



T. C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TRABZON İLİ BEŞİKDÜZÜ İLÇESİNDE FARKLI ARAZİ
KULLANIMI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ
VE VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

ŞAZİYE YAZICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ORDU 2019

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

**TRABZON İLİ BEŞİKDÜZÜ İLÇESİNDE FARKLI ARAZİ
KULLANIMI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ VE
VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

ŞAZİYE YAZICI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

Şaziye YAZICI tarafından hazırlanan "TRABZON İLİ BEŞİKDÜZÜ İLÇESİNDE FARKLI ARAZİ KULLANIMI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ VE VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 16.07.2019 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
Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ

Jüri Üyeleri

İmza

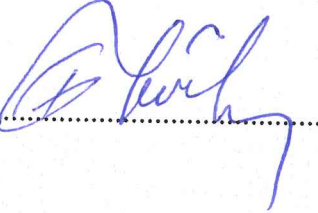
Danışman
Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Ordu
Üniversitesi



Üye
Doç. Dr. Mustafa SAĞLAM
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme, Ondokuz
Mayıs Üniversitesi



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



08 / 08 / 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 08 / 08 / 2019 tarih ve 2019 / 462 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.

ŞAZİYE YAZICI



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

TRABZON İLİ BEŞİKDÜZÜ İLÇESİNDE FARKLI ARAZİ KULLANIMI ALTINDAKİ TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ VE VERİMLİLİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

ŞAZIYE YAZICI

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ 67 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. DAMLA BENDER ÖZENÇ)

Bu çalışmada, Trabzon İli Beşikdüzü İlçesi'nde farklı rakımda ve farklı arazi kullanımı altındaki toprakların fiziko-kimyasal özellikleri ve verimlilik durumunun belirlenmesi araştırılmıştır. Bu amaçla araştırma sahasında, iki farklı arazi kullanım şekline (findık ve orman) fizyografik koşullara göre ilçeyi temsil edecek 20 mahalle değerlendirmeye alınmıştır. Sahil ve orta kolda bulunan 12 mahallede findık alanlarından, yüksek kolda bulunan 8 mahallede findık-orman alanlarından toprak örnekleme yapılmıştır. İki farklı derinlik kademesinden (0-30 cm, 30-60 cm) alınan toprak örneklerinde, bünye, hacim ağırlığı, nem sabiteleri, havalanma yüzdesi, makro ve mikro por yüzdesi, hidrolik iletkenlik gibi fiziksel özellikler, pH, organik madde, kireç, elektriksel iletkenlik gibi kimyasal özellikler belirlenmiştir. Araştırma alanının verimlilik durumunu ortaya koymak için toplam azot, bitkiye yararlı fosfor, alınabilir potasyum ve toplam demir, mangan, bakır ve çinko besin elementi analizleri yapılmıştır.

Sahil ve orta kol yer alan findık arazileri tın, kil tın ve kumlu tın, yüksek kolda bulunan orman alanları kumlu killi tın ve kumlu tın bünye hakimdir. Toprak hacim ağırlığı findık arazilerinde orman alanlarına göre daha çıkmıştır. Her iki arazi için tüm rakımlarda topraklar hafif asit reaksiyonlu, kireçsiz ve tuzluluk sorunu taşımamaktadır. Organik madde miktarı findık arazilerinde orman alanlarına göre daha düşük çıkmış, genel olarak orta ve yüksek olarak sınıflanmıştır. Toplam azot içeriği findık arazilerinde yeterli, orman alanlarında daha düşük olmakla birlikte, %59' u fazla-çok fazla sınıfındadır. Toprakların %32'sinin fosfor içeriği çok fazla, %64'ünün potasyum içeriği çok yüksek sınıfındadır. Mikro besin elementlerinden toprakların tümü demir kapsamı bakımından yeterli, %82'si çinko kapsamı bakımından iyi sınıfındadır. Bakır kapsamı bakımından toprakların tümü yetersiz olukun, mangan kapsamı az-yeter sınıfında eşit dağılım göstermiştir. Toprakların verimlilik durumları sahilden yüksek rakıma doğru gittikçe artış gösterirken, toprak derinliğine bağlı olarak da azalma meydana geldiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arazi Kullanımı, Fiziko-Kimyasal Özellikler, Besin İçerikleri

ABSTRACT

DETERMINATION OF PROPERTIES AND PRODUCTIVITY OF SOILS UNDER DIFFERENT LAND USE IN BEŞIKDÜZÜ DISTRICT OF TRABZON PROVINCE

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION

MASTER THESIS, 67 PAGES

(SUPERVISOR: PROF.DR. DAMLA BENDER ÖZENÇ)

In this study, the determination of physico-chemical properties and fertility status of soils under different altitude and different land use in Beşikdüzü District of Trabzon Province were investigated. For this purpose, 20 districts representing two different land use types (hazelnut and forest) according to physiographic conditions were evaluated. Soil sampling was done from hazelnut areas in 12 districts in the coastal and middle altitude and from hazelnut-forest areas in 8 districts in the high altitude. In soil samples taken from two different depth levels (0-30 cm, 30-60 cm), physical properties such as texture, bulk density, moisture characteristics, percentage of hydraulic, percentage of macro and micro pores, hydraulic conductivity and chemical properties such as pH, organic matter, lime, electrical conductivity were determined. Total nitrogen, available phosphorus and potassium for plant, and total iron, manganese, copper and zinc nutrient elements analyzes were carried out in order to reveal the productivity of the research area.

The hazelnut lands located in the coastal and middle altitudes are dominated by loam, clay loam and sandy loam, and forest areas located in the high altitude are sandy clay loam and sandy loam. Soil bulk density is higher in hazelnut lands compared to forest areas. Soils at all altitudes for both lands have mild acid reaction, lime-free and no salinity problems. The amount of organic matter content was lower in hazelnut lands compared to forest areas and generally classified as medium and high. Total nitrogen content was sufficient in hazelnut lands and lower in forest areas, even so, 59% was classified more-too much class. Phosphorus content of 32% of the soils were too much, potassium content of 64% was very high class. All of soils were sufficient in terms of iron content, 82% were good in terms of zinc content. In terms of copper content, all soils were inadequate and manganese content was equally distributed in less-sufficient class. While the fertility of the soils increased from the coast to the higher altitude and decreased depending on the the soildepth.

Key Words: Land Use, Physico-Chemical Properties, Nutrient Contents

TEŞEKKÜR

Öncelikle tezime başladığım ilk andan itibaren tecrübeleri ile çalışmama yön veren, desteğini hiç esirgemeyen, sıkıştığım her noktada bana çıkış yolu gösteren danışman hocam Sn. Prof. Dr. Damla BENDER ÖZENÇ' e çok teşekkür ederim.

Analizlerimin yorumlanmasında, tezimin toparlanması ve son halinin verilmesi kısmında hiçbir yardımı esirgemeyen hocam Sn. Araş. Gör. Selahattin AYGÜN' e çok teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde benden desteğini esirgemeyen, koruyucu bir güç olarak etrafımda yer alan aileme varlıklarından dolayı çok teşekkür ederim. Toprakları analize hazırladığım sırada yanımda olan, benimle köy köy gezen kardeşim Ahmet YAZICI' ya teşekkür borçluyum.

Tezimin her aşamasında desteğini hissettiğim, bana gece gündüz destek veren çıkamadığım her noktada çıkış yolu açan arkadaşlarım Emine NAS KÖLEMEN ve Hasret KORKMAZ'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1 Materyal.....	12
3.1.1 Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler.....	12
3.1.2 Beşikdüzü İlçesi Coğrafi Özellikleri.....	14
3.1.3 Beşikdüzü İlçesi Tarımsal Yapısı.....	14
3.2 Yöntem.....	16
3.2.1 Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	16
3.2.2 Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler.....	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	19
4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	19
4.1.1 Fiziksel Özellikler.....	19
4.1.1.1 Toprak Tekstürü.....	22
4.1.1.2 Hacim Ağırlığı.....	24
4.1.1.3 Havalanma Porozitesi, Makro ve Mikro Por Yüzdesi.....	26
4.1.1.4 Hidrolik İletkenlik.....	29
4.1.2 Kimyasal Özellikler.....	31
4.1.2.1 Toprak Reaksiyonu (pH).....	33
4.1.2.2 Toprak Elektriksel İletkenliği.....	35
4.1.2.3 Kireç.....	36
4.1.2.4 Organik Madde.....	38
4.2 Toprakların Verimlilik Durumları.....	41
4.2.1. Toplam Azot.....	43
4.2.2 Alınabilir Fosfor.....	45
4.2.3 Ekstrakte Edilebilir Potasyum.....	47
4.2.4 Ekstrakte Edilebilir Demir.....	48
4.2.5 Ekstrakte Edilebilir Bakır.....	51
4.2.6 Ekstrakte Edilebilir Çinko.....	53
4.2.7 Ekstrakte Edilebilir Mangan.....	55
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	58
6. KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	67

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler.....	12
Şekil 3.2 Beşikdüzü İlçesi Coğrafik Konumu	14
Şekil 4.1 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Toprak Derinliğinde % Kil, % Silt ve % Kum Dağılımı	22
Şekil 4.2 İnceleme Alanı Topraklarının Tekstür Sınıfı % Dağılımı	23
Şekil 4.3 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Hacim Ağırlığı Dağılımı.....	25
Şekil 4.4 İnceleme Alanı Topraklarının Havalanma Porozite (%), 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b), 0-30 cm Makro Por (c), Mikro Por (d), 30-60 cm Makro Por (e), Mikro Por (f) Dağılımları.....	28
Şekil 4.5 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Hidrolik İletkenlik Değerlerinin Dağılımı	29
Şekil 4.6 İnceleme Alanı Topraklarının Hidrolik İletkenlik Sınıfları	30
Şekil 4.7 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki pH Dağılımı	33
Şekil 4.8 İnceleme Alanı Topraklarının pH Durumu.....	34
Şekil 4.9 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki EC Değerleri.....	35
Şekil 4.10 İnceleme Alanı Topraklarının EC Dağılımı	36
Şekil 4.11 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Kireç İçerikleri.....	37
Şekil 4.12 İnceleme Alanı Topraklarının Kireç Durumu.....	38
Şekil 4.13 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Organik Madde Dağılımı	39
Şekil 4.14 İnceleme Alanı Topraklarının Organik Madde Durumu	40
Şekil 4.15 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Toplam Azot Dağılımı.....	43
Şekil 4.16 Topraklarının Toplam Azot İçeriklerinin % Dağılımı.....	44
Şekil 4.17 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Fosfor Değerleri.....	45
Şekil 4.18 Toprakların Alınabilir Fosfor Değerlerinin %'lik Dağılımı	46
Şekil 4.19 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Alınabilir Potasyum Değerleri.....	47
Şekil 4.20 Toprakların Ekstrakte Edilebilir Potasyumun % Dağılımı	48
Şekil 4.21 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Fe Değerleri	49
Şekil 4.22 Toprakların Ekstrakte Edilebilir Demirin % Dağılımı	50
Şekil 4.23 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Cu Değerleri.....	51
Şekil 4.24 Toprakların Ekstrakte Edilebilir Bakır % Dağılımı	52
Şekil 4.25 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Zn Değerleri.....	53
Şekil 4.26 Toprakların Ekstrakte Edilebilir Çinko % Dağılımı	54
Şekil 4.27 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Mn Değerleri.....	55
Şekil 4.28 İnceleme Alanı Topraklarının Ekstrakte Edilebilir Manganın % Dağılımı	56

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3. 1 Örnek Alınan Yerler ve Arazi Kullanımları.....	13
Çizelge 3. 2 Beşikdüzü İlçesi Arazi Dağılımı.....	15
Çizelge 4.1 İncelenen Alana Ait Toprakların Bazı Fiziksel Özellikler.....	20
Çizelge 4.2 İncelenen Alana Ait Toprakların Bazı Kimyasal Özellikleri.....	32
Çizelge 4.3 İncelenen Alana Ait Toprakların Besin Elementi İçerikleri.....	42



SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
ppm	: Milyonda bir kısım
ha	: Hektar
m	: Metre
cm	: Santi metre
mm	: Mili metre
km	: Kilometre
km²	: Kilometre kare
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
OM	: Organik Madde
EC	: Elektriksel İletkenlik
H₂SO₄	: Sülfirik Asit
HCl	: Hidroklorik Asit
NH₄F	: Amonyum Florür
Ca	: Kalsiyum
Mg	: Magnezyum
%	: Yüzde
Al	: Alüminyum
H	: Hidrojen
N	: Azot
P	: Fosfor
K	: Potasyum
Na	: Sodyum
B	: Bor
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
Cu	: Bakır
Mo	: Molibden
NH₄	: Amonyum
Zn	: Çinko

1. GİRİŞ

Bir ekosistem olarak orman, belirli bir kapalılıkta ağaçlar, diğer bitki ve hayvan topluluğu ile topraktaki gözle görünmeyen diğer organizmaların cansız çevreyle belli bir denge içinde karşılıklı olarak birbirleriyle etkileşimde bulunduğu canlı bir sistem ve topluluktur. Ormanlar; insanlığa gıda, yakıt, barınak, temiz hava ve su, ilaç, gelir kaynağı, istihdam, dinlenme, peyzaj gibi maddi-manevi birçok ekonomik, ekolojik, sosyo-kültürel faydalar sunan tabii bir kaynaktır (Anonim, 2014). Türkiye yüzölçümünün %26 kadarı ormanlarla kaplıdır. İklim ve yer şekilleri göz önüne alındığında, orman alanlarının %35 olması gerekmektedir. Ancak, eski bir yerleşim alanı olan Anadolu'da yıllarca orman tahribatı, orman alanlarının azalmasına neden olmuştur. Ayrıca nüfusun da artması ile orman alanları, tarım, yerleşim alanları ve mera haline getirilmiştir. Orman alanlarımızın %80 kadarı kıyı bölgelerimizde toplanmıştır. Toplam orman alanlarının bölgelere göre dağılışında Karadeniz (%27) ve Akdeniz (%21) bölgeleri başta gelmektedir. Dağılıştta en az payı olan bölgeler Güneydoğu Anadolu Bölgesi (%1) ile Doğu Anadolu Bölgesidir (%7) (Anonim, 2013). 1988-1995 döneminde, Türkiye genelinde Ordu ve Samsun hariç, bölgedeki 1.4 milyon ha ormanın %66'sı deniz etkisinde olup %58'i bozuk yapıdadır. Ormanla kaplı olması gereken V-VII. sınıf arasındaki arazilerin bir kısmı ise tarımda kullanılmaktadır (Çetiner ve Bilgin, 1998). Kısa sürede verim alınması, her yıl düzenli gelir sağlanması ve bu alanların sahiplenilebileceği zannı, ayrıca hükümetlerce desteklenmesi nedeniyle çay veya fındık bahçelerine dönüştürülen birçok orman alanı son yıllarda köyden kente göç nedeni ile atıl duruma gelmesiyle doğal olarak kızılbaş ormanlarına dönüşmektedir. Bölge arazisinin çok engebeli, dik ve sarp olması, teknik ormancılığın uygulanmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Ülkenin orman yetiştirilmesi için en iyi ekolojik koşullarına sahip Karadeniz sıra dağlarının deniz etkisindeki yamaçlarında yüksek eğim nedeniyle ağaçlandırmada modern teknikleri uygulama imkanı oldukça sınırlıdır (Ayan ve ark., 2001). Tarım yapılabilir arazilerin azlığı ve dağınık yerleşim, ormanları çay ve fındık tarımı ile yukarıya, yüksek rakımlarda ise yaylacılık ve yayla turizmi ile aşağıya iterek daraltmaktadır. Sıradağların ardındaki yarı kurak yörede ise arazi daha düzgün, toprak derinliği daha az ve yerleşimler topludur (Ayan ve ark., 2001). Ülkemizde

orman envanteri bilgileri, arazi çalışmaları ve uzaktan algılama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı kombine envanter yöntemiyle orman amenajman planları için toplanan verilerden elde edilmektedir (Anonim, 2015).

Karadeniz kıyı bölgesi, dünyanın en uygun fındık ekolojisini oluşturmakta, sahilden 80 km içeriye ve 1200-1300 m yüksekliğe kadar ekonomik olarak yetiştirilebilmektedir. Türk fındığı, kalite olarak Giresun ve Levant olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Giresun fındığı, kalite, tat ve içerdiği yağ oranı ile en üstün özellikli fındıktır. Giresun'un Şebinkarahisar, Alucra ve Çamoluk ilçeleri hariç diğer ilçelerinde, Trabzon'un Beşikdüzü, Vakfıkebir, Çarşıbaşı ve Akçaabat ilçelerinde yetiştirilmektedir. Levant kalite fındık, daha az yağ içerir. Trabzon'un bir bölümü ile Ordu, Samsun, Düzce, Bolu, Sakarya, Zonguldak ve Bartın illerinde yetişir. Fındık, kökleri çok fazla derinlere gitmeyen saçak köklü bir bitkidir. Kökleri eğim boyunca 80 cm derinliğe kadar ulaşabilmektedir. Toprak istekleri bakımından fazla seçici olmamakla beraber, besin maddesince zengin, tınlı-humuslu ve derin topraklarda iyi bir gelişme gösterir. Taban suyunun yüksek olduğu ve ağır topraklarda yeterince havalanma olmaması ve köklerin beslenememesi nedeni ile ilerleyen yıllarda sararma ve dal uçlarından kurumalar meydana gelebilir. Fındık, yetiştiği bölge itibariyle nemli ve ılıman iklimde iyi bir gelişim göstermektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın 13-16 °C, en düşük sıcaklığın -8, -10 °C, en yüksek sıcaklığın ise 36-37 °C' yi geçmemesi, yıllık yağış toplamının 700 mm' nin üstünde olması ve yağışın aylara dağılımının dengeli olması, Haziran ve Temmuz aylarında oransal nemin %60' ın altına düşmemesi gereklidir. Fındık yıl boyunca oluşum ve gelişim gösteren bir bitkidir. Mayıs-Haziran aylarında erkek çiçekler, Temmuz-Ağustos aylarında dişi çiçekler oluşmaya başlamakta; tozlanma Kasım-Aralık aylarında başlayıp Mayıs ayına kadar devam etmektedir. Aynı ayda döllenme ve meyve tutumu gerçekleşmekte, Haziran sonunda iç doldurmayı tamamlanmakta ve Ağustos ayında hasat edilmektedir. Yıl boyunca süren oluşum ve gelişim iklim tarafından önemli şekilde etkilenmektedir. İklim bitki gelişiminde etkili faktör olmakla birlikte, uzun yıllık bir bitki olan fındığın ihtiyaç beslenmesi için gübreleme önemli bir diğer etmendir. Her üründe olduğu gibi, fındık bitkisinin gübreleme programının hazırlanmasında toprak analizleri sonuçlarında gereksinim duyduğu besin elementlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, fındık

bahçelerinin bakımı yeterince yapılmadığı için ürün miktarı oldukça düşüktür (yaklaşık 100 kg da⁻¹). Bostan ve ark. (2001), iyi bir bakım ile 3-4 dönümlük fındık bahçesinden 1 ton ürün alınabileceği ifade edilmiştir.

Fındık bitkisi, toprak reaksiyonunu (pH) 5-7 arasında olan topraklarda iyi yetişmekte, Ülkemizde fındık üretim alanlarının büyük bir kısmının yer aldığı Doğu Karadeniz Bölgesi toprakları da asit reaksiyona sahiptir. Ancak, toprak reaksiyonunun asit olması birçok bitki besin elementinin yarayışlılığını sınırladığı için, fındık bahçelerinde kireç uygulamaları önemli olmaktadır. Asit reaksiyona sahip toprakların kireçlenmesi ile toprakların fiziksel koşullarının düzenlenmesi dışında, topraktaki besin elementlerinin yarayışlılığı artarken, alüminyum ve mangan toksitesi önlenmektedir. Temel besin elementlerinden biri olan azot, fındığın sürgün gelişimi üzerine doğrudan etkilidir. Doğu Karadeniz Bölgesinde yağışların fazla olması, uygulanan azotlu gübrelerin yıkanarak topraktan kaybına neden olduğu için hem bahçe topraklarında hem de bitkilerde azot noksanlıkları sıkça karşılaşılan bir sorundur. Bu nedenle, azotlu gübrelerin iki kerede uygulanması gerekmektedir. Diğer temel besin elementi olan fosfor, topraktaki en hareketsiz element olarak bilinir. Toprakların bünyesine bağlı olarak tutulmakta ve yarayışsız formlara dönüşmektedir. Bostan ve ark. (2008) tarafından, Ordu yöresindeki toprak ve yaprak fosfor analiz sonuçlarına göre fındık bahçesi topraklarında %50, yapraklarda ise %65 oranında noksanlık olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, fosforlu gübre uygulanmasında yöntemlere dikkat etmek gerekir. Fosforlu gübrelerin etkisi uzun süreli olabildiği için, fındık bahçelerinde Kasım-Şubat ayları arasındaki dönemde 3 yılda bir toprak analiz sonuçlarına göre gübreleme yapılmalıdır. Doğu Karadeniz Bölgesi topraklarının potasyum içeriği bakımından yeterli olduğu söylenmekle birlikte, toprakta potasyumun fikse olması ile birlikte yarayışlılığı azalmakta, ayrıca fındığın iç dolum döneminde bitkiler tarafından fazla miktarlarda sömürülmesi neticesinde potasyuma ihtiyaç duymaktadırlar. Temel besin elementi içeren gübreler ve katı organik gübreler ocakların dal iz düşümlerinde banda ve açılan çukurlara verilerek toprakla kapatılarak uygulanmalıdır.

Doğu Karadeniz kıyı kuşağı ülkemizde tarım alanlarının en az olduğu sahalardan biridir. Bölgedeki arızalı topoğrafik yapı tarım alanlarını sınırlandırmış ve tarımsal

üretimi azaltmıştır. Hızlı nüfus artışından dolayı mevcut tarım alanları yetersiz kalmış ve yöre halkı tarımsal üretimi artırmak amacıyla yeni tarım alanları arayışına girmiştir. Bu amaçla daimi iskân sınırları içindeki orman örtüsünü sökerek tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Özellikle fındık ve çay bahçelerinin bir kısmı sökülen orman alanların yerine kurulmuş, bu değişim sahadaki sel ve heyelan gibi doğal afetlerin daha sık görülmesine neden olmuştur. Doğu Karadeniz’de yer alan kayaçlar, özellikle volkanitler yüzeyden itibaren yer yer 30 m derinliğe kadar değişik derecede ayrılmaya uğramış ve pek çok yerde kile dönüşmüştür (Tarhan, 1992). Özellikle içinde bol miktarda feldispat minareli bulunan volkanitler su ile temas edince saf kile dönüşmekte ve lokal killeşme meydana gelmektedir (Pekcan, 1993- 1996). Killi formasyonların yaygın olduğu alanlarda heyelanlar sık görülmekte, kilin oranı ve türü heyelanların oluşumunda belirleyici rol oynamaktadır (Baltacı, 2010). Sahanın tamamında volkanik oluşumlu kayaçların geniş alan kapladığı ve su tutma kapasitesi yüksek olan killi yapıya dönüştükleri düşünülürse, heyelanların buna bağlı olarak arttığı anlaşılmaktadır. Killi tabakalarda az olan basınç, tabakaların su ile dolması sonucu yükselmekte, buna bağlı olarak ağırlık artmakta ve denge açısı küçülmektedir. Kıvam değişikliğinden dolayı oluşacak esneklik sebebiyle sürtünme azalacağından heyelan meydana gelmektedir (Sür, 1972).

