:25000)



Şekil 3.3 Çalışma Alanının ve Örnek Yerlerin Bulunduğu Google Eart Görüntüsü

Çalışma alanına bakıldığında orman, çay ve fındık arazilerinin bitişik olduğu görülmektedir. Örnek alanında en kuzey noktası F1 ile işaretlenmiş olan fındık bahçesi örneği olurken, en güney noktası ise O34 orman alanından alınan toprak örneği olmaktadır. Çalışma alanının yüksekliği 300 m ile başlayıp 650 m'ye kadar ulaşmaktadır. Bölgede fındık ve çay arazinin genel yapısı olup ayrıca tarımı yapılan ürünlerde bu iki ürün olmaktadır. Çalışma alanı ile ilgili genel arazi fotoğrafları Şekil 3.4 ve 3.5 te verilmiştir.



Şekil 3.4 Çalışma Alanının Çay Bahçesinden Bir Görüntü



Şekil 3.5 Çalışma Alanının Genel Görünümü

Çalışma alanı orman, çay ve fındık olmak üzere üç farklı kullanım alanından oluşturmakla beraber bu kullanım türleri birbirine bitişik komşu şeklindedir. Her bir kullanım türünden 20 adet bozulmuş toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri alınırken noktalar haritalar yardımıyla ve GPS (Yer Konumlama Aleti) cihazı ile işaretlenmiş ve koordinatları kayıt edilmiştir. Çalışma alanına ait ürün çeşiti ve koordinatlar Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışma Alanı İle İlgili Ürün Çeşiti ve Koordinatlar

TOPRAK NO	DOĞU	KUZEY	ÜRÜN ÇEŞİTİ	TOPRAK NO	DOĞU	KUZEY	ÜRÜN ÇEŞİTİ
1	511133	4540853	Fındık	31	511381	4540069	Orman
2	510894	4540776	Fındık	32	511288	4540020	Orman
3	511162	4540610	Fındık	33	511225	4539940	Orman
4	511063	4540673	Fındık	34	511577	4539246	Orman
5	511230	4540749	Fındık	35	511531	4539342	Orman
6	510899	4540307	Fındık	36	511554	4539420	Orman
7	511126	4540353	Fındık	37	511521	4539515	Orman
8	510875	4540062	Fındık	38	511525	4539626	Orman
9	511127	4539971	Fındık	39	511596	4539709	Orman
10	510805	4539700	Fındık	40	511668	4539849	Orman
11	511080	4539826	Fındık	41	512084	4540062	Çay
12	510989	4539627	Fındık	42	511877	4540270	Çay
13	511054	4539426	Fındık	43	511790	4540428	Çay
14	511099	4539258	Fındık	44	511735	4539483	Çay
15	510664	4540285	Fındık	45	511797	4539394	Çay
16	510711	4539696	Fındık	46	511812	4539550	Çay
17	511176	4540505	Fındık	47	511811	4539832	Çay
18	511002	4539900	Fındık	48	511717	4539627	Çay
19	510815	4539900	Fındık	49	511930	4539848	Çay
20	510690	4540549	Fındık	50	511749	4539795	Çay
21	511472	4540310	Orman	51	511734	4540068	Çay
22	511541	4540243	Orman	52	511897	4540000	Çay
23	511536	4540170	Orman	53	511756	4540273	Çay
24	511467	4540199	Orman	54	511987	4540052	Çay
25	511469	4540077	Orman	55	511965	4540271	Çay
26	511455	4539970	Orman	56	512013	4540150	Çay
27	511387	4539830	Orman	57	512099	4540259	Çay
28	511348	4539716	Orman	58	512048	4540374	Çay
29	511326	4539648	Orman	59	512075	4540525	Çay
30	511392	4540160	Orman	60	512209	4540366	Çay

3.1.2 İklim

Çalışma alanı Doğu Karadeniz bölgesine ait iklimsel özellikleri yansıtmaktadır. Ilıman olan bir iklime sahip, çok sıcak olmayan ve genelde bol yağışlı aylara sahiptir. Bu iklimsel özellikler bitki örtüsü bakımından bol yeşil ve geniş yapraklı orman alanlarının olmasını sağlamıştır. İklimsel veriler Çizelge 3.2’de verilmiş olup, yağışlı gün sayısına bakıldığında en fazla yağışlı olan ay ekim ayıdır ve miktar olarak da en fazla yağış bu ayda olmaktadır. En az yağışlı gün sayısı temmuz ve ağustos ayında

olmasına rağmen en az yağış mayıs ayında gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklığa bakıldığında en sıcak ay ağustos, uzun yıllarla bakıldığında günlük gerçekleşen en yüksek sıcaklık ise ekim ayında olmaktadır. Yine ortalama sıcaklığa bakıldığında en düşük sıcaklık ortalaması şubat ayında ve günlük en düşük sıcaklık ise yine bu ayda gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2 Giresun İlinin 1950-2018 Yıllarına Ait Ortalama Meteorolojik Veriler

METEOROLOJİK OLAYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK ORTALAMA
Ort. Sıcaklık (°C)	7.4	7.3	8.3	11.5	15.5	20.1	22.9	23.3	20.2	16.3	12.7	9.5	14.6
Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	10.6	10.8	11.9	15.2	18.9	23.5	26.1	26.6	23.6	19.7	16.2	12.9	18.0
Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	4.7	4.5	5.4	8.6	12.8	17.0	19.8	20.3	17.3	13.6	9.9	6.8	11.7
Aylık Açık Günlerin Sayısı ort.(saat)	4.1	3.4	3.8	3.9	4.9	7.5	6.9	6.6	6.4	6.2	5.8	4.6	64.1
Ort. Yağışlı Gün Sayısı	14.9	12.4	16.5	12.4	14.2	12.5	10.2	10.2	12.2	16.9	12.4	14.4	159.2
Aylık Toplam Yağış Miktarı ort. (kg/m ²)	124.5	96.7	92.6	76.4	72.4	78.4	75.5	88.4	127.8	168.2	148.2	126.8	1275.9
En Yüksek Sıcaklık	24.9	29.5	34.9	36.0	35.4	36.2	35.3	35.2	32.9	37.3	32.8	28.0	37.3
En Düşük Sıcaklık	-6.2	-9.8	-4.0	-1.4	4.0	6.8	12.1	12.1	4.8	4.3	-1.6	-2.4	-9.8

3.2 Yöntem

3.2.1 Analiz Yöntemleri

Bünye: Bouyocous hidrometre metodu kullanılmıştır (Bouyocous, 1955).

pH, doymunluk ekstraktında cam elektrotlu pH metre ile tuzluluk ise EC metre ölçümü ile belirlenmiştir. (Anonim 1982).

Toprak örneklerinin CaCO₃ miktarları (%) Scheibler kalsimetresi ile volumetrik olarak tayin edilmiştir (Çağlar 1949)

Değişebilir katyonlar (Ca, K, Mg ve Na): Jackson, (1958) tarafından belirlenen şekilde toprak örneklerinden elde edilen süzükteki K, Ca, Mg ve Na değerlerinin alev fotometresi yardımı ile miktarlarının belirlenip standart değerlerle karşılaştırılması esasına dayanır.

Organik madde: Walkley-Black yöntemi ile yöntemde kullanılan demir sülfat heptahidrat miktarlarına göre hesaplaması yapılmıştır (Anonim. 1985).

Hacim ağırlığı: Hacmi bilinen örnek kabına alınan bozulmamış materyallerin fırın kuru ağırlıklarının toplam hacme bölünmesiyle, Irmak (1954)'da belirtildiği şekilde tespit edilmiştir.

Hidrolik iletkenlik: Bir toprak sütunun gözeneklerinden geçen suyun birim zamanda bu toprak gözeneklerinden geçme miktarı ile ölçülmüştür (Black, 1965).

Toplam azot Kjeldahl yöntemi ile (Bremner, 1965) belirlenmiştir

Bitkiye yararlı fosfor: Hazırlanan çözeltinin spektrofotometrede standart çözeltilerle karşılaştırılması esasına dayanır (Olsen, 1954).

Alınabilir demir, bakır, çinko ve mangan, DTPA ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell 1978) atomik absorpsiyon spektrofotometrede belirlenmiştir.

3.2.2 Değerlendirme ve İstatistik Uygulamaları Sonuçları

Çalışma yapılan ve örneklerin alındığı Giresun ili Eynesil ilçesinde bulunan Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köyündeki noktalardan 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait temel toprak parametrelerini, makro ve mikro özelliklerinin sınıflandırma değerleri Alparslan ve ark., 1998'e göre yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Temel Toprak Parametrelerinin Sınıflandırma Değerleri FAO (1990), Kacar (1997), Lindsay ve Norwell (1978) ve Sillanpää (1990)'a Göre Belirlenmiştir.

Besin Maddesi	Yeterlilik Sınıfı					Kaynak	
	Çok Az	Az	Yeter	Fazla	Çok Fazla		
N %	<0.045	0.045-0.090	0.090-0.170	0.170-0.320	>0.320	Sillanpää, 1990	
P, mg kg ⁻¹	<2.5	2.5-8.0	8.0-25	25-80	>80	Sillanpää, 1990	
K, mg kg ⁻¹	<50	50-110	110-290	290-1000	>1000	Sillanpää, 1990	
Ca, mg kg ⁻¹	<238	238-1150	1150-3500	3500-10000	>10000	Sillanpää, 1990	
Mg, mg kg ⁻¹	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500	Sillanpää, 1990	
Zn, mg kg ⁻¹	<0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8	>8	FAO, 1990	
Mn, mg kg ⁻¹	<4	4-14	14-50	50-170	>170	FAO, 1990	
Fe, mg kg ⁻¹	Az : < 0.2	Orta: 0.2-4.5	Yüksek: > 4.5		Lindsay ve Norwell, 1978		
Cu, mg kg ⁻¹	Yetersiz: < 0.2		Yeterli: > 0.2		Lindsay ve Norwell, 1978		
Na cmol kg ⁻¹	Çok Duyarlı 2-10	Duyarlı 10-20	Orta dayanıklı 20-40	Dayanıklı 40-60	Çok Dayanıklı >60	Sönmez, 2003	
Kireç %	Çok az Kireçli <1	Az kireçli 1-5	Orta Kireçli 5-15	Fazla Kireçli 15-25	Çok fazla kireçli >25	Çağlar 1949	
Organik madde, %	Çok az <1	Az 1-2	Orta 2-3	İyi 3-4	Yüksek >4	Anonim, 1985	
EC µS ⁻¹	Tuzsuz 0-4	Hafif tuzlu 4-8	Orta tuzlu 8-15	Çok tuzlu >15		Anonim 1982	
pH	Kuvvetli Asit <4.5	Orta asit 4.5-5.5	Hafif asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	Hafif Alkali 7.5-8.5	Kuvvetli alkali >8.5	Anonim, 1982

3.2.3 Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW)

Bu uygulama yönteminde enterpolasyon noktasının verisi, etrafında bulunan dayanak noktalarının verilerinden ağırlıklı olarak hesaplanma şeklindedir. Elde edilen noktalara verilecek olan ağırlık verileri o noktanın enterpolasyona olan mesafesinin fonksiyon değeridir. Yine bu yöntemde örnekleme yapılmayan noktasal alanların değerini de, değerleri bilinen noktasal veriler yardımıyla bulunması bu yöntemin uygulanma şekillerindedir. Bu yöntem yüzey enterpolasyonu yapar ve bunu da yaparken örnek noktalarının enterpole edilecek noktadan uzaklaşmasıyla ağırlığı da azaltan bir ağırlıklı ortalama şeklinde oluşturur (Arslanoğlu ve Özçelik, 2005).

3.2.4 Kriging

Kriging metodu daha tutarlı çoklu verilerin birbiri ile olan ilişkisini ortaya çıkartmada iyidir. Çünkü diğer yöntem modellemeleri daha çok hedef nokta verilerinde iyi bir sonuca ulaşmaktadırlar ki burada da ikincil bir veri olmaması şartı aranmaktadır.

3.2.4.1 Ordinary Kriging

Ana eşitliğin kullanılması ile tahmin yapılan bu modellerden ordinary kriging yöntemi genel eşitlikte olan değer değişikliği ile ortaya çıkmaktadır. Bu değişimde OK genel eşitliğindeki lokal ortalama değerleri kullanımındaki değişimlerdir.

3.2.4.2 Simple Kriging

Yine bu yöntemde diğer kriging yöntemleri gibi ana eşitlik ilkesine dayanmaktadır. Bu yöntemde ayrı olan nokta ise gelişi güzel bir şekilde alana dağılım olmaktadır ve bu dağılımı da esas kovaryans fonksiyonuna bağlı olmasıdır.

3.2.4.3 Universal Kriging

Bu yöntemde OK metodu değişken değerlerinin artışının süreklilik göstermesinden dolayı kullanılmayıp, değişken değerlerin belirli uzaklıklarda artışının devamlılık göstermemesi karşısında kalıntı semiyovaryogramlar yardımıyla trendler ve yapılan kriglemeler ile tahmin yapılmaktadır (Christen, 1990).

3.2.5 Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF)

Giriş, orta ve çıkış kısımlarından oluşan bu fonksiyon ağırları çok boyutlu alanda eğri yapımını kapsar. Çalışma alanından elde edilen ham veriler sayısallaştırılarak, bunlara örneklerin alındığı bölgelerdeki koordinat değerleri eklenmiş ve bu elde

edilen veriler ArcGIS 10.0 programı kullanılarak, bu verilere en uygun yöntem belirlenerek dağılım haritaları oluşturulmuştur. Bu haritaların hazırlanmasında Enterpolasyon yönteminden; Ters mesafe ağırlıklandırma (IDW), Radyal tabanlı fonksiyon ve Kriging yöntemlerine bakılarak elde edilen sonuçlara bakılarak en düşük değerleri gösteren en uygun yöntemle göre belirlenmiştir. Bu yöntemlerle elde edilen sayısal sonuçlar Çizelgelerde (3.4 - 3.5 - 3.6) verilmiştir.

Çizelge 3.4 Kil, Silt, Kum, Nem, pH, EC ve OM İçin Yöntemlerin Sonuçları

Değerlendirmesi Yapılan Parametreler				Kil	Silt	Kum	Nem	pH	EC	OM	
Enterpolasyon Yöntemi	Inverse Distance Weigh (IDW)			7.82	5.91	10.61	2.57	0.47	40.99	2.20	
	Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF)	Thin Plate Spline			9.79	7.10	12.41	3.11	0.52	49.28	2.49
		Completely Regularized Spline			7.85	5.97	10.71	2.57	0.45	40.47	2.15
		Spline With Tension			7.85	5.97	10.71	2.56	0.46	40.27	2.15
		Kriging	Doğal (Ordinary)	Gaussian	8.09	6.05	11.19	2.54	0.49	42.05	2.21
	Üssel (Exponential)			7.88	6.01	10.73	2.56	0.45	40.93	2.18	
	Küresel (Spherical)			8.10	6.05	11.13	2.57	0.46	41.07	2.20	
	Basit (Simple)		Gaussian	7.90	5.91	10.34	2.65	0.48	38.49	2.16	
			Üssel (Exponential)	7.62	5.85	10.26	2.76	0.47	37.84	2.10	
			Küresel (Spherical)	7.90	5.92	10.61	2.70	0.46	38.43	2.12	
	Evrensel (Üniversal)	Gaussian	8.09	6.05	11.19	2.54	0.49	42.05	2.21		
		Üssel (Exponential)	7.88	6.01	10.73	2.63	0.45	40.93	2.18		
		Küresel (Spherical)	8.10	6.05	11.13	2.57	0.46	41.07	2.20		

Çizelge 3.5 HA, Hİ, Kireç, N, P, K, Mn İçin Yöntemlerin Sonuçları

Değerlendirmesi Yapılan Parametreler				HA	Hİ	Kireç	N	P	K	Mn	
Enterpolasyon Yöntemi	Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW)			0.13	1.17	0.05	0.08	7.46	125.29	7.08	
	Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF)	Thin Plate Spline			0.13	1.32	0.06	0.09	8.58	148.05	9.02
		Completely Regularized Spline			0.12	1.18	0.05	0.08	7.58	128.91	7.09
		Spline With Tension			0.12	1.18	0.05	0.08	7.52	127.62	6.98
		Kriging	Doğal (Ordinary)	Gaussian	0.12	1.19	0.05	0.08	7.69	139.49	7.25
	Üssel (Exponential)			0.12	1.20	0.05	0.08	7.61	133.22	7.17	
	Küresel (Spherical)			0.12	1.20	0.05	0.08	7.59	135.29	7.25	
	Basit (Simple)		Gaussian	0.12	1.12	0.05	0.14	6.95	124.20	6.39	
			Üssel (Exponential)	0.12	1.13	0.05	0.07	6.95	124.97	6.43	
			Küresel (Spherical)	0.12	1.12	0.05	0.07	6.95	124.43	6.38	
	Evrensel (Üniversal)	Gaussian	0.12	1.19	0.05	0.08	7.69	139.49	7.25		
		Üssel (Exponential)	0.12	1.20	0.05	0.08	7.61	133.22	7.17		
		Küresel (Spherical)	0.12	1.20	0.05	0.08	7.59	135.398	7.25		

Çizelge 3.6 Cu, Mg, Fe, Ca, Zn, Na İçin Yöntemlerin Sonuçları

Değerlendirmesi Yapılan Parametreler		Cu	Mg	Fe	Ca	Zn	Na		
Enterpolasyon Yöntemi	Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW)	0.86	297.3	1.16	1344.9	2.71	0.68		
	Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF)	Thin Plate Spline	0.98	358.1	1.21	1656.3	3.20	0.93	
		Completely Regularized Spline	0.84	291.5	1.14	1321.1	2.77	0.69	
		Spline With Tension	0.84	291.6	1.14	1321.1	2.76	0.68	
	Kriging	Doğal (Ordinary)	Gaussian	0.83	302.8	1.12	1402.8	2.77	0.70
			Üssel (Exponential)	0.84	303.7	1.12	1419.7	2.82	0.69
			Küresel (Spherical)	0.84	301.4	1.12	1372.1	2.80	0.70
		Basit (Simple)	Gaussian	0.85	311.3	1.11	1454.7	2.54	0.64
			Üssel (Exponential)	0.85	309.7	1.11	1416.5	2.54	0.64
			Küresel (Spherical)	0.85	304.2	1.11	1435.8	2.54	0.64
		Evrensel (Universal)	Gaussian	0.83	302.8	1.12	1402.8	2.72	0.70
			Üssel (Exponential)	0.84	303.7	1.12	1419.7	2.82	0.69
			Küresel (Spherical)	0.84	301.4	1.12	1372.1	2.80	0.70

4. BULGULAR ve TARTIŞMALAR

4.1 Çalışma Alanına Ait Örnek Alınan Toprakların Analiz Sonuçları

Çalışma yapılan ve örneklerin alındığı Giresun ili Eynesil ilçesinde bulunan Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köyündeki noktalardan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Toprak Örneklerinin Tekstür, pH, EC, Hacim Ağırlığı, Hidrolik İletkenlik ve Kireç Sonuçları

TOPRAK NO	TEKSTÜR (%)				pH	EC μS^{-1}	HA (g cm^{-3})	Hİ (cm/h)	KİREÇ %	
	Kum	Silt	Kil	Sınıf						
1	65.85	25.62	8.54	SL	6.07	41.65	1.02	1.65	0.16	FINDIK ÖRNEKLERİ
2	70.23	22.03	7.74	SL	6.27	69.35	1.02	2.53	0.20	
3	72.76	15.42	11.82	SL	6.52	60.50	1.08	1.72	0.27	
4	72.70	17.55	9.74	SL	6.59	63.55	1.14	2.38	0.27	
5	70.59	19.66	9.75	SL	6.51	31.05	1.13	1.15	0.20	
6	76.91	15.45	7.64	SL	6.51	30.50	1.21	1.43	0.12	
7	83.71	10.91	5.38	LS	6.65	27.10	1.19	1.53	0.16	
8	81.07	13.38	5.55	LS	6.61	25.85	1.13	1.12	0.23	
9	61.91	19.80	18.28	SL	6.43	30.50	1.06	0.32	0.25	
10	83.42	13.18	3.40	LS	6.55	28.65	1.04	2.14	0.20	
11	56.87	28.81	14.32	SL	6.28	44.10	1.06	2.18	0.20	
12	53.86	30.12	16.02	SL	6.84	28.30	1.13	0.36	0.16	
13	45.66	25.83	28.51	SCL	5.75	27.30	0.95	1.44	0.25	
14	81.50	15.13	3.37	LS	6.62	27.90	1.31	1.07	0.10	
15	72.59	21.84	5.57	LS	6.72	31.30	1.08	0.82	0.12	
16	71.32	17.13	11.55	SL	6.89	33.65	1.22	1.75	0.16	
17	83.10	11.32	5.58	LS	6.74	31.65	1.16	1.83	0.25	
18	70.59	15.46	13.95	SL	6.80	29.05	1.16	0.93	0.27	
19	64.28	21.77	13.95	SL	7.26	51.20	1.20	0.87	0.20	
20	73.09	19.38	7.54	SL	6.79	50.05	1.24	1.10	0.23	
21	39.89	29.45	30.66	CL	5.39	29.35	0.82	2.87	0.18	ORMAN ÖRNEKLERİ
22	69.13	23.64	7.23	SL	6.21	54.50	0.83	1.41	0.25	
23	56.45	25.52	18.03	SL	5.81	172.00	0.94	3.33	0.23	
24	46.95	28.12	24.93	L	5.71	28.55	0.85	2.57	0.25	
25	55.48	24.84	19.67	SL	6.10	66.70	1.06	3.07	0.18	
26	37.34	31.81	30.86	CL	5.86	74.90	0.99	1.01	0.16	
27	62.23	24.59	13.18	SL	6.14	65.6	1.07	2.78	0.29	
28	53.66	24.69	21.66	SCL	6.30	74.05	1.06	2.93	0.10	
29	63.86	20.66	15.48	SL	6.54	46.70	1.06	1.89	0.20	
30	66.63	24.45	8.93	SL	6.40	41.45	1.19	2.59	0.16	
31	49.30	31.09	19.60	L	5.90	22.30	1.06	2.17	0.18	
32	66.31	18.36	15.33	SL	6.12	37.20	1.23	0.98	0.25	
33	58.17	28.69	13.13	SL	5.86	31.75	1.12	1.20	0.20	
34	45.09	36.72	18.18	L	5.54	102.70	0.78	5.22	0.25	
35	69.48	21.19	9.33	SL	5.72	39.80	0.89	5.24	0.10	
36	57.03	23.63	19.34	SL	5.88	37.45	0.98	1.86	0.25	
37	51.55	26.04	22.41	SCL	6.43	38.20	1.10	2.38	0.12	
38	60.52	15.29	24.19	SCL	6.46	62.70	1.17	0.68	0.20	
39	45.22	28.15	26.63	L	5.54	38.15	1.03	0.98	0.16	
40	48.63	34.31	17.06	L	5.22	61.10	0.72	1.60	0.18	
41	59.22	16.68	24.11	SCL	5.42	46.40	0.80	1.83	0.29	
42	41.21	29.39	29.39	CL	4.82	87.85	0.79	3.32	0.25	
43	35.51	33.36	31.13	CL	5.58	48.90	0.85	2.86	0.18	
44	50.61	32.93	16.46	L	4.61	57.00	0.73	3.52	0.29	

Çizelge 4.1 Toprak Örneklerinin Tekstür, pH, EC, Hacim Ağırlığı, Hidrolik İletkenlik ve Kireç Sonuçları (devam)

TOPRAK NO	TEKSTÜR (%)				pH	EC μS^{-1}	HA (g cm^{-3})	Hİ (cm/h)	KİREÇ %
	Kum	Silt	Kil	Sınıf					
45	55.49	28.93	15.58	SL	4.98	57.95	0.75	3.30	0.39
46	47.52	31.40	21.08	L	4.79	55.20	0.83	2.39	0.12
47	44.23	33.46	22.31	L	4.66	81.35	0.80	3.34	0.22
48	59.31	27.13	13.56	SL	5.80	68.20	0.80	5.30	0.29
49	50.89	36.52	12.59	L	5.34	43.45	0.75	3.49	0.20
50	38.19	27.47	34.34	CL	4.56	61.10	0.77	4.84	0.23
51	39.90	31.17	28.94	CL	4.61	63.95	0.82	2.28	0.20
52	62.06	26.78	11.16	SL	5.66	292.50	0.72	4.46	0.23
53	37.62	21.51	40.87	CL	4.88	43.95	0.84	3.35	0.25
54	62.60	30.38	7.01	SL	5.26	91.90	0.65	3.25	0.31
55	43.10	25.03	31.86	CL	4.77	48.35	1.11	4.51	0.25
56	50.19	23.46	26.35	SCL	4.87	44.85	0.83	3.47	0.22
57	47.17	39.87	12.95	L	5.06	60.70	0.72	3.35	0.35
58	47.12	35.32	17.57	L	4.87	44.85	0.78	3.71	0.25
59	53.03	33.55	13.42	SL	5.41	49.15	0.79	5.02	0.20
60	47.47	37.37	15.17	L	4.81	44.40	0.60	3.32	0.35
En Düşük	35.51	10.91	3.37		4.61	22.30	0.60	0.32	0.10
En Yüksek	83.71	39.87	40.87		7.26	292.50	1.31	5.30	0.39
Ortalama	58.12	25.05	16.83		5.85	53.68	0.97	2.43	0.22

ÇAY ÖRNEKLERİ

Çizelge 4.2 Toprak Örneklerinin Kimyasal (OM, N, P, K,Ca, Mg) Analiz Sonuçları

Toprak No	OM (%)	N (%)	P mg kg^{-1}	K mg kg^{-1}	Ca mg kg^{-1}	Mg mg kg^{-1}
1	1.47	0.08	1.65	52.85	4081	1061
2	0.90	0.05	3.87	47.32	4249	1205
3	1.31	0.06	1.65	48.71	4747	1172
4	1.37	0.05	2.71	55.34	3742	1072
5	1.64	0.06	1.58	56.53	5056	1572
6	1.04	0.05	0.29	35.05	2802	1567
7	0.07	0.04	5.36	36.03	4403	1583
8	0.23	0.01	1.50	44.56	3450	1505
9	1.41	0.06	1.65	59.79	5369	1433
10	0.77	0.03	2.03	51.50	2840	1667
11	1.91	0.10	0.90	136.00	1310	1239
12	1.34	0.07	2.21	64.60	2530	1311
13	2.88	0.18	0.09	133.35	1630	1122
14	0.44	0.03	2.01	25.10	4450	950
15	0.30	0.02	1.60	24.38	4198	1267
16	1.44	0.07	0.32	27.11	3286	1178
17	0.74	0.03	1.07	17.26	3979	1117
18	1.14	0.07	0.22	28.46	3277	1300
19	2.76	0.12	0.19	31.84	3992	1150
20	1.08	0.10	0.44	39.79	3477	1105
21	8.41	0.28	2.08	163.45	2623	300
22	5.81	0.23	10.25	143.96	3879	833
23	3.78	0.20	1.07	103.80	5895	1217
24	3.32	0.18	10.20	180.29	5599	905
25	1.90	0.11	0.39	37.57	4735	1511
26	1.94	0.12	2.23	132.41	2075	1444

FINDIK ÖRNEKLERİ

Çizelge 4.2 Toprak Örneklerinin Kimyasal (OM, N, P, K,Ca, Mg) Analiz Sonuçları (devam)

Toprak No	OM (%)	N (%)	P mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	
27	0.99	0.05	2.79	59.83	6079	1228	ORMAN ÖRNEKLERİ
28	2.69	0.13	0.32	27.25	4639	1389	
29	2.46	0.11	1.88	42.99	4398	1144	
30	1.18	0.06	1.45	59.71	4455	1644	
31	1.35	0.07	1.83	33.47	5409	1311	
32	0.92	0.05	3.42	138.10	6236	1772	
33	0.99	0.07	0.34	31.39	6258	1650	
34	5.55	0.27	51.57	152.05	6140	1411	
35	3.81	0.14	8.28	272.16	5594	1261	
36	4.75	0.21	1.00	37.66	4069	1405	
37	2.63	0.10	1.25	62.99	2962	922	
38	1.85	0.08	1.40	42.95	3693	1355	
39	3.94	0.18	0.32	30.35	5975	1661	
40	9.66	0.16	0.24	71.78	2	139	
41	3.97	0.19	3.67	273.63	368	306	
42	4.76	0.25	4.20	413.81	724	294	
43	4.40	0.24	2.06	139.50	645	728	
44	6.47	0.29	1.96	56.65	121	306	
45	6.21	0.28	3.07	79.50	5	228	
46	6.37	0.28	1.70	40.44	86	317	
47	8.15	0.31	1.33	104.28	186	194	
48	5.22	0.20	2.61	381.78	2293	678	
49	8.74	0.38	7.60	163.38	471	417	
50	10.15	0.31	0.27	64.48	160	228	
51	5.48	0.32	0.70	62.01	955	272	
52	12.10	0.55	15.36	90.34	928	844	
53	5.48	0.25	0.90	44.30	6	272	
54	10.02	0.51	1.50	401.94	369	356	
55	3.97	0.21	0.22	28.59	1090	300	
56	4.70	0.24	4.53	336.53	1691	805	
57	10.67	0.48	1.60	49.75	395	233	
58	5.22	0.26	1.93	112.75	186	272	
59	4.30	0.21	7.00	760.62	431	511	
60	7.09	0.27	10.83	39.36	230	244	
En Düşük	0.07	0.01	0.09	17.26	2	139	
En Yüksek	12.10	0.55	51.57	760.62	6258	1772	
Ortalama	3.76	0.17	3.45	108.05	2915.41	964.72	

ÇAY ÖRNEKLERİ

Çizelge 4.3. Toprak Örneklerinin Kimyasal (Mn, Zn, Fe, Cu, Na) Analiz Sonuçları

Toprak No	Mn mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹	Fe mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Na cmol kg ⁻¹	Toprak No	Mn mg kg ⁻¹	Zn mg kg ⁻¹	Fe mg kg ⁻¹	Cu mg kg ⁻¹	Na cmol kg ⁻¹
1	11.27	0.28	2.74	1.06	1.03	34	28.85	4.96	6.45	3.77	2.43
2	17.15	0.34	2.37	1.19	1.28	35	3.69	0.33	2.98	1.99	0.68
3	14.40	0.36	2.15	1.43	2.00	36	15.60	0.51	5.57	2.82	0.51
4	13.55	0.31	3.00	2.48	1.26	37	5.79	0.29	2.88	1.33	1.09
5	14.10	0.42	3.23	1.99	0.47	38	5.83	0.36	3.05	2.20	1.51
6	8.53	0.35	2.40	1.55	1.09	39	6.61	19.66	1.83	3.58	0.68
7	7.46	0.26	2.24	1.24	0.59	40	0.32	0.26	1.14	0.47	1.39
8	5.05	0.29	1.51	0.68	1.38	41	2.88	0.15	1.35	0.52	3.29
9	15.85	0.31	3.44	1.65	0.67	42	15.65	0.59	1.95	1.01	1.21
10	14.73	0.32	2.44	1.18	0.52	43	1.98	0.43	1.68	0.96	0.60
11	7.63	0.32	4.63	1.74	1.00	44	1.10	0.28	1.36	0.54	0.39
12	10.16	0.41	4.84	3.25	0.92	45	0.90	0.11	1.75	0.58	1.24
13	3.76	0.21	2.66	0.82	0.32	46	4.81	0.23	1.74	0.50	0.30
14	5.83	0.31	1.84	1.42	1.04	47	6.27	0.19	2.76	0.52	0.73
15	3.82	0.40	1.73	1.24	1.13	48	0.69	0.77	1.94	1.08	1.04
16	8.71	0.35	2.89	2.90	0.96	49	4.22	1.91	2.75	0.92	0.53
17	2.49	0.26	2.13	1.91	0.97	50	0.49	0.24	2.45	0.52	1.06
18	10.58	0.35	3.12	2.88	1.06	51	7.17	0.22	2.34	0.50	0.71
19	6.32	0.48	3.95	3.22	1.01	52	16.68	2.09	3.86	1.55	3.20
20	6.06	0.30	2.50	1.99	1.39	53	15.37	0.30	1.56	0.68	0.40
21	4.26	0.17	1.44	0.37	0.21	54	0.21	0.20	1.06	0.45	1.86
22	7.14	0.54	2.09	0.78	1.67	55	0.88	0.14	1.60	0.52	0.45
23	19.56	0.73	4.82	2.60	2.75	56	6.85	0.89	2.67	1.11	1.36
24	6.94	0.87	2.48	1.92	0.7	57	2.01	0.34	1.81	0.59	0.47
25	7.03	0.47	3.84	2.69	1.47	58	4.59	0.14	1.19	0.46	0.67
26	30.39	0.60	4.42	1.94	1.60	59	10.18	0.24	1.43	0.51	0.77
27	2.49	0.55	2.05	1.97	1.83	60	15.78	0.54	1.82	0.53	0.40
28	4.93	0.29	3.42	2.82	1.04	En Düşük	0.21	0.11	1.06	0.37	0.21
29	6.32	0.33	5.84	4.66	1.43	En Yüksek	30.39	19.66	6.45	4.66	3.29
30	2.44	0.34	2.23	2.73	1.08	Ortalama	7.91	0.82	2.69	1.56	1.07
31	1.89	0.27	3.53	1.61	0.72						
32	4.35	0.33	2.51	1.32	0.75						
33	4.26	0.45	4.12	2.37	0.64						

4.1.1 Çalışma Alanı Topraklarının Tekstür Sonuçları

Çalışma alanındaki toprakların kum içerikleri %35.51 – 83.71, silt içerikleri %10.91 – 39.87 ve kil içerikleri %3.37 – 40.87 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 4.1). Orman ve fındık alanları en fazla kumlu tın, çay alanları ise tınlı ve killi tınlı bünyeye sahip olup; çalışmam alanından alınan örneklerin %38.34'ünün kumlu tın, %20'sinin tınlı, %18.33'ünün tınlı kumlu, %13.33'ünün killi tın ve %10.00'unun kumlu killi tınlı dağılım gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.4).

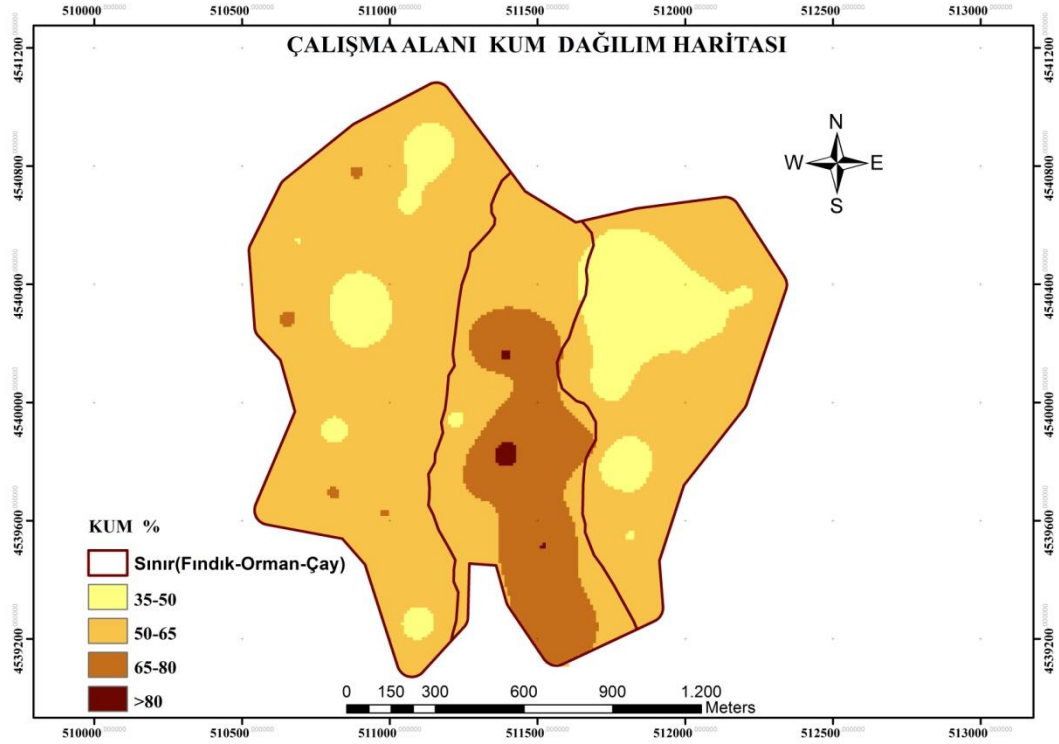
Çizelge 4.4. Tekstür Analiz Sonuçlarının Örnek Sayıları Üzerinden Sonuçları

Tekstür	Orman örnek sayısı	%	Fındık örnek sayısı	%	Çay örnek sayısı	%	Toplam örnek sayısı	Toplam %
Kumlu tın	13	65	10	50	-	-	23	38.34
Tınlı	-	-	5	25	7	35	12	20.00
Tınlı kum	6	30	-	-	5	25	11	18.33
Kumlu killi tın	1	5	3	15	2	10	6	10.00
Killi tın	-	-	2	10	6	30	8	13.33

Benzer çalışmalara bakıldığında Tarakçıoğlu, (2001) Ordu ilinde fındık tarımı yapılan alanların killi ve killi tınlı; Özyazıcı ve ark., (2011) Artvin ve Rize bölgesinde ise çay tarımı yapılan alanların bünyelerinin çoğunlukla killi tınlı ve killi olduğunu saptamışlardır.

Örnek çalışmalara ve çalışma alanından elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında çay tarımı yapılan alanlarda elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik sağlandığı, fındık ve orman alanlarında ise kum oranlarının daha fazla saptanmıştır (Çizelge 4.1 – 4.4). Çalışma alanına ait tekstür sınıflarının dağılım haritaları Şekil 4.1 – 4.2 ve 4.3’de verilmiştir. Şekil 4.1’deki kum dağılım haritası enterpolasyon yönteminden en iyi dağılımın olduğu Basit (Simple) - Üssel (exponential) yöntemi ile oluşturulmuştur.

Çalışma alanının Şekil 4.1’deki dağılım haritasına Çizelge 4.5 yardımıyla bakacak olursak alan bazında yüzdesel olarak kum fraksiyonunun en fazla olduğu alan %0.27, en az olduğu alan ise %13.44 olurken, çalışma alanında en fazla dağılımın (%72.35) %50-65 arasında kum içeriğine sahip alanlar olduğu belirlenmiştir. Kum miktarının fazla olduğu alanlar orman örneklerinin bulunduğu yerleri gösterirken çalışma alanında kum içeriği az olan alanlar ise bize çay ve fındık alanlarını göstermektedir.