Beşikdüzü, Trabzon İli’ne bağlı bir ilçe olup il merkezinin yaklaşık 60 km batısında ve kıyıda yer almaktadır. Batıda Giresun iline bağlı Eynesil, doğuda Vakfikebir, güneyde Şalpazarı ve Tonya ilçeleriyle komşudur. Son yıllarda, iklimsel değişimlere bağlı olarak araştırma yapılan alanda (21 Eylül 2016 tarihinde) sel meydana gelmiş; selin görüldüğü alanda Beşikdüzü İlçe Merkezi ile köyleri irili ufaklı onlarca heyelanın etkisinde kalmıştır (Kadioğlu ve ark., 2017). Trabzon Valiliği ve Beşikdüzü Kaymakamlığı tarafından yapılan hasar tespit çalışmalarına göre selden yaklaşık 5000 dekar tarım alanı zarar görmüştür. En büyük hasar fındık bahçelerinde meydana gelmiştir. Heyelan ve toprak kaymaları fındık ağaçlarını kökünden sökerek yamaç boyunca sürüklemiş; bazı bahçelerde ise kayma hattı boyunca fındık ağaçları toprak altında kalarak zarar görmüştür. Doğu Karadeniz Bölgesi sel ve heyelan gibi doğal afetlerin sık görüldüğü bir sahadır. Sahadaki topoğrafik özellikler, jeolojik yapı, yağış ve ilkbahar mevsimindeki kar erimeleri bu tür doğal olayların oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Zaman, 1996). Kuşkusuz doğal afetlerin

meydana gelmesinde beşeri faktörlerin de önemli etkisi vardır. Eğimli arazilerde mesken yapımı için yapılan kazılar, yol yarmaları, tarım alanı açmak amacıyla ormanların tahrip edilmesi ve meralardaki aşırı otlatma bunlardan bir kaçıdır (Zaman, 2004).

Topoğrafya özellikleri açısından (eğim, bakı, yükseklik) arazi kullanım alanlarının incelenmesi ve de doğal afetler sonucunda meydana gelen değişimlerin ortaya konulması doğal kaynakların korunarak tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik sağlayacaktır. Beşikdüzü ilçesinde bulunan fındık bahçesi ve orman arazisi olarak kullanılan alanların toprak özellikleri ve verimlilik durumlarının belirlenmesi, ileride yapılacak olan farklı arazi kullanımları konusundaki çalışmalara ışık tutacaktır. Ayrıca, bu alanda daha önce detaylı bir çalışma yapılmamış olması, bölgeye sağlayacağı katkı bakımından da önemli bir bilimsel veri tabanı sağlanmış olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lutz ve Chandler, (1946)'a göre, tarımcılık açısından toprağın kimyasal özellikleri daha önemli iken ormancılık açısından toprağın fiziksel özellikleri daha önemlidir. Tarımda yetiştirilen bitkiler, yetiştirilen bölgenin yerel türü olmayıp egzotik türler kullanılabilir. Fakat ormancılıkta yetiştirilen türler, genelde mevcut alanın doğal türleridir. Bu sebeple, tarımda kullanılan bitkiler mevcut toprağın bitkisi olmamakta ve bitkiye uyum sağlaması açısından yapay ortamlar oluşturulmaktadır. Tarım ve orman açısından diğer bir fark ise idare süresidir. Tarımda genellikle her yıl yapılan hasat ile topraktan ayrılan her bitki parçası toprağın besin maddesi kaybına yol açmaktadır. Ormancılıkta uzun idare süresi ve ağaçların yaprak dökümü sayesinde besin maddelerinin çoğu toprağa geri dönmektedir. Toprağa dökülen yapraklar, dallar ve diğer bitki parçaları toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini de etkilemektedirler. Tarım toprakları hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri itibariyle genellikle seçilmiş topraklardır. Orman toprakları ise tarımcılık açısından verimsiz kalmaktadır. Verimli olan orman toprakları ise tarımcılığa uygun düşmeyen taşlılık ya da eğim gibi sebeplerden dolayı tercih edilmemektedir. Orman toprağı tarım toprağına göre daha fazla taş ve parçalanmış kaya içerir. Bu anlamda orman toprakları aslında tarım topraklarına göre çok genç kalmaktadır. Tarıma elverişli alüvyon toprakları kimyasal ve fiziksel olarak daha istikrarlı iken orman topraklarında bu özellikler çok değişkenlik gösterir. Ormanı oluşturan ağaç türleri ise bu değişikliklere göre alana gelmektedir ve bu sebeple anakaya orman toprakları için tarım topraklarına nazaran daha önemlidir. Orman toprakları oluşumu itibariyle tarım topraklarına göre doğal bir süreç geçirirler ve bu yüzden oluşan toprak horizonları oluşum sürecini daha yalın bir şekilde gösterir. Tarım topraklarında yapılan birçok işlem ise toprağın doğal yapısını değiştirmektedir. Toprağı işlemenin bir sonucu olarak, toprağın üst 20 cm'sinde yapay bir horizon oluşmaktadır. Dahası uygulanan gübreler ile toprakta yapay bir kimyasal ortam oluşmaktadır.

Yaşamın sürdürüldüğü ekosistem içerisinde insanlar tarafından yapılan müdahalelerle bozulan doğal denge, yağmur suyunun toprağa infiltre olmasını azaltarak yüzey akış ve sellerin oluşmasına neden olmakta, bunun sonucu olarak toprakları aşındırıp taşımakta ve verimli arazileri verimsiz hale getirmektedir. Eğim

derecesi ve uzunluđu arttıkça erozyonun Őiddeti de artmaktadır (Dođan ve Gũcer 1976). Organik madde oranı, agregat stabilitesi ve bitki őrťűsű, erozyon űzerine etkili olmaktadır (Lal 1990). Artan organik madde oranı ile su tutma kapasitesi artmakta ve erozyon azalmaktadır (Anderson 1993).

İnsanların kullandığı arazinin tamamı dođadan aılan arazilerdir. Bu arazi kullanımının deđiŐimi dođrudan toprak horizonlarını ve űzelliklerini etkilemektedir. Tarım arazisine dűnűŐtűrűlműŐ alanlarda dođal alanlarda sıkça rastlanan A_h , A_{e1} gibi horizonları gűrmek műmkűn deđildir. Onun yerine çođu zaman pulluk katmanı yer almıŐtır. Dođal arazilerdeki toprakların űzellikle orman toprakları tarım topraklarına gűre; organik madde ve besin maddelerince daha zengin, canlı faaliyetleri açısından daha yođun ve toprak sađlıđı açısından daha iyidir (Tecimen, 2017; Tecimen ve ark., 2013; Tecimen, 2011; Tecimen ve Sevgi, 2010).

Kantarcı, (1983) arazi kullanımının űlkemizde ve Dođu Karadeniz Bűlgesinde ne kadar yanlıŐ olduđunu vurgulamak için yaptığı araŐtırmada, Dođu Karadeniz Bűlgesi'nde tarım yapılabilir I., II. ve III. sınıf arazilerin oranı toplam arazinin %2.1'i olduđunu rapor etmiŐtir. Bu oran, Trabzon'da %1.01, Rize'de %0.43'ű olarak belirlenmiŐtir. Orman olarak kullanılması gereken VI. sınıf arazilerin oranı, Batı Karadeniz Bűlgesi'nde %53.4, Dođu Karadeniz Bűlgesi'nde %8.8 olduđunu bildirmiŐtir.

Jonston ve ark., (1986) tarafından, tarım alanlarının ormanlaŐtırılması ile organik madde miktarının arttığını, ormandan űretim yapılmadığı durumda organik madde artıŐının daha fazla sağlandığını ifade edilmiŐtir.

Karagűl, (1994) tarafından, bulunan farklı arazi kullanımının bazı toprak űzellikleri űzerindeki etkiyi araŐtırmak için Trabzon Sűđűtlűdere havzasını incelemiŐtir. Bu amaçla, fizyođrafik koŐullara gűre havzayı temsil edecek Őekilde orman, otlak, iŐlemeli tarım yapılan arazilerden őrnekleme yapılmıŐtır. Orman alanlarından 48, otlak alanlarından 21 ve iŐlemeli tarım alanlarından 14 olmak űzere, toplam 83 noktada toprak profili açılmıŐ ve 3 farklı derinlik kademesinden (0-20, 20-50 ve 50+ cm) toprak őrnekleri alınmıŐtır. Toprak űzelliklerinin arazi kullanım Őekline bađlı olduđunu ortaya koymak amaçıyla bűnye, toprak tane bűyűklűđű dađılımı, aŐınabilirlik indisi, toprak nem sabiteleri, geçirgenlik, hacim ađırlığı, tane yođunluđu,

gözenek hacmi gibi fiziksel, organik madde ve pH gibi kimyasal özellikler belirlenmiş ve irdelenmiştir. Orman alanlarının tarım alanı olarak dönüştürülmesinin erozyon eğilimini artırdığını da ifade etmişlerdir.

Warkentin, (1995) tarım yapılan arazileri genişleterek üretimi artırma imkânı bulunmadığından, birim alandan sağlanan verimin artırılması ve mevcut tarımsal alanların üretim potansiyellerinin muhafaza edilmesi ve sürdürülmesi önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların giderilmesinde toprak özelliklerinin mevcut durumlarının korunması ve iyileştirilmesi gerekmektedir.

Ulu, (1998) tarafından, Trabzon Uzungöl-Haldizen Deresi Havzasında farklı arazi kullanım şartları altındaki toprakların bazı fiziksel, kimyasal ve hidrolojik özellikleri ile erozyon eğilimleri üzerine araştırma yürütülmüştür. Arazi kullanım şekli (orman, otlak ve tarım) ile üst (0-20 cm) ve alt (20-50 cm) toprakların kum (%), kil (%), silt (%), dispersiyon oranı ve organik madde miktarları arasında önemli derecede farklılık bulmuştur. Toprak derinlikleri ile yükselti kademeleri arasında incelenen toprak özelliklerinde de benzer derecede önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Ditzler ve Tugel, (2002) toprak özelliklerinin değerlendirilmesi ziraat alanındaki çalışmaların gelişmesine paralel olarak başarı gösterir. Modern tarımsal aletler ile bilgi ve yöntem birleştirilerek yapılan toprak özelliklerinin değerlendirilmesiyle, tarım arazilerine uygun iyileştirme yöntemleri kolaylıkla belirlenebileceğini ifade etmişlerdir.

Göl, (2002) tarafından, Çankırı-Eldivan yöresinde yöney ve arazi kullanımının toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve hidrolik geçirgenlik gibi fiziksel, toplam azot ve organik madde gibi kimyasal özelliklerin hem yöney hem de arazi kullanım türüne göre önemli derecede değiştiğini ortaya koyulmuştur.

Wander ve ark., (2002) tarafından, gelişmekte olan bölgelerdeki tarım arazilerinin yapılan toprak amenajman uygulamaları sonucunda toprak özelliklerinin olumsuz şekilde değişmesi, ekosistem için büyük bir tehdit oluşturduğu ifade edilmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) tarafından, Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumu ortaya konulmuştur. Toprakların killi ve killi tınlı bünyeye sahip, asit reaksiyonlu, az kireçli, azot ve organik madde

bakımından yeterli olduğu saptanmıştır. Toprakların %49.2'sinin P, %69.2'sinin K, %38.5'inin Ca, %12.3'ünün Mg bakımından orta ve düşük; %75.4'ünün Zn, %93.9'unun B bakımından noksan ve düşük olduğu belirlenmiştir. Toprakların Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli seviyelerde değişim gösterdiği saptanmıştır.

McGarth ve Zhang, (2004) toprak özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında sürdürülebilir arazi çalışmasının geliştirilebilir, erken uyarı sinyallerinin alınabilir ve alandaki problemlerin tanımlanarak daha sonraki ölçümlerin değerlendirilmesine ışık tutabileceği belirtilmiştir.

Çelik, (2004) tarafından, Kuzey Akdeniz Bölgesinin 1500 m yükseltiyeye sahip orman, mera ve tarım alanlarında, toprak örnekleme yapılmış (0-10 cm ve 10-20 cm); toprak arazi kullanımının toprak özelliklerindeki değişimleri incelemiştir. Orman ve mera alanlarının tarımsal kullanıma dönüşmesi ile toprakların organik madde, hacim ağırlığı, agregat dayanıklılığı ve erozyona duyarlılıklarının istatistiki açıdan önemli düzeyde değiştiğini belirlemiştir.

Dexter, (2004) tarafından yapılan çalışmada, farklı topraklarda, farklı toprak amenajman uygulamaları yaparak toprağın fiziksel özelliklerini (toprak tekstürü, yoğunluk ve organik madde) değerlendirilmiştir. İnsan kullanımı ve amenajman gibi uygulamalar sonucunda toprak özelliklerinde meydana gelen değişimler dinamik toprak özelliklerindedir. Bu özellikler, sürdürülebilir arazi kullanımı için gerekli toprak amenajman uygulamalarını belirlediği ifade edilmiştir.

Grace ve ark., (2006) ormancılık çalışmalarının toprağın fiziksel özelliklerini nasıl etkilediğini inceledikleri çalışmalarında, toprağın fiziksel özelliklerinden boşluk, sıkışma, hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı gibi özelliklerin olumsuz yönde bozulduğu ve kontrollü bir çalışma yapmak suretiyle bu olumsuz etkilerin düşürülebileceğini ifade etmişlerdir.

Makineci ve ark., (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, toprağın üst (0-5 ve 5-10 cm) derinlik kademelerinde organik maddenin ve bazı besin maddelerinin önemli düzeyde azaldığı bildirilmiştir.

Kacar, (2009) kültür bitkilerinin asit tepkimeli topraklarda optimum düzeyde yetiştirilmesi, kireçleme yapılarak toprak pH' sınır istenilen düzeye getirilmesiyle mümkündür. Kireç gereksinimini ise, "optimum bitki gelişmesine uygun pH' nın

sağlanabilmesi için topraktaki toplam asitliği nötralize edebilecek kireç miktarı” olarak açıklamıştır.

Avukatoğlu, (2009) ekimi yapılacak bitkinin arzuladığı düzeydeki toprak pH'sı için uygulanan kireç, toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini etkilemektedir. Buna göre; özellikle azot, fosfor, kalsiyum, magnezyum gibi bazı bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınabilirliği artmaktadır. Asit toprak reaksiyonunda çözünürlüğü artan alüminyum ve mangan gibi bazı besin elementlerinin toksitesi kireçleme ile azaltılmaktadır. Öte yandan, kireçleme ile asit koşullarda toprakta azalan kalsiyum ve magnezyum gibi bitki besin elementi noksanlıkları giderilmekte, mikroorganizmaların aktiviteleri artarak agregat oluşumu gelişmekte, buna bağlı olarak da geçirgenlik ve havalanma koşulları düzelmektedir. Buna karşılık, kireçleme ile topraktaki elverişli potasyum düzeyinde bir azalma olmakta ve bazı hallerde kireçlenen toprakların potasyumlu gübreler ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Oğuz ve Acar, (2011) Tokat Kazova koşullarında bazı toprak özelliklerinde farklı arazi kullanımlarının etkisinin araştırılmasına yönelik çalışma yürütmüşlerdir. Belirledikleri üst toprak özelliklerinden; kireç ve elektriksel iletkenlik içerikleri ile arazi kullanım türleri arasında anlamlı bir farklılık belirlenemezken; organik madde, pH, toplam azot, fosfor ve potasyum içerikleri ile arazi kullanım türleri arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar belirlemişlerdir. Organik madde içeriği en fazla orman alanlarında belirlenirken bunu mera, tarım ve meyve bahçesi alanları izlemiştir. Mera, tarım ve meyve bahçesi alanlarının organik madde içerikleri bir birlerine yakın olup; aralarında istatistiki anlamda anlamlı bir farklılık belirlenemezken; orman alanları ile aralarında istatistiki olarak anlamlı derecede farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir. Üst topraklarında pH değerleri bakımından yaptıkları karşılaştırma sonucunda, orman ve meyve bahçesi arasında ve de mera ile tarım alanları arasında istatistiki anlamda anlamlı bir farklılık belirlenememiştir.

Küçük, (2013) tarafından, Artvin İlinde farklı eğim ve yöneyde bulunan meşe meşcerelerinde ve mera alanlarında azot mineralizasyonu ve toprak solunumunun belirlenmesine yönelik yürütülen çalışmada, bitki örtüsü farklılığına bağlı olarak toprak özelliklerinden kum, kil, pH, toplam azot, C/N oranı, hacim ağırlığı, toprak

nemi, toprak sıcaklığı ve iskelet içeriğinin anlamlı derecede farklılık gösterdiği; organik madde içeriğinde ise anlamlı bir farklılığın görülmediği belirlenmiştir.

Güler, (2014) Tokat ili, Almus ilçesinde, farklı kullanımlar altındaki topraklarda nem ve sıcaklığın karbon mineralizasyonuna etkisi ile ilgili çalışma yürütmüştür. Orman, mera ve tarım alanlarından (0-5, 5-15 ve 15-30 cm) aldıkları toprakların kum, kil, silt, organik madde, organik karbon, inorganik karbon, toplam organik karbon miktarlarının arazi kullanım durumuna göre istatistiki olarak anlamlı derecede farklılık gösterdiğini belirlemiştir.

Özyazıcı ve ark., (2015) tarafından, yapılan bir çalışmada; Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının büyük çoğunluğunun toplam azot, alınabilir demir, bakır ve mangan yönünden yeterli durumda olduğu, alınabilir kalsiyum ve magnezyumun iyi, alınabilir sodyumun ise orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bölge topraklarının % 34.35'inde bor ve % 51.36'sında çinko noksanlığı belirlenmiştir.

Dengiz ve İmamoğlu, (2016) Samsun ilinde yürüttükleri çalışmada, toprak özelliklerinden, elektriksel iletkenlik, kireç, fosfor, organik madde, kum, silt, kil, hidrolik iletkenlik, toprak aşınabilirlik faktörü ve hacim ağırlığı değerlerinin arazi kullanım şekline (orman, mera ve tarım) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışma, Trabzon ili Beşikdüzü ilçesi sınırları içerisinde aynı iklim koşulları altında yer alan ve uzun süreden beri fındık bahçeleri ve orman örtüsü ile kaplı olan arazilerde yürütülmüştür. Beşikdüzü İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünden ilçeye ait mahallelerin isimleri ve buldukları rakımlar temin edilmiştir. İlçede 34 mahalle bulunmaktadır. Farklı kollarda, bitki örtüsü ve rakım dikkate alınarak bunların arasından 20 mahalle örnekleme alanı olarak çalışma alanını temsil edecek noktalar seçilmiştir.

3.1.1. Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler

Örneklemenin yapıldığı yerlere ait koordinat bilgileri Şekil 3.1 ve Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.



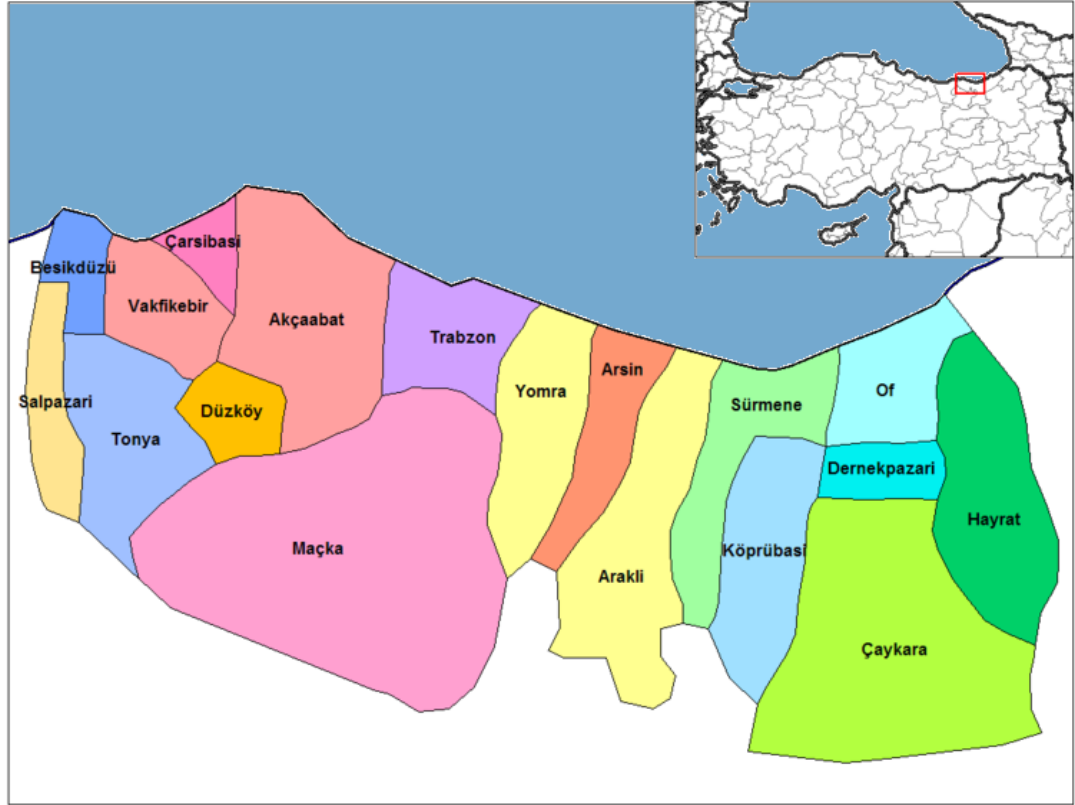
Şekil 3.1 Toprak Örneklerinin Alındığı Yerler

Çizelge 3. 1 Örnek Alınan Yerler ve Arazi Kullanımları (Anonim, 2014)

	Köyler	Rakım	Arazi Kullanımı	Sahil-Orta-Yüksek	Koordinatlar
1	Beşikdağ-1	35-100	Fındık	Sahil	41° 3'0.59"K 39°13'36.97"D
2	Çeşmeönü	20-100	Fındık	Sahil	41° 3'51.22"K 39°12'25.16"D
3	Nefsişarlı	50-205	Fındık	Sahil	41° 3'7.63"K 39°12'57.41"D
4	Seyitahmet	200	Fındık	Sahil	41° 3'58.44"K 39°10'58.14"D
5	Vardallı	35-200	Fındık	Sahil	41° 2'40.21"K 39°14'23.68"D
6	Akkese	250	Fındık	Orta	41° 2'56.32"K 39°11'47.49"D
7	Ağaçlı	500	Fındık	Orta	41° 0'46.95"K 39°12'40.03"D
8	Beşikdağ-2	250-400	Fındık	Orta	41° 2'6.88"K 39°13'4.17"D
9	Kutluca	300-400	Fındık	Orta	41° 1'33.46"K 39°10'51.46"D
10	Korkuthan	350-450	Fındık	Orta	41° 1'52.42"K 39°11'49.19"D
11	Takazlı	200-400	Fındık	Orta	41° 1'58.29"K 39°12'27.36"D
12	Yeşilköy	275-500	Fındık	Orta	41° 0'17.94"K 39°10'53.21"D
13	Türkelli	450-600	Fındık-Orman	Yüksek	41° 0'37.77"K 39°12'2.86"D
14	Şahmelik	400-650	Fındık-Orman	Yüksek	41° 2'5.41"K 39° 9'41.03"D
15	Ardıçatak	625	Fındık-Orman	Yüksek	40°59'37.61"K 39°10'13.72"D
16	Çıtlaklı	680-760	Fındık-Orman	Yüksek	41° 1'12.73"K 39°13'0.91"D
17	Dağlıca	600-800	Fındık-Orman	Yüksek	40°58'25.06"K 39°14'10.03"D
18	Hünerli	400-650	Fındık-Orman	Yüksek	40°59'39.53"K 39°14'7.39"D
19	Kalegüney	650-740	Fındık-Orman	Yüksek	40°59'15.31"K 39°10'32.86"D
20	Yenicami	650-700	Fındık-Orman	Yüksek	40°58'27.24"K 39°10'8.65"D

3.1.2 Beşikdüzü İlçesi Coğrafi Özellikleri

Beşikdüzü Trabzon'un batı yakasının sınırır. Doğusunda Vakfıkebir ilçesi, batısında Giresun'un Eynesil ilçesi, kuzeyinde Karadeniz, güneyinde Şalpazarı ve Tonya ilçesi ile çevrilidir. İlçe 39°13' doğu boylamları ile 41°3' kuzey enlemleri arasında 121 km²'lik bir alan kaplar (Şekil 3.2). Denizden yüksekliği 10 m'dir. Beşikdüzü ilçe merkezi düz olup deniz seviyesi yüksekliğindedir. İç kesimler oldukça engebeli ve meyilli bir arazi yapısına sahiptir. Beşikdüzü, tipik Karadeniz ikliminin özelliğini gösterir. Yazları serin, kışları ılık geçer. Her mevsimde yağış görülür. En sıcak ağustos ayı ortalaması 22° C olup, en soğuk ocak ayı ortalaması 6°C, nem oranı ortalama %60 civarındadır.