Şekil 4.1 Çalışma Alanı Kum Dağılım Haritası

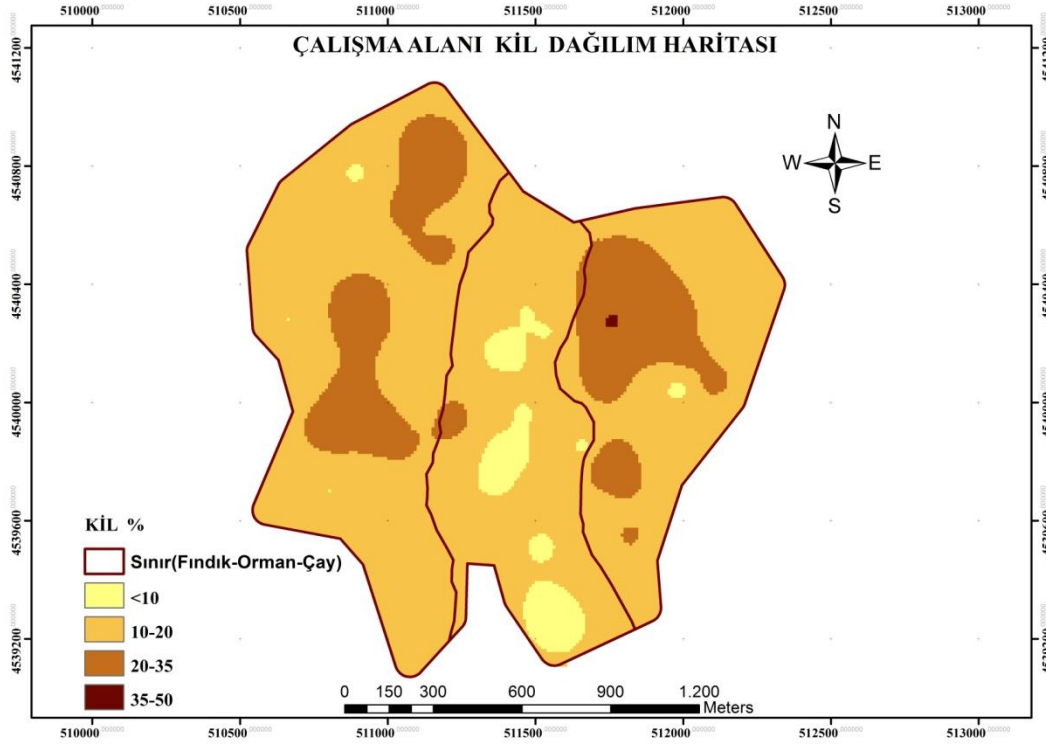
Kum değerlerinden elde ettiğimiz veriler sonucunda oluşturduğumuz dağılım haritamızın alansal olarak değerlendirmeleri yapılmıştır. (Çizelge 4.5)

Çizelge 4.5 Kum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Olarak Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
35-50	313,7	13,44
50-65	1688,9	72,35
65-80	325,4	13,94
>80	6,2	0,27
Toplam	2334,2	100

Kil değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde kil değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Üssel (exponential) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.2)

Çalışma alanının Şekil 4.2'deki dağılım haritasına Çizelge 4.6 yardımıyla bakacak olursak alan bazında yüzdesel olarak kil fraksiyonunun %35-50 arasında olduğu alan oransal olarak %0.06, en az olduğu alan ise %4.70 olurken, kil miktarının %10-20 aralığında olduğu alanın ise %76.26 olduğunu görmekteyiz. Kil miktarının fazla olduğu alanların çay ve fındık alanları olduğu kil miktarının az olan alanların çoğunluğunun orman alanları olduğu Şekil 4.2'den görülmektedir.



Şekil 4.2 Çalışma Alanı Kil Dağılım Haritası

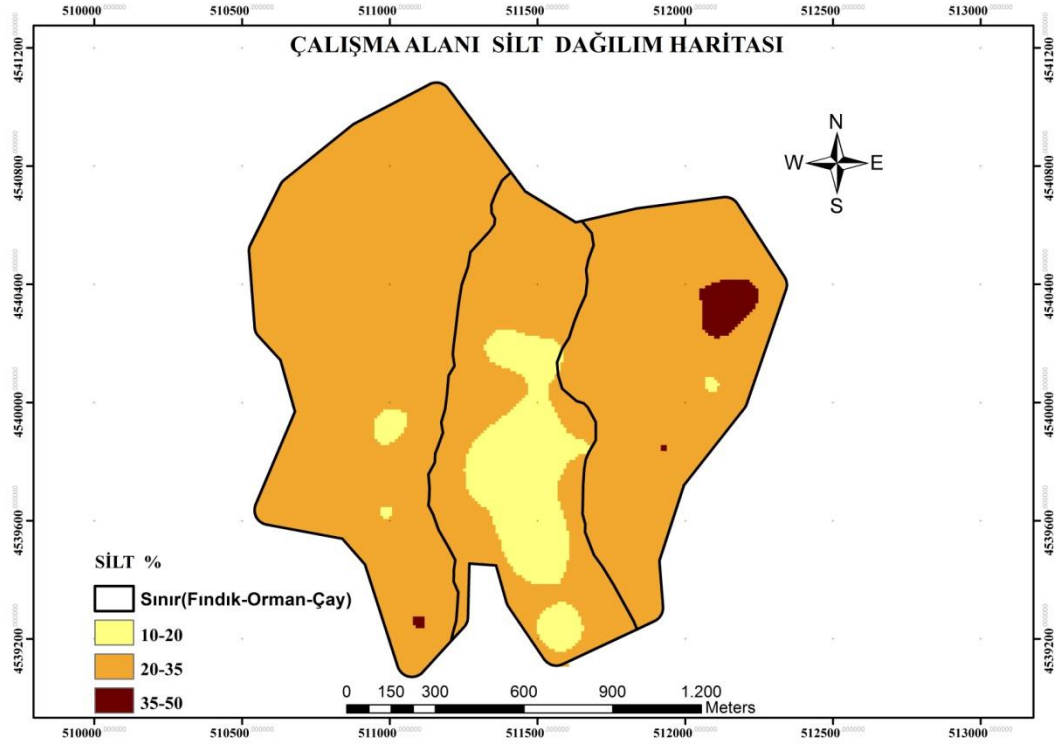
Kil değerlerinden elde ettiğimiz veriler sonucunda oluşturduğumuz dağılım haritamızın alansal olarak değerlendirmeleri yapılmıştır. (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.6 Kil Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
<10	109,8	4,70
10-20	1780,1	76,26
20-35	442,8	18,97
35-50	1,5	0,06
Toplam	2334,2	100

Silt değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde silt değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Üssel (exponential) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.3)

Çalışma alanının Şekil 4.3'deki dağılım haritasına Çizelge 4.7 yardımıyla bakacak olursak, alan bazında yüzdesel olarak silt fraksiyonunun en fazla olduğu alan %1.33, en az olduğu alan ise %9.94 olurken, dağılımın en fazla olduğu %20-35 silt içeriğine sahip alanın ise %88.73 olduğunu görmekteyiz. Silt miktarının fazla olduğu koyu renkli noktasal alanlar çay tarımı yapılan alanda iken en az olduğu bölge orman alanını ve hakim miktarın olduğu alan bize fındık ve çay alanlarını göstermektedir.



Şekil 4.3 Çalışma Alanı Silt Dağılım Haritası

Silt değerlerinden elde ettiğimiz veriler sonucunda oluşturduğumuz dağılım haritamızın alansal olarak değerlendirmeleri yapılmıştır. (Çizelge 4.7)

Çizelge 4.7 Silt Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
10--20	232	9,94
20--35	2071,1	88,73
35--50	31,1	1,33
Toplam	2334,2	100

Özyazıcı, (2015) Karadeniz bölgesinde yapmış oldukları çalışmada Giresun bölgesinde kumlu tının oransal olarak ağırlıkta olduğunu belirtmişlerdir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmamızda da örnek sayısı bakımından bu çalışmayı destekler şekilde kumlu tın örnek sayısı bakımından fazla çıkmıştır.(Çizelge 4.4)

4.1.2 Çalışma Alanı Topraklarının Hacim Ağırlığı Sonuçları

Çalışma alanında toprak analizlerinden elde edilen hacim ağırlığı sonuçlarını incelediğimizde 0.60 g cm^{-3} ile 1.31 g cm^{-3} arasında değiştiği ve ortalama 0.97 g cm^{-3} olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.1)

Analiz sonuçlarını örnek alınan alanın ürün desenine göre incelediğimizde ortalama değer olarak en yüksek fındık alanlarında görmekteyiz en az ortalama değerini ise çay alanlarında görmekteyiz. (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.8 Hacim Ağırlığı Analiz Sonuçlarının Ürün Desenine Göre Dağılımı.

HA (g cm ⁻³)	Orman Örnekleri (g cm ⁻³)	Çay Örnekleri (g cm ⁻³)	Fındık Örnekleri (g cm ⁻³)
Ortalama Değer	1.13	0.79	1.02
En Yüksek	1.24	1.11	1.31
En Düşük	0.95	0.60	0.72

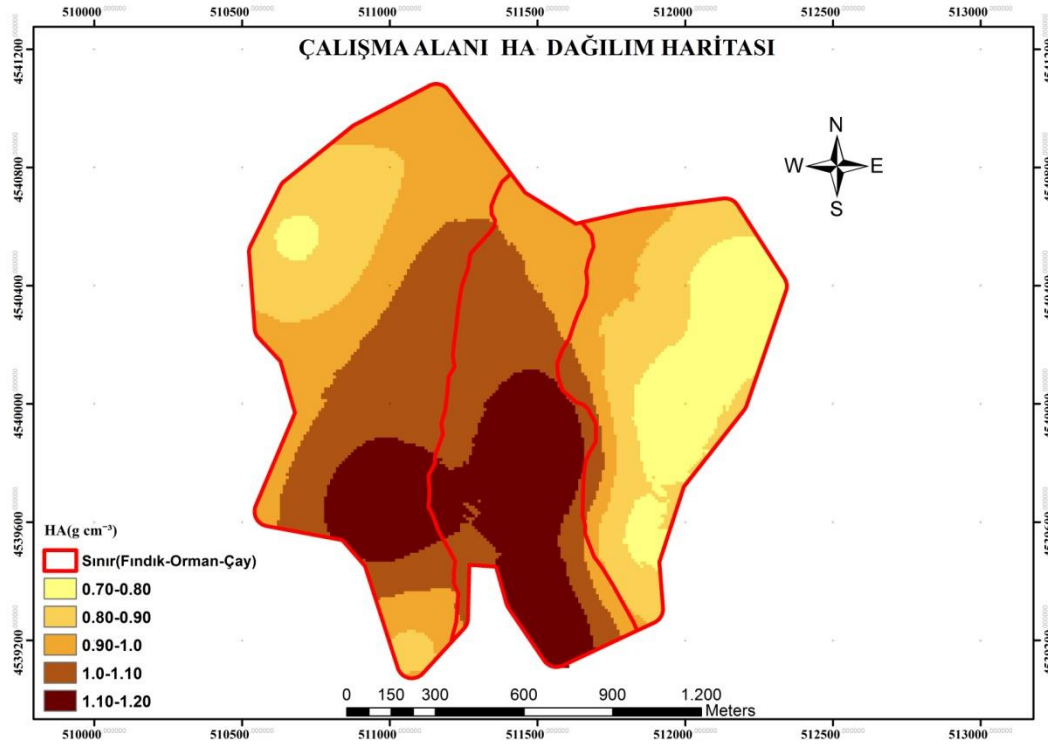
Hacim ağırlığı değerleri iklime, toprak tektürüne, organik madde miktarına, kullanım alanı gibi birçok özelliğe göre değişim göstermektedir. Yükselti ve iklim özellikleri, horizonların, taşlılık ve toprak derinliğinin bile HA ağırlığı üzerine etkisi bulunmaktadır. (Kantarıcı, 1987)

Çalışma alanının Şekil 4.4'deki dağılım haritasını Çizelge 4.9 yardımıyla bakacak olursak, alan bazında yüzdesel olarak HA'nın en fazla olduğu alan %25.35 ile orman topraklarının güney kısmında yer alırken, en az olduğu alan ise %11.98 ile çay ve fındık alalarından oluşmaktadır. Toplamda %50.06'ya denk gelen yoğun kısım ise yine orman alanlarının kuzey kesimini içermektedir.

Çizelge 4.9 Hacim Ağırlığı Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
0,70-0,80	279,6	11,98
0,80-0,90	456,7	19,57
0,90,1,0	576,7	24,71
1,0-1,10	591,7	25,35
1,10-1,20	429,5	18,40
Toplam	2334,2	100

Hacim ağırlığı değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde HA değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Gaussian yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Çalışma Alanı Hacim Ağırlığı Dağılım Haritası

Chaudhari ve ark., (2013) yaptıkları çalışmada toprağın kum içerikleri ile hacim ağırlığı arasında pozitif, organik madde ile hacim ağırlığı arasında negatif bir ilişki belirlemişlerdir. Bu çalışma ve tespitlerin bizim çalışmamıza göre bakıldığında Şekil 4.4’de elde ettiğimiz değerlere göre orman ve fındık topraklarında kumlu ve tınlı tekstür özelliği ağırlıklı olmakta ve bu alanların HA değerlerine bakıldığında ise pozitif bir şekilde artış gözlenmektedir. Organik madde değerlerinin dağılımlarına bakıldığında ise OM’nin çalışma alanımızda fazla olduğu alanlarda HA değerlerinin ters orantılı olarak az olduğu görülmüştür.

Çelik, (2005) yapmış olduğu bir çalışmada arazi kullanımının toprağın fiziksel özellikleri ve organik maddesi üzerine olan etkisini araştırmış, toprak derinliklerinden elde ettiği sonuçlar üzerinden 10-20 cm derinliğinde hacim ağırlığı için işlenen alanlarda 1.37 g cm^{-3} , çayırarda 1.16 g cm^{-3} ve orman alanlarında ise 1.27 g cm^{-3} değerlerine ulaştığı sonucuna varmıştır. Bu çalışma üzerinden değerlendirdiğimizde orman için elde ettiğimiz değerler yapılan çalışma ile benzer değerler göstermektedir.

4.1.3 Çalışma Alanı Topraklarının Hidrolik İletkenlik Sonuçları

Çalışma yapılan alanın toprak analiz sonuçlarına göre hidrolik iletkenlik değeri 0.32 cm h⁻¹ ile 5.30 cm h⁻¹ arasında değişim göstermekte olup; ortalaması 2.43 cm h⁻¹ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Yine çalışma alanındaki analiz değerlerini ürün deseni bakımından incelediğimizde ortalama değerlerde ve en yüksek değerlerde çay alanlarını görmekte iken ortalama ve en düşük değerlerde ise orman topraklarını görmekteyiz (Çizelge 4.10). Bu sonuçları değerlendirdiğimizde OM'nin yoğun olduğu çay alanlarında Hİ değerlerinde artış gözlenirken OM miktarının daha az olduğu orman alanlarında Hİ değerleri daha düşük olduğu görülmektedir.

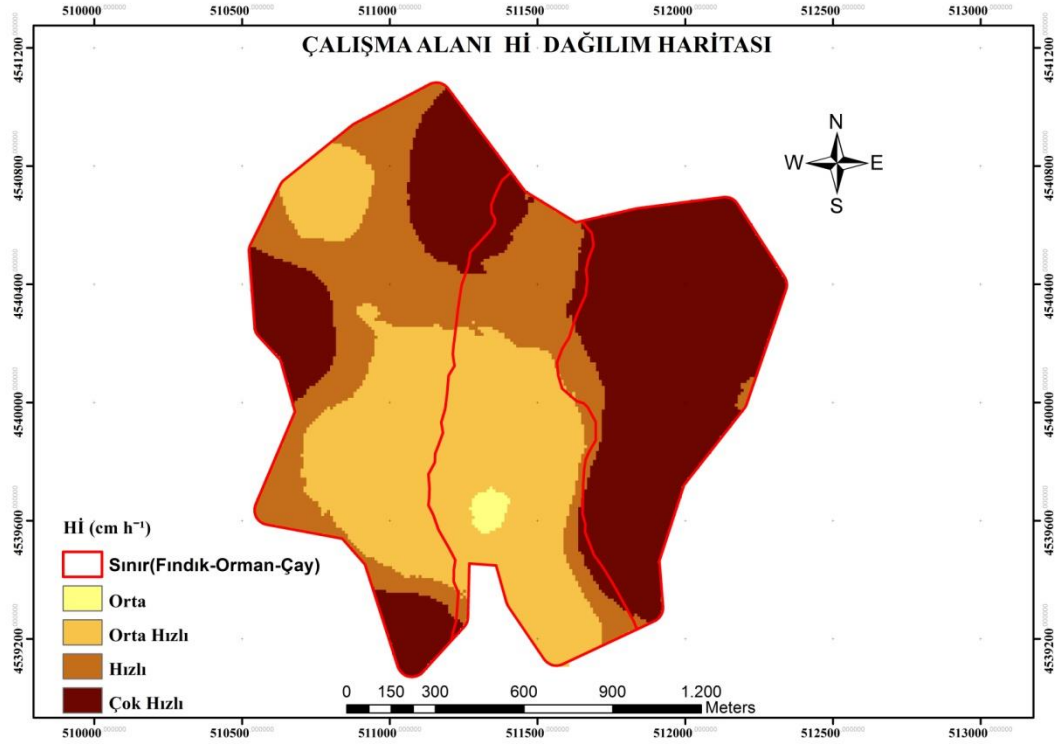
Çizelge 4.10 Hidrolik İletkenlik Analiz Sonuçlarının Ürün Desenine Göre Dağılımı.

Hİ (cm h ⁻¹)	Orman Örnek Alanı	Çay Örnek Alanı	Fındık Örnek Alanı
Ortalama Değer	1,42	3,55	2,34
En Yüksek	2,53	5,30	5,24
En Düşük	0,32	1,83	0,68

Nath ve Krishna, (2014) yapmış oldukları bir çalışmada toprakların OM içeriği ile Hİ değerleri açısından değerlendirmişler ve elde edilen değerler arasında pozitif bir ilişki bulmuş olup, bizim çalışma alanımızdaki sonuçlarla benzer olmuştur.

Hidrolik iletkenlik değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinden Hİ değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Küresel (Spherical) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.5)

Çalışma alanının Şekil 4.5'deki dağılım haritasını Çizelge 4.11 yardımıyla Hİ değerlerine baktığımızda Hİ hızının en fazla olduğu % 40.91'lik kısmın tamamına yakını koyu renkli çay alanlarına denk gelirken, en düşük Hİ hızı ise % 0.63 ile orman alanlarına denk gelmektedir. Hidrolik iletkenlik değerlerine baktığımızda OM miktarının fazla olduğu çay alanlarında bu hızın yüksek olduğunu görmekteyiz bu da bize hidrolik iletkenlik değerlerinin organik madde miktarıyla bağıntı göstermektedir.



Şekil 4.5 Çalışma Alanı Hidrolik İletkenlik Dağılım Haritası

Çizelge 4.11 Hidrolik İletkenlik Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Orta	14,7	0,63
Orta Hızlı	783,9	33,58
Hızlı	580,7	24,88
Çok Hızlı	954,9	40,91
Toplam	2334,2	100

Agnese ve ark., (2011) Sicilya’da yaptıkları çalışmada toprağın hidrolik ve fiziksel özelliklerinin tespiti için farklı arazi kullanım şartlarında yüzey örneği olarak analizleri yapmışlar ve araştırma sonucunda organik madde miktarı bakımından fazla olan arazi kullanım türlerinde Hİ miktarları yüksek bulmuşlardır. Araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlar bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçları destekler niteliktedir.

4.1.4 Çalışma Alanı Topraklarının pH Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların pH’sının 5.75 ile 7.26 arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında 5.22 – 6.54, çay bahçesi topraklarında ise 4.56 – 5.80 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çalışma alanından alınan toprak örneklerinin pH'sının fındık ve orman arazisinde %85 ve %60 oranında hafif asit reaksiyona sahip iken; çay alanlarına örneklerin %85'inin orta asit reaksiyona sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.12). Örnek sayısına göre genelolarak değerlendirildiğinde 51 örneğin hafif ve orta asitsınıfına girdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.12 Toprak Reaksiyonu Analiz Sonuçları

pH	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Kuvvetli asit	<4.5	-	-	-	-	-	-	
Orta asit	4.5- 5.5	-	-	2	10.0	17	85.0	19
Hafif asit	5.5- 6.5	12	60.0	17	85.0	3	15.0	32
Nötr	6.5- 7.5	8	40.0	1	5.0	-	-	9
Hafif alkalin	7.5-8.5	-	-	-	-	-	-	-
Kuvvetli alkalin	>8.5	-	-	-	-	-	-	-

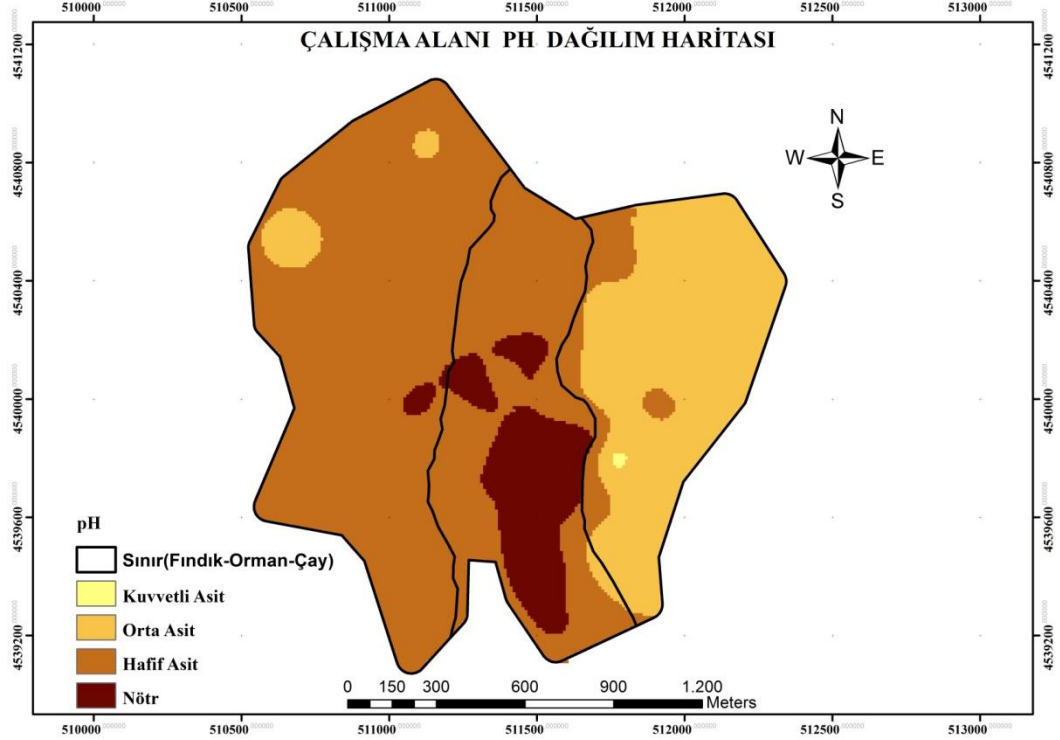
Kacar, (2004) yaptığı bir çalışmada çay için pH'nın önemli ve çay üretimi yapılan alanlarda kritik pH değerinin 4.0 olduğunu, bu değer altında ürünlerde azalmalar gözleneceğini belirtmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise çay alanlarından alınan örnekler ile yapılan analizlerde en düşük pH değeri çay için 4.56, en yüksek ise 5.80 olup diğer değerler bu iki sınır değer içerisinde yer almaktadır.

Gülнар, (2014) Doğu Karadeniz bölgesinde Rize ilinde farklı kullanım alanlarında toprakları alarak kalite açısından incelemiş ve bu çalışmadaki sonuçlara göre pH değerleri orman ve çayırda 5.33-6.30 arasında çıkmıştır. Yaptığımız çalışmada ise ormanda en alt pH değeri 5.22, en üst pH değeri ise 6.54 olup ortalama değerleri ise 6.57 olduğu tespitine varılmıştır.

Özyazıcı ve ark., (2014) yapmış oldukları çalışmalarda %59 pH oranıyla Giresun bölgesi kuvvetli asit ve orta asit sınıfında bulunduğu tespit edilmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise daha çok hafif asit ve orta asit'in ağırlıkta olduğu görülmektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmanın pH dağılım haritasına baktığımızda pH'nın en yüksek olduğu alanlar orman ve ormanla fındığın birleştiği alanlar olarak haritanın güney kısmında kalmaktadır. Bununla beraber pH'nın daha düşük olduğu yerleri doğu kısmındaki çay alanları oluşturmaktadır (Şekil 4.6).

Toprak reaksiyonu (pH) değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda interpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde pH değerleri için en iyi dağılım haritası Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF) - Completely Regularized Spline yöntemi ile oluşturulmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Çalışma Alanı pH Dağılım Haritası

Çalışmamızın tablo değerlerine baktığımızda Çizelge 4.12'deki örnek sayıları ve yüzdesel değerler bize hafif asit sınıfını gösterirken dağılım haritasının alansal değerleride Çizelge 4.13'e göre %64.30'luk değerle bu sınıflandırmayı desteklemektedir.

Çalışma alanındaki dağılım haritası sonuçlarını ve Çizelge 4.13'ü incelediğimizde bize %0.08 lik kuvvetli asit değerlerinin olduğu alanın açık renklendirmeyle çay alanları olduğunu, orta asit ve hafif asitli kısımların çalışma alanının % 90.14'ünü kapladığı, çoğunluğu fındık olmakla beraber orman alanları ile birleşim alanlarında tespit edildiği ve nötr alanların ise %9.78 ile orman alanlarında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.13 Toprak Reaksiyonu Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Kuvvetli Asit	1,9	0,08
Orta Asit	603,2	25,84
Hafif Asit	1500,9	64,30
Nötr	228,2	9,78
Toplam	2334,2	100

Tarakçıoğlu ve Öztürk, (2003) Yapmış olduğu ordu ilindeki çalışmada Uzunisa ve Akçatepe bahçelerinde pH miktarlarını sırası ile 7.44 ve 5.99 olarak tespit etmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da fındık bahçeleri ortalama pH'sı 5.95 olup, en düşük 5.22 en yüksek 6.46 pH değerleri arasında yer almaktadır.

4.1.5. Çalışma Alanı Topraklarının EC Sonuçları

Çalışma yapılan alandan alınan ve analizi yapılan örnek sonuçlarına göre EC değeri ortalama olarak $53.68 \mu\text{S}/\text{m}^{-1}$ belirlenmiştir. En düşük EC değeri $22,30 \mu\text{S}/\text{m}^{-1}$ (fındık toprağı) ve en yüksek EC değeri $292.50 \mu\text{S}/\text{m}^{-1}$ (çay toprağı) göstermektedir (Çizelge 4.1). Çalışma yapılan analiz sonuçları örnekleme yapıldığı arazinin tuzsuz sınıfında yer aldığını göstermektedir.

Adiloğlu ve ark., (2006) tarafından Doğu Karadenizde yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar çerçevesinde tuzlulukla ilgili bir sorun olmadığını bölge açısından ortaya koymuştur. Akkaya, (2015) çay bahçelerine yönelik yaptığı çalışmada bu alanları ile ilgili toprakları incelemiş tuzluluk ile ilgili bir sorunun çay alanlarında mevcut olmadığını tespit etmiştir. Bölge topraklarına ve farklı arazi kullanım şekillerine bakıldığında tuzluluk sorununa genelde rastlanılmamaktadır. Bizim çalışmamızda tuzluluk gözükmemektedir.

4.1.6. Çalışma Alanı Topraklarının Kireç Sonuçları

Çalışma alanında yapılan toprak analizleri sonucunda kireç miktarlarını incelediğimizde toprakların tamamının kireçsiz sınıfına girdiği tespit edilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde en fazla kireçsiz bölge çay alanları olarak görülmüştür.

Analiz sonuçlarına göre en az kireç miktarı 0.10 g kg^{-1} , en fazla miktarı 0.39 g kg^{-1} , ortalama kireç miktarı ise 0.22 g kg^{-1} tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Dinç ve ark., (1987) yapmış oldukları bir çalışmada hafif asidik koşullarda kireç'in agregatlarda mevcut olabileceği ve yıkanan kirecinde profil içine sızan su miktarı

arttikça artabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların tespiti çalışmamızda kireç miktarlarının ifade edilmesinde önem arz etmektedir.

Göney ve Sertkaya Doğan, (2014) yapmış oldukları çalışmada kireç miktarları ile ilgili % 0.5-1 arasında gerçekleşen kireç miktarlarının çayda olumsuz etkilere yol açtığını tespit etmiştir. Bizim çalışmamızdaki kireç değerlerimiz bu eşik değerlerin altında yer almaktadır.

Özyazıcı ve ark., (2011) yapmış oldukları çalışmada Karadeniz bölgesinin orta ve doğu kısmında değişken miktarlarda kireç içeriğine sahip olduğu tespitinde bulunmuştur.

Tarakçıoğlu, (2001), Ordu bölgesinde fındık beslenme durumuna yönelik çalışma yapılmış olduğu çalışmada bölgedeki toprakların az kireçli olduğu tespitinde bulunmuştur.

Çalışma alanından elde ettiğimiz değerlere baktığımızda genelde arazi yapısının kireçsiz olduğu görülmekle birlikte yapılan çalışmalar sonuçlarımızı doğrulamaktadır. Kireç miktarının az oluşuna çalışma yaptığımız alandaki aşırı yağışlarla yıkanmanın, bununla birlikte arazi yapısının eğimli olması sebebiyle yine eğim doğrultusunda akan suların sebep olduğu düşünülmektedir.

4.1.7. Çalışma Alanı Topraklarının OM Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların organik madde değerleri %0.30 ile %2.88 arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında %0.92 – 9.66, çay bahçesi topraklarında ise %3.97 – 12.10 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Örnek aldığımız arazideki organik madde dağılışına baktığımızda ormanda topraklarının % 55'i orta seviyede OM içerirken, fındık ve çay topraklarında ormandan farklı olarak sırasıyla % 45 ve % 100 olmak üzere yüksek seviyede OM içerdiği tespit edilmiştir. Örnek sayılarına göre değerlendirme yaptığımızda ise çizelgede OM miktarı yüksek ve orta sınıfta ağırlık göstermektedir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Organik Madde Analiz Sonuçları

OM %	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Çok az	<1	4	20.0	-	-	-	-	4
Az	1-2	3	15.0	3	15.0	-	-	6
Orta	2-3	11	55.0	5	25.0	-	-	16
İyi	3-4	2	10.0	3	15.0	-	-	5
Yüksek	>4	-	-	9	45.0	20	100	29

Yaptığımız çalışma sonuçlarına paralel bir şekilde (Adlıoğlu ve ark., 2006), Karadeniz bölgesinde birtakım toprak özelliklerini tespit etmek için 35 toprak örneği olarak yaptığı çalışmada Karadeniz bölgesinde yüksek miktarda OM saptamıştır.

Gülner, (2014) Doğu Karadeniz bölgesinin Rize ilinde yapmış olduğu çalışmada farklı toprak kullanım türlerinde OM içeriğini karşılaştırmış çay ve çayır topraklarından alınan örnekler orman toprağı örneklerine göre daha düşük OM içeriğine sahip olduğunu saptamıştır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise orman topraklarında OM içeriği iyi çıkmış çay örneklerinde ise OM içeriği yüksek çıkmıştır.

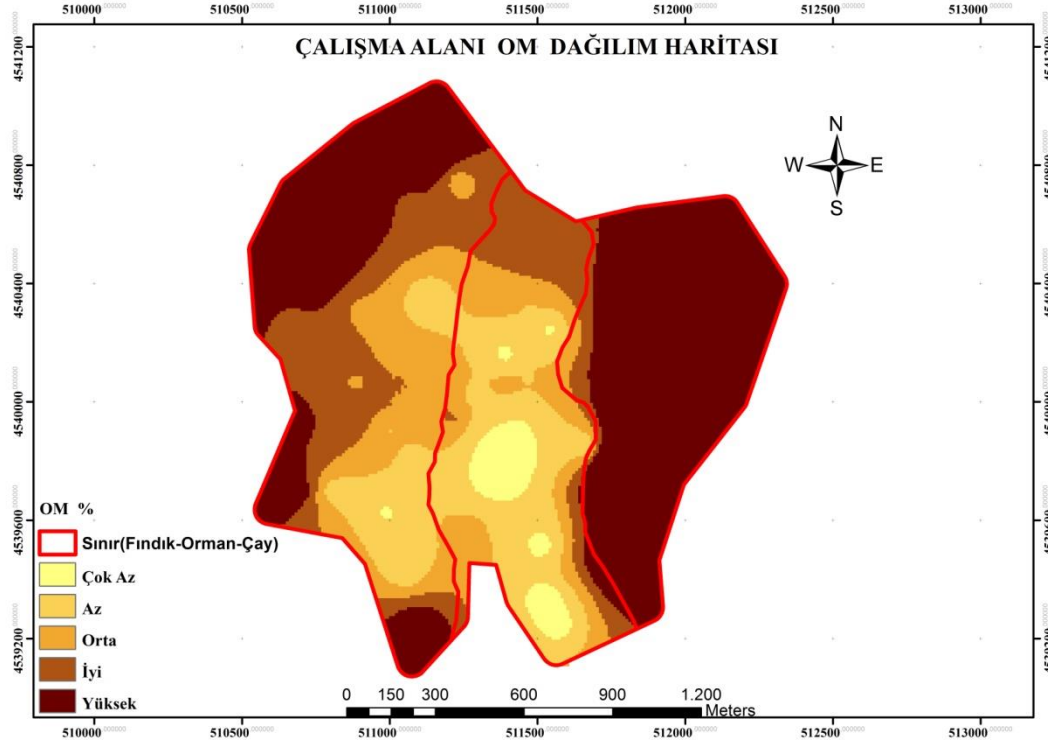
Adlıoğlu, (2004) Trabzon ilinde fındık bahçelerinde yaptığı çalışmasında yeterli miktarda OM olduğunu saptamıştır, bizim çalışmamızda da buna paralel miktarlarla fındık bahçelerinden alınan örneklerde iyi ve yüksek oranda OM miktarı tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçlarımıza yakın değer taşıyan (Tarakçıoğlu, 2001), Ordu ilinde fındık bahçelerinde yapılan çalışmada topraktaki OM miktarı sınıflandırmasının iyi düzeyde olduğu tespitine varılmıştır.

Toplama bakıldığında OM miktarı bakımından çalışma alanı yüksek ve orta düzeydedir. Bölgede yapılan diğer çalışmalar ve araştırmalarda gösteriyor ki çay alanları yüksek miktarda OM içeriyor fındık yüksek ve iyi, orman ise orta düzeyde kalıyor.

Organik madde değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinden OM değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Üssel (exponential) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.7)

Çalışma alanının Şekil 4.7'deki dağılım haritasını Çizelge 4.15 yardımıyla OM değerlerini incelediğimizde %43.81'lik miktar ile OM bakımından yüksek olduğunu ve bu kısmın çay alanının neredeyse tamamına ve fındık alanının kuzey uç kesimine denk geldiğini, çok az ve az olan %21.1'lik kısmın orman alanına ve %35.56'lık iyi ve orta sınıfta yer alan kısmın ise fındık alanlarını kapsadığını görmekteyiz.



Şekil 4.7 Çalışma Alanı OM Dağılım Haritası

Çalışma alanındaki değerlere Çizelge 4.14, 4.15 ve Şekil 4.7'ye göre baktığımızda orman alanlarında OM sonuçlarında gerek dağılım haritası renklendirmesinde, gerekse örnek dağılımı ve alansal dağılım olsun yeterlilik sınıfı olarak az ve orta sınıfında yer aldığını görmekteyiz. Bu sonucun çıkmasındaki ana sebep ise arazinin sürekli yamurlarla beraber yıkanması ve toprak kayması olaylarının eğim yönünde olan orman arazisini kötü etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.15 Organik Madde Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok Az	77,5	3,32
Az	415,2	17,79
İyi	386,6	16,56
Orta	432,3	19
Yüksek	1022,6	43,81
Toplam	2334,2	100

Ülgen ve Yurtsever, (1984) yapmış oldukları bir çalışmada organik madde yönünden Karadeniz topraklarının %49.4'ünün çok az, %29.7'sinin orta ve %20.92'sinin ise iyi ve yüksek seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise bu oranlara göre daha çok yüksek ve iyi miktarlarda OM tespiti yapılmıştır.

4.1.8 Çalışma Alanı Topraklarının Azot Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların azot değerleri %0.01 ile %0.18 arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında %0.05 – 0.28, çay bahçesi topraklarında ise %0.19 – 0.55 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Yapmış olduğumuz çalışmanın N miktarları bakımından örnek sayılarına göre incelediğimizde, orman topraklarının %50'sinde N miktarı az olurken, fındık topraklarının % 35'inde fazla, çay topraklarının ise %80'inde fazla olduğu tespitine varılmıştır (Çizelge 4.16).