Şekil 3.2 Beşikdüzü İlçesi Coğrafi Konumu

3.1.3 Beşikdüzü İlçesi Tarımsal Yapısı

Beşikdüzü ilçesi genelinde kolüviyal topraklar hakimdir. Ana materyal derecelenmemiş ya da az derecelenmiştir. Yerçekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan derelerle taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş (A)C profilli genç topraklardır. Profilde yağışın veya akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine göre

değişik parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva ederler. Yüzey akış hızının azaldığı yerlerde parçaların çapları küçülmekte ve hatta alüviyal toprak parça büyüklüğüne eşit olmaktadır. İlçe toprakları orta derinlikte ve ince bünyeli olmaktadır. Eğim %2-6 arasındadır. Eğimin çok azaldığı yerlerde kolüviyal ve alüviyal topraklar birbirine geçişli olarak taşınır. Eğim tek tip olup materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır. Bazen taşkınlara maruz kalırlarsa da eğim ve bünye nedeniyle drenajları iyidir. Tuzluluk ve sodiklik gibi sorunları yoktur.

Doğu Karadeniz Bölge toprakları içinde bulunan Beşikdüzü ilçesi, bol yağışlı bir iklime sahiptir. Bitki çeşidi bakımından oldukça zengindir. İlçenin, sahip olduğu 6530.3 ha arazi içerisinde toplam 5106.3 ha işlenebilir tarım arazisi yer almakta ve bu alan toplam alanda %78.20' lık bir oran teşkil etmektedir. Tarım ürünleri yetiştiriciliği bakımından incelendiğinde, fındık ilk sırayı alırken, mısır, patates, çay ve diğer çayır ve yem bitkileri takip etmektedir. Toplam arazinin 1141 ha'lık alanı ile yüz ölçümünün %17.47'sini orman ve fundalık arazisi oluşturur. İlçe içerisindeki çayır ve meralarının yüz ölçümü 100 ha (%1.53) olup bu alanla üzerinde hayvancılık yapılmaktadır. Bunların içinde çayırların miktarı azdır. %2.8 oranında 183 ha arazi çıplak kaya ve molozlar, ırmak taşkın yatakları, sazlık bataklık ve sahil kumulu gibi toprak örtüsünün bulunmadığı veya çok az bulunduğu araziler, tarım dışı alanlar yerleşim yeri, turistik alan, sanayi alanı olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2017).

Çizelge 3. 2 Beşikdüzü İlçesi Arazi Dağılımı

ARAZİNİN CİNSİ	ALAN (ha)	(%)
İşlenebilir Tarım Arazisi	5106.3	78.20
Çayır – Mera	100.0	1.53
Orman Arazisi	1141.0	17.47
Tarım Dışı Alan	183.0	2.80
Toplam	6530.3	100

3.2 Yöntem

3.2.1 Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Trabzon ili Beşikdüzü ilçesinin sahil, orta, yüksek kesimlerinden toplam 20 mahalle belirlenmiştir. Sahil ve orta rakımlı 12 bölgede fındık bahçelerinden, yüksek rakımlı 8 bölgeden ise hem fındık hem de orman arazilerinden iki derinlikten (0-30 cm ve 30-60 cm) tesadüfi olarak 3 tekerrürlü toplam 168 toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleme yapacağı noktaların koordinatları GPS yardımı ile belirlenmiştir. Toprak örnekleri, karar örnekleme yöntemiyle alınmıştır. Her mahalleden amaca göre alınan toprak örnekleri torbalara konularak, torba içerisine ve üzerine yeri temsil eden bilgiler yazılarak muhafaza edilmiştir. Örnek alımı tamamlandıktan sonra, usulüne uygun olarak kurutularak ve 2 mm'lik elekten geçirilerek analizler için hazır duruma getirilmiştir.

3.2.2 Toprak Örneklerinde Yapılan Analizler

Çalışmanın amacına uygun olarak alınan toprak örneklerine ait özelliklerin belirlenmesinde kullanılan yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

Tekstür Tayini

Hidrometre yöntemi (Bouyoucos, 1951) ve Tekstür üçgeni ile (Soil Survey Staff, 1951) belirlenmiştir.

Hacim Ağırlığı Tayini

Hacmi bilinen örnek kabına alınan bozulmamış materyallerin fırın kuru ağırlıklarının toplam hacme bölünmesiyle, Blake ve Hartge (1986)'da belirtildiği şekilde tespit edilmiştir.

Hidrolik İletkenlik Tayini

Bir hidrolik yük altında bulunan belirli kalınlıktaki toprak sütununun gözeneklerinden birim zamanda hacim olarak geçen suyun ölçülmesi esasına dayanan sabit düzeyli su geçirgenlik seti ile belirlenmiştir (Demiralay 1993).

Rutubet Karakteristik Değerleri (1 kPa, 5 kPa)

Suyla doğunluk örneklerin alttan ıslatılarak doğun hale getirilmesi, pF 1.0 ve pF 1.7 ise doğun örneklerde gerekli tansiyonların yaratılması esasına dayanan yöntemle belirlenmiştir (De Boodt ve ark., 1973).

Porozite Tayini

Organik materyallerin pF 0'daki suyla doğunluk değerlerinin, toplam poroziteyi vermesi esasına göre belirlenmiştir (Munsuz 1982).

Makro Por

Toplam poroziteden (pF 0), 50 cm tansiyonda tutulan hacimsel su miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Mikro Por

Toplam poroziteden (pF 0), makro por miktarının çıkarılması suretiyle bulunmuştur (Munsuz 1982).

Toprak Reaksiyonu (pH)

1:2.5 oranındaki karışımında hidrojen iyon aktivitesinin, pH-metre yardımıyla potansiyometrik olarak ölçülmesiyle saptanmıştır (U. S. Salinity Lab. Staff, 1954).

Tuzluluk (Elektriksel İletkenlik)

Toprak örneklerinde tuzluluk 1:2.5 toprak-su karışımında elektriği geçirmeye karşı olan direncin ölçülmesiyle belirlenmiştir (U. S. Salinity Lab. Staff, 1954).

Serbest Karbonatlar

Seyreltik hidroklorik asitle muamele edilen topraktan çıkan CO₂'in ölçülmesi ve ölçülen CO₂ miktarından, karbonat miktarının hesaplanması esasına dayanan Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir (Çağlar, 1958).

Organik Madde Tayini

Walkley-Black ıslak yakma yöntemiyle toprakta bulunan karbonun saptanması ve buradan organik madde miktarlarının hesaplanması Nelson ve Sommers (1982)'da belirtildiği şekilde yapılmıştır.

Toplam Azot Tayini

Toplam azot miktarı, standart Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntemde yaş yakma ile organik azot, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (Amonyum sülfat)'a çevrilerek amonyum, borik asit içerisinde damıtılır ve daha sonra damıtılan örnek H_2SO_4 (Sülfürik asit) ile titre edilir. Nötralizasyon için sarf edilen sülfürik asit miktarından toplam azot hesaplanmıştır (Bremner, 1965).

Yarayışlı Fosfor Tayini

Bray ve Kurtz yöntemine göre; toprakta bulunan fosforun 0.025 N HCl ve 0.03N NH_4F çözeltisi ile açığa çıkartılarak, çözeltide bulunan fosforun miktarına göre mavi renk oluşturan bir ortamda fosforu bağlayıp, indirgeyerek elde edilen mavi renk yoğunluğunun spektrofotometrede okunması ve standart fosforla kıyaslanmasına göre belirlenmiştir (Bray ve Kurtz 1945).

Yarayışlı Potasyum Tayini

Toprakta bulunan potasyumu 1N $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$ (pH 7.0) çözeltisi ile açığa çıkararak çözeltiye geçen potasyumun fleymfotometrede okunması esasına göre yapılmıştır (Knudsen ve ark., 1982).

Alınabilir Demir, Çinko, Bakır, Mangan

DPTA'nın toprakta bulunan demir, çinko, bakır ve mangan ile oluşturduğu çözünebilir kompleksteki demir, çinko, bakır ve mangan miktarlarının atomik absorpsiyon cihazı ile ölçülmüştür (Lindsay ve Norvell, 1978).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

4.1.1 Fiziksel Özellikler

Sahil, orta ve yüksek kolda yer alan arazi kullanımlarının toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini ve bu özelliklerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, Beşikdüzü ilçesine ait orman ve fındık arazilerinden farklı derinliklerde alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Toprak örneklerinin incelenen bazı fiziksel özelliklerine ait veriler Çizelge 4.1'de sunulmuş; incelenen özellikler başlıklar altında ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.1 İncelenen Alana Ait Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri

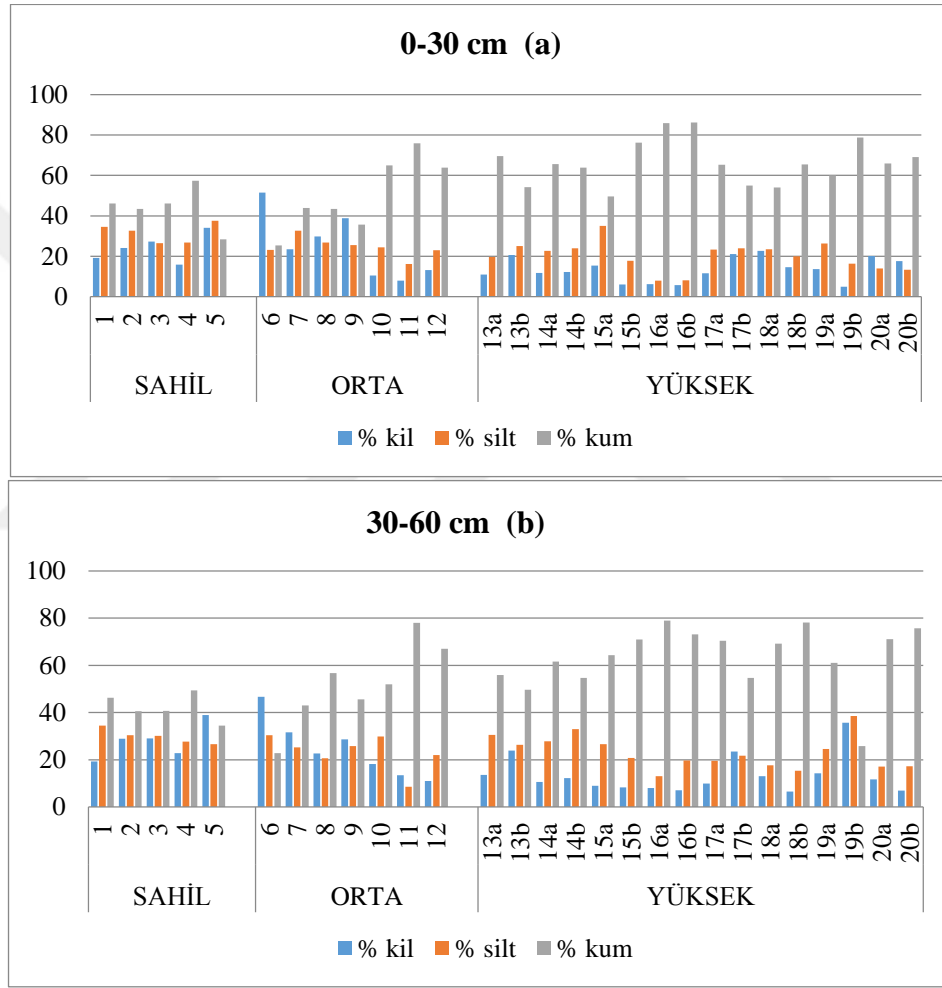
Lokasyon	Örnek Alanı/ Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür sınıfı	Hacim Ağırlığı (g cm ⁻³)	Havalanma Porozitesi (%)	Makro por (%)	Mikro por (%)	Hidrolik İletkenlik (cm h ⁻¹)	
Sahil	1	0-30	46	35	19	Tın	1.34	45.49	45.78	54.22	49.26
		30-60	46	35	19	Tın	1.33	43.65	44.75	55.25	40.62
	2	0-30	43	33	24	Tın	1.32	57.88	42.22	57.78	67.10
		30-60	41	30	29	Killi tın	1.34	43.31	31.26	68.74	61.12
	3	0-30	46	27	27	Kumlu killi tın	1.38	49.50	38.62	60.59	37.86
		30-60	41	30	29	Killi tın	1.35	55.80	43.52	54.19	40.17
	4	0-30	57	27	16	Kumlu tın	1.33	68.29	47.77	52.23	42.91
		30-60	49	28	23	Tın	1.29	67.58	47.70	52.29	60.78
	5	0-30	28	38	34	Killi tın	1.36	39.17	27.72	72.28	35.92
		30-60	35	26	39	Killi tın	1.33	37.23	26.08	73.92	32.53
Ortalama Değerler	0-30	44	32	24		1.35	52.07	40.42	59.42	46.41	
	30-60	42	30	28		1.33	49.51	38.66	60.88	47.04	
Orta	6	0-30	25	23	52	Kil	1.54	26.08	20.29	79.71	4.21
		30-60	23	30	47	Kil	1.62	26.00	21.78	78.22	1.56
	7	0-30	44	33	23	Tın	1.36	66.58	43.87	56.13	61.09
		30-60	43	25	32	Kumlu killi tın	1.35	66.48	43.83	56.17	34.74
	8	0-30	43	27	30	Killi tın	1.36	38.05	28.61	71.39	28.45
		30-60	56	21	23	Kumlu killi tın	1.47	38.15	31.07	68.93	32.75
	9	0-30	36	25	39	Killi tın	1.34	60.99	42.54	57.46	31.51
		30-60	45	26	29	Killi tın	1.41	59.65	40.57	59.43	30.12
	10	0-30	65	24	11	Kumlu tın	1.59	38.32	67.50	32.50	44.10
		30-60	52	30	18	Kumlu tın	1.61	33.82	58.52	41.48	40.73
	11	0-30	76	16	8	Tınlı kum	1.56	61.96	52.02	47.98	58.05
		30-60	78	9	13	Tınlı kum	1.50	60.83	55.18	44.82	89.31
12	0-30	64	23	13	Kumlu tın	1.50	40.19	67.87	32.13	37.21	
	30-60	67	22	11	Kumlu tın	1.60	31.79	62.96	37.04	44.35	
Ortalama Değerler	0-30	50	24	25		1.46	47.45	46.10	53.90	37.80	
	30-60	52	23	25		1.51	45.25	44.84	55.15	39.08	
Yüksek	Fındık	0-30	69	20	11	Kumlu tın	1.45	29.35	63.23	46.73	49.24
		30-60	56	30	14	Kumlu tın	1.51	32.80	60.34	39.66	49.57
	Orman	0-30	54	25	21	Kumlu killi tın	1.26	75.62	46.61	53.39	58.05
		30-60	50	26	24	Kumlu killi tın	1.30	46.17	42.13	57.87	54.42
Ortalama Değerler	0-30	62	23	16		1.35	52.49	54.92	50.06	53.65	
	30-60	53	28	19		1.41	39.49	51.23	48.77	51.96	

Çizelge 4.1 İncelenen Alana Ait Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri (devamı)

Lokasyon	Örnek Alanı/ Derinlik (cm)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Tekstür sınıfı	Hacim Ağırlığı (g cm ⁻³)	Havalanma Porozitesi (%)	Makro por (%)	Mikro por (%)	Hidrolik İletkenlik (cm h ⁻¹)	
Yüksek	Fındık 14	0-30	65	23	12	Kumlu tın	1.52	30.49	68.84	31.16	50.05
		30-60	61	28	11	Kumlu tın	1.51	38.54	63.40	36.60	44.08
	Orman 14	0-30	64	24	12	Kumlu tın	1.68	31.31	69.93	30.07	63.89
		30-60	55	33	12	Kumlu tın	1.40	36.61	68.29	31.71	42.20
	Fındık 15	0-30	50	35	15	Tın	1.49	38.44	67.16	32.84	66.57
		30-60	64	27	9	Kumlu tın	1.68	35.56	67.82	32.19	56.24
	Orman 15	0-30	76	18	6	Tınlı kum	1.66	32.51	63.09	36.91	72.20
		30-60	71	21	8	Tınlı kum	1.68	33.62	67.02	32.98	101.21
	Fındık 16	0-30	86	8	6	Tınlı kum	1.42	56.12	53.47	46.53	163.59
		30-60	79	13	8	Tınlı kum	1.47	50.77	48.99	51.01	146.33
	Orman 16	0-30	86	8	6	Tınlı kum	1.56	56.60	58.13	41.87	132.23
		30-60	73	20	7	Tınlı kum	1.56	46.99	54.26	45.74	121.74
	Fındık 17	0-30	65	23	12	Kumlu tın	1.58	47.93	55.14	44.86	54.41
		30-60	70	20	10	Kumlu tın	1.59	53.37	51.26	48.74	53.30
	Orman 17	0-30	55	24	21	Kumlu killi tın	1.58	45.75	47.94	52.06	45.28
		30-60	55	22	24	Kumlu killi tın	1.58	48.72	41.09	58.91	45.43
	Fındık 18	0-30	54	23	23	Kumlu killi tın	1.62	22.63	60.09	39.91	51.62
		30-60	69	18	13	Kumlu tın	1.62	23.54	67.60	32.41	81.17
	Orman 18	0-30	65	20	15	Kumlu tın	1.54	27.51	66.08	33.92	51.77
		30-60	78	15	7	Tınlı kum	1.56	30.55	69.43	30.57	152.77
	Fındık 19	0-30	60	26	14	Kumlu tın	1.66	38.93	62.94	37.06	47.07
		30-60	61	25	14	Kumlu tın	1.58	37.93	62.88	37.12	46.96
	Orman 19	0-30	79	16	5	Tınlı kum	1.48	52.25	62.02	37.98	133.13
		30-60	26	38	36	Killi tın	1.32	26.08	23.41	76.59	14.68
Fındık 20	0-30	66	14	20	Kumlu tın	1.53	57.18	43.64	56.36	30.67	
	30-60	71	17	12	Kumlu tın	1.44	43.99	50.70	49.30	36.90	
Orman 20	0-30	69	13	18	Kumlu tın	1.35	49.99	58.94	41.06	45.94	
	30-60	76	17	7	Tınlı kum	1.38	55.16	56.12	43.88	44.06	
Ortalama Değerler	0-30	67.14	19.64	13.21		1.55	41.97	59.82	40.19	72.03	
	30-60	64.93	22.43	12.71		1.53	40.10	56.60	43.41	70.51	

4.1.1.1 Toprak Tekstürü

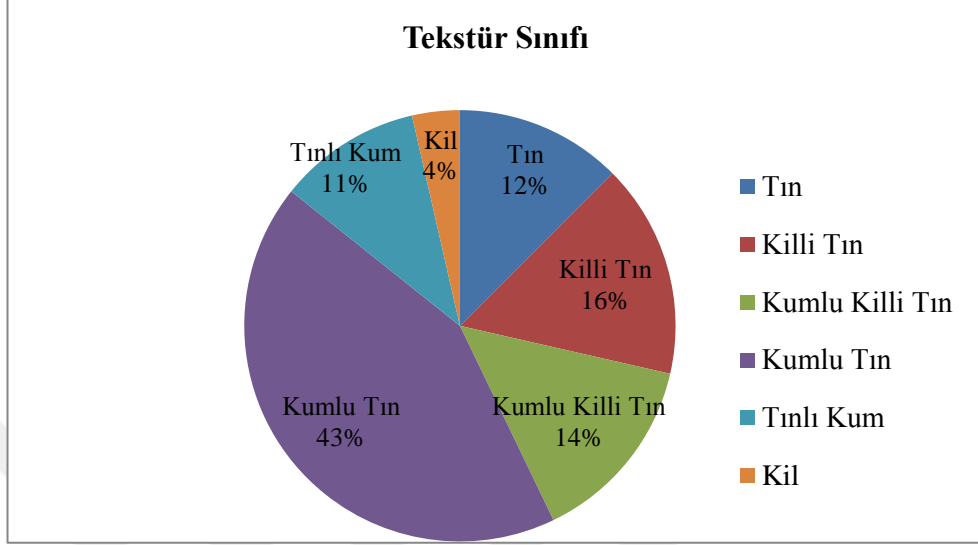
Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (fındık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların %kil, %silt ve %kum içerikleri ve dağılımları Şekil 4.1’ de verilmiştir. Her iki derinlik birlikte değerlendirildiğinde örnekleme alanı topraklarının kil içerikleri %4.87- %51.57, silt içerikleri %8.02-%38.54 ve kum içerikleri %22.83-%86.12 arasında değişmiştir.



Şekil 4.1 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Toprak Derinliğinde %Kil, %Silt ve %Kum Dağılımı

Şekil 4.1’de görüleceği üzere, her iki toprak derinliğinde, fraksiyon dağılımında farklılıklar göze çarpmamış; sahilden yükseğe doğru gidildikçe, bahçelerin kum miktarı artarken, kil içeriğinin azaldığı ortaya çıkmıştır.

Her iki derinlik birlikte değerlendirildiğinde, bünye sınıfının dağılımı, 2 adet kil, 11 adet tınlı kum, 8 adet tın, 8 adet killi tın, 8 adet kumlu killi tın, 21 adet kumlu tın olarak farklı bünyelere sahip bulunmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 İnceleme Alanı Topraklarının Tekstür Sınıfı % Dağılımı

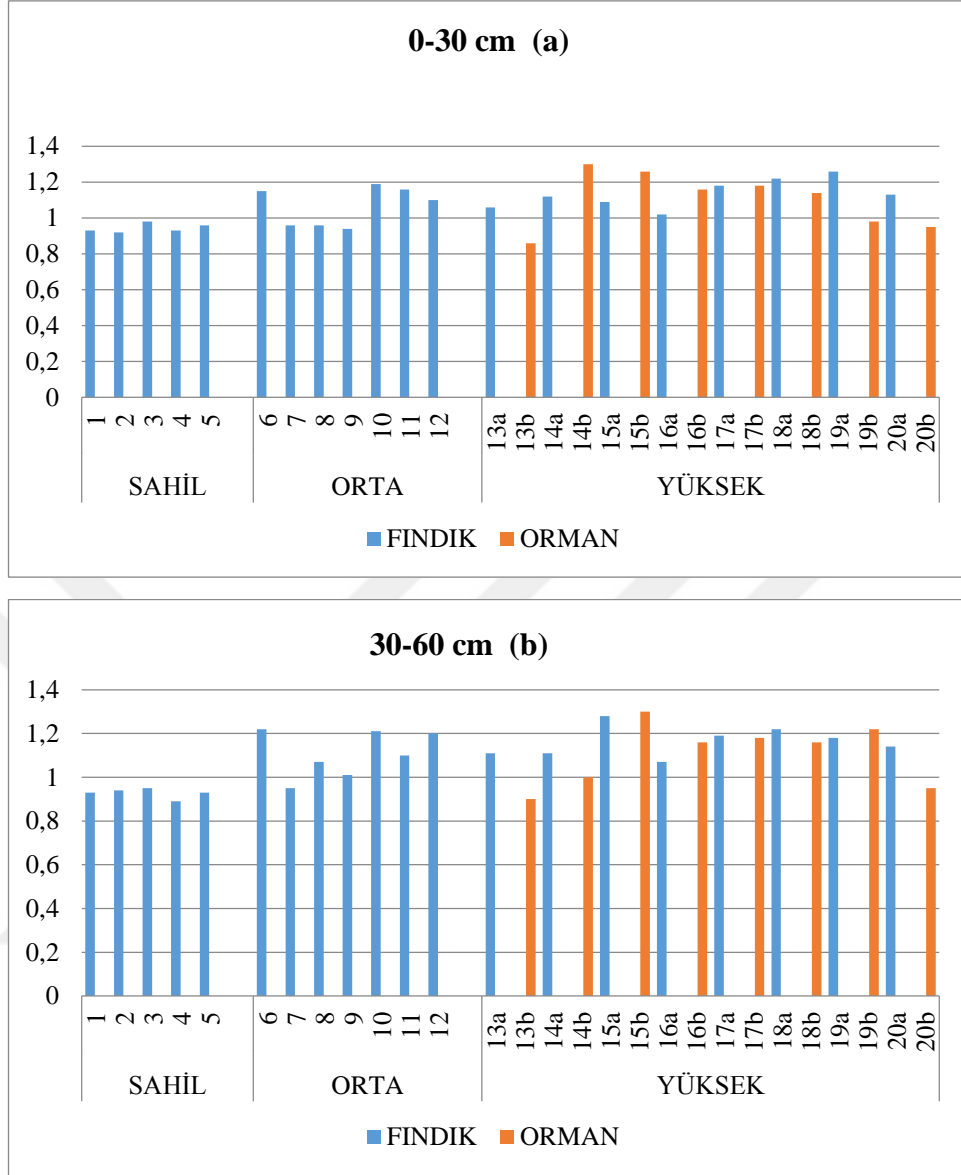
Sahil kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık bahçesi toprakları tekstür sınıfları tın, kumlu tın, kumlu killi tın, killi tın ve kil olduğu, orta kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık bahçesi toprakları tekstür sınıfları tın, kumlu tın, kumlu killi tın ve killi tın olduğu, yüksek kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık ve orman alanları toprakları tekstür sınıflarının ise tın, kumlu tın, tınlı kum, kumlu killi tın ve killi tın olduğu görülmektedir.