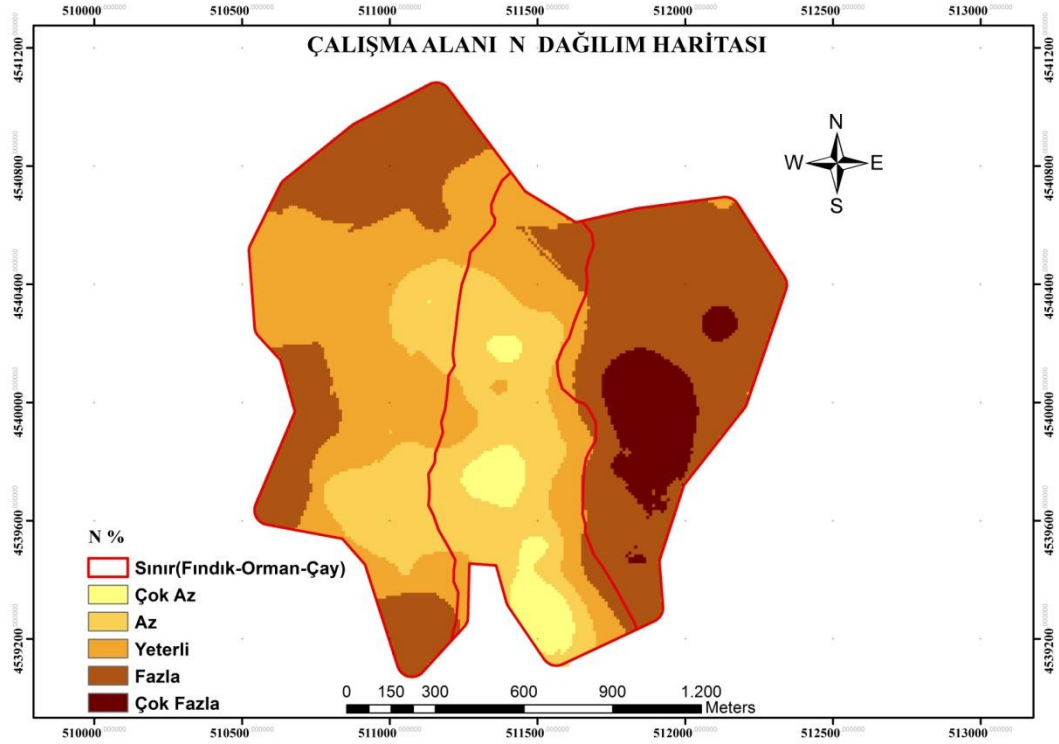
Çizelge 4.16 Azot Analiz Sonuçları

N %	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Çok az	<0.045	6	30.0	-	-	-	-	6
Az	0.05-0.090	10	50.0	6	30.0	-	-	16
Yeterli	0.090-0.170	3	15.0	7	35.0	-	-	10
Fazla	0.170-0.320	1	5.0	7	35.0	16	80.0	24
Çok fazla	>0.320	-	-	-	-	4	20.0	4

Araştırma yapılan alan Çizelge 4.16'ye bakılarak incelendiğinde toplamda N miktarının yeterlilik sınıflandırmasının fazla ve yeterli olduğu tespitine varılmıştır.

Özyazıcı ve ark., (2015) Orta ve Doğu Karadeniz'den alınan toprak örneklerinin toplam N miktarının yeterli sınıfında olduğunu tespit etmiş olup; bölgede bizim yaptığımız çalışma sonuçlarına göre ise yeterli (yeterli, fazla ve çok fazla) sınıfın % 63.33 olduğu ve yaptığımız çalışmamızda ise bu yeterlilik sınıflarında yer aldığı tespitine varılmıştır.

Azot değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde N değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Küresel (Spherical) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.8)



Şekil 4.8 Çalışma Alanı N Dağılım Haritası

Çalışma alanının Şekil 4.8'deki dağılım haritasını Çizelge 4.17 yardımıyla N değerlerini incelediğimizde; % 44.57'lik kısmı fazla ve çok fazla, % 30.40'ı yeterli ve % 25.02'si ise az ve çok az sınıfına dahil olmaktadır. Dağılım haritasının genel durumuna baktığımızda fazla olan alanların çay bölgesi, az olan alanların ise orman bölgesi olduğunu görmekteyiz.

Çizelge 4.17 Azot Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok Az	93	3,98
Az	491,2	21,04
Yeterli	709,7	30,40
Fazla	900,2	38,57
Çok Fazla	140,1	6
Toplam	2334,2	100

Adiloğlu, (2004) Trabzon bölgesindeki fındık bahçelerinden 30 adet farklı yaprak ve toprak örneği olarak yapmış olduğu çalışmada bizim çalışmamıza paralel bir sonuçla topraktaki toplam N miktarının yeterli olduğu tespitinde bulunmuştur.

Sarımehmet ve Müftüoğlu, (1998) Doğu Karadeniz topraklarında analiz yaparak toplam N miktarı incelemişler ve toprak örneklerinin büyük çoğunluğunun sınıflandırmasının orta, fazla ve çok fazla olduğu tespitinde bulunmuşlar. Bizim

çalışmamada elde ettiğimiz değerler açısından topraktaki N değerlerine göre fazla ve yeterli sınıfta yer aldığı tespitine varılmıştır.

Gülner, (2014) farklı kullanım koşulları altındaki topraklara yönelik Rize ilinde yapmış olduğu çalışmada N miktarları üç örnekte de değişkenlik göstermekle beraber ormanda %0.04-0.50 çayırdaki 0.03-0.14 çayda ise 0.11-0.74 arasında kalmaktadır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ormanda % 0.01-0.18 çayda ise 0.19-0.55 değerleri arasında yer almakla birlikte araştırmacının sonuçlarına göre daha düşük değerler tespit edilmiştir.

4.1.9. Çalışma Alanı Topraklarının Fosfor Sonuçları

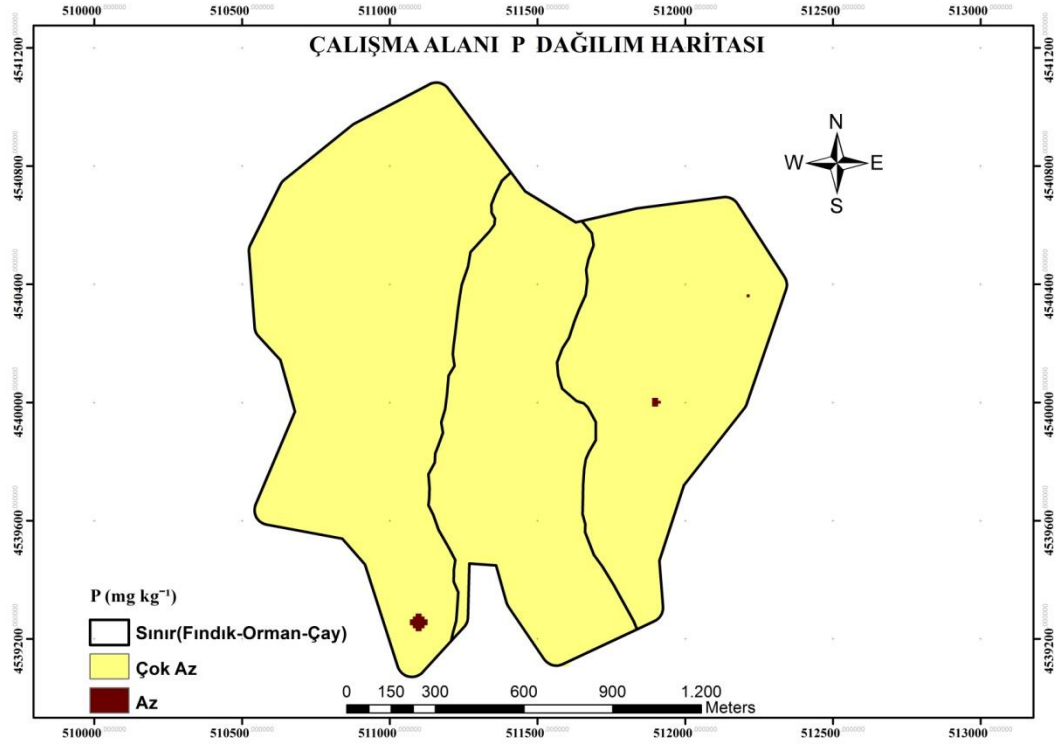
Fındık bahçelerine ait toprakların bitkiye yararlı fosfor değerleri 0.09 mg kg^{-1} ile 5.36 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $0.24 - 51.57 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $0.22 - 15.36 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışma alanının ürün desenine göre P sonuçlarını örnek sayılarına göre incelediğimizde orman, fındık ve çay alanının üçünde de P miktarları çok az ve az sınıfta yer almaktadır. Orman topraklarının %85'in de P miktarı çok az, fındık topraklarında %80'in de çok az ve az iken çay topraklarında bu rakam %90'dır. (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 Fosfor Analiz Sonuçları

P (mg kg^{-1})	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Çok az	<2.5	17	85.0	14	70.0	11	55.0	42
Az	2.5-8.0	3	15.0	2	10.0	7	35.0	12
Orta	8.0-25	-	-	3	15.0	2	10.0	3
Yüksek	25-80	-	-	1	5.0	-	-	1
Çok yüksek	>80	-	-	-	-	-	-	-

Fosfor değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde P değerleri için en iyi dağılım haritası Ters Mesafe Ağırlıklandırma (IDW) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.9)



Şekil 4.9 Çalışma Alanı P Dağılım Haritası

Çalışma alanının dağılım haritasını Şekil 4.9’u Çizelge 4.19’a göre yorumladığımızda P değerlerinin %99.86 çok az ve %0.14 ise az olduğu gözlenmekle birlikte alansal dağılıma baktığımızda 2334.2 dekar alanın 2331 dekarında noksanlık gözükmektedir. Bu sonuç bize çalışma alanının genelinde P eksikliği olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.19 Fosfor Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok az	2331	99,86
Az	3,2	0,14
Toplam	2334,2	100

Müftüoğlu ve ark., (2013) Rize’de yapılan bir çalışmada toprakların fosfor miktarları araştırılmış %63.47’sinin çok az, %17.08’inin az, %12.89’unun orta, %6.56 ise fazla olduğu tespitine varmışlardır.

Tarakçıoğlu, (2001) Ordu yöresinde fındık bahçesi topraklarının orta ve düşük miktardabitkiye yarayışlı P içerdiğini saptamıştır. Her iki çalışmada da örnekleme yapılan fındık ve çay alanlarında P miktarı bizim araştırmamıza paralel olarak benzer sonuçları yansıtmaktadır.

4.1.10 Çalışma Alanı Topraklarının Değişebilir Potasyum Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların değişebilir potasyum değerleri 17.26 mg kg^{-1} ile $136.00 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $27.25 - 272.16 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $28.59 - 760.62 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışma alanının K yönünden sınıflandırma değerlerine baktığımızda orman topraklarının % 10' u yeterli olurken, fındık topraklarında % 35'i yeterli çay topraklarında ise % 45'i yeterli ve fazla sınıfında yer almaktadır. Genel toplamda örnek sayılarına bakıldığında K miktarının 17 örnekte az, 25 örnekte çok az ve 19 örnekte yeterli ve fazla olduğunu çizelgede görmekteyiz (Çizelge 4.20)

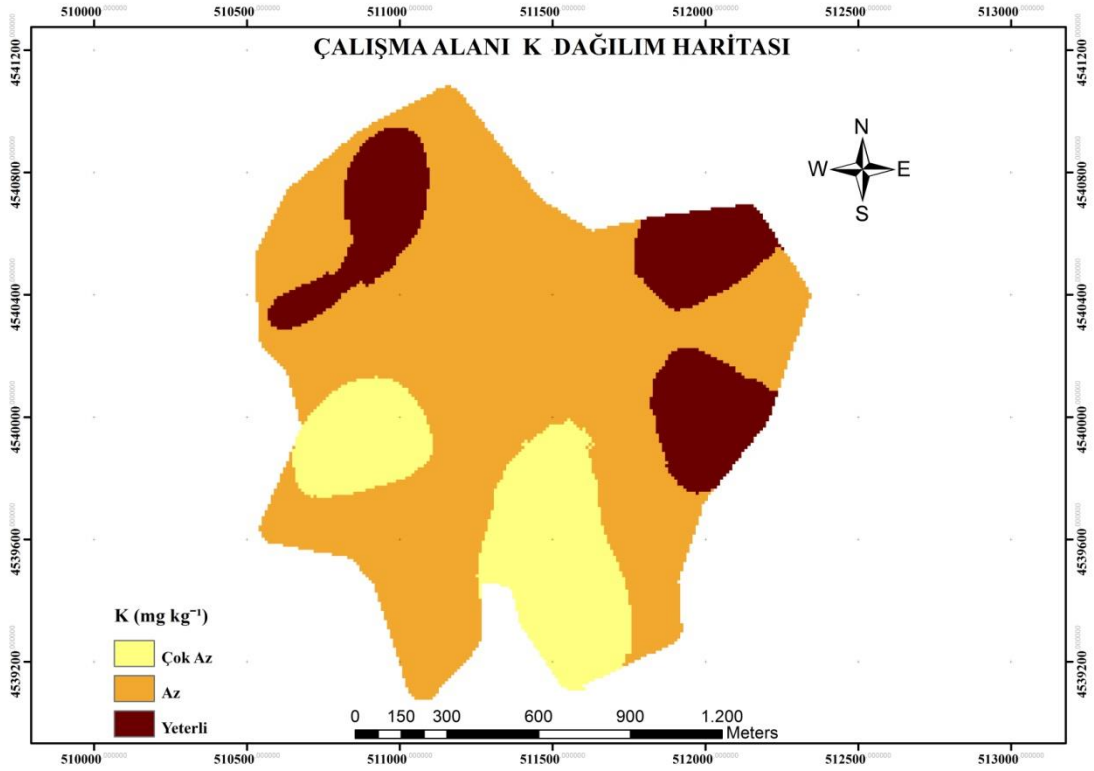
Çizelge 4.20 Potasyum Analiz Sonuçları

K (mg kg ⁻¹)	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Çok az	<50	12	60.0	8	40.0	5	25.0	25
Az	50-110	6	30.0	5	25.0	6	30.0	17
Yeterli	110-290	2	10.0	7	35.0	4	20.0	13
Fazla	290-1000	-	-	-	-	5	25.0	5
Çok fazla	>1000	-	-	-	-	-	-	-

Çay tarımı bölgesini kapsayıp 532 toprak örneği ile toprakların besin elementleri ve beslenme durumlarını tespiti için yapılan çalışmada (Taşkın ve ark. (2015) K miktarları en düşük 12.60 mg kg^{-1} , en yüksek miktarı $3374.53 \text{ mg kg}^{-1}$ ve ortalama miktarı ise $203.90 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Bölgede bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise K miktarları en düşük miktarı 17.26 mg kg^{-1} , en yüksek miktarı $760.62 \text{ mg kg}^{-1}$ ve ortalama K miktarı ise $108.05 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir.

Potasyum değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde K değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Gaussian yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.10)

Çalışma alanının dağılım haritasını Çizelge 4.21'e göre incelendiğinde K değerlerinin %17.77'sinin çok az, %65.92'sinin az ve %16.31'inin yeterli olduğunu gözlenmekle birlikte, çalışma alanı genelinde K eksikliği, yeterli olan alanların ise çay ve bir kısım fındık alanı olduğu görülmüştür.



Şekil 4.10 Çalışma Alanı K Dağılım Haritası

Çizelge 4.21 Fosfor Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok az	414,7	17,77
Az	1538,7	65,92
Yeterli	380,8	16,31
Toplam	2334,2	100

Adiloğlu ve Adiloğlu, (2004) Trabzon yöresinde fındık bahçeslerinden alınan 30 adet farklı yaprak ve toprak örneği ile yapmış olduğu çalışmada değişebilir K miktarını yeterli düzeyde olduğunu nitelendirmiş olup bizim çalışmamızda ise fındık alınındaki örnek sonuçlarına göre K miktarı az ve çok az çıkmıştır.

Doğu Karadeniz bölgesinde (Müftüoğlu ve ark. 2013) 199 adet çay toprağı örneği ile yapılan çalışmada K miktarına bakıldığında örnek sayısının %14'ünde az olarak nitelendirilmiştir. Çalışmamızda örnek sayılarına bakıldığında 60 örneğin 42'sinde %70'in de K miktarının az ve çok az sınıfında yer aldığı görülmektedir.

Özkutlu ve ark., (2013) Ordu ilinde yapmış oldukları çalışmada fındık bahçesi topraklarının değişebilir K içeriklerine göre %9'unun çok az, %22'sinin az, %60'ının yeterli, %8'inin fazla ve %1'inin çok fazla olduğu tespit etmişlerdir. Çalışma alanımızdaki örneklerimizin miktar ve örnek sayılarına göre bizim 60

örnekle yaptığımız çalışmamızda K miktarımız 42 örnekte %70'in de çok az ve az olarak bulunmuştur.

4.1.11 Çalışma Alanı Topraklarının Değişebilir Mg Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların değişebilir magnezyum değerleri 950 mg kg^{-1} ile 1667 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $139 - 1772 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $194 - 844 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Yapmış olduğumuz çalışmada topraklardan aldığımız örneklerin sınıflandırma düzeylerine baktığımızda yeterlilik düzeyi % 100'e yakın seviyelerde olup sadece 1 örnekte az olarak bulunmuştur. Örnek alınan araziye kullanım yönünden bakıldığında orman alanında örneklerin tamamı %100'ü fazla ve çok fazla, fındık alanındaki 20 örnekte 19'u %95'i yeterli, fazla ve çok fazla ve çay alanındaki örneklerin 15'i (%75) yeterli iken kalan 5 örnek (%25) fazla olarak nitelendirilmektedir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 Magnezyum Analiz Sonuçları

Mg(mg kg ⁻¹)	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	
Çok az <50	-	-	-	-	-	-	-
Az 50-160	-	-	1	5.0	-	-	1
Yeterli 160-480	-	-	1	5.0	15	75.0	16
Fazla 480-1500	15	75.0	13	65.0	5	15.0	33
Çok fazla >1500	5	25.0	5	25.0	-	-	10

Doğu Karadeniz bölgesinde yapılan (Özyazıcı ve ark., 2015) bir çalışmada toprakların analiz sonuçlarına göre ekstrakte edilebilir Mg oranları incelenmiş bu oranlara göre bölge genelinin %81.44'ünde Mg miktarının iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bizim bölgede yaptığımız çalışmada ise Mg miktarı örneklerin tamamına yakınının da yeterli çıkmıştır.

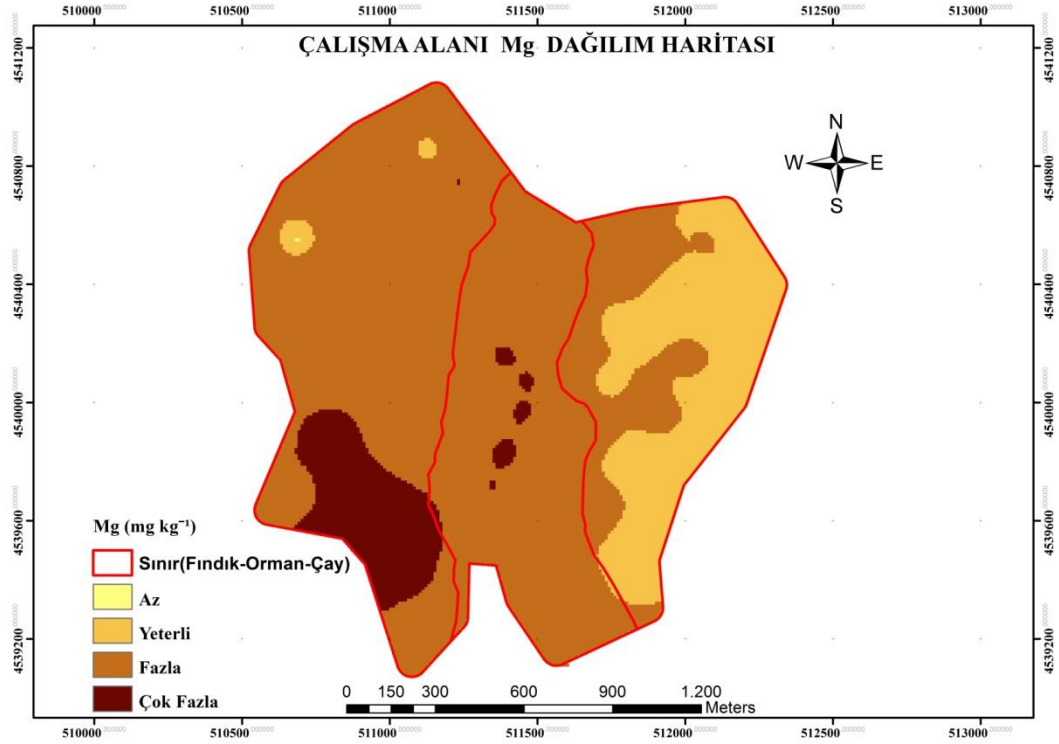
Adiloğlu, (2004) tarafından 30 adet farklı yaprak ve toprak örneği olarak Trabzon bölgesindeki fındık bahçelerinde yapmış olduğu çalışmada değişebilir Mg miktarını yeterli düzeyde olduğunu nitelendirmiş olup, bizim çalışma yaptığımız alanda bulduğumuz sonuçlar ise Mg düzeyinin yeterli ve fazla olduğu yönündedir.

Doğu Karadeniz bölgesinde çay tarımı yapılan alanları kapsayıp 532 toprak örneği ile Giresun, Artvin, Trabzon ve Rize illerindeki toprakların besin elementleri ve beslenme durumlarını tespiti için yapılmış olan çalışmada (Taşkın ve ark. 2015) Mg miktarları en düşük 6.30 mg kg^{-1} , en yüksek miktarı $4999.28 \text{ mg kg}^{-1}$ ve ortalama miktarı ise $215.97 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit etmişlerdir. Bölgede bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise Mg miktarları en düşük miktarı 139 mg kg^{-1} , en yüksek miktarı 1772 mg kg^{-1} ve ortalama Mg miktarı ise $964.72 \text{ mg kg}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir.

Özyazıcı ve ark., (2015) tarafından bölgede Mg miktarlarının durumunu gösteren sınır değerlerinin kullanılarak değerlendirme yapıldığı çalışmada inceleme yapılan toprak örneklerine göre çalışma yapılan bölgede Mg durumu %62.97'sinin iyi, %26.76 orta ve %10.27'sinin ise fakir olduğu tespitinde bulunmakla bizim yaptığımız çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda ise alanın genelinde yeterlilik seviyesi yüksek çıkmıştır.

Magnezyum değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde Mg değerleri için en iyi dağılım haritası Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF) - Completely Regularized Spline yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.11)

Çalışma alanının Şekil 4.11'deki dağılım haritasını Çizelge 4.17 yardımıyla Mg değerlerini incelediğimizde; %8.69'u çok fazla, %73.17'si fazla, %18.13'ü yeterli ve %0.01 inin az olduğunu görmekteyiz. Az sınıfında olan kısım çay alanları olurken çalışma alanının genelinde yeterli ve fazla olan kısımlar fındık ve orman alanlarında yer almaktadır. Dağılım haritası da bize veriler doğrultusunda Mg ile ilgili yetersizlik sorunu olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.11 Çalışma Alanı Mg Dağılım Haritası

Çizelge 4.23 Magnezyum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Az	0,2	0,01
Yeterli	423,1	18,13
Fazla	1708	73,17
Çok Fazla	202,9	8,69
Toplam	2334,2	100

4.1.12 Çalışma Alanı Topraklarının Ca Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların kalsiyum değerleri 1310 mg kg^{-1} ile 5369 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $2 - 6258 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $5 - 2293 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Yapmış olduğumuz çalışmada alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda elde edilen değerler doğrultusunda kullanım alanlarına göre sınıflandırıldığında, genel dağılım içerisinde Ca miktarının yeterli ve fazla sınıfında olduğunu gösteriyor. Arazi kullanım yönüyle değerlendirme yaptığımızda, orman alanlarının Ca miktarına bakıldığında tamamı 20 örnek sayısı ile %100'ü bu sınıfta yer alırken, fındık

alanlarında bu rakam 20 örneğin 19'unda % 95 ile yeterli ve fazla, çay'da ise sadece 2 örnekte % 10 ile yeterli sınıfta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 Kalsiyum Analiz Sonuçları

Ca(mg kg ⁻¹)	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	
Çok az <238	-	-	1	5.0	8	40.0	9
Az 238-1150	-	-	-	-	10	50.0	10
Yeterli 1150-3500	9	45.0	3	15.0	2	10.0	14
Fazla 3500-10000	11	55.0	16	80.0	-	-	27
Çok fazla >10000	-	-	-	-	-	-	-

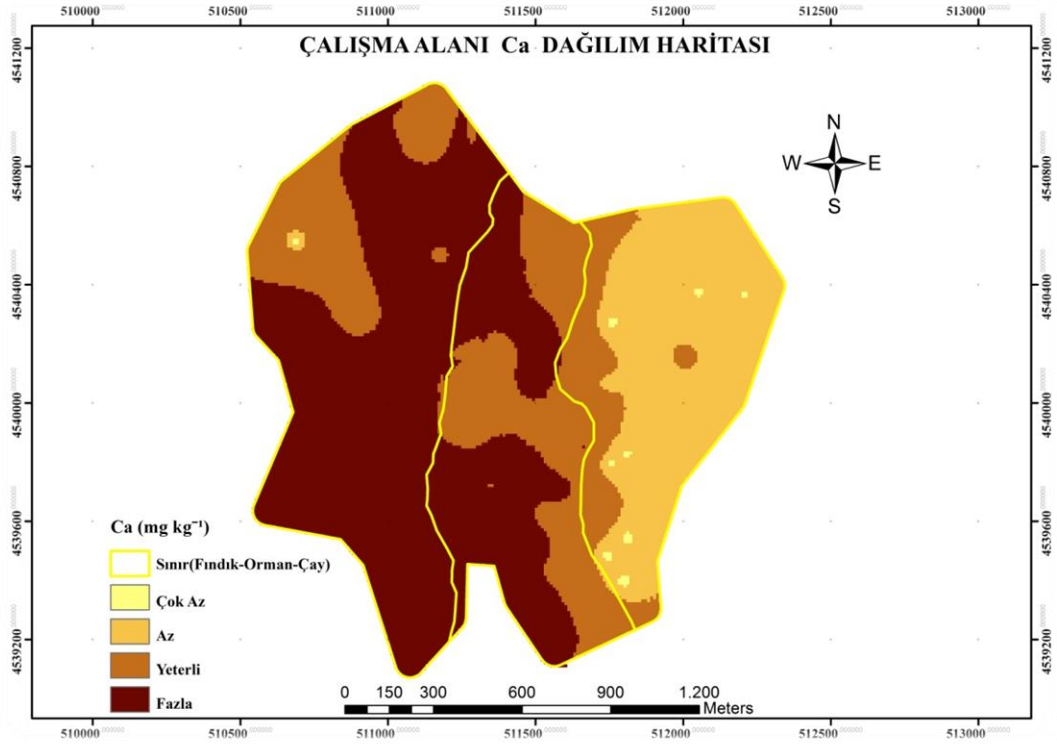
Özyazıcı ve ark., (2015) Orta ve Doğu Karadeniz'den alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn, Cu, Fe ve toplam N miktarlarının yeterli, orta seviyede alınabilir Na ve iyi düzeyde alınabilir Ca olduğunu tespit etmiştir. Yaptığımız çalışmada ise iyi diye ifade edebileceğimiz yeterli ve fazla sınıftaki Ca değerimiz %68.33 oranında tespit edilmiştir.

Tarakçıoğlu, (2001) Ordu yöresinde fındık bahçesi topraklarının Ca bakımından düşük ve orta seviyede olduğunu saptamıştır. Bizim çalışmamızda ise bu düşük ve orta Ca miktarları çay alanlarındaki örneklerde görmüş olmakla beraber, fındık alanlarındaki örneklerde yeterli düzeylerde Ca belirlenmiştir .

Çay tarımı yapılan alanları kapsayıp 532 toprak örneği ile toprakların besin elementleri ve beslenme durumlarını tespiti için yapılan çalışmada (Taşkın ve ark. 2015) Ca miktarları en düşük 17.18 mg kg⁻¹, en yüksek miktarı 50174.33 mg kg⁻¹ ve ortalama miktarı ise 21673.18 mg kg⁻¹ olarak tespit etmişlerdir. Bölgede bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise Ca miktarları en düşük miktarı 2 mg kg⁻¹, en yüksek miktarı 6258 mg kg⁻¹ ve ortalama miktarı ise 2915.41 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Kalsiyum değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde Ca değerleri için en iyi dağılım haritası Radyal Tabanlı Fonksiyon (RBF) - Completely Regularized Spline yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.12)

Çalışma alanının Şekil 4.12'deki dağılım haritasına Çizelge 4.24 yardımıyla Ca değerlerini incelediğimizde; %77.88'lik kısmı fazla ve yeterli, %22.12'lik kısmı ise çok az ve az kısmında yer almaktadır. Yetersiz ve az olan kısım çay ve orman alanlarının bir kısmından oluşurken yeterli ve fazla olan kısım fındık alanlarından oluşmaktadır.



Şekil 4.12 Çalışma Alanı Ca Dağılım Haritası

Çizelge 4.25 Kalsiyum Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok az	6,2	0,27
Az	510,1	21,85
Yeterli	648,3	27,77
Fazla	1169,6	50,11
Toplam	2334,2	100

Çalışma alanının Şekil 4.12'deki dağılım haritasına Çizelge 4.25 yardımıyla Ca değerlerini incelediğimizde; %77.88'lik kısmı fazla ve yeterli, %22.12'lik kısmı ise çok az ve az kısmında yer almaktadır. Yetersiz ve az olan kısım çay ve orman alanlarının bir kısmından oluşurken yeterli ve fazla olan kısım fındık alanlarından oluşmaktadır.

4.1.13 Çalışma Alanı Topraklarının Mn Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların mangan değerleri 2.49 mg kg^{-1} ile 15.85 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $0.32 - 30.39 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $0.21 - 16.68 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çalışma yapmış olduğumuz alandan alınan toprak örnekleri ve bunların analiz sonuçlarına örnek sayısı olarak bakacak olursak 60 örneğin 47 tanesinde çok az ve az

çıkıştır. Yine çalışma alanında orman topraklarının %75'i, fındık topraklarının %80'i ve çay topraklarında ise %80'in de Mn değerleri az ve çok az çıkıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Mangan Analiz Sonuçları

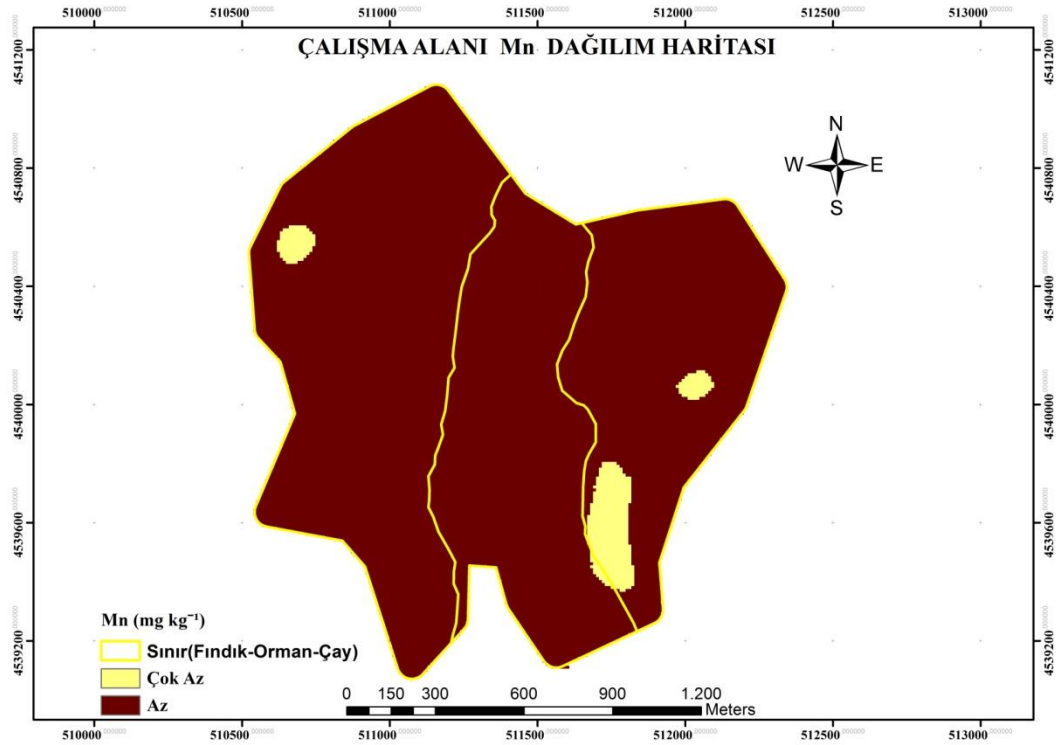
Mn(mg kg ⁻¹)	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	
Çok az <4	3	15.0	5	25.0	9	45.0	17
Az 4-14	12	60.0	11	55.0	7	35.0	30
Yeter 14-50	5	25.0	4	20.0	4	20.0	13
Fazla 50-170	-	-	-	-	-	-	-
Çok fazla >170	-	-	-	-	-	-	--

Coşkun, (2010) Ordu merkez ile Giresun'un Görele, Keşap, Piraziz, Tirebolu, Bulancak, Dereli ve Merkez ilçesinde 40 fındık bahçesinden alınan yaprak ve toprak örnekleri ile yaptığı çalışmada toprakta ortalama yarayırlı Mn miktarını 42.83 mg kg⁻¹ bulmuştur. Aynı bölgede Giresun, Artvin, Trabzon ve Rize illerindeki toprakların besin elementleri ve beslenme durumlarının tespiti için 532 toprak örneği ile yapılan çalışmada (Taşkın ve ark. 2015) Giresun ili Eynesil ilçesinde ortalama Mn miktarı 22.6 mg kg⁻¹ ve Tirebolu ilçesinde ortalama 18.9 mg kg⁻¹ çıkmış, toplamda ise ortalaması 20.7 mg kg⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanımızdaki ortalama Mn sonucu ise 7.91 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Tarakçioğlu, (2001) fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayırlı Mn bakımından yeterli olduğunu tespit etmişler olup; çalışma yaptığımız bölge açısından da bu yeterlilik oranı %21.67 olarak gerçekleşmiştir.

Özyazıcı ve ark., (2011) Doğu Karadeniz bölgesinde 220 çay bahçesinde toprakların mikro element durumlarını ortaya koymak için bölgeden alınan yaprak ve toprak örneklerinin incelendiği çalışmada Mn değeri 0.4-101.4 mg kg⁻¹ değerleri arasında bulmuşlar ve sonuç olarak yetersiz mikro elementlerin Artvin ve Rize bölgesindeki bazı çay bahçelerinde olduğunu saptamışlardır. Yapmış olduğumuz çalışmamızda ise çay bahçelerinde benzer yetersizlikler ortaya çıkmıştır.

Mangan değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde Mn değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) – Küresel (Spherical) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.13) Çalışma alanını dağılım haritası Çizelge 4.27'e göre incelendiğinde Mn değerlerinin %96.77'si az ve %3.23'ünün ise çok az olduğunu görmekteyiz. Çalışma alanının genelinde Mn %96.77 gibi bir oranla az olarak gözükürken %3.23 lük çay ve fındık alanlarının az bir kısmında da çok az gözükmektedir.



Şekil 4.13 Çalışma Alanı Mn Dağılım Haritası

Çizelge 4.27 Mangan Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok Az	75,3	3,23
Az	2258,9	96,77
Toplam	2334,2	100

4.1.14 Çalışma Alanı Topraklarının Zn Sonuçları

Fındık bahçelerine ait toprakların çinko değerleri 0.21 mg kg⁻¹ ile 0.48 mg kg⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında 0.17 – 19.66 mg kg⁻¹, çay bahçesi topraklarında ise 0.11 – 2.09 mg kg⁻¹ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çalışma yapılan alandaki örneklerin analiz sonuçlarına göre elde edilen Zn değerlerini incelediğimizde orman topraklarının %100'ünde Zn yönünden noksanlık görülmektedir. Bu oranlar fındık toprağında ise 16 örnekte %80 olurken çay toprağında ise 16 örnekte % 80 olarak tespit edilmiştir. Toplama bakıldığında 60 örneğin 52 tanesinde % 86.67'sin de Zn'nun az olduğu görülmektedir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 Çinko Analiz Sonuçları

Zn (mg kg ⁻¹)	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	
Çok az <0.2	-	-	1	5.0	6	30.0	7
Az 0.2-0.7	20	100	15	75.0	10	50.0	45
Yeter 0.7-2.4	-	-	2	10.0	4	20.0	6
Fazla 2.4-8	-	-	2	10.0	-	-	2
Çok fazla >8	-	-	-	-	-	-	-

Tarakçıoğlu, (2001) Ordu yöresinde fındık beslenme durumuna yönelik yapılmış olan çalışmada toprak örneklerinin analizlerinin sonucunda Zn miktarına göre yeterlilik sınıfının %67.5'inin noksan olduğu tespitinde bulunulmuştur. Bizim yaptığımız çalışma sonucunda ise 60 örnekten 52 tanesinde %86.67'sin de noksanlık gözlenmiştir.

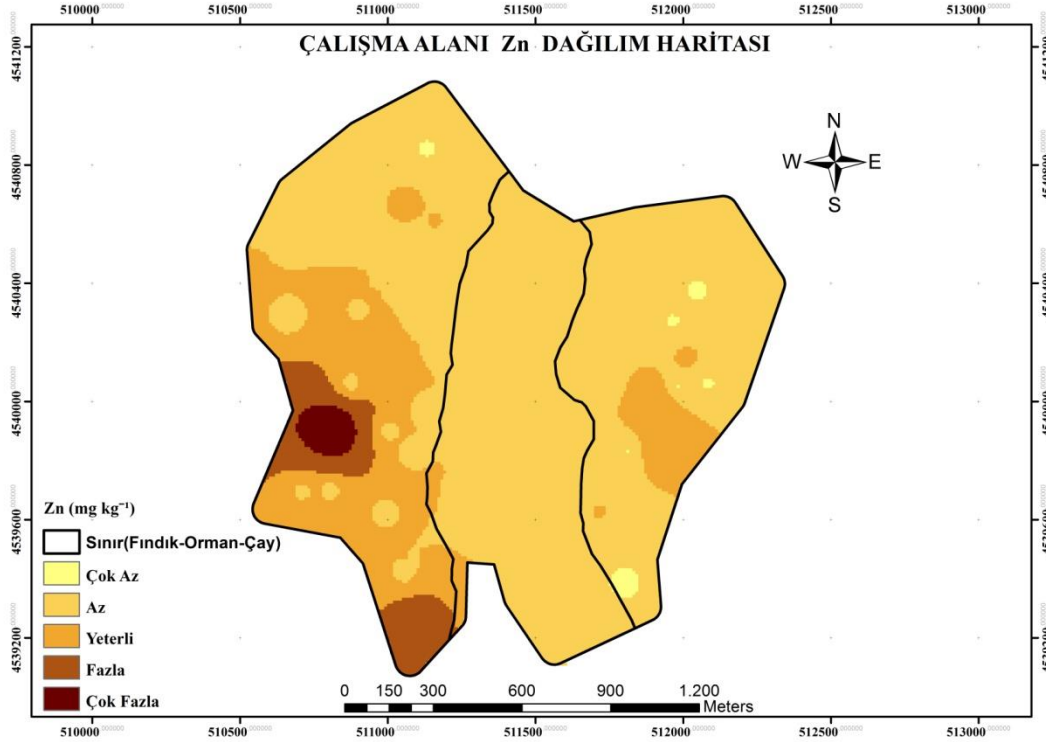
Coşkun, (2010) Ordu merkez ile Giresun'un Görele, Keşap, Piraziz, Tirebolu, Bulancak, Dereli ve Merkez ilçesinde 40 fındık bahçesinden alınan yaprak ve toprak örnekleri ile yaptığı çalışmada toprakta ortalama Zn miktarını 1.34 mg kg⁻¹ olduğunu saptamıştır. Yine Karadeniz bölgesinde besin elementleri ile yapılan bir çalışmada (Özyazıcı ve ark., 2015) alınan örneklerden yapılan analizler sonucunda Zn miktarının bölge toprakları açısından noksan olduğu tespitinde bulunulmuştur. Aynı bölgede yapılan farklı iki çalışma da bize bölge genelinde bir Zn noksanlığı olduğunu göstermekte olup, aynı alan içerisinde bizim çalışmamızda ise ortalama Zn miktarı 0.82 mg kg⁻¹ olarak bulunmuş, genele bakıldığında 60 örneğin 52'sinde %86.67'sin de noksan olarak değerlendirilmiştir.