Toprağın kum, kil ve silt gibi parçacıkların yüzde oranından oluşan toprak bünyesi, toprağın verimlilik düzeyini belirleyen önemli fiziksel özelliklerinden olup, gübreleme yönünden büyük önem taşır. Toprakta kil içeriğinin en düşük olduğu alan orman arazisidir. Orman arazileri, yüksek ve dik eğimli kısımlarda bulunarak daha fazla yağış almakta ve daha uzun süre kar altında kalmaktadır. Bu nedenle kil içeriği yağış suları ve erozyonla yamaç aşağı sızarak toprak profilinde alt katmanlara taşınmaktadır. Dolayısıyla kum miktarının arttığını; tarım alanlarının ise daha düşük eğimde olması, iklim elverişliliği ve işleme nedeniyle toprağın karışarak mekanik ve kimyasal ayrışma ile kil oluşumu için uygun ortam koşullarının oluşmaktadır. Bu nedenle tarım topraklarında kil miktarının yüksek olduğu kanısına varılmıştır

(Karagül, 1996). Bitki örtüsü farklılığına bağlı olarak toprak özelliklerinden kum, kil, pH, toplam azot, C/N oranı, hacim ağırlığı, toprak nemi, toprak sıcaklığı ve iskelet içeriği anlamlı derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Küçük, 2013). Toprak tekstürü, erozyona hassasiyetin bir göstergesi olduğunu ve kaba bünyeli toprakların killi topraklara göre erozyona hassasiyetinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Sönmez, 1980).

4.1.1.2 Hacim Ağırlığı

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (findık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların hacim ağırlığı değerleri ve dağılımları Şekil 4.3' de verilmiştir. Her iki derinlik birlikte değerlendirildiğinde örnekleme alanı topraklarının hacim ağırlığı değerleri 1.26-1.68 gr cm⁻³ arasında değişmektedir. Şekilden de görüleceği üzere, sahil kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin hacim ağırlığı değerleri 1.32-1.38 gr cm⁻³, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki hacim ağırlığı değerleri 1.29-1.34 gr cm⁻³ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin hacim ağırlığı değerleri 1.34-1.59 gr cm⁻³, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki hacim ağırlığı değerleri 1.35-1.62 gr cm⁻³ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen findık ve orman alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin hacim ağırlığı değerleri 1.26-1.68 gr cm⁻³, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerinde ise 1.30-1.68 gr cm⁻³ aralığında bulunmuştur. Farklı arazi kullanımına bağlı olarak rakım arttıkça orman arazilerinde toprağın hacim ağırlığında artış gözlemlenmiştir.



Şekil 4.3 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Hacim Ağırlığı Dağılımı (gr cm⁻³)

Hacim ağırlığı; birçok tarımsal işlemlerde kullanılan ve tekstür, strüktür, organik madde içeriği, derinlik gibi toprak özelliklerine ve toprak işleme uygulamalarına bağlı olarak değişen toprağın fiziksel özelliklerinden birisidir. Topraklara organik madde ilavesinin hacim ağırlığı değerini azalttığı yapılan birçok araştırma sonucunda bilinmektedir (Boyle ve ark., 1989; Chenu ve ark., 2000; Marinari, 2000; Loveland ve Webb, 2003). Gülser (2004) ve Candemir (2005) yaptıkları çalışmalarda toprakların organik madde içerikleri ile hacim ağırlığı değerleri arasında çok önemli negatif ilişkiler belirlemişlerdir. Yapılan bir çalışmada (Masood ve ark., 2014) hacim

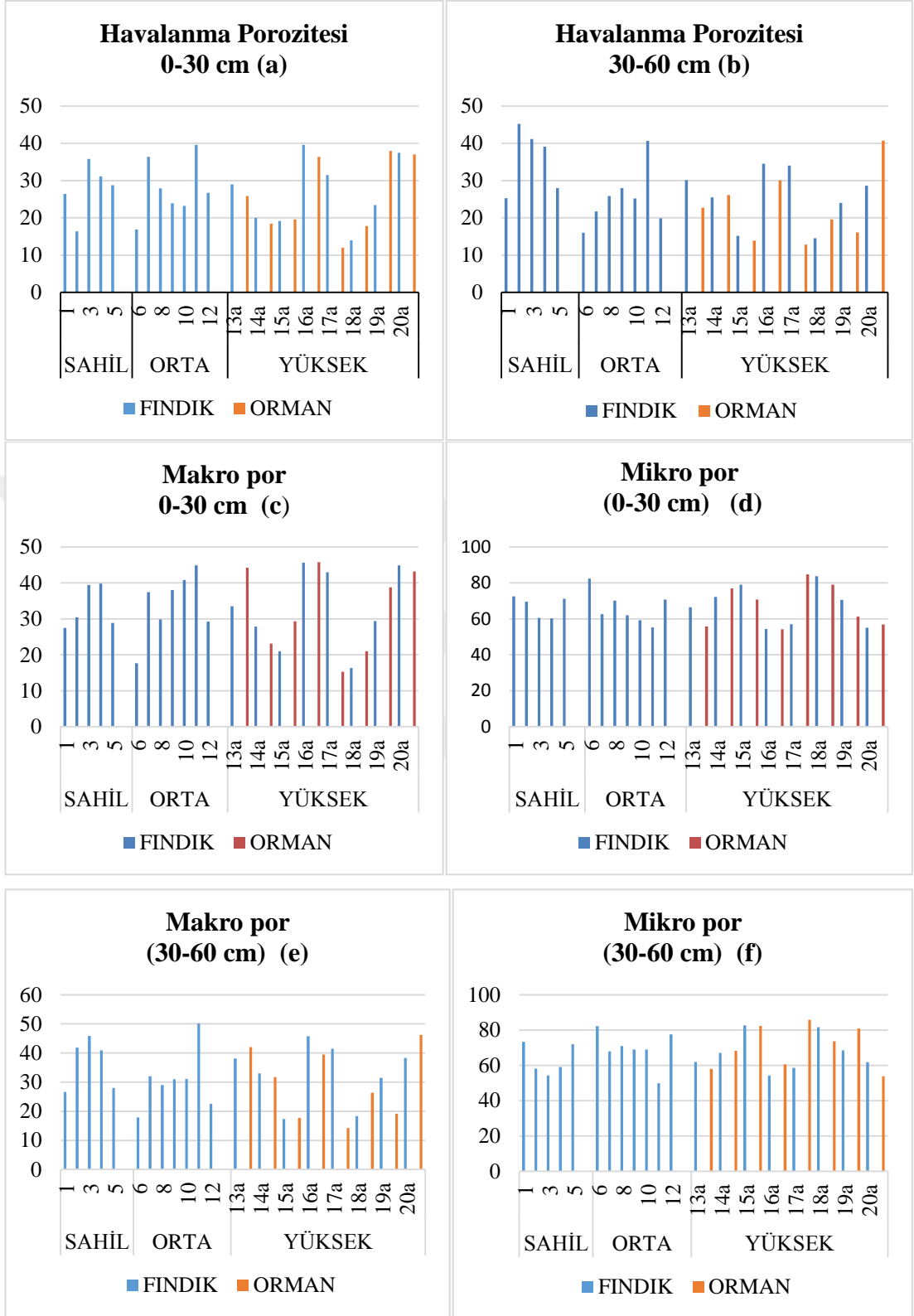
ağırlığı ve toprak pH'sına etkisi ters orantılı olup, hayvan gübresi miktarı arttıkça hacim ağırlığının azaldığını belirlemişlerdir. Toprak fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi için yeşil gübre veya bitki artıklarının toprakla karıştırılması organik madde içeriğinin artmasına ve hacim ağırlığının düşmesine neden olmaktadır (Tirlok Singh ve ark., 1980; Boparai ve ark., 1992).

4.1.1.3 Havalanma Porozitesi, Makro-Mikro Por Yüzdesi

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (findık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların havalanma porozitesi, makro ve mikro por yüzdelерinin dağılımları Şekil 4.4' de verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere, sahil kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin havalanma porozitesi değerleri %39.17-68.29, makro por yüzdesi %27.72-47.77, mikro por yüzdesi ise %52.23-72.28, alanda 30-60 cm derinliğindeki toprak numunelerinde havalanma porozite yüzdesi %37.23-67.58, makro ve mikro por yüzdeleri sırasıyla %26.08-47.70, %52.29-73.92 aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin havalanma porozitesi makro ve mikro por değerleri sırasıyla %26.08-66.58, %20.29-67.87, %32.13-79.71; 30-60 cm derinliğindeki toprak örneklerinin aynı özellikleri %26.00-66.48 havalanma porozitesi, %21.78-62.96 makro por, %37.04-78.22 mikro por değer aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen findık ve orman alanlarında ise 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin havalanma porozitesi değerleri %22.63-75.62, makro por %43.64-69.93, mikro por %30.67-163.59 aralığında; 30-60 cm derinlikteki örneklerde ise havalanma porozitesi makro ve mikro por değerleri sırasıyla %23.54-55.16, %23.41-69.43, %14.68-152.77 aralığında bulunmuştur. Bitkiler gelişimleri için gerekli olan suyu topraktan ne kadar kolay alabilirler ise, ürün için kullanacakları enerjileri o kadar fazla kalır ki, bu da düşük tansiyonlarda tutulan suyun önemini ortaya koymaktadır. Suyun toprakta tutulması ve bitkiler tarafından kullanılabilirliği fizik kuralları çerçevesinde gerçekleşir. Yani hem toprakta suyun tutulması ve hareketi hem de bitkiler tarafından alınması enerji gerektiren olaylardır. Suyun alınmasında harcanan enerji ne kadar az ise gelişim için kullanılacak enerji miktarı artmaktadır. Bu da verimi etkileyecektir ki, toprak fiziksel özellikleri bunun için bitki gelişiminde çok önemli bir yer tutar. Bu

işlevi en çok etkileyen faktör toprak bünyesi olup, özellikle de tane büyüklük dağılımı yer almaktadır. Bulgularda da görüleceği üzere, benzer bünyeye sahip toprakların por dağılımındaki büyük aralıklar, var olan fraksiyonların hangi büyüklükleri içerdiğine göre değişkenlik göstermiştir.

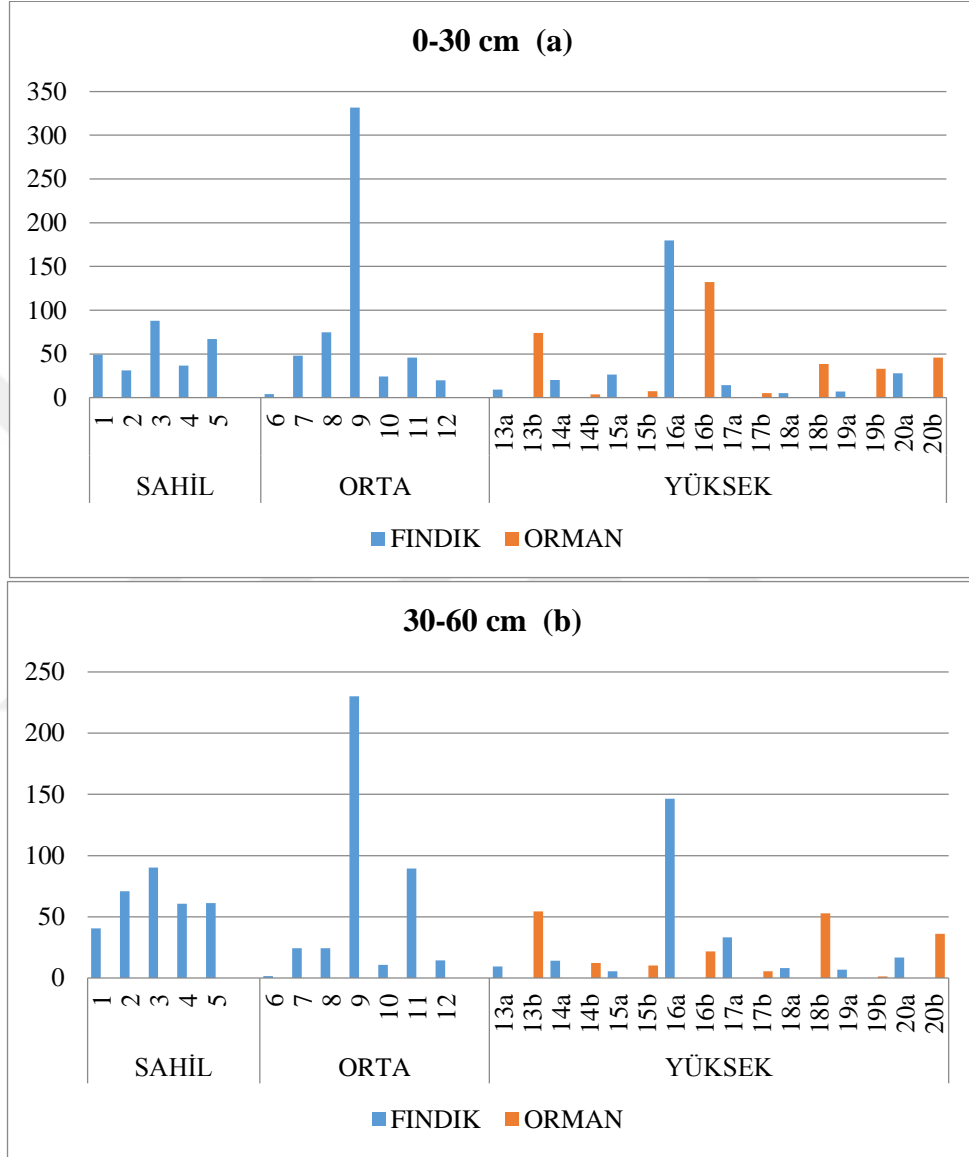




Şekil 4.4 İnceleme Alanı Topraklarının Havalanma Porozite (%), 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b), 0-30 cm Makro Por (c), Mikro Por (d), 30-60 cm Makro Por (e), Mikro Por (f) Dağılımları

4.1.1.4 Hidrolik İletkenlik

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (findık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların hidrolik iletkenlik değerlerinin dağılımları Şekil 4.5’ de verilmiştir.



Şekil 4.5 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Hidrolik İletkenlik Değerlerinin Dağılımı (cm h⁻¹)

Sahil kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri 35.92-67.10 cm h⁻¹, 30-60 cm derinlikteki hidrolik iletkenlik değerleri 32.53-61.12 cm h⁻¹ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak

örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri 4.21- 61.09 cm h⁻¹ aralığında bulunmuş; aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki hidrolik iletkenlik değerleri ise 1.56- 89.31 cm h⁻¹ aralığında çıkmıştır. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarında ise 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik değerleri 30.67- 163.59 cm h⁻¹, 30-60 cm derinliklerindeki hidrolik iletkenlik değerleri 14.68-152.77 cm h⁻¹ aralığında bulunmuştur. En yüksek değer orta rakımda fındık arazisinde, en düşük değer ise orman örtüsü altındaki topraklarda saptanmıştır. Yapılan bir çalışmada, hidrolik iletkenliğin arazi kullanım türüne ve bakıya göre önemli değiştiği ifade edilmiştir (Göl, 2002).

Her iki derinlik birlikte değerlendirildiğinde, hidrolik iletkenlik sınıfı dağılımı Şekil 4.6' da verilmiştir.



Şekil 4.6 İnceleme Alanı Topraklarının Hidrolik İletkenlik Sınıfları

Şekilden de görüleceği üzere, fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin hidrolik iletkenlik dağılımı %3'ü orta yavaş, %11'i orta, %9'u orta hızlı, %25'i hızlı ve %52'si çok hızlı sınıfındadır. Ağır kil bünyeli topraklarda, tanecikler arasındaki gözenek çaplarının küçük olması nedeniyle infiltrasyon oranı ve hidrolik iletkenlik değerleri düşüktür. Organik madde ince bünyeli topraklarda agregatlaşmayı artırarak daha iyi havalanmalarını sağlamaktadır ve daha fazla su depolamasına yardımcı olmaktadır (Lal, 1979). Toprak organik maddesi uygun havalanmayı sağlayarak, bitki besin elementleri ve suyun bitkiler tarafından alınımını artırdığı gibi, bitkiler için toksik etkiye sahip olan bazı organik bileşiklerin oluşumunu da önlemektedir (Brohi ve ark., 1997). Yapılan bir çalışmada topraktaki

hidrolojik özellikler incelendiğinde; fazla müdahale görmeyen, organik madde, gözenek hacmi ve doğal yapı bakımından tarım topraklarından daha iyi durumda bulunan orman topraklarının hidrolojik özelliklerinin iyi olduğu görülmüştür. İklim ve topoğrafik yapı bakımından erozyona çok uygun olan araştırma sahasında, su tutma kapasitesi ve geçirgenliğin iyi olması yağışlarla olan yüzeysel akış ve erozyonu önlemesi bakımından önemli bulunmuştur (Karagül, 1996). Heard ve ark. (1988), siltli- killi tın topraktaki farklı toprak işleme sonuçlarına göre (10 yıllık), işlenen topraktaki doymuş hidrolik iletkenliğin işlenmeyen toprağa göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. İşlenen topraklardaki yüksek hidrolik iletkenliği işlemeye bağlı olarak geniş veya büyük boşlukların sayısına ve çatlaklardan dolayı olduğu belirtilmiştir. Toprağın nemlilik derecesi sel üzerinde etkili olan faktörlerdendir. Suyu doymuş topraklar susuz veya suyu az olan topraklara göre yüzey sularını daha az emer. Bu yüzden nemli topraklar selin oluşumunu hızlandırır (Şahin ve Sipahioğlu, 2003). Doğu Karadeniz bölgesinde toprak, yılın büyük bir kısmında suya doygunur. Yağışlardan sonra zemine sızan sular boşluk suyu basıncını, zemin nemini ve ağırlığını artırır (Çelik, 2003).

4.1.2 Kimyasal Özellikler

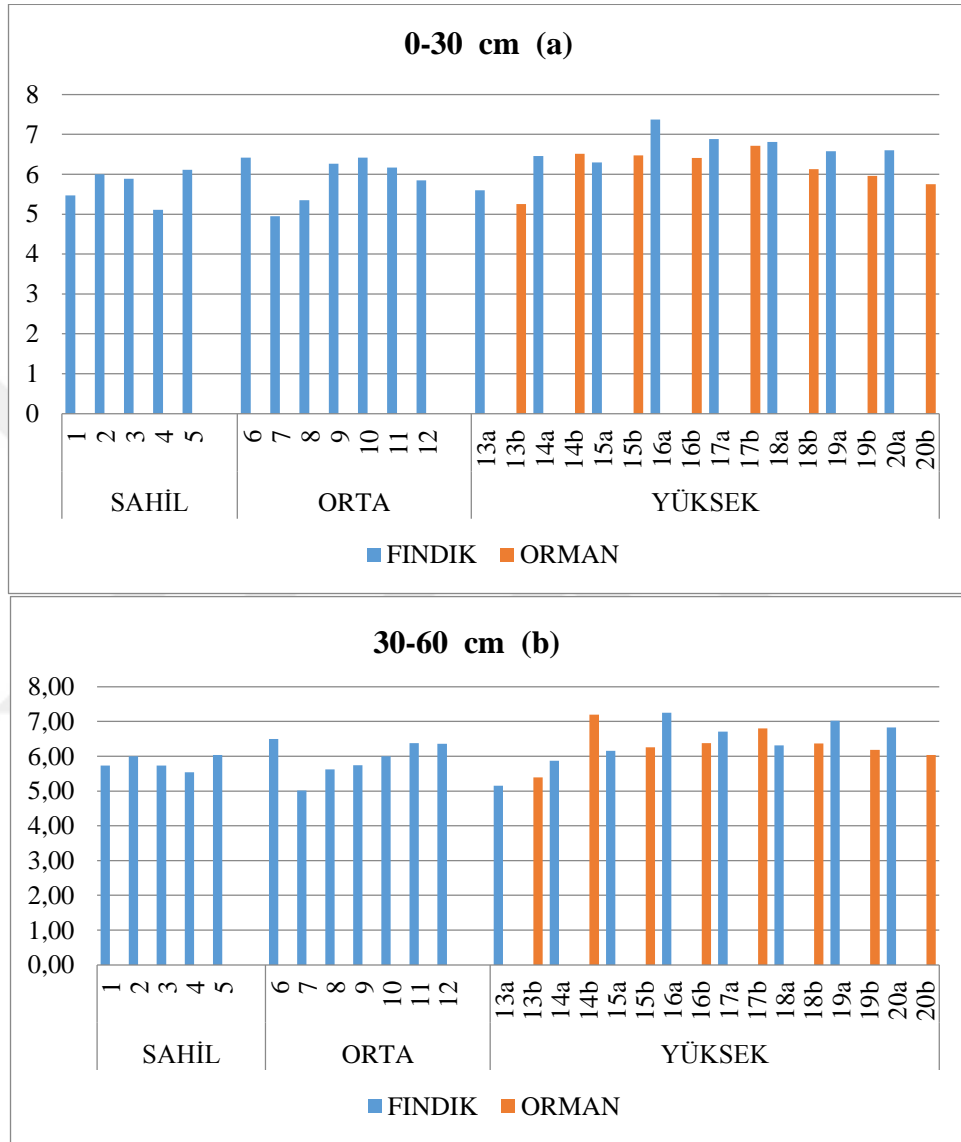
Beşikdüzü ilçesine ait orman ve fındık arazilerinden farklı derinliklerde alınan toprak örneklerine ait kimyasal özellikler Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.2 İncelenen Alana Ait Toprakların Bazı Kimyasal Özellikleri

Lokasyon	Örnek Alanı/ Derinlik (cm)	pH	EC (dS m ⁻¹)	Kireç (%)	Organik madde (%)		
Sahil	1	0-30	5.47	0.032	0.16	2.87	
		30-60	5.73	0.028	0.33	4.36	
	2	0-30	6.00	0.013	0.33	4.93	
		30-60	6.00	0.012	0.41	4.23	
	3	0-30	5.89	0.019	0.33	4.52	
		30-60	5.73	0.014	0.08	3.69	
	4	0-30	5.11	0.200	0.25	3.41	
		30-60	5.54	0.027	0.33	3.79	
	5	0-30	6.11	0.016	0.16	2.9	
		30-60	6.04	0.015	0.08	2.56	
Orta	6	0-30	6.42	0.026	0.25	3.13	
		30-60	6.50	0.016	0.41	2.84	
	7	0-30	4.95	0.059	0.58	3.69	
		30-60	5.01	0.090	0.08	1.72	
	8	0-30	5.35	0.033	0.16	4.28	
		30-60	5.62	0.033	0.08	3.52	
	9	0-30	6.26	0.010	0.33	2.03	
		30-60	5.74	0.014	0.33	2.18	
	10	0-30	6.42	0.034	0.41	2.94	
		30-60	6.00	0.035	0.49	3.6	
	11	0-30	6.17	0.064	0.49	2.75	
		30-60	6.38	0.089	0.58	1.99	
12	0-30	5.85	0.151	0.16	3.75		
	30-60	6.36	0.051	0.25	2.65		
Yüksek	Fındık	13	0-30	5.60	0.032	0.33	2.06
			30-60	5.15	0.130	0.25	1.18
	Orman	13	0-30	5.25	0.05	0.25	4.82
			30-60	5.39	0.048	0.33	3.67
	Fındık	14	0-30	6.46	0.133	0.08	1.14
			30-60	5.87	0.352	0.41	1.17
	Orman	14	0-30	6.51	0.029	0.33	1.83
			30-60	7.20	0.361	0.41	6.13
	Fındık	15	0-30	6.30	0.051	0.25	2.29
			30-60	6.16	0.031	0.49	0.92
	Orman	15	0-30	6.47	0.045	0.58	1.26
			30-60	6.26	0.048	0.49	1.91
	Fındık	16	0-30	7.37	0.261	0.49	5.35
			30-60	7.25	0.245	0.41	3.67
	Orman	16	0-30	6.41	0.041	0.16	2.03
			30-60	6.38	0.085	0.08	1.57
	Fındık	17	0-30	6.88	0.017	0.41	1.07
			30-60	6.71	0.013	0.41	1.03
	Orman	17	0-30	6.71	0.022	0.58	3.36
			30-60	6.80	0.019	0.66	2.22
Fındık	18	0-30	6.81	0.016	0.49	1.89	
		30-60	6.31	0.014	0.41	1.45	
Orman	18	0-30	6.13	0.027	0.33	3.16	
		30-60	6.37	0.013	0.33	2.4	
Fındık	19	0-30	6.58	0.036	0.41	4.74	
		30-60	7.02	0.033	0.49	3.66	
Orman	19	0-30	5.96	0.128	0.33	8.15	
		30-60	6.18	0.022	0.08	3.28	
Fındık	20	0-30	6.60	0.047	0.49	4.36	
		30-60	6.83	0.04	0.08	1.55	
Orman	20	0-30	5.75	0.133	0.25	6.32	
		30-60	6.04	0.04	0.25	2.4	

4.1.2.1 Toprak Reaksiyonu (pH)

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (findık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların pH değerleri Şekil 4.7’ de verilmiştir.