Taşkın ve ark., (2015) Giresun, Artvin, Trabzon ve Rize'de çay tarımı yapılan bölgelerde 532 toprak örneği ile yapılan çalışmada toprakların besin elementleri ve beslenme durumları tespitleri yapmış ve bu sonuçlar çerçevesinde Giresun ili Eynesil ilçesinde 5 örnekte ortalama Zn miktarı 1.4 mg kg⁻¹, Tirebolu ilçesinde 7 örnekte 2.33 mg kg⁻¹ ve toplamda ortalama olarak bu iki ilçede Zn miktarı 1.86 mg kg⁻¹

olarak tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise 60 örnekte bu değer 0.82 mg kg^{-1} bulunmuştur.

Çinko değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde Zn değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.14)

Çalışma alanının Şekil 4.14'deki dağılım haritasına, Çizelge 4.29 yardımıyla Zn değerlerini incelediğimizde; %6.8'i çok fazla ve fazla, %20.65'i yeterli olurken %73.09'u çok az ve az sınıfında yer almaktadır. Dağılım haritasının geneline baktığımızda Zn'da bir noksanlık görülmektedir. Yeterlilik kısmı fındık alanının genelinde görülmekte, Zn miktarının en fazla olduğu noktalarda fındık alanına denk gelmektedir.



Şekil 4.14 Çalışma Alanı Zn Dağılım Haritası

Çizelge 4.29 Çinko Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Çok Az	15,8	0,68
Az	1690,3	72,41
Yeterli	481,9	20,65
Fazla	118,5	5,08
Çok Fazla	27,7	1
Toplam	2334,2	100

4.1.15 Çalışma Alanı Topraklarının Fe Sonuçları

Fındık bahçesi topraklarına ait bitkiye yarayışlı demir değerleri 1.51 mg kg^{-1} ile 4.84 mg kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiş olup; bu değişimin orman alanı topraklarında $1.14 - 5.84 \text{ mg kg}^{-1}$, çay bahçesi topraklarında ise $1.06 - 3.86 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Yapmış olduğumuz çalışmada alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda elde edilen değerler doğrultusunda Fe miktarlarını baktığımızda orman topraklarında %65'i az, fındık topraklarında %50'si az, çay topraklarında ise %95'i az olarak tespit edilmiştir. Araştırmamız çerçevesinde oluşturulan tabloya da baktığımızda toplamda 60 örnekten 42'si bize Fe eksikliğini göstermektedir (Çizelge 4.30)

Çizelge 4.30 Demir Analiz Sonuçları

Fe (mg kg^{-1})	Orman		Fındık		Çay		Örnek sayısı toplam	
	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%		
Az	<0.2	13	65.0	10	50.0	19	95.0	42
Orta	0.2-4.5	7	35.0	7	35.0	1	5.0	15
Yeterli	>4.5	-	-	3	15.0	-	-	3

Tarakçıoğlu, (2001) fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı Fe miktarlarının yeterli olduğunu bildirmiştir. Çalışmamız açısından ise %30'u orta ve yeterli sınıfta yer almaktadır.

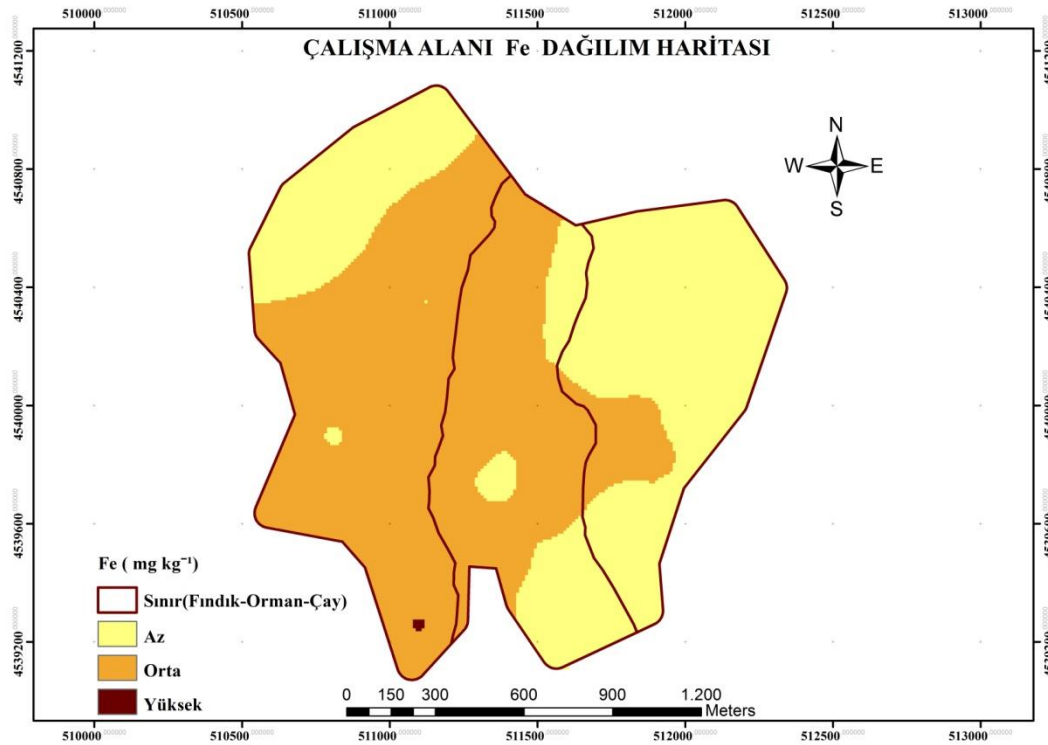
Taşkın ve ark., (2015) çay tarımı yapılan bölgelerde 532 toprak örneği ile toprakların besin elementleri ve beslenme durumları tespitleri yapılmış ve bu sonuçlar çerçevesinde Giresun ili Eynesil ilçesinde 5 örnekte ortalama Fe miktarı 83.9 mg kg^{-1} , Tirebolu ilçesinde 7 örnekte $57.7 - 83.9 \text{ mg kg}^{-1}$ ve toplamda ortalama olarak bu iki ilçede Fe miktarı 70.8 mg kg^{-1} olarak tespit etmişler, diğer üç il değerinden düşük sonuç bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda örnek miktarları ve yüzde oranları olarak bakıldığında düşük değerler gözlenmiştir.

Özyazıcı ve ark., (2015) Doğu Karadeniz ve Orta Karadeniz'den alınan örneklerin yapılan analizleri sonucunda alınabilir Fe miktarlarının yeterli ve orta seviyede olduğunu tespit etmiş. Yine Karadeniz bölgesinde yapılan (Coşkun, 2010) çalışmada

içerisinde Ordu merkez ile Giresun'un Görele, Keşap, Piraziz, Tirebolu, Bulancak, Dereli ve Merkez ilçesinin dâhil olduğu 40 fındık bahçesinden alınan yaprak ve toprak örneklerinin sonucunda ortalama Fe değeri 23.46 mg kg^{-1} bulmuştur. Bizim çalışmamızda çıkan sonuçlara göre yeterlilik sınıfı açısından Fe eksikliği belirlenmiştir.

Demir değerlerinden elde edilen veriler doğrultusunda enterpolasyon yöntemlerinden elde edilen sonuçlar içerisinde Fe değerleri için en iyi dağılım haritası Basit (Simple) - Üssel (Exponential) yöntemi ile oluşturulmuştur. (Şekil 4.15)

Çalışma alanının Şekil 4.15'deki dağılım haritasına, Çizelge 4.31 yardımıyla Fe değerlerini incelediğimizde; %0.06'sı yüksek, %56.13'ü orta ve %43.81'i az sınıfta yer almaktadır. Fe miktarına göre az sınıfta yer alan bölgeler çoğunluğu çay alanında görülürken bir kısmı fındık alanlarında görülmektedir. Orta ve yüksek olan sınır değerleri ise orman alanlarında yer almaktadır.



Şekil 4.15 Çalışma Alanı Fe Dağılım Haritası

Çizelge 4.31 Demir Değerlerinin Dağılım Haritasına Göre Alansal ve % Dağılımı

Yeterlilik Sınıfı	Alan (da)	Oran %
Az	1022,6	43,81
Orta	1310,2	56,13
Yüksek	1,4	0,06
Toplam	2334,2	100

4.1.16 Çalışma Alanı Topraklarının Cu Sonuçları

Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köylerin de yapmış olduğumuz çalışma ile elde edilen toprak örneklerinin analizleri yapılarak Cu miktarı incelendiğinde en düşük miktarı 0.37 mg kg^{-1} (21 numaralı fındık toprağı), en yüksek miktarı 4.66 mg kg^{-1} (29 numaralı fındık toprağı) olduğunu yeterlilik sınır değeriyle (0.2 mg kg^{-1}) karşılaştırıldığında toprakların yeterli miktarda mg kg^{-1} Cu içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Tarakçıoğlu, (2001) fındık bahçesi topraklarının Cu bakımından yeterli olduğunu tespit etmiş olup, çalışma alanımızda almış olduğumuz Cu sonuçları da yeterli düzeyde çıkmıştır.

Özyazıcı ve ark., (2015) Orta ve Doğu Karadeniz de Cu miktarlarının yeterli olduğu tespitinde bulunmuştur.

Akkaya, (2015) Rize ilindeki Çay bahçelerine yönelik yaptığı çalışmada bu alanları ile ilgili toprakları incelemiş %64'ünün Cu miktarı açısından yeterli olduğu tespitinde bulunmuştur.

Coşkun, (2010) Toplamda 8 örnek olmak üzere Ordu merkez ile Giresun'un Görele, Keşap, Piraziz, Tirebolu, Bulancak, Dereli ve Merkez ilçesinde yaptığı bir çalışmada faydanalabilir Cu miktarının bölge topraklarında belirlenmiş olan sınır değerlerinden çok fazla olduğu saptamıştır. Yukarıda yer alan araştırmalar ve bizim çalışma yaptığımız alanla ilgili elde ettiğimiz sonuçlarda Cu miktarının bölge topraklarında yeterli düzeyde olduğunu bize göstermiştir.

4.1.17 Çalışma Alanı Topraklarının Na Sonuçları

Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köylerin de yapmış olduğumuz çalışma ile elde edilen toprak örneklerinin analizleri yapılarak Na miktarı incelendiğinde en düşük miktarı $0.21 \text{ cmol kg}^{-1}$ (21 numaralı fındık toprağı), en yüksek miktarı 3.29 cmol

kg⁻¹ (41 numaralı çay toprağı) olduğunu ve ortalama Na miktarının ise 1.07 cmol kg⁻¹ olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Özyazıcı ve ark., (2015) Orta Karadeniz ve Doğu Karadeniz de orta seviyede alınabilir Na miktarlarını tespit etmiştir.

Çalışma alanındaki toprak örnekleri değerlendirildiğinde örneklerin tamamında Na miktarı sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir. Na miktarındaki artışlar beraberinde toprakta strüktür oluşumunda olumsuzluklar, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısında önemli etkilere yol açmakta ve toprak kalitesi üzerine etki etmektedir. Bizim çalışma alanımızdaki örnek sonuçları değerlendirildiğinde bu değerlerin düşük olduğu gözlenmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çalışma sahası olan Ören beldesi, Kemerli ve Balcılı köylerinden toprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin analizleri sonucunda orman, fındık ve çay ürün desenlerine ait toprağın fiziksel ve kimyasal olarak değerlendirmeleri yapılmış, bu elde edilen veriler çerçevesinde ürün desenleri ve çalışma alanına ait toprak özelliklerinin belirtildiği IDW haritaları oluşturulmuştur.

Çalışma alanının genelini değerlendirdiğimizde tekstür açısından bize kumlu tın, tınlı ve tınlı kumlu özelliklerin fazlalıkta olduğunu göstermektedir. Orman ve fındık toprakları çoğunlukla kumlu tınlı özelliğe sahipken çay topraklarında killi tın ve tınlı tekstür özelliği hakim olmaktadır. Tekstür sınıfına dekar oranlarına göre bakılıp aynı sınıf aralıkları (%35-50 bulunma oranına göre) karşılaştırıldığında kum fraksiyonunun 2334.2 dekada 313.7 dekar (%13.44) ile en fazla olduğunu görmekteyiz. Tekstür dağılımına baktığımızda dağılımın kumlu sınıflarda bulunarak toprakların geçirgenliklerinin iyi düzeyde gerçekleştiğini görmekteyiz. Buda bize yetiştirilen ürünler açısından besin elementlerine köklerin ulaşımının kolaylaşmasını salmaktadır.

Toprak reaksiyonu çalışmanın gerçekleştirildiği alanda genel olarak hafif asit ve orta asit sınıfında yer almış, 2334.2 dekar çalışma alanının 2104.1 dekarında (%89.84) hafif ve orta asit sınıfını kapsarken, bu sınıflandırmalar da orman ve fındık toprağında hafif asit oranı fazla iken çay toprakları da ise orta asit oranı fazla çıkmıştır. Toprak reaksiyonundaki artışlar yanlış gübrelemeler sonucunda olduğu düşünülmekle birlikte, buna tedbir olarak az olan kireç miktarlarının arttırılarak toprakta reaksiyonunun düzeltilmesi düşünülmektedir.

Elektiriksel iletkenlik (EC) miktarı eşik değerlerin altında bulunmuş olup bunun bölgedeki yağışlar sebebiyle yıkanmadan kaynaklı olduğu ve arazilerin eğimli olmasıyla yıkanan tuzun doğal drenajla uzaklaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Organik madde miktarı 2334.2 dekar çalışma alanının 1841.5 dekarında (%79.37) ile iyi düzeyde bir dağılım göstermektedir. Örnek alanlarına bakıldığında en fazla OM dağılımı çay arazilerin de gözlemlenmiştir. Organik madde miktarına bağlı olarak Hİ değerleri de özellikle fazla miktarda çay topraklarında olmakla beraber fındık ve

orman topraklarında da iyi düzeyde gerçekleşmiştir. Örnek alanlarına baktığımızda orman alanları haricinde OM miktarında bir sorun gözükmemekle birlikte orman alanlarındaki OM miktarındaki azlığın ise eğimin orman alanlarında fazla olması ve aşırı derecedeki yağışların bu eğimi destekleyerek toprak taşınımlarına neden olmasından kaynaklandığını görmekteyiz. Orman alanlarındaki OM miktarlarını bu alanlardaki toprağı tutacak bitkiler ekilerek giderilebileceğı tespitine varılmıştır.

Hacimağırlığı değerleri orman ve fındık topraklarındaki değerler çay alanlarına göre yüksek ıkmiş olup bunun hakim tekstür yapısından geldiği tespitine varılmıştır.

Kireç miktarı bakımından örnek alınan alanın tamamından kireç az miktarda ıkmiş, bölgedeki aşırı yağışlar sonucunda yıkanmanın buna sebep olduğu tespitine varılmış ve kireç takviyesinin toprakların durumunun düzeltilmesinde fayda sağlayacağı kanaatine varılmıştır.

Çalışma yapılan orman, fındık ve çay topraklarının genelinde P, K, Mn ve Fe miktarlarında noksanlıklar gözlenmiştir. Bu noksanlıklar dağılım haritası genelinde de gözlenmiş olup 2334.2 dekar çalışma alanı baz alınarak bakıldığında P ve Mn alanın tamamında (%100) noksanlık gözlenirken, K 1953.4 dekar alanla %83.69’unda ve Fe ise 1022.6 dekar alanla %43.81 oranında noksanlıklar tespit edilmiştir. Bu noksanlıkların bir çoğunun eksik gübreleme ve yağışlarla olan yıkanmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Noksanlıkların giderilebilmesi için gerekli gübre önerilerinde çevreye kirletici olmayacak şekilde ihtiyaç miktarları belirlenip çiftçilere tavsiyelerde bulunulmuştur.