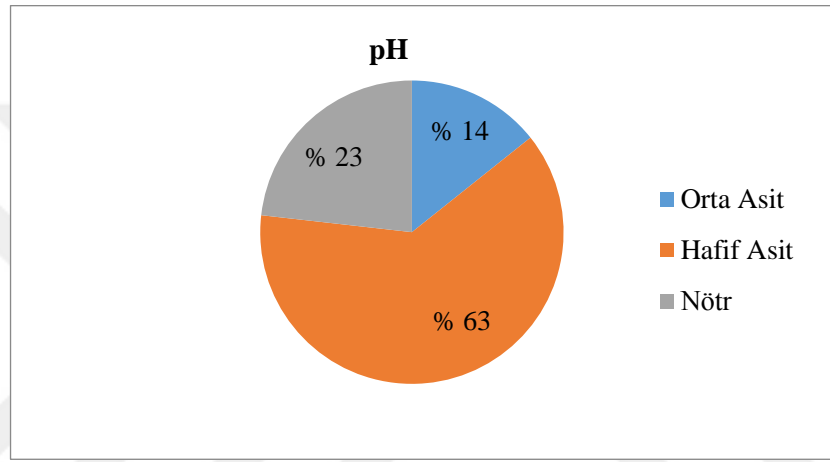


Şekil 4.7 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki pH Dağılımı

Sahil kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin pH değerleri 5.11-6.11, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki pH değerleri 5.54-6.04 aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin

pH değerleri ise 4.95-6.42, 30-60 cm derinliklerindeki pH değerleri 5.01-6.50 aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarında 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin pH değerleri 5.60-7.37, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki pH değerleri 5.15-7.25 aralığında bulunmuştur. Orman arazisi olarak kullanılan toprakların pH değeri 5.75-6.80 arasında iken, fındık arazilerinin pH değeri 4.95-7.37 arasında değişmektedir.

İnceleme alanına ait her iki toprak derinliğinin pH değerleri birlikte değerlendirildiğinde, pH dağılımı Şekil 4.8’ de verilmiştir.

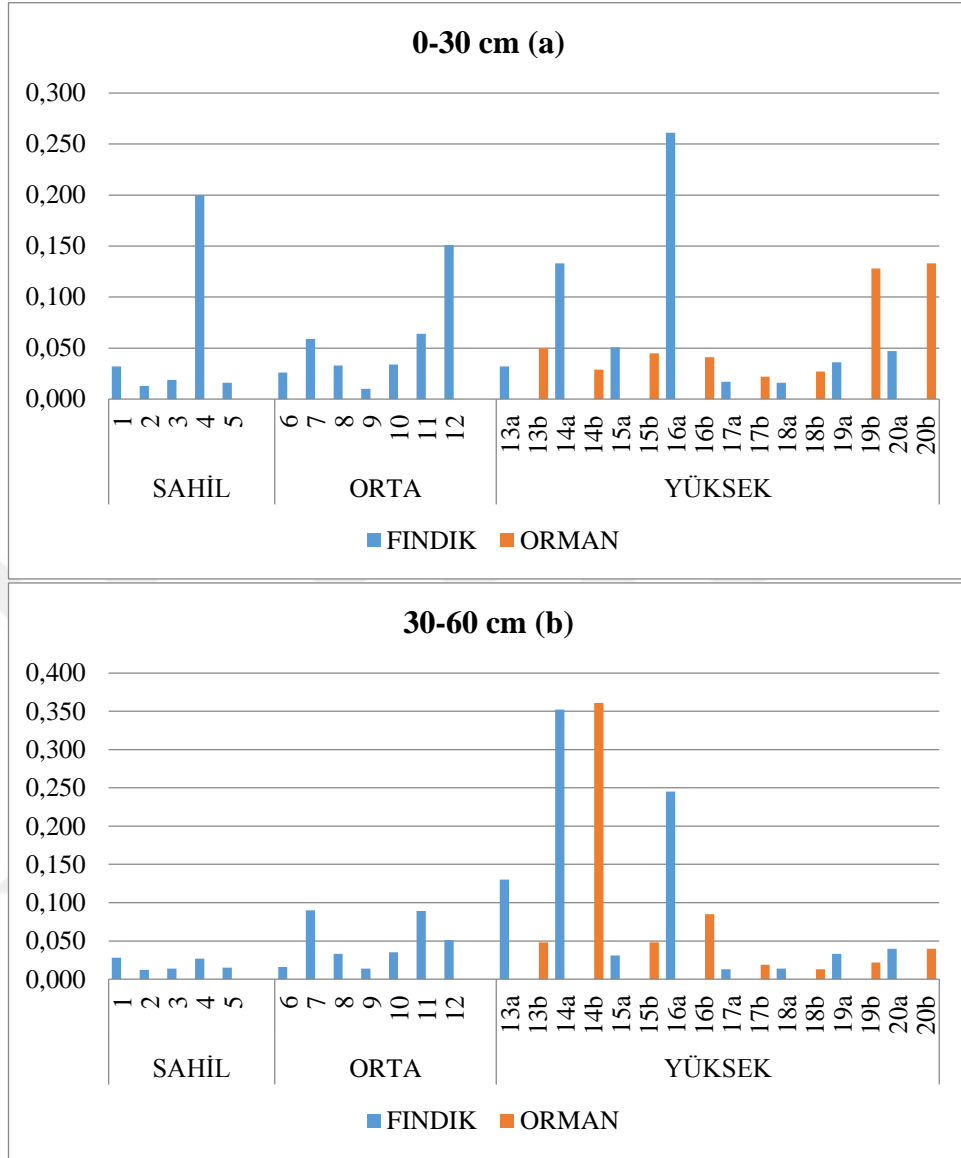


Şekil 4.8 İnceleme Alanı Topraklarının pH Durumu

Şekilden de görüleceği üzere, fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin toprak reaksiyonu sınıflarının %14’ü orta asit, %63’ü hafif asit ve %23’ü nötr pH’ya sahip olduğunu ortaya çıkmıştır. Ordu yöresinde fındık alanlarında yapılan bir çalışmada (Tarakçıoğlu ve ark., 2003), hafif asit karakterli toprakların oranının %40 olduğu açıklanmıştır. Fındığın kuvvetli asit ve alkalın reaksiyonlu toprakları tercih etmediği dikkate alındığında, gerektiğinde pH’yı istenilen seviyeye çıkarmak için kireçlemenin yapılması gerekmektedir.

4.1.2.2 Toprak Elektriksel İletkenliği

Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı rakımdaki fındık ve orman arazi kullanımını altındaki toprakların, 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikteki elektriksel iletkenlik değerleri Şekil 4.9’da verilmiştir.

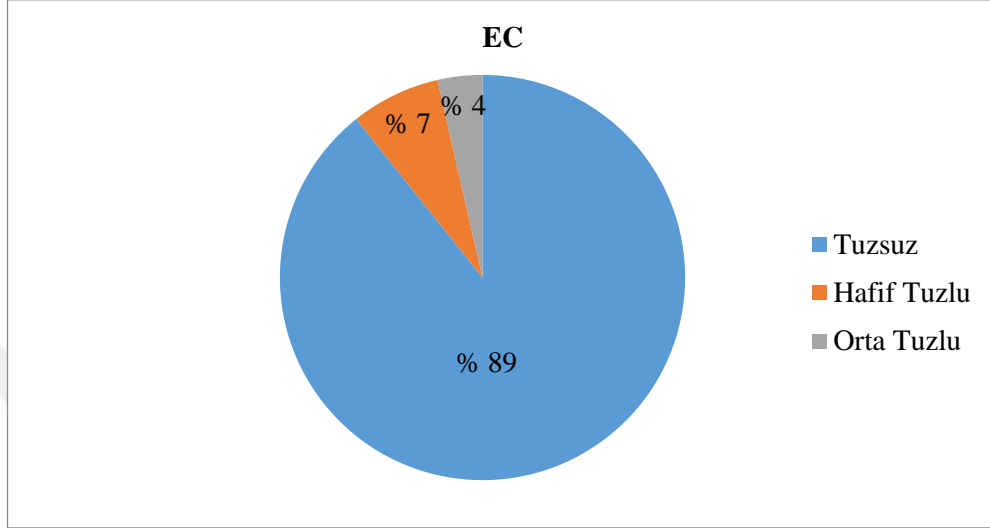


Şekil 4.9 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki EC Değerleri (dS m^{-1})

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarında 0-30 cm derinlikten alınmış toprak örneklerinin EC değerleri $0.013\text{-}0.200 \text{ dS m}^{-1}$, aynı toprak numunelerinde 30-60 cm derinliklerindeki EC değerleri $0.012\text{-}0.028 \text{ dS m}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin EC değerleri $0.010\text{-}0.151 \text{ dS m}^{-1}$, 30-60 cm derinlikteki EC değerleri $0.014\text{-}0.090 \text{ dS m}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin EC değerleri

0.017- 0.261 dS m⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 0.013-0.361 dS m⁻¹ aralığında bulunmuştur.

İnceleme alanına ait her iki toprak derinliğinin EC değerleri birlikte değerlendirildiğinde, EC dağılımı Şekil 4.10' da verilmiştir.

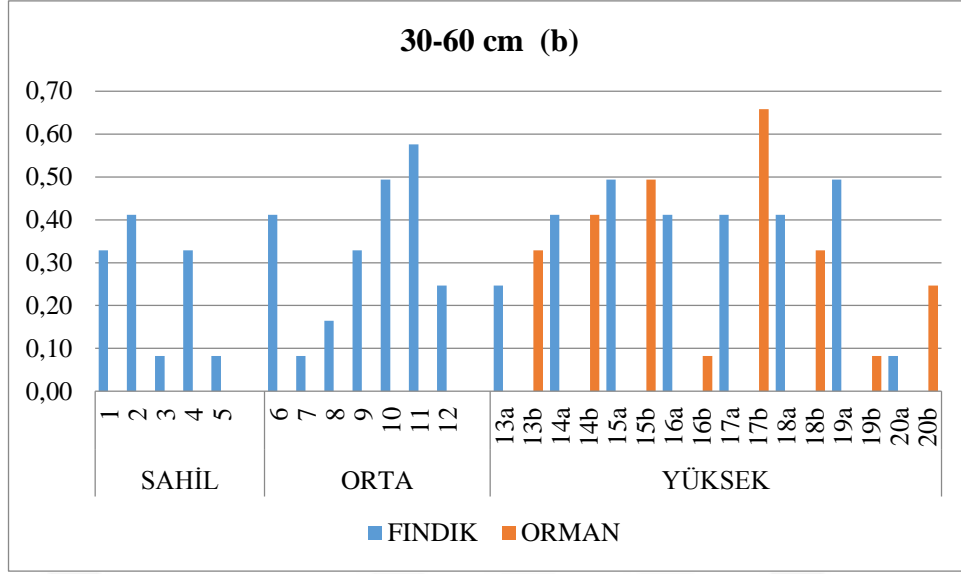


Şekil 4.10 İnceleme Alanı Topraklarının EC Dağılımı

Yapılan analiz sonuçlarına göre, fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin tuz içeriklerinde derinliğe bağlı önemli bir fark görülmemiştir. Fındık arazisi altındaki topraklar tuzsuz, hafif tuzlu ve orta tuzlu sınıfta iken orman arazisi toprakları tuzsuz toprak sınıfında yer almaktadır. Bölge topraklarının EC değerleri 4 dS m⁻¹'den küçük olup, toprakların tuzluluk sorunu görülmemektedir. Yapılan çalışmalarda farklı arazi kullanım türleri ile elektriksel iletkenlik arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır (Chacon ve ark., 2009; Oğuz ve ark., 2011). Bölgenin ılıman ve yağışlı iklim koşullarına sahip olması nedeniyle, tuzluluk sorununun olması doğal bir durumdur.

4.1.2.3 Kireç

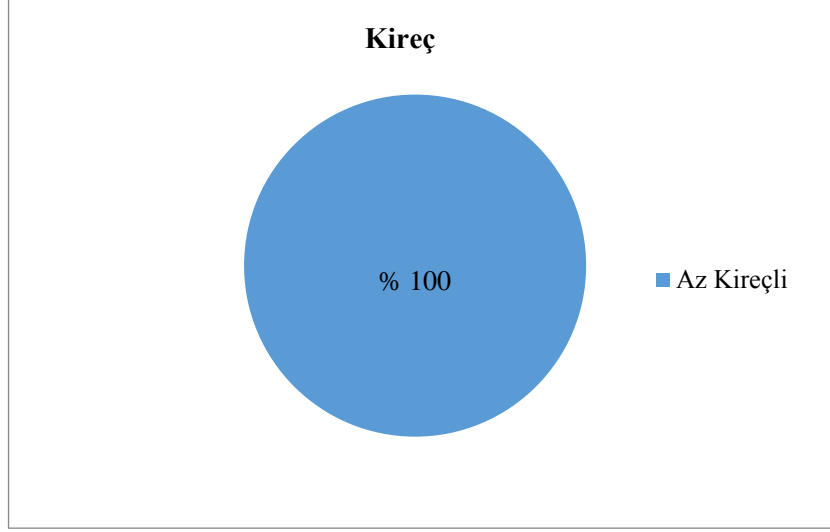
Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı rakımdaki fındık ve orman arazi kullanımını altındaki toprakların 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikteki toprakların kireç içerikleri Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Kireç İçerikleri

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarında 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin kireç değerleri %0.16-0.33, 30-60 cm derinliklerindeki %0.08-0.41 aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarında 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin kireç değerleri %0.08-0.58 aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarında 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin kireç değerleri %0.08-0.58, 30-60 cm derinliklerindeki kireç değerleri %0.08-0.66 aralığında bulunmuştur.

İnceleme alanına ait kireç içerikleri her iki toprak derinliği birlikte değerlendirildiğinde, kireç dağılımı Şekil 4.12’ de verilmiştir. Fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin kireç içeriği en düşük %0.08 ile en yüksek %0.66’dır. Buna bağlı olarak, topraklar kireçsiz ve az kireçli olarak belirlenmiştir. Toprakların kireç miktarında topoğrafik yapı önemlidir. Eğimli arazilerde toprakta bulunan kireç, yağışın da etkisiyle yıkanarak yüksek kesimlerden orta ve sahil kesimlere taşınmaktadır. Topraktaki kireç miktarları azalmaktadır. Asit karakterli olan çalışma alanı topraklarına kireç ilave edilmesi gerekmektedir.

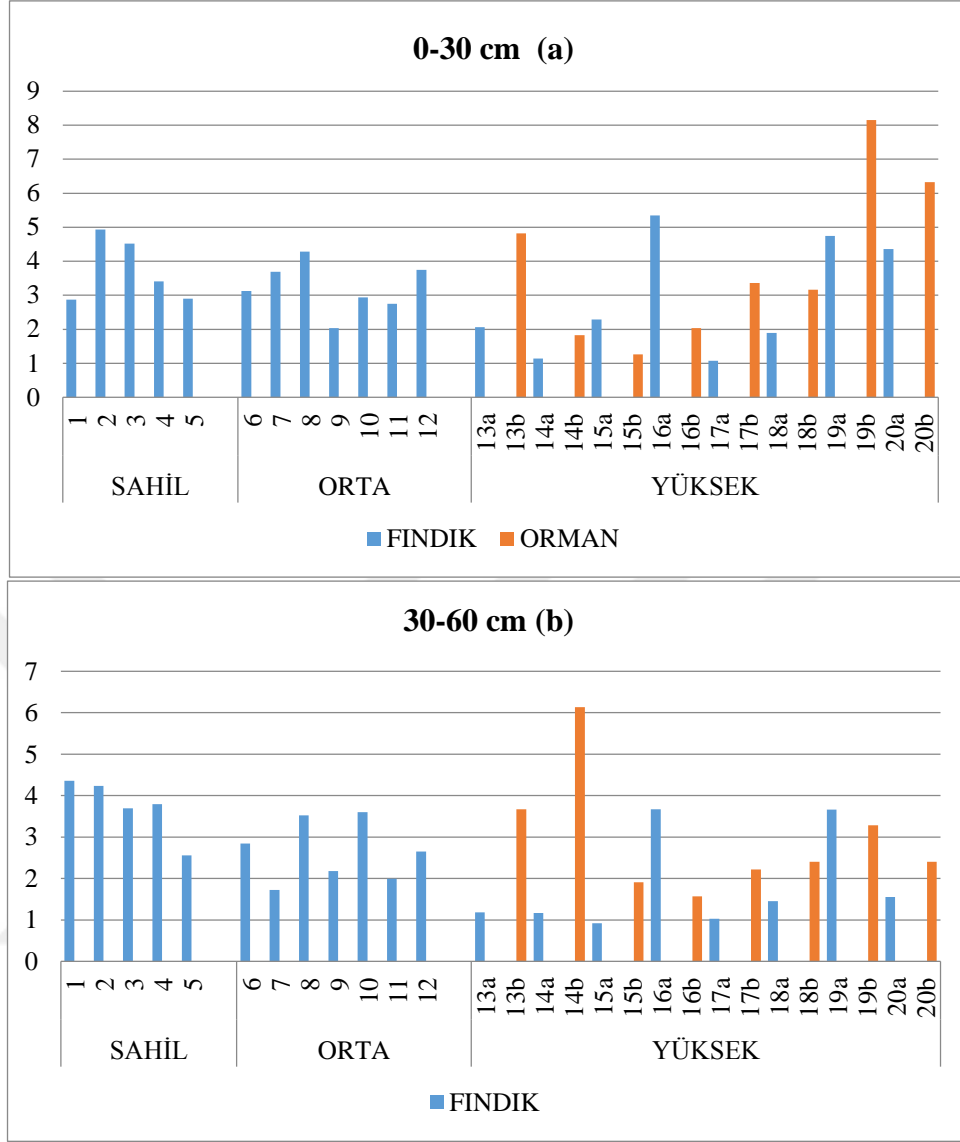


Şekil 4.12 İnceleme Alanı Topraklarının Kireç Durumu

Özyazıcı ve ark., (2016) tarafından, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarının kireç içeriğinin genelde düşük olmasının, toprakların kireçsiz ana materyale sahip olması ve yüksek yağışa bağlı olarak karbonatların yıkanması şeklinde açıklanmıştır. Yıllık toplam yağışın oldukça fazla olduğu Rize ve Artvin yöresinde yapılan bir çalışmada (Özyazıcı ve ark., 2010) da benzer bulgular elde edilmiştir.

4.1.2.4 Organik Madde

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakım ve farklı arazi kullanımı (findık ve orman) altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların organik madde miktarları Şekil 4.13'de verilmiştir.

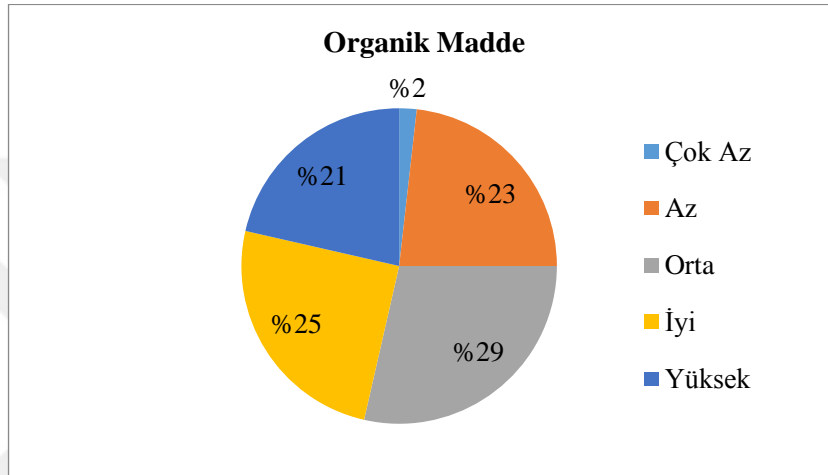


Şekil 4.13 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Organik Madde Dağılımı

Sahil kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin organik madde değerleri %2.87-4.93, 30-60 cm derinlikteki örneklerin organik madde değerleri %2.56-4.36 aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen findık alanlarından 0-30 cm derinlikden alınmış toprak örneklerinin organik madde değerleri %2.03-4.28, 30-60 cm derinlikteki organik madde değerleri %1.72-3.60 aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen findık ve orman alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin organik madde değerleri %1.07-8.15, 30-60 cm derinliklerindeki organik madde

değerleri %0.92-6.13 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlara göre fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği en düşük %0.92 fındık arazisinde, en yüksek ise %8.15 ile orman arazisinde belirlenmiştir.

İnceleme alanına ait organik madde içerikleri her iki toprak derinliği birlikte değerlendirildiğinde, fındık ve orman alanlarından alınan toprak örneklerinin organik madde içeriğinin %2'si çok az, %23'ü az, %29'u orta, %25'i iyi, %21'i yüksek sınıfında yer almıştır (Şekil 4.14)(Jackson ,1964).



Şekil 4.14 İnceleme Alanı Topraklarının Organik Madde Durumu

Ortalama organik madde miktarı fındık arazilerinde orman arazilerine göre daha düşük çıktığı gözlemlenmiştir. Organik madde miktarı alt topraklarda (30-60 cm) önemli düşüş göstermektedir. Organik maddenin tarım topraklarında düşük olması, bitki örtüsü bakımından zayıf olması, aşırı yağışlarla birlikte yıkanma göstermektedir. Ayrıca inceleme alanındaki fındık bahçelerinde son yıllarda görülen külleme hastalığından dolayı toprağa düşen yaprakların süpürülerek bahçeden uzaklaştırılması ve büyükbaş hayvanların altına serilmesi nedeniyle organik madde miktarında azalmalar görülmektedir. Karagül, (1996)'da Trabzon Söğütlüdere Havzası'nda yaptığı çalışmada, orman ve otlak alanlarındaki organik madde miktarını tarım topraklarından yüksek bulmuştur. Horuz, (1996) Terme-Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının organik madde içeriklerinin oransal olarak %56.9'unda az düzeyde olduğunu saptamıştır. Rize ili tarım topraklarında organik maddenin yüksek oluşu; yağışın fazla, sıcaklığın ise az olması nedeni ile organizma

faaliyetlerinin yavaşlaması, dolayısıyla parçalanma ve ayrışmanın az olmasının neden olduğu organik madde birikimi ile açıklanmıştır (Müftüoğlu ve ark., 2010; Özyazıcı ve ark., 2010).

4.2 Toprakların Verimlilik Durumları

Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı arazi kullanımı altındaki toprakların besin elementi içerikleri Çizelge 4.3' de verilmiştir.

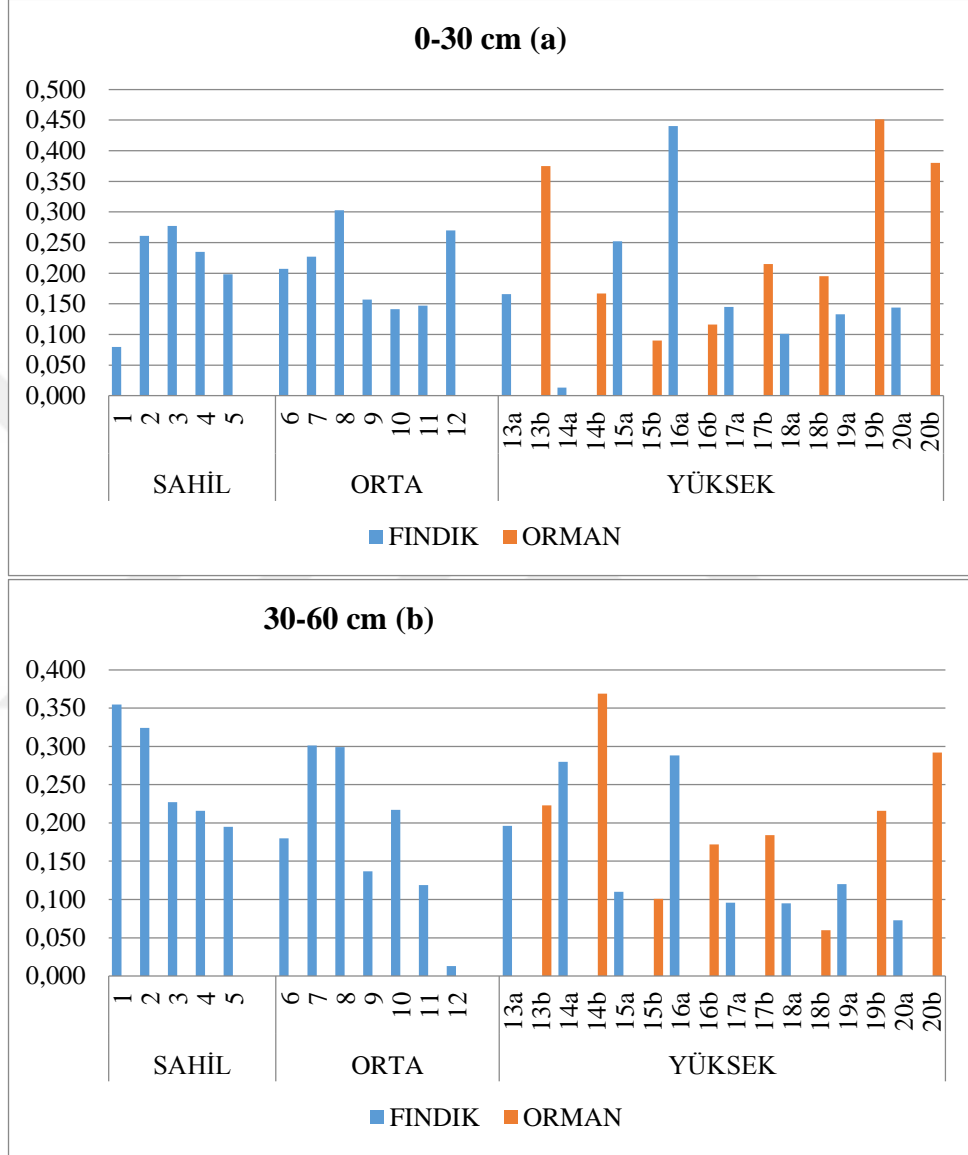


Çizelge 4.3 İncelenen Alana Ait Toprakların Besin Elementi İçerikleri

Lokasyon	Örnek Alanı/ Derinlik	N (%)	P	K	Fe	Cu	Zn	Mn	
Sahil	1	0-30 cm	0.08	4.10	120	23.64	0.102	4.30	3.48
		30-60 cm	0.35	3.28	142	37.34	0.029	4.46	2.20
	2	0-30 cm	0.26	2.82	285	18.16	0.02	4.58	0.28
		30-60 cm	0.32	0.96	266	13.30	0.047	4.46	0.18
	3	0-30 cm	0.27	5.91	567	18.02	0.033	4.50	1.74
		30-60 cm	0.23	5.17	591	10.48	0.036	1.00	2.62
	4	0-30 cm	0.23	18.08	1444	7.82	0.062	0.60	7.08
		30-60 cm	0.22	2.51	1151	7.90	0.052	0.30	4.74
	5	0-30 cm	0.19	20.62	1409	46.98	0.031	5.32	4.82
		30-60 cm	0.19	18.25	1488	36.10	0.022	4.98	3.06
Orta	6	0-30 cm	0.21	12.87	975	37.08	0.041	5.50	35.38
		30-60 cm	0.18	16.74	1148	32.90	0.052	3.64	26.58
	7	0-30 cm	0.23	2.14	1088	14.02	0.043	3.80	24.38
		30-60 cm	0.30	14.39	1368	9.72	0.055	2.04	20.44
	8	0-30 cm	0.30	3.74	323	7.64	0.033	3.36	3.12
		30-60 cm	0.30	3.13	348	9.64	0.025	2.90	3.04
	9	0-30 cm	0.16	2.19	568	6.28	0.018	2.86	0.98
		30-60 cm	0.14	1.40	559	4.68	0.043	2.66	4.12
	10	0-30 cm	0.14	20.48	875	39.24	0.033	3.04	11.44
		30-60 cm	0.21	37.19	3345	36.96	0.045	3.24	11.06
	11	0-30 cm	0.15	20.60	488	38.28	0.103	2.64	22.32
		30-60 cm	0.12	16.93	368	23.84	0.076	2.80	25.34
12	0-30 cm	0.27	39.69	454	57.10	0.062	2.98	20.72	
	30-60 cm	0.01	10.93	167	37.06	0.064	2.70	13.08	
Fındık	13	0-30 cm	0.17	47.55	2498	31.44	0.069	2.80	9.86
		30-60 cm	0.20	70.95	2984	54.36	0.076	2.48	4.54
Orman	13	0-30 cm	0.37	3.06	2750	21.86	0.088	2.18	9.74
		30-60 cm	0.22	3.31	2226	17.30	0.055	2.48	8.50
Fındık	14	0-30 cm	0.01	32.30	256	43.32	0.051	2.60	28.72
		30-60 cm	0.28	79.56	2717	44.72	0.037	2.94	45.56
Orman	14	0-30 cm	0.17	2.70	169	60.24	0.024	1.82	9.28
		30-60 cm	0.37	74.24	12908	33.02	0.031	3.16	57.04
Fındık	15	0-30 cm	0.25	5.17	719	82.66	0.047	1.98	13.70
		30-60 cm	0.11	2.62	145	50.68	0.041	2.36	4.16
Orman	15	0-30 cm	0.09	14.69	1174	32.46	0.036	2.60	9.60
		30-60 cm	0.10	14.69	1149	38.20	0.035	2.76	8.98
Fındık	16	0-30 cm	0.44	138.73	1523	30.18	0.047	5.04	6.92
		30-60 cm	0.28	119.96	1203	31.54	0.039	4.06	8.92
Orman	16	0-30 cm	0.12	7.02	283	28.58	0.035	2.54	20.16
		30-60 cm	0.17	16.41	310	50.90	0.039	2.62	21.94
Fındık	17	0-30 cm	0.15	9.40	126	61.36	0.044	2.64	15.86
		30-60 cm	0.10	9.28	68	80.06	0.038	2.68	9.96
Orman	17	0-30 cm	0.21	2.19	355	111.76	0.04	2.86	17.98
		30-60 cm	0.18	3.81	276	90.24	0.062	2.62	16.20
Fındık	18	0-30 cm	0.10	1.71	65	63.06	0.049	1.94	18.14
		30-60 cm	0.09	3.25	97	45.38	0.054	2.88	18.16
Orman	18	0-30 cm	0.19	3.45	100	95.00	0.053	2.82	17.38
		30-60 cm	0.06	3.91	54	44.08	0.056	2.04	14.20
Fındık	19	0-30 cm	0.13	8.84	314	40.34	0.055	2.82	23.30
		30-60 cm	0.12	7.29	284	39.56	0.073	3.14	24.04
Orman	19	0-30 cm	0.45	88.38	3892	91.64	0.067	3.64	26.14
		30-60 cm	0.22	30.22	2073	56.22	0.064	2.96	19.84
Fındık	20	0-30 cm	0.14	6.87	273	36.64	0.063	2.44	12.28
		30-60 cm	0.07	6.12	204	41.12	0.066	2.58	16.7
Orman	20	0-30 cm	0.38	29.19	1354	44.78	0.066	2.66	13.1
		30-60 cm	0.30	8.69	679	41.66	0.058	2.80	11.7

4.2.1. Toplam Azot

Beşikdüzü ilçesindeki farklı rakımdaki fındık ve orman altındaki 20 lokasyonda 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten alınan toprakların toplam azot içerikleri değerleri Şekil 4.15’ de verilmiştir.



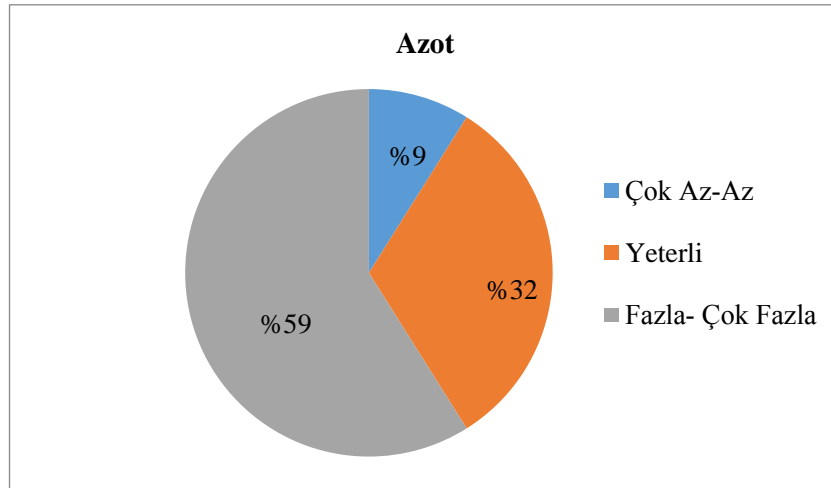
Şekil 4.15 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Toplam Azot Dağılımı

Şekilden görüleceği üzere, sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin toplam azot içerikleri %0,08-0,28, 30-60 cm derinlikte toplam azot içerikleri %0,20-0,36 aralığında bulunmuştur.

Orta kesimde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin toplam azot içerikleri %0.14-0.30, 30-60 cm derinliklerindeki toplam azot içerikleri %0.01-0.30 aralığında bulunmuştur.

Yüksek kesimde incelenen fındık ve orman alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin toplam azot içerikleri %0.01-0.45, aynı lokasyondaki 30-60 cm derinliklerindeki toplam azot içerikleri %0.06-0.37 aralığında bulunmuştur. Toprakların sahil ve orta rakımlardaki fındık arazisi topraklarındaki azot miktarlarının; yüksek rakımdaki fındık ve orman arazisi toprakları toplam azot içeriğine göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Sahil, orta ve yüksek kesimler incelendiğinde arazi kullanım şekilleri ve 2 farklı derinlik kategorisine göre; topraktaki ortalama toplam azot değerlerinin, tüm lokasyonlarda arazi kullanımı aynı olanların üst derinlikten alt derinliklere doğru azalan bir değişim gösterdiği görülmektedir.

Bremner, (1963) toprakları azot içeriklerine göre (g kg^{-1}), <0.45 çok az, 0.45-0.90 az, 0.90-1.70 yeterli, 1.30-3.20 fazla, >3.20 çok fazla olarak sınıflandırmıştır. İnceleme alanına ait toplam azot içerikleri her iki toprak derinliği birlikte değerlendirildiğinde, fındık ve orman alanlarından alınan toprakların %9'u çok az ve az, %32'si yeterli, %59'u fazla ve çok fazla sınıfında yer almıştır (Şekil 4.16).



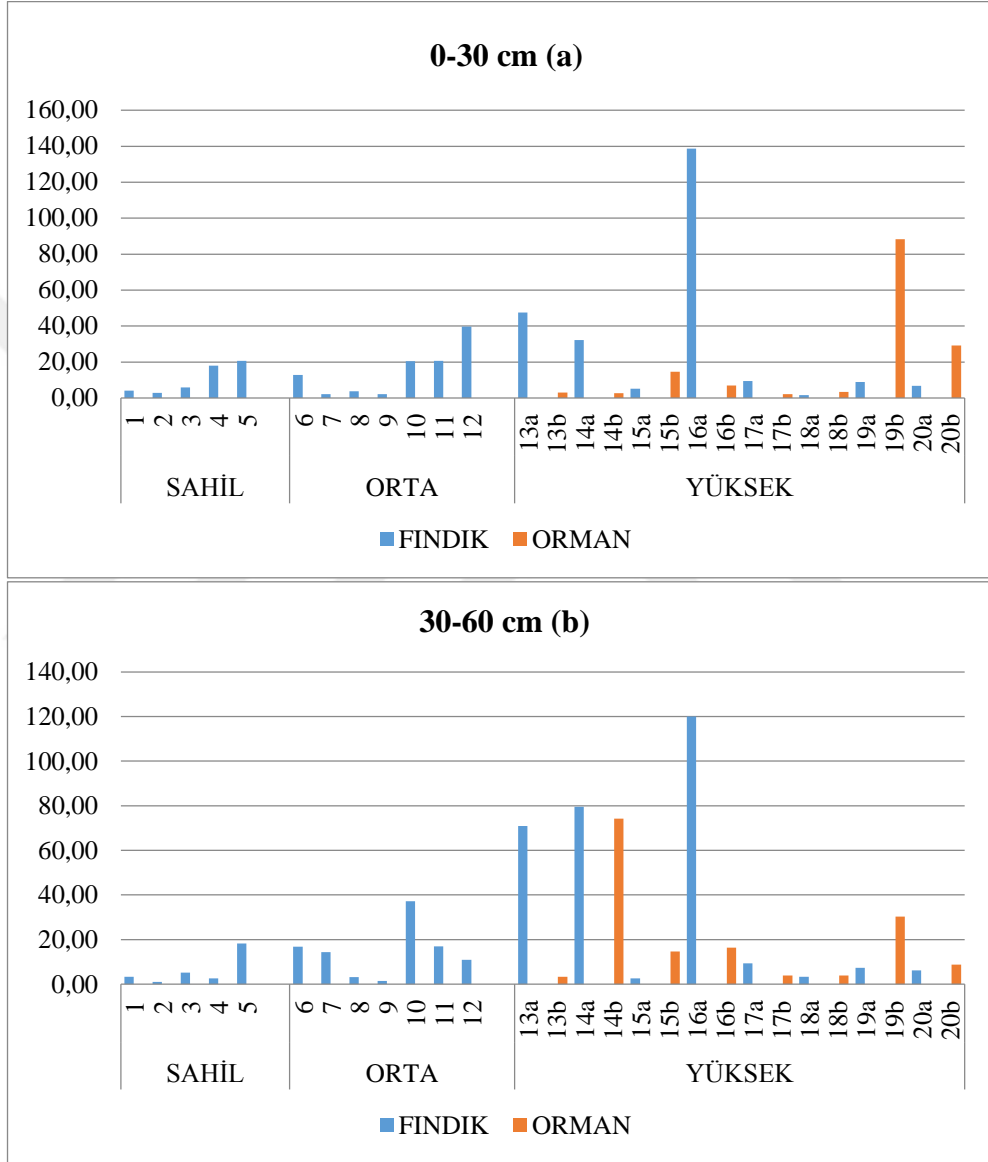
Şekil 4.16 Topraklarının Toplam Azot İçeriklerinin % Dağılımı

Bulgularımız, Özyazıcı ve ark., (2016)'nın açıklamalarıyla uyumludur. Özyazıcı ve ark., (2016) Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi tarım topraklarında toplam azot

içeriğinin iller ve bölge geneli itibariyle büyük çoğunluğunun FAO (1990)' a göre yapılan sınıflandırmada yeterli- fazla- çok fazla grupta yer aldığı belirtilmektedir.

4.2.2 Alınabilir Fosfor

Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı arazi kullanım altındaki toprakların farklı derinlikteki alınabilir fosfor değerleri Şekil 4.17' de verilmiştir.

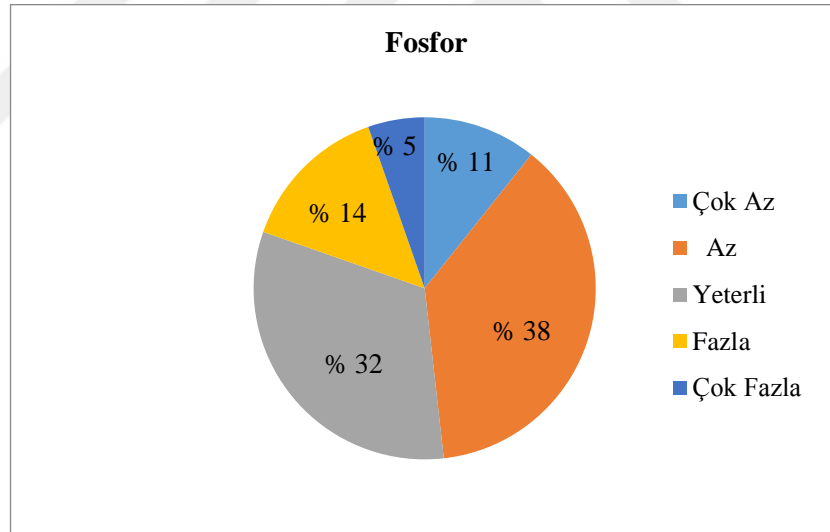


Şekil 4.17 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikteki Fosfor Değerleri (mg kg⁻¹)

Şekilden de görüleceği üzere, sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin alınabilir fosfor içerikleri değerleri 2.82-

20.62 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 0.96-18.25 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Orta kesimde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin alınabilir fosfor değerleri 2.14-39.69 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 1.40-37.19 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Yine yüksek kesimde incelenen fındık ve orman alanlarından 0-30 cm derinlikte alınabilir fosfor değerleri 1.71-138.73 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 2.62-119.96 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur.

Bray ve Kurtz (1945), toprakları fosfor içeriklerine göre (mg kg⁻¹), <3 çok az, 3-7 az, 7-20 orta, >20 yüksek olarak sınıflandırmıştır. İnceleme alanına ait fosfor içerikleri her iki toprak derinliği birlikte değerlendirildiğinde, fındık ve orman alanlarından alınan toprakların alınabilir fosfor içerikleri geniş bir dağılım göstermiş, %11' i çok az, %38' i az, %32'si yeterli, %14'ü fazla ve %5'i çok fazla sınıfta yer almıştır (Şekil 4.18). Şekilden de görüleceği gibi, sahil, orta ve yüksek kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık ve orman arazileri topraklarındaki alınabilir fosfor değerlerinin derinlik arttıkça azalmaktadır.

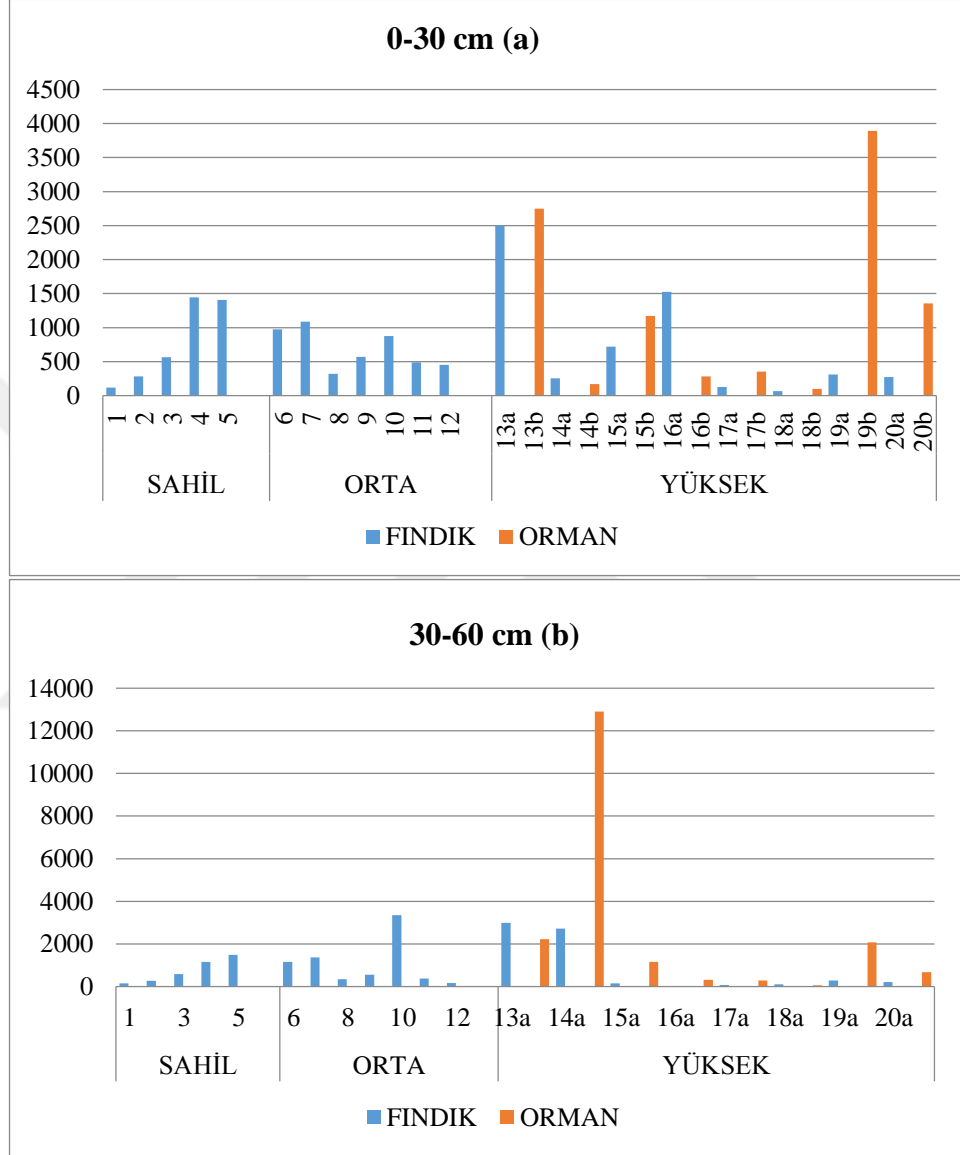


Şekil 4.18 Toprakların Alınabilir Fosfor Değerlerinin %'lik Dağılımı

Fosfor, azot ve potasyum ile birlikte bitkilerin en fazla ihtiyaç duydukları ve bitkiler için en önemli besin maddelerinden biridir. Topraktaki fosforun başlıca kaynağı kaya, mineraller ve organik fosfor bileşikleridir. Bitkilerin topraktan fosfor alınımını toprak pH'sı birincil olarak etkilemektedir. pH'daki değişimler ile bitkilerin topraktan absorbe ettiği fosfor formlarında değişmektedir. Toprakların fosfor içeriği 0-40 cm derinliğinde yüksektir (Güneş ve ark., 2004).