Çalışma yapılan orman, fındık ve çay topraklarının genelinde N, Mg, Ca ve Cu miktarları açısından fazla ve yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanının dağılım haritasına 2334.2 toplam hektarın sınıflandırma değerleri ve gerçekleşen dekar oranlarına baktığımızda Cu’da bu oran %100’e ulaşırken, N’da 1750 dekar alanla %74.99’unda, Mg’da 2334 dekar alanla %99.9’unda ve Ca’da 1817.9’ da alanda yeterli düzeylerde bulunmuştur. Analizler sonucunda elde edilen azot miktarı bize bölgede azotlu gübrelerin fazlaca kullanıldığını göstermiştir. Bununla birlikte miktarları fazla çıkan Mg, Ca ve Cu miktarları toprakta beslenme problemleri ve kirliliğe yol açacağı için üretici uyarılarak toprak analizleri yapılarak gübreleme yapmaları konusunda bilgilendirilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Adiloglu, A., & Adiloglu, S. (2004). An Investigation on nutritional status of Hazelnut (*Corylus avellana* L.) grown in acid soils of Turkey. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 50: 617-622.
- Adiloğlu A. & Adiloğlu S. (2006). An investigation on nutritional status of tea (*Camellia sinensis* L.) grown in eastern black sea region of turkey, *Pakistan Journal of Biological sciences*, 9(3), 365-370.
- Agnese, C., Bagarello, V., Baiamonte, G., & Lovino, M., (2011). Comparing Physical Quality of Forest and Pasture Soils in a Sicilian Watershed. *Soil Science Society of America Journal*. Cilt.75, No.5, s. 1958-1970.
- 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 incelenmesi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 3 (2): 54-63.
- Alsancak, B. (2005). Gediz havzasında iklim isteklerine göre farklı tüzüm çeşitlerinin yetiştirilebileceği alanların belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- Anderson, S. (2003). An Evaluation of Spatial Interpolation Methods on Air Temperature in Phoenix, Az. Department of Geography, Arizona State University, U.S.A.
- Anonim, (2013). Doğu karadeniz ihracatçılar birliği genel sekreterliği. Dünya’da ve türkiye’de çay sektörü ve dünya’da çay sektöründeki son gelişmeler, Trabzon
- Anonim, 2019. <https://www.cografyadeferim.com/kpss-cografya/turkiyede-ormanlarin-dagilisi.html> (Erişim Tarihi:04.02.2019)
- Anonim, 1990. Micronutrient, assessment at the country level: An international study. FAO soil bulletin by Sillanpa. Rome.
- Anonim, 2017. <http://toprak.dergipark.gov.tr/download/article-file/382111> (Erişim tarihi: 29.11.2018).
- Anonim. 1982. *Methods of Soil Analysis* Ed.: A.L. Page. Number 9. Part II. Madison, Wisconsin. USA.
- Anonim. 1985. *Agricultural Analysis Handbook*. Hach Company 22546- 08, P.2/65 2/69.
- Aronoff, S. (1991). *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. 2nd edition. WDL Publications. 0-921804-00-8.
- Arslanoğlu, M., Özçelik, M. (2005). Sayısal arazi yükseklik verilerinin iyileştirilmesi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart-1 Nisan, Ankara.
- Aydın, Ş., Irget, M.E., Karakurt, R., Tutam, M. ve Çakıcı, H. (2000). Bartın yöresi fındık bahçelerinin beslenme durumu. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 139-157

- Babadoğan, G., (2009). Fındık ve Fındık Mamülleri, TC Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
- Bakırcıoğlu, D., (2009). Toprakta makro ve mikro element tayini, Trakya Üniversitesi, Doktora Tezi, Edirne
- Bastiaanssen, W. G. M., Brito, R. A. L., Bos, M. G., Souza, R. A., Cavalcanti, E.B., & Bakker, M. M. (2001). "Low cost satellite data for monthly irrigation performance monitoring: benchmarks from Nilo Coelho, Brazil". *Irrig. and drainage S-system* 15:53-79.
- Başayığıt, L., Şenol, H., (2009). Meyve yetiştiriciliği potansiyeline sahip arazilerin coğrafi bilgi sistemleri ile verimlilik haritalarının hazırlanması, *Journal of Plant & Environmental Sciences* 1, 36-45.
- Billings, S. A. (2006). *Soil Organic Matter Dynamics and Land Use Change At A Grassland/Forest Ecotone Soils Biology and Chemistry*. USA.
- Black, C. A., (1965). *Methods of soil Analysis Part 1*. Amer. Soc. Of Argon WinconsinUSA.
- Bouyocous, G. J. (1955). A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of The Soils. *Agronomy Journal*. Vol.4, No.9:434.
- Bremner, J. M., (1965). Determination of Nitrogen in Soil by the Kjeldahl Method. *Journal Agr. Sci.*, 55:11-33.
- Burrough, P. A. (1998). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford University Press, 2. Ed
- Büyükgüner, E. (2007). Farklı kullanım altındaki toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tokat
- Campbell, C. R., & Plank, C.O. (2000). Foundation for practical application of plant analysis. Reference Sufficiency Ranges For Plant Analysis In The Southern Region Of The United States, NC 27699-1040 (919) 733-2655.
- Cemek, B. Güler M. Arslan H. (2005). Bafra ovası sağ sahil sulama alanındaki tuzluluk dağılımının coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 37 (1), 63-72, 2006 ISSN 1300-9036
- Chaudhari, P. R., Ahire, V. D., Chkravarty, M., & Maity, S. (2013). Soil bulk density as related to soil texture, organic matter content and available total nutrients of coimbatore soil. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 3, Issue 2.
- Christensen, R. (1990). *Linear models for multivariate, time, and spatial data*. Springer, New York.
- Çağlar, K. Ö. (1949). *Toprak Bilgisi*, A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları, Yayın No:10, Ankara
- Çay, T., Nas, B., Berktaş, A., & İşcan, F. (2007). Katı atık deponi alanlarının yer seçiminde coğrafi bilgi sistemleri (CBS) uygulaması. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 30 Ekim –02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon

- Çelik, I., (2005). Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern mediterranean highland of Turkey, *Soil Tillage & Research*, 83, 270- 277.
- Çoşkun, N. (2010). Fındık bahçelerinde toprak ve ürünlerdeki mikro element dağılımının ve aralarındaki korelasyonun incelenmesi Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çullu, M. A., U. Dinç, S., Şenol, N., Öztürk, İ., Çelik., & Günal, H. (1995). Tuzlu ve alkali alanların uydu verileri yardımıyla haritalanması. *Türkiye Toprak İlmi Derneği, İlhan Alkan Toprak ve Çevre Sempozyumu 7.1 (1995): 163-172*
- Dinç, A. O. (1995). Importance of satellite remote sensing for developing countries for mapping and monitoring natural resources: examples from Turkey. *ACSM/ASPRS Annual Convention & Exposition Technical Papers., Vol:3, Charlotte, NC., pp: 741-747.*
- Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H., & Şenol, S. 1987 Toprak genesisi ve sınıflandırması. *Çukurova Üniversitesi Ders Kitabı, 7.1,3 Adana.*
- Dingil, M., Şenol, S., Öztürk, N., Kandırmaz, M., Öztekin, E., Dinç, U., & Yeğingil, I., (2008). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Arazileri Veri bankası (ÇÜZİDSA). 3. Uzaktan Algılama ve Türkiye'deki Uygulamaları Semineri, Bildiriler Kitabı, Bursa VI-14.*
- Doğan, H. M., Yılmaz, D. S., & Kılıç, O. M. (2013). Orta Kelkit Havzası'nın bazı toprak özelliklerinin ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması ve yorumlanması. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, (6), 46-54.*
- Durak, A., Saltalı, K., Oğuz, G., & Kılıç, K. (2007). Changes in some soil properties *Agrochimica Vol.51, No:1:1-8.*
- Emadi, M., Baghernejad, M., Fathi, H., & Safari, M. (2008). Asian Networ for Scientific Information, *Journal of Applied Sciences., 8(3):496-502, 2008, ISSN: 1818-5654.*
- Erdal, İ., Aksin, M. A., Küçükyumuk, Z., Yıldırım, F., & Yıldırım, A. (2008). Rootstock has an important role on iron nutrition of apple trees. *World Journal of Agricultural Sciences. 4 (2), 173-177.*
- Eskici, Y. (2004). Toprağın gıdası: Organik atıklar. www.buğday.org/article.php (Erişim tarihi: 15.08.2015).
- Evrendilek, F., Çelik, I., & Kılıç, S., (2004). Changes in a soil organic carbon and other physical soil properties along adjacent mediterranean forest, and cropland ecosystems in Turkey. *Journal of Arid Environments, 59:743- 752.*
- Fan, B. S., Libo, F., Huca, C., Lifang, H., & Pingsheng, W. (2005). Balanced fertilization for tea production in Yunnan. *Better Crops/Vol.89(No.2).*
- Gee, G. W., & Boudier J. W., (1986). Particle size analysis. In: Clute(edit). *Methods of Soil Analysis. Part I Agronomy No:9 Am. Soc. of Argon. Madison, Wisconsin, USA.*
- Genç, Ç., (1976). Giresun tombul fındık çeşitinde gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi üzerinde bir araştırma. Doktora tezi . Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Göney, S., & Doğan, S. Ö., (2014). Sıcak bölgelerde ziraat hayatı.
- Guo, X., FU, B., Chen, L., MA, K., & LI, J., (2004). Land use effects on soil properties in a hilly area northern China, *Ekologia Bratislava*. 23:1-13.
- Gülнар, M., & Barik, K. (2014). Farklı arazi kullanımını altındaki podzolik toprakların kalite parametrelerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(2), 128-135.
- Günesen, S. (2013). Aşağı kelkit havzasının bazı toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama ile haritalanması. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, (3), 25-33.
- Han, W., Kemmitt, S. J., & Brookes, P. C. (2007). Soil microbial biomass and activity in Chinese tea gardens of varying stand age and productivity. *Soil Biology and Biochemistry*, 39(7).1468-1478.
- Horuz, A. (1996). Terme-Ünye fındık bahçesi topraklarının element durumu ve bunların bazı toprak özellikleri ile olan ilişkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun
- Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Nogueir, M., Van Der Linden, P. J., Dai, X., & Jonhson, C. A. (2001). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 881-881.
- Irmak, A. (1954), Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 599, O. F. Yayın No: 27, İstanbul.
- Jackson, M. (1958). Soil chemical analysis. p. 1-498. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Joffe, J. S., (1949). Pedology. The Somersct Pres Inc., New Jersey.
- Jonston, A. E., Goulding, K. W. T., & Poulton, P. R. (1986). Soil effects due to sewage sludge application in agricultural. *Fertilizer Research* 43, 149-156
- Josa, R., Valero, J., & Alborma, S., (1998). Influence of cultivation system and the relief on the water content of the Ap horizon of land subject to different use. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 50; 283-285.
- Kacar, B., (1997). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Toprak analizleri, Ankara Üni. Zir. Fak. Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı Yayınları No.3.
- Kacar, B., Taban, S., & Kütük, A. C., (2004). Çay atıklarının zenginleştirilmiş organik gübreye dönüştürülmesi. 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım Sanayi Çevre Bildiri Kitabı, Cilt:1, Tokat, s. 805-814.
- Kantarıcı, M. D., (1987). Sedir Ormanlarında Gençlik Çağındaki Meşcerelerin Kuruluşu ve Bazı Ekolojik Değerlendirmeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi. İstanbul. Cilt.37, No.2.
- Kantarıcı, M. D. (2000). Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:4261, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.

- Karadeniz, T. Bostan, S. Tuncer, C. ve Tarakçıoğlu, C., (2008). Fındık yetiştiriciliği. <https://www.researchgate.net> (Erişim tarihi: 27.11.2018)
- Karagöl, R. (1996). Trabzon, sögütlüdere havzasında farklı arazi kullanım şekilleri altındaki toprakların bazı özellikleri ve erozyon eğilimlerinin araştırılması. *Tübitak*, 23, 53-68
- Kızılkaya, R., & Dengiz, O., (2010). Variation of land use and land cover effects on soil some physico-chemical characteristics and soil enzyme activity. *ZemdirbysteAgriculture*, 97(2): 15-24.
- Lindsay, W. L., & Norvell, W. A., (1978). Developmentl of a DTPA Soil test for Zinc, iron, manganes and copper. *Soil Sci. Soc. Am.* 42: 421-428
- Ma, J. W., Y. Xue., C. F. Ma., & Z. G. Wang. (2003). A data Fusion approach for soil erosion monitoring in the Upper Yangtze River Basin of China based on Universal Soil Loss Equation (USLE) model. *Internatioanal Remote Sensing* 24(23) 4777-4789
- Malila, W. A., J. E., Sarnd, T. M., Wagner, J. T., Lewis, J. D., & Ericson, (1979). Use of ERTS Data For a Multidisiplinary Analysis of Michigan Resecourses, Enviramental Research Institote of Michigan.
- Maral, Z. (2016). Kastamonu yöresinde arazi kullanım farklılığının (orman- çayırılık-tarım alanları) toprak karbon ve azot tutulumuna olan etkileri.33-34-41
- Minh, D. G., Anderson, D. W., & Farrell, R. E. (2002). Indicators for asesing soil quality after long-term tea cultivation in Northern mountainous Vietnam. 17th WCSS Symposium Thailand. Proc. Books, No 32, Paper No: 1070, 1-12
- Mulumba, N. L. (2004). Land Use Effects On Soil Quality And Productivity In The LakeVictoria Basin Of Uganda. The Ohio State University.
- Müftüoğlu, M., Yazıcı, G., Özer, S. P., & Tanyel, G. (2013). Doğu Karadeniz bölgesinde çay tarımı yapılan toprakların bazı özellikler bakımından değerlendirilmesi. 6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 03-07 Haziran 2013, Nevşehir
- Nath, N. T., Krishna, B. (2014). Influence of soil texture and total organic matter content on soil hydraulic conductivity of some selected Tea growing soils in Dibrugarh district of Assam, India. *International Research Journal of Chemistry* Vol. 1(1), pp. 002-009.
- Neufeldt, H., Resck, D. V. S., % Ayarza, M. A., (2002). Texture and land-use effects on soil organic matter in cerrado oxisols, central Brazil. *Geoderma Cilt.*107, s.151-164.
- Nkana, J. C. V., & Tonye, J. (2003). Assessment of certain soil properties related to different land-use systems in the Kaya watershed of the humid forest zone of Cameroon. *Land Degradation and Development.* 14:57-67.
- Nougeira, M. A., Albino, U. B., Brandao-Junior, O., Braun, G., Cruz, M. F., Dias, B. A., Duarte, R. T. D., Gioppo, N. M. R., Menna, P., Orlandı, J. M., Raimam, M. P., Rampazo, L. G. L., Santos, M. A., Silva, M. E. Z., Vieira, F. P., Torezan, J. M. D., Hungria, M., & Andrade, G. (2006). Promising indicators for assessment of agroecosystems alteration among natural, reforested and

agrocultural land use in southern Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* P. 11-22

- Ogunkunle, A. O., & Eghaghara, O. O., (1992). Influence of land use on soil properties in a forest region of southern Nigeria. *Soil Use and Management*. 8: 121- 125.
- Oğuz, İ., & Acar, M., (2011). Tokat Kazova koşullarında farklı arazi kullanım türlerinin bazı toprak özellikleri üzerine etkisinin araştırılması. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt.28, No.2, s.171-178.
- Olsen, S. R., COLE, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, H. C., (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. *US. Dept. of Agr. Cir. 939*. Washington. D.C.
- Özbek, S., (1978). Özel Meyvecilik (kışın yaprağını döken meyve türleri). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:128, 286-287*, Adana
- Özenç, N., & Çalışkan, N. (2001). Effects of husk compost on hazelnut yield and quality. *Proceedings of the Fifth International Congress on Hazelnut*. 27-31 August, 2000, Corvallis, Oregon, p.559-566.
- Özkutlu, F. Turan, M. Korkmaz, K., & YuhMing, H., (2009). Assessment of heavy metal accumulation in the soils and hazelnut plant (*Corylus avellana* L.) from Black Sea Coastal Region of Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 21(6), 4371-4388.
- Özkutlu, F., Akkaya, Ö. H., Ete, Ö., Şahin, Ö., & Korkmaz, K. (2015). Rize ilindeki bazı çay bahçelerinin toprak ve yaprak analizi ile besin element düzeylerinin belirlenmesi. *Harran Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(2), 94-103.
- Öztürk, E. (2016). Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kullanılarak toprak özelliklerine bağlı uygun sulama yönteminin incelenmesi: sölöz ve heceler örneği, *Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı SF(2) Tekirdağ*
- Özyazıcı M.A., Özyazıcı, G., & Dengiz, D. (2011). Determination of micronutrients in tea plantations in the eastern Black Sea Region, Turkey, *African Journal Of Agricultural Research*, 6(22), 5174-5180.
- Özyazıcı, M. A., Dengiz, O., Aydoğan, M., Bayraklı, B., Kesim, E., Urla, Ö. & Ünal, E., (2015). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının bazı makro ve mikro bitki besin maddesi konsantrasyonları ve ters mesafe ağırlık yöntemi (IDW) ile haritalanması. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(2): 187-202
- Özyazıcı, M. A., Sağlam, M., Dengiz, O., & Ekoçak, A. (2014). Çay tarım yapılan topraklara yönelik faktör analizi ve jeoistatistik uygulamaları: Rize ili örneği. *Toprak Su Dergisi*.3(1): (12-23).
- Riezebos, H. T., & Loerts, A. C., (1998). Influence of land use change and tillage practice on soil organic matter southern Brazil and eastern Paraguay. *Soil and Tillage Research*. 49:217-275
- Saçlı, İ. H. (2015). Ordu ili fındık bahçelerinin bor beslenme durumunun saptanması. *Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Ordu*

- Saha, D., Kukal, S. S., & Sharma. S., (2011). Landuse impacts on SOC fractions and aggregate stability in typic ustochrepts of northwest India. *Plant and Soil* Cilt.339, s.457-470.
- Sarımehmet, M. & Müftüoğlu, N. M., (1993). Doğu Karadeniz Bölgesi çay tarım topraklarının organik madde durumu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt: 30, Sayı: 3, 49-56, Bornova-İzmir.
- Saviozzi, A., Levi-Minzi, R., Cardelli, R., & Riffaldi, R., (2001). A Comparison Of Soil Quality In Adjacent Cultivated Forest And Native Grassland Soils. *Plant And Soil*. Cilt 233, s.251-259.
- Sing, A. N., & Dwivedi, R. S., (1986). The Utility of Landsat Imagery As An Integral Part of Data Base for Small Scale Soil Mapping. *Int. Remote Sensing*, 9:1099-1108.
- Sillanpää, M. (1990). Micronutrient assessment at the country level: An international study. In: *FAO Soils Bulletin*. N. 63. Rome.
- Sönmez, B. (2003). Türkiye Çoraklık Kontrol Rehberi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No: 33 Ankara.
- Sparling, G. P., Shepherd, T. G., & Schipper, L. A. (2000). Topsoil characteristics of three contrasting New Zealand soils under four long-term land uses. *New Zealand Jour. of Agri. Research* Volume 43:569-583
- Su, Y., Zhao, H., (2003). Effect of land use and management on soil quality of Heerquin sandy land. *Chinese Jour.of Applied Ecology* 14 :1681-1686.
- Taban, S., Özer, P. & Turan, M. A. (2006).“Çay tarımı yapılan toprakların potansiyel beslenme problemleri ve çayda gübre kullanımı, gübre verim-kalite ilişkisi” 1. Rize Sempozyumu, 16-17- 18 Kasım, Rize, s.86-93.
- Tarakçıoğlu, C. (2003). Yalcın R. S, Bayrak A., Kucuk M., & Karabacak H., Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*corylus avellana* L.) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9, 13-22.
- Tarakçıoğlu, C., (2001). Ordu yöresinde yetiştirilen fındık (*Corylus avellana* L.) bitkisinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleriyle belirlenmesi ve fındık meyvesinin bazı kalite özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, 185s. Ankara.
- Taşkın, M. B., Balcı, M., Soba, M. R., Kaya, E. C., Öze, P., Tanyel, G., Kabaoğlu, A., Turan, M. A., & Taban, S. (2015). Doğu Karadeniz Bölgesinde çay tarımı yapılan toprakların ve çay bitkisinin azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve kükürt durumları. *Toprak Su Dergisi*, 2015,4 (2): (30-40)
- Tekeli, S. T., (1976). Çay Yetiştirme-İşleme-Pazarlama, Dönüm Yayınları No:5 Ankara Basım Ve Cilt Evi, Ankara.
- Tokalioğlu, S., & Kartal, S. (2004). Bioavailability of soil-extractable metals to tea plant by BCR sequential extraction procedure. *Instrumentation Science and Technology*, 32, 387-400

- Ülgen. N., ve Yurtsever, N., (1984). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, T.O.K.B. Toprak Su Genel Müdürlüğü, Ar. Dai. Bşk., Yayın No: 47, Rehber No: 8, Ankara
- Wang, J., Bojie, F., Yang, Q., & Liding, C., (2001). Soil nutrients in relation to land use and landscape position in the semi-arid small catchment on the loess plateau in China. *Journal Of Arid Environments*. No.48, s.537-550
- Yomralıoğlu, T., (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar. KTÜ, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Trabzon
- Zhu, A., Lawrence, B., Robert V., & Barry D., (1997). Derivation of soil properties using a soil land inference Model (SOLIM), *Soil Sci. Soc. Am. J.*,61:523-533.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	MURAT DURMUŞ
Doğum Yeri	MERKEZ / GİRESUN
Doğum Tarihi	29.08.1983
Uyruğu	T.C.
Telefon	05308821588
E-Posta Adresi	mdurmus@mgm.gov.tr



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme
Mezuniyet Yılı	15.06.2015
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	..