4.2.3 Ekstrakte Edilebilir Potasyum

Beşikdüzü ilçesine ait incelenen 20 lokasyonda farklı arazi kullanım altında farklı derinlikteki toprakların ekstrakte edilebilir potasyum değerleri Çizelge 4.2’de, toprak derinliğe göre dağılımları Şekil 4.19’ da verilmiştir.

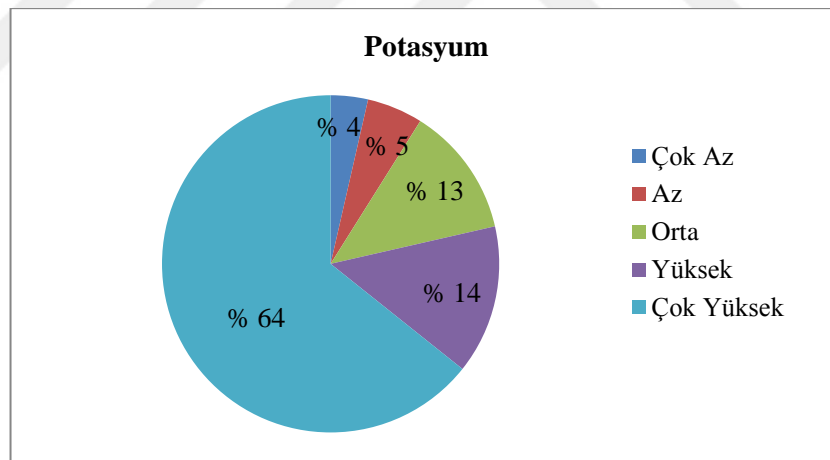


Şekil 4.19 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Alınabilir Potasyum Değerleri (mg kg⁻¹)

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin potasyum değerleri 120-1444 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 142-1488 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin potasyum değerleri 323-1088 mg

kg⁻¹, incelenen fındık alanlarından 30-60 cm derinlikte ise 167- 3345 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde ise fındık ve orman alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin potasyum değerleri 65-3892 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 54-12908 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur.

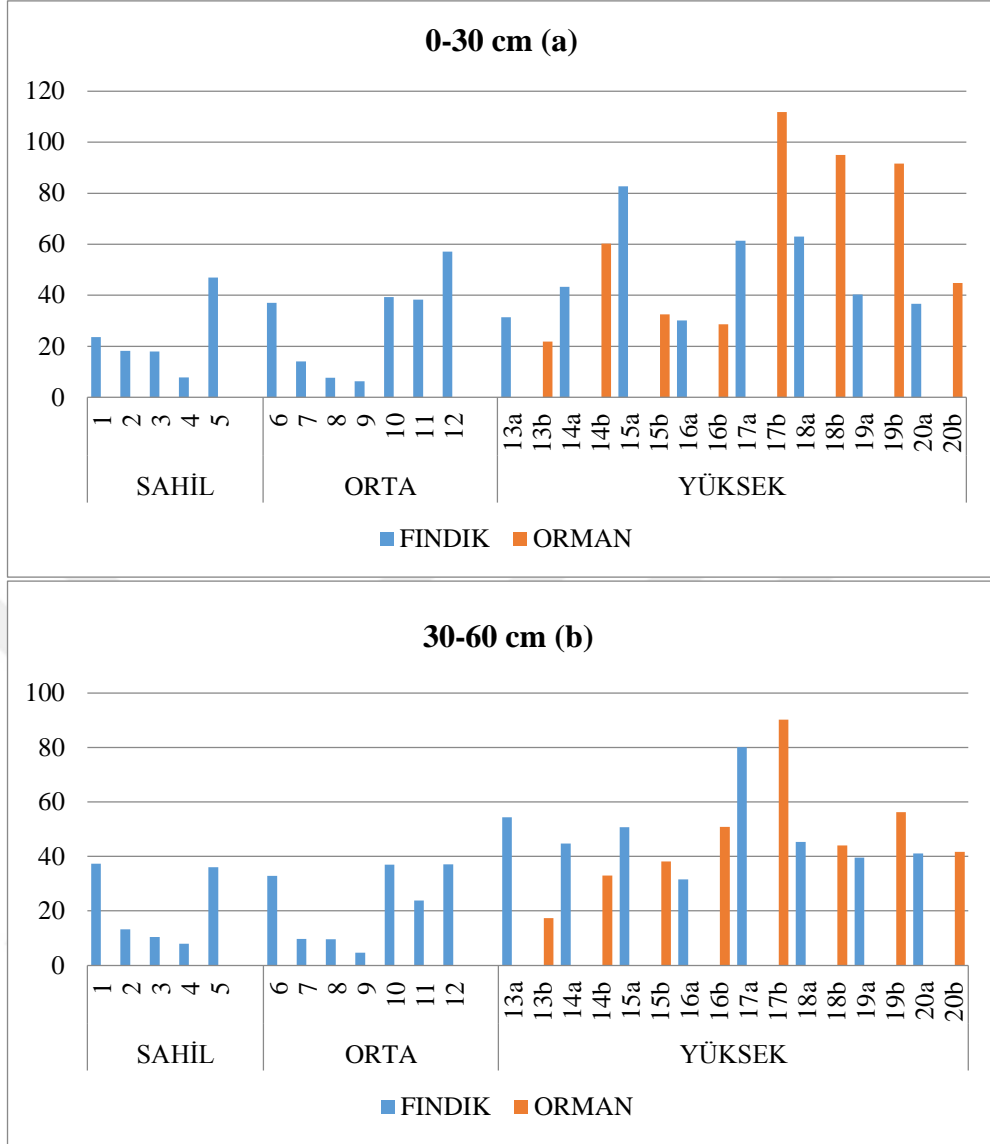
FAO (1990) tarafından, topraklar potasyum içeriklerine göre (mg kg⁻¹), <50 çok az, 50-100 az, 100-300 orta, 300-1000 iyi, >1000 fazla olarak sınıflandırılmıştır. Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı arazi kullanım altındaki toprakların ekstrakte edilebilir potasyum içerikleri geniş bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.20). İncelenen alanın topraklarının %4'ü çok az, %5'i az, %13'ü orta, %14'ü yüksek ve %64'ü çok yüksek sınıfta yer almıştır. Toprakların az, yeterli, fazla, çok fazla düzeyde ekstrakte edilebilir potasyum miktarlarının düşük olması, toprak bünyesi ve toprak pH' sı ile ilişkilidir (Özyazıcı ve ark., 2016). Bayraklı (1998), özellikle hafif tekstürlü ve ileri derecede ayrışarak parçalanmış asit topraklarda katyon tutma kapasitesi çok düşük olduğundan dolayı potasyumun yıkanarak kaybolmasının fazla olduğu belirtilmektedir.



Şekil 4.20 İnceleme Alanı Topraklarının Ekstrakte Edilebilir Potasyumun % Dağılımı

4.2.4 Ekstrakte Edilebilir Demir

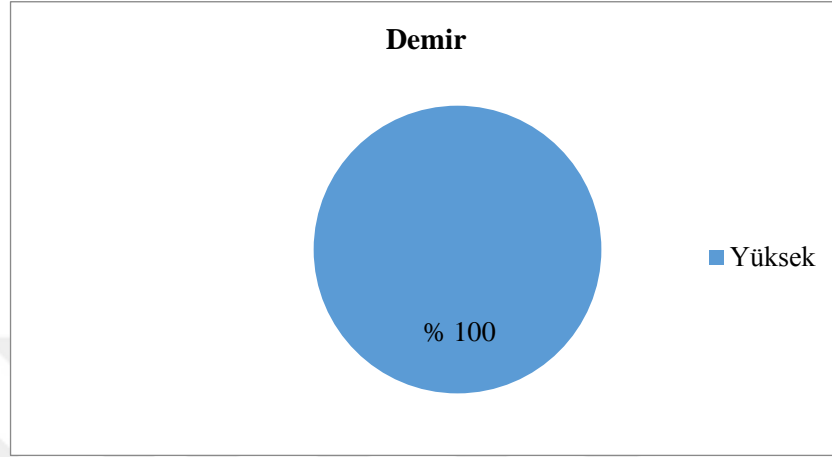
Beşikdüzü ilçesine ait 20 lokasyonda fındık ve orman alanlarından farklı derinliklerden alınan toprakların ekstrakte edilebilir demir miktarı değerleri Çizelge 4.2' de, toprak derinliğine göre dağılımları Şekil 4.21' de verilmiştir.



Şekil 4.21 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Fe Değerleri (mg kg^{-1})

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin demir içerikleri değerleri $7.82-46.98 \text{ mg kg}^{-1}$, 30-60 cm derinliklerindeki $7.90-37.34 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin demir içerikleri $6.28-39.24 \text{ mg kg}^{-1}$, 30-60 cm derinlikte $4.68-37.06 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarında 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin demir değerleri ise $21.86-111.76 \text{ mg kg}^{-1}$, 30-60 cm derinlikte $17.30-90.24 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur.

Lindsay ve Norwell (1978) tarafından, toprakların demir kapsamı >4.5 ppm olduğunda yüksek sınıfta yer aldığını bildirilmiştir. Beşikdüzü ilçesine ait incelenen farklı arazi kullanım altındaki tüm toprakların ekstrakte edilebilir demir içerikleri yüksek sınıfta yer almıştır (Şekil 4.22).



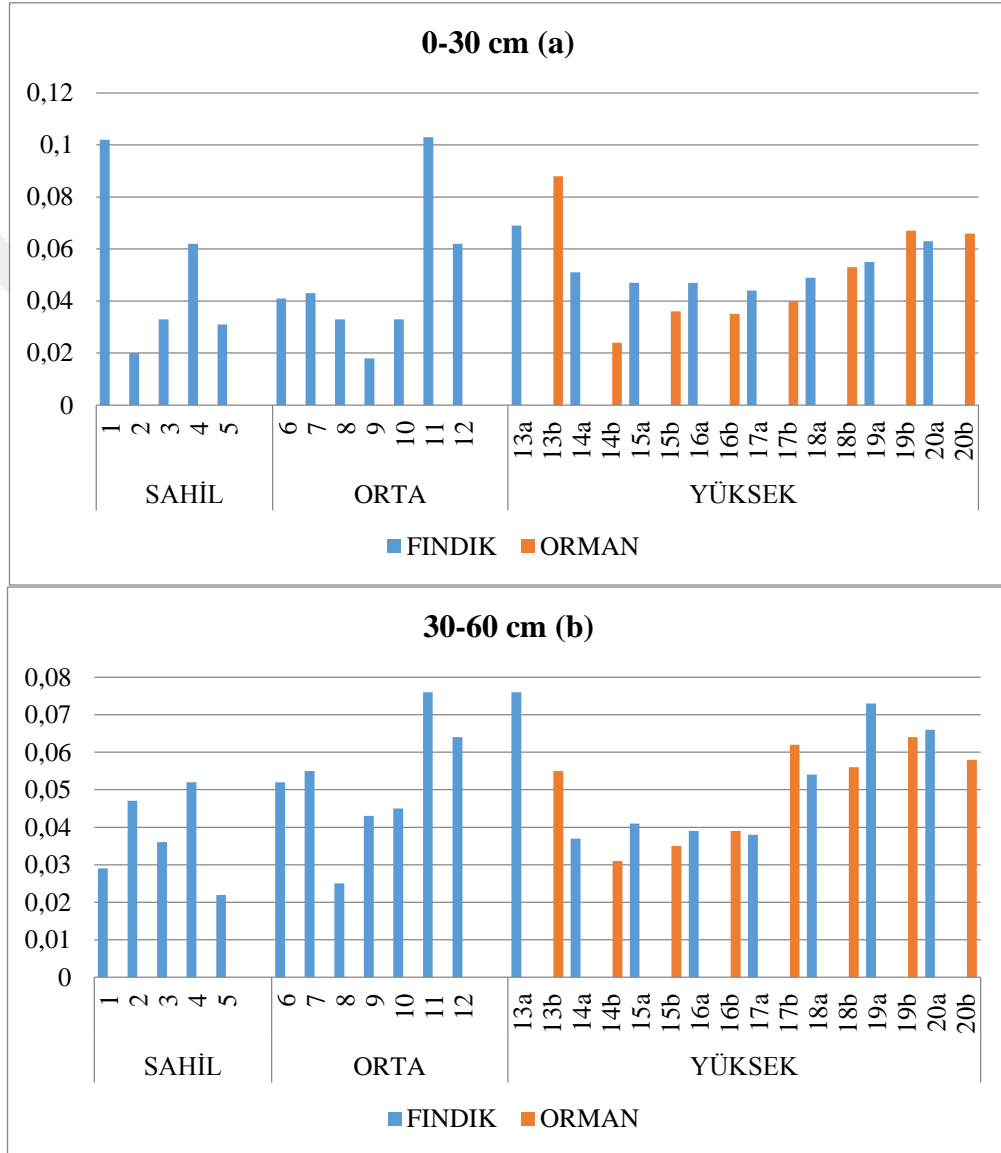
Şekil 4.22 İnceleme Alanı Toprakların Ekstrakte Edilebilir Demirin % Dağılımı

Bu bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak ayrışmanın sonucu olarak ekstrakte edilebilir demir miktarının azalması, ana materyale bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Rize ve Artvin yöresinde yapılan bir çalışmada (Özyazıcı ve ark., 2011), ekstrakte edilebilir demir miktarı analiz edilen örneklerin %98.6'sında 4.5 mg kg^{-1} değerinin üzerinde saptanmıştır. Ordu yöresinde yapılan bir araştırma sonucuna göre de, fındık bahçesi topraklarının alınabilir demir miktarı bakımından yeterli olduğu belirtilmiştir (Tarakçıoğlu ve ark., 2003). Eyüpoğlu ve ark., (1996) alınabilir demir kapsamı 4.5 mg kg^{-1} 'in altında kalan örneklerin yüzde miktarına göre potansiyel demir eksikliği en fazla pH'sı 7.0-8.0 arasında değişen topraklarda saptandığını bildirmektedirler. Ryan ve ark., (1967) demir eksikliğinin sorunlarının en çok kalkerli ana materyalden meydana gelmiş topraklarda görüldüğünü belirtmiştir. Demir eksikliğinin en yaygın olarak İngiltere'de Galler bölgesinde tebeşir kayaçları üzerine oluşmuş kireçli topraklarda, Kıbrıs'daki Xeroredzina topraklarda, Fransa'daki Rendzina ve Kireçli Kahverengi topraklarda, Yunanistan'daki Rendzina ve Kahverengi Orman topraklarında görüldüğü belirlenmiştir. İsrail'de çok yoğun sulama uygulanan kalkerli topraklarda, Hollanda'daki killi topraklarda, Polonya'daki kumlu podzolik ve peat topraklarda, Portekiz'deki Kırmızı Kahverengi ve Allüviyal topraklarda,

İspanya'daki Sierozem, Kırmızı Kahverengi ve Allüviyal topraklarda, İsviçre'deki Kahverengi Orman ve Gri Kahverengi Podzolik topraklarda görüldüğü belirlenmiştir.

4.2.5 Ekstrakte Edilebilir Bakır

Beşikdüzü ilçesine ait incelenen 20 lokasyondaki fındık ve orman arazilerine ait farklı derinlikteki toprakların ekstrakte edilebilir bakır miktarı Çizelge 4.2'de, dağılımları Şekil 4.23' de verilmiştir.

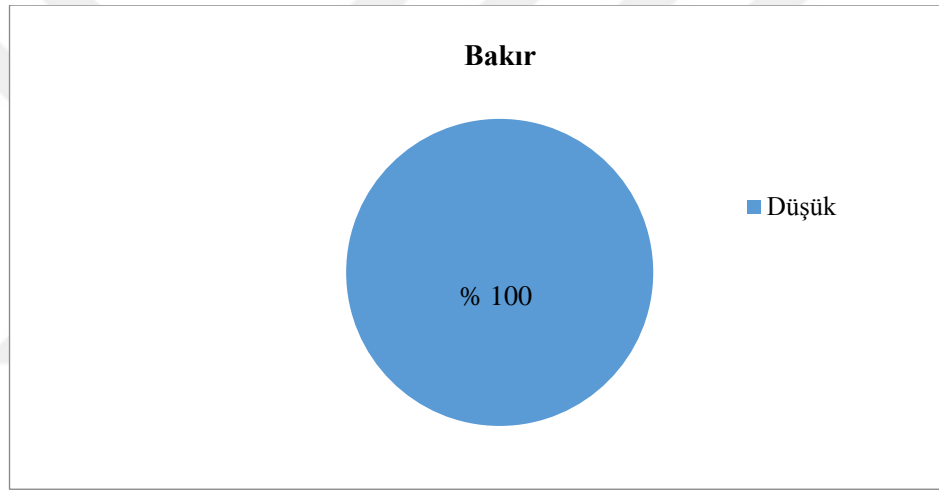


Şekil 4.23 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Cu Değerleri (mg kg⁻¹)

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinlikten alınmış toprak örneklerinin bakır içerikleri 0.020-0.102 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 0.022-0.052

mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinlikten alınmış toprak örneklerinde 0.018-0.103 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikteki topraklarda 0.025-0.076 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarından 0-30 cm derinlikten alınmış toprak örneklerinin bakır içerikleri 0.024-0.088 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikteki topraklarda 0.031- 0.076 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur.

Beşikdüzü ilçesi inceleme alanı topraklarının ekstrakte edilebilir bakır içeriği Follet ve Lindsay (1970) tarafından belirtilen sınıflandırmaya göre yetersiz sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.24). Araştırmacılar, 0.20 mg kg⁻¹ kritik düzey olarak değerlendirmişler, bunun altındaki bakır değerlerini yetersiz olarak ifade etmişlerdir.



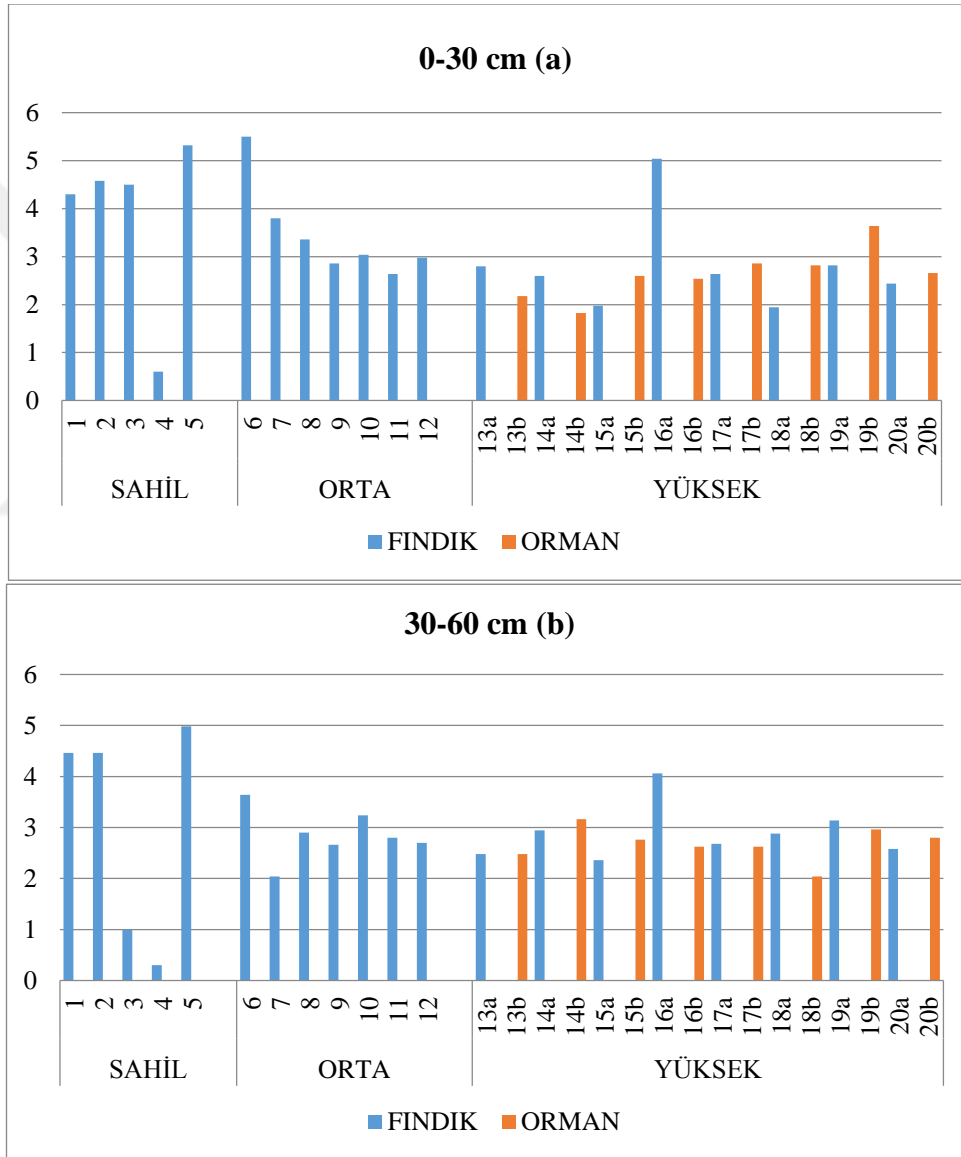
Şekil 4.24 İnceleme Alanı Toprakların Ekstrakte Edilebilir Bakır % Dağılımı

Bakır, toprakta oldukça kuvvetli tutulduğu için hareketsiz olup, diğer yandan diğer elementlere göre organik maddeye daha güçlü bağlanmaktadır (Kacar ve Katkat, 2009). Ayrıca, aşırı yıkanmış kaba bünyeli asit pH'lı topraklarda da bakır noksanlığına rastlanır (Markarim ve Cox, 1983). Bu bilgiler ışığında, inceleme alanının pH'sının asit, organik madde içeriğinin yüksek olması, toprakların bakır bakımından yetersiz olmasını açıklamaktadır. Townsend (1939), ABD'de bakır eksikliğinin genellikle asit-histosol topraklarda görüldüğünü belirtmiştir. Yine yapılan araştırmalarda toprak pH'sının asitten alkali yöne doğru değiştiği zaman toprakta yarayışlı bakır miktarının azaldığı ifade edilmektedir. Ayrıca, toprakta bulunan organik madde miktarı yarayışlı bakır miktarı üzerine olumsuz etki

göstermektedir. Bu durum organik maddenin bakırı yarıyımsız şekilde tutması ile açıklanmıştır.

4.2.6 Ekstrakte Edilebilir Çinko

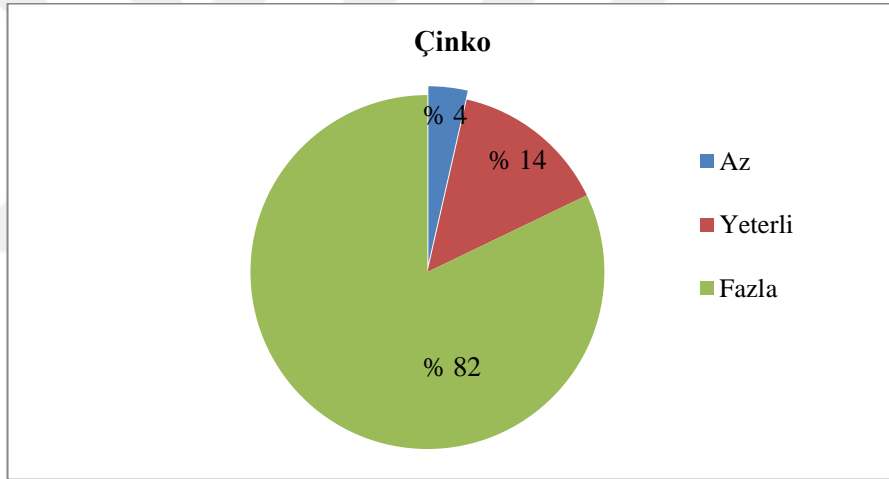
Beşikdüzü ilçesine ait incelenen 20 lokasyondaki fındık ve orman arazilerine ait farklı derinlikteki toprakların ekstrakte edilebilir çinko miktarı Çizelge 4.2' de, dağılımları Şekil 4.25' de verilmiştir.



Şekil 4.25 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Zn Değerleri (mg kg⁻¹)

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin çinko içerikleri $0.60-5.32 \text{ mg kg}^{-1}$, 30-60 cm derinlikte $0.30-4.98 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinlikten alınmış toprak örneklerinin çinko içerikleri $2.64-5.50 \text{ mg kg}^{-1}$ 30-60 cm derinlikteki topraklarda $2.04-3.64 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarının 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin çinko içerikleri $1.82-5.04 \text{ mg kg}^{-1}$, 30-60 cm derinlikte ise $2.04-4.06 \text{ mg kg}^{-1}$ aralığında bulunmuştur.

Beşikdüzü ilçesi inceleme alanı topraklarının ekstrete edilebilir çinko içeriği FAO (1990) tarafından belirtilen sınıflandırmaya göre % 4' ü az ($0.2-0.7 \text{ mg kg}^{-1}$), % 14'ü yeterli ($0.7-2.4 \text{ mg kg}^{-1}$) ve % 82' si fazla ($>2.4 \text{ mg kg}^{-1}$) sınıfında bulunmuştur (Şekil 4.26).



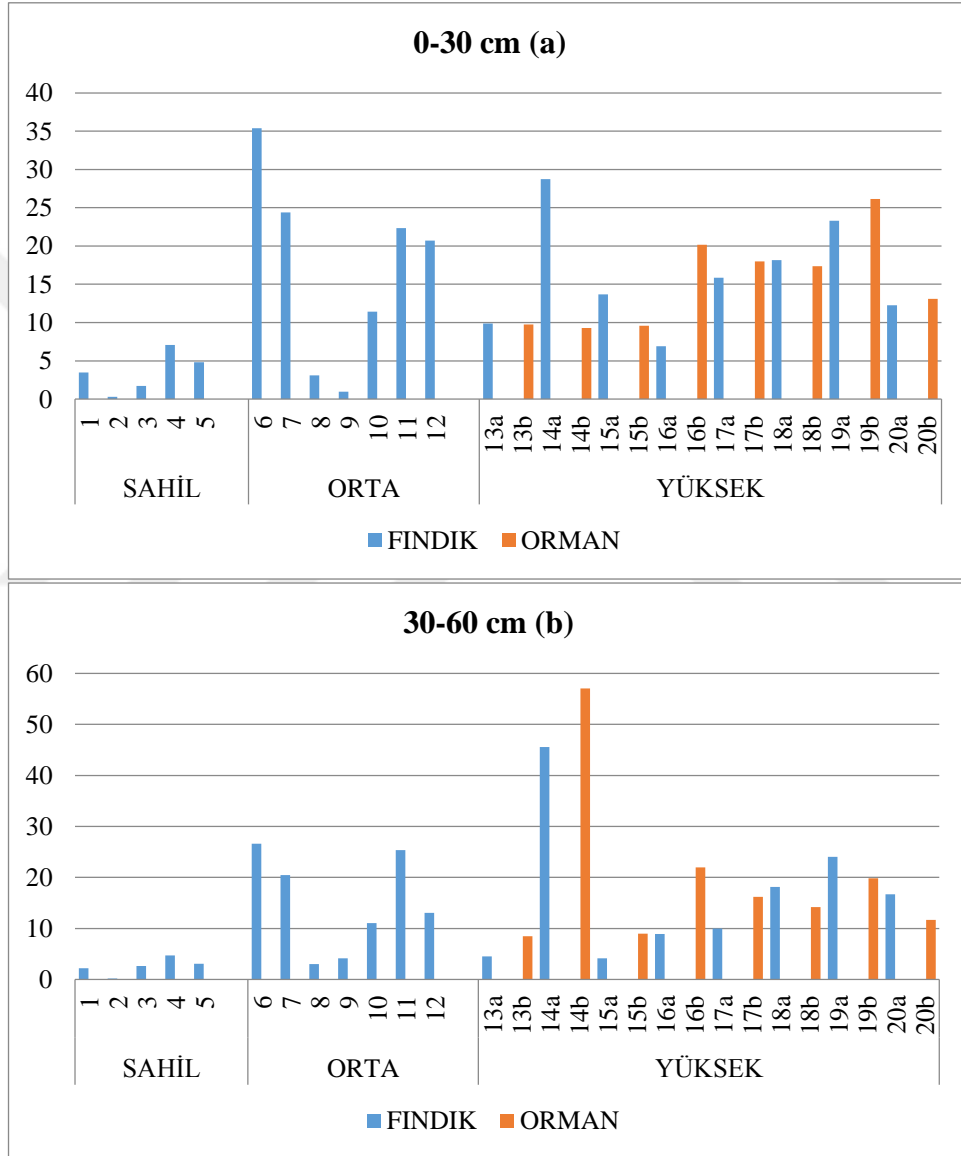
Şekil 4.26 İnceleme Alanı Toprakların Ekstrete Edilebilir Çinko % Dağılımı

Sahil, orta ve yüksek kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık ve orman arazileri topraklarındaki ekstrete edilebilir çinko içerikleri değerlerinin derinlik arttıkça azalmakta olduğu görülmektedir. Toprakların toplam çinko miktarı, ana materyale bağlı olarak topraktan toprağa değişim göstermektedir (Karanlık, 1995). FAO tarafından desteklenen bir çalışmada, Türkiye topraklarının çinko noksanlığı gösteren sınıflandırmada yer aldığı (Sillapaa ve Vlek, 1985), Eyüpoğlu ve ark., (1996) tarafından, Türkiye'nin tüm illerinde çinko eksikliği sorunu olduğu, ülke topraklarında %49.83'ü yarıyıllı çinko kapsamının 0.5 mg kg^{-1} 'den düşük olduğu bildirilmektedir. Ordu yöresi fındık tarımı yapılan arazi topraklarında analiz

sonuçlarına göre örneklerin % 75.4'ünde çinko noksanlığı belirlenmiştir (Tarakçıoğlu ve ark., 2003).

4.2.7 Ekstrakte Edilebilir Manganez

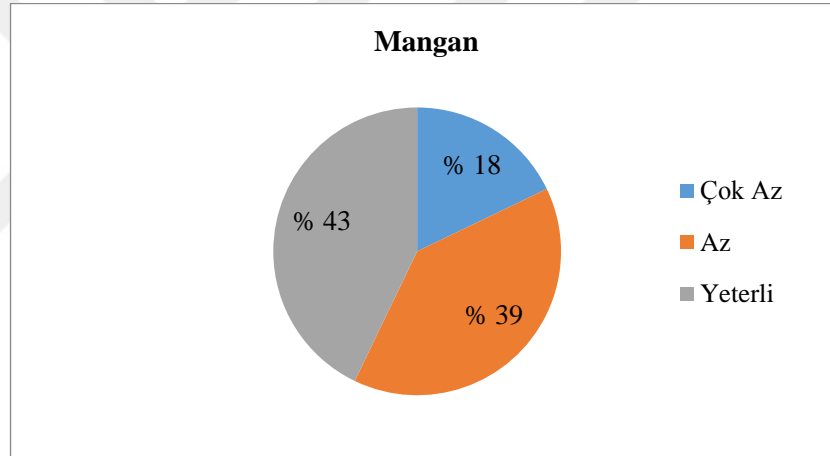
Beşikdüzü ilçesine ait incelenen 20 lokasyondaki fındık ve orman arazilerinin ait farklı derinlikteki toprakların ekstrakte edilebilir manganez miktarı Çizelge 4.2' de, dağılımları Şekil 4.27' de verilmiştir.



Şekil 4.27 İnceleme Alanı Topraklarının 0-30 cm (a) ve 30-60 cm (b) Derinlikte Ekstrakte Edilebilir Mn Değerleri (mg kg⁻¹)

Sahil kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin mangan değerleri 0.28-7.08 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 0.18-4.74 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Orta kesiminde incelenen fındık alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin mangan değerleri 0.98-35.38 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 3.04-26.58 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur. Yüksek kesiminde incelenen fındık ve orman alanlarından 0-30 cm derinliklerinden alınmış toprak örneklerinin mangan değerleri ise 6.92-28.72 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte 4.16-57.04 mg kg⁻¹ aralığında bulunmuştur.

Lindsay ve Norwell (1978), toprakların mangan kapsamını (mg kg⁻¹) < 0.2 çok az, 0.2-0.7 az, 0.7-5 yeterli, >5 fazla olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre, incelenen arazi kullanımı altındaki toprakların ekstrakte edilebilir mangan miktarı; %18'i çok az, %39'u az, %43'ü yeterli düzeyde bulunmuştur (Şekil 4.28).



Şekil 4.28 İnceleme Alanı Topraklarının Ekstrakte Edilebilir Manganın % Dağılımı

Sahil, orta ve yüksek kesimde bulunan mahallelere ait incelenen fındık ve orman arazileri topraklarındaki ekstrakte edilebilir mangan içerikleri değerlerinin derinlik arttıkça azalmakta olduğu görülmektedir. Düşük pH değerlerinde bitkilere toksik etki yapabilecek düzeyde çözünürlüğü artan alüminyum ve mangan gibi bazı bitki besin elementlerinin toksik etkileri ise, kireç ilavesi ile azaltılmaktadır. Eyüpoğlu ve ark., (1996) tarafından yapılan araştırmada Türkiye topraklarında yaygın mangan eksikliği olduğu bildirilmektedir. (Özyazıcı ve ark., 2011) Rize ve Artvin yöresinde yaptıkları çalışmada yöre topraklarında yeterli-fazla-çok fazla sınıflarındaki ekstrakte

edilebilir mangan içeren toprak örneklerinin oranını % 76.4 olarak belirlemişlerdir. Beeson (1945), ABD’de mangan eksikliğinin en fazla yağışlı bölgelerde görüldüğünü, uzun süre su altında kaldıktan sonra drene edilen ve tarıma açılan alanlarda mangan eksikliğinin çok yoğun olarak görüldüğü bulunmuştur. Toprak pH’sı 5.5’in altına düştüğü zaman bitkilerde mangan toksisitesi ve pH 6.5’in üzerinde olduğu zaman mangan noksanlığı görülmektedir (Ducic ve Dolle 2005, Rasas ve ark., 2007). Asit tepkimeli topraklarda mangan toksisitesini önlemek için kireçleme yapılması ve pH’nın yükseltilmesi önerilmiştir (Fageria ve Baligar, 1999).



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Beşikdüzü ilçesi farklı arazi kullanımına sahip toprakların özelliklerini belirlemek amacıyla, toprak örnekleri üzerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve bu toprak özelliklerinin farklı rakımlara bağlı dağılımları gösterilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ilçede fındık tarımı yapılan arazilerde çiftçilerin toprak analizi yaptırma konusunda eksiklikleri tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre fındık arazisi topraklarında genellikle toprak tekstürü fındık arazilerinde tın, killi tın, kumlu tın; orman arazilerinde kumlu killi tın ve kumlu tın olarak belirlenmiştir. Toprakta kil içeriğinin en düşük olduğu alan orman arazileridir. Bu arazinin eğime bağlı olarak şiddetli derecede erozyona maruz kalmıştır. Toprakların hacim ağırlığı değerleri, organik madde içeriğine bağlı olarak en düşük fındık, en yüksek orman örtüsü altındaki topraklarda belirlenmiştir. Toprakların hidrolik iletkenliği değerleri bakımından en düşük orman örtüsü, en yüksek fındık arazisindeki topraklarda bulunmuştur.

İnceleme alanı topraklarının pH değerleri en düşük fındık, en yüksek değer orman arazilerinde saptanmıştır. pH değerleri arasındaki bu fark toprakların organik madde miktarındaki farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Toprakların genellikle tuzluluk sorunu içermediği, tuz içeriklerinde farklı iki derinlik arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Toprakların kireç içeriğinin düşük olduğu, bunun nedeni ise toprakların kireçsiz ana materyale sahip olması ve yüksek yağışa bağlı olarak karbonatların yıkanmasından kaynaklanmaktadır. Çiftçilerin bilgilendirilerek asit karakterli topraklarına ihtiyaçları kadar kireç ilave etmeleri ve ardından gübreleme yapmaları gerektiği önemle anlatılmalıdır.

İnceleme alanı topraklarının organik madde içeriği en düşük fındık arazisinde, en yüksek orman arazisinde belirlenmiştir. Bu durum, orman alanlarında organik madde miktarının fazla olması ve bu alanda mineralizasyon koşullarının daha uygun olmasına bağlanabilir. Tarım arazilerinde organik maddenin yeterli seviyede olması toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olumlu etki yapmaktadır. Özellikle fındık arazilerinde çiftçilerin hassas davranmaları ve topraklarına organik madde seviyelerini muhafaza etmek veya uygun bir duruma getirmek için çeşitli

bitkisel ve hayvansal maddelerden oluşan organik gübreler topraklara ilave etmeleri gerekmektedir.

Toprakların azot içeriği farklılık göstermekte olup yüksek rakımlarda eğim ve yıkanmanın etkisiyle azot miktarının düşük olmasına ve sahil ve orta kesimlerde ise azot miktarının yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Alınabilir fosfor bakımından, fındık arazilerinde toprakların genelde düşük bulunmuştur. Bu durum, her ne kadar fosforlu gübre uygulaması yapılsa bile, büyük çoğunluğunu eğimli arazilerin oluşturduğu fındık bahçelerinde; eğim ve buna bağlı olarak toprak derinliğinin az oluşu nedeniyle uygulanan gübrenin toprak altına verilememesi, toprağa karıştırılmadan yüzeye verilen fosforlu gübrelerin de yüzeyden kolayca akıp gitmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer yandan, toprakların ekstrakte edilebilir potasyum değerlerinin ise çok düşük ile çok yüksek düzeyler arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Toprak analizleri sonucunda önerilen kireç ilavesi ile toprakta potasyum elverişliliğinin azaldığı çiftçilere anlatılarak, topraklarına potasyumlu gübreler vermeleri sağlanmalıdır.

Araştırma topraklarının ekstrakte edilebilir demir ve çinko yönünden büyük çoğunluğu yeterli ve iyi durumdadır. İnceleme alanı toprakları ekstrakte edilebilir bakır yönünden yetersiz; toprakların %57'sinde ekstrakte edilebilir mangan noksanlığı görülmektedir. Bu besin elementlerinin noksanlığının görüldüğü tarım alanlarında mangan ve bakır besin elementi katkılı gübreler kullanılması gerekmektedir.

Beşikdüzü'nde 21 Eylül 2016 tarihinde aşırı yağışlar sonucu Takazlı ile Tümen derelerinin taşması ve eğimli yüzeyler boyunca akışa geçen sular diğer faktörlerin de tetikleyici etkisiyle afete (sele ve heyelanlara) dönüşmüştür. Afet can kaybına ve büyük miktarda maddi hasara neden olmuştur. Selin ve heyelanların zararları halen ortadan kaldırılamamıştır. Yörede bundan sonraki süreçte meydana gelebilecek sel ve heyelan olaylarının önüne geçilebilmesi veya en aza indirgenebilmesi için; fındık bahçelerinde yapılan budama ve otların temizlenmesi işlemleri esnasında ortaya çıkan bitkisel artıklar bahçelerde ya da dere yataklarının kenarlarında bırakılmamalı, bu artıklar gerekirse toprağa gömülmelidir. Köylerdeki heyelanların zararlarını azaltmak için ayrıca, köy sakinleri heyelan konusunda bilgilendirilmelidir.

Bitki besin maddeleri yönünden toprak özelliklerinin belirlenmesi, yeterlilik ve eksiklik seviyelerinin ortaya konması aynı zamanda sürdürülebilir toprak yönetimi açısından da büyük önem taşımaktadır. Arazi topraklarının temel özelliklerinin belirlenerek, bu özelliklere göre hangi kullanım türlerine uygun olduklarının değerlendirilmesi ve herhangi bir kullanım altında tavrının tahmin edilmesi modern tarım için bir zorunluluk olmaktadır. Bu değerlendirme ve ön görüler ışığında ideal kullanım ve yönetim teknikleri geliştirilebilmekte, yoğun kullanım nedeniyle ortaya çıkabilecek problemler en aza indirilirken birim alandan elde edilecek ürün en yüksek seviyeye çıkarılabilmektedir. Toprakların temel özelliklerini içeren sağlıklı bir envanterin elde olması halinde, bu kaynaklar üzerinde yapılacak her türlü planlama sağlıklı temeller üzerine oturacağından üretim maliyetleri düşecek ve bu kaynaklar sürdürülebilir bir kullanım tekniği ile gelecek nesillere aktarılabilecektir. Beşikdüzü ilçesine ait bir toprak veri tabanının bulunmamaktadır.

Bu çalışmada elde edilen veriler bölgenin genel özellikleri hakkında bilgi niteliğinde olup, Beşikdüzü ilçesine ait bir toprak veri tabanının bulunmaması, hem de meydana gelen doğal afetlerden sonra meydana gelen zararların ortaya konulması ile bölgedeki arazi kullanım değerlendirilmesinde önemli bir bilimsel kaynak olarak katkı sağlayacağı, orman örtüsü altındaki alanlarda ise iyileştirme ve ıslah çalışmalarının yapılmasında yarar sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Anderson, E. W. (1993). Prescription grazing to enhance rangeland watersheds. *Rangelands*, 15, 31-35.
- Anonim, (2013)._www.gencormanmuhendisleri.com Türkiye’de ormancılık hakkında bilgi.
- Anonim, (2014). OGM-Türkiye orman varlığı. Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Yayın No:115, Envanter Serisi No:17, Ankara.
- Anonim, (2015). Trabzon (1996), Rize (1993), Giresun (1987) ve Ordu (1993) İl arazi varlığı raporları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim, (2016). KİB ve GTHB – Fındık yetiştiriciliği el kitabı.
- Anonim, (2017). 2017 Yılı Çalışma Raporu, T.C. Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Rapor, Beşikdüzü Trabzon.
- Avukatoğlu G. (2009). Saray ve Çerkezköy yöresi asit topraklarında yetiştirilen mısır bitkisine uygulanan farklı dozlardaki kirecin potasyum alımına etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Ayan S., Çetiner Ş., & Ulu F. (2001). Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde fındık ve çay ziraati ile birlikte kızılgağaç tarımının irdelenmesi. *G.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 1(2), 269-280.
- Baltacı H. (2010). Doğu Karadeniz Bölgesi (Rize, Trabzon, Giresun) heyelan-yağış ilişkisinin incelenmesi ve minimum eşik değerlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış). İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bayraklı F. (1998) Toprak Kimyası. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No. 26, 1. Baskı, Samsun.
- Beeson K. C. (1945). The occurrence of mineral nutritional diseases of plants and animals in the United States. *Soil Sci.* 60 : 9-13
- Blake, G. R., Hartge, K. H. (1986). Bulk density, particle density. in: methods of soil analysis. part i, asa-sssa, madison, wi, 363-382.
- Bostan, S. Z., Karadeniz T., Tarakçioğlu, C., & Tuncer, C. (2008). Fındık Yetiştiriciliği Kitabı. Sayfa 6-7-11.
- Bouyoucos, G. J. (1951). A Recalibration of hidrometer method for making mechanical analysis of soils. *agronomy journal* , (143), 9.
- Boparai, B. S., Yadvinder, S. and Sharma, B. D. (1992). Effect of green manure on physical properties of soil and growth of rice-wheat and maize-wheat cropping system. *agrophus*. 6: 95-101.
- Boyle, M., Frankerberger, J. and Stolzy, L. H. (1989). The influence of organic matter on soil aggregation and water infiltration. *j. prod. agric.* 2: 290-299.
- Bray, R. H. and Kurtz, L. T. (1945). Determation of total organic and available forms of phosphorus in soils. *soil sci.* (59), 39 - 45.

- Bremner, J. M. (1965). Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and Microbiological Properties. In.ed. C.A.Balack.American Soc.of Agronomy.Inc.Pub.Agron Series. No:9 Madison USA.
- Brohi A.R., Aydeniz, A., & Karaman, M.R. (1997). Toprak Verimliliği Genişletilmiş II. Baskı. T.H.K Basımevi. Ankara
- Candemir F. (2005). Organik atıkların toprak kalite indeksleri ve nitrat azotu üzerine etkileri, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üni. Zir. Fak. Toprak Bölümü
- Chacon G., Gagnon D., & Pare D. (2009). Comparison of Soil Properties of Native Forests, Pinus Patula Plantations and Adjacent Pastures in The Andean Highlands of Southern Ecuador: Land Use History or Recent Vegetation Effects Soil Use and Management. Cilt.25 No.4 s.427-433.
- Chenu C., Le Bissonnais, Y. & Arrouays D. (2000). Organic Matter Influence on Clay Wettability and Soil Aggregate Stability. Soil Sci. Soc. Am. J. 64: 1479-1486.
- Çağlar K. Ö. (1958). Toprak İlimi. Ankara Üniversitesi Yayınları. No: 10.
- Çelik, F. (2003). Seller ve heyelanlar bölgesi Doğu Karadeniz kırsalında köy yolu sorunu ve bazı öneriler. Trabzon: Doğu Karadeniz Bölgesinde Kırsal Alanda Ulaşım, Yerleşim Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı İçinde (s. 2-12)
- Çetiner Ş., Bilgin Y. Z. (1998). Sorunlu Doğu Karadeniz Ormanları İçin Öneriler. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 6-8 Ekim, (Poster Bildiri), Trabzon.
- De Boodt M., Verdonck, O., & Cappaert I. (1973). Method for measuring the water release curve of organic substrates. Proc. Sym. Artificial Media in Horticulture, 2054-2062.
- Demiralay İ., (1993). Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:143, s:96-104, Erzurum.
- Dexter A. R., (2004). Soil Physical Quality Part II: Unsaturated Hydraulic Conductivity And General Conclusions About S-Theory. Geoderma, Vol:120,224-239.
- Ditzler C. A., Tugel A. J. (2002). Soil quality field tools: Experiences of USDA-NRCS Soil Quality Institute. Agronomy Journal, 94: 33-38.
- Doğan, O., Güçer C. (1976). Su erozyonunun nedenleri, oluşumu ve üniversal denklem ile toprak kayıplarının saptanması. T.C. Köyişleri Bakanlığı Merkez Topraksu Araş. Enst. Md. Yay. No: 41, Teknik Yay. No: 24, Ankara, 159 s.
- Ducic, T., Dolle A. (2005). Transport and detoxification of manganese and copper in plants. Brazilian J. Plant Physiol. 17:103-112.
- Eyüpoğlu F., Kurucu N., Talaz S. (1996). Türkiye topraklarının bitkiye yararlı bazı mikro elementler (Fe, Cu, Mn, Zn) bakımından genel durumu. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı-1995. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müd., Yayın No: 98, 338-350, Ankara

- FAO, (1990). Micronutrient, assessment at the country level: An international study. FAO Bulletin by Sillanpaa, Rome.
- Fageria N. K. & Baligar V. C. (1999). Growth and nutrient concentrations of common bean, lowland rice, corn, soybean, and wheat at different soil pH on an Inceptisol. *J. Plant Nutr.* 22:1495-1507
- Follet R. H., Lindsay W. L. (1970). Profile distribution of zinc, iron, manganese and copper in Colorado soils. *Colorado Experiment Station Bulletin*, 110, USA.
- Göl C. (2002). Çankırı Eldivan yöresinde arazi kullanım türleri ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara (Yayınlanmamış)
- Grace J. M., Skaggs, R.W. & Cassel D. K. (2006). Soil Physical Changes Associated With Forest Harvesting Operations on An Organic Soil. USDA, California, 503509.
- Güler E. (2014). Farklı Kullanımlar Altındaki Topraklarda Nem ve Sıcaklığın Karbon Mineralizasyonuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Gülser C. (2004). A Comparison of Some Physical and Chemical Soil Quality Indicators Influenced by Different Crop Species. *P. J. of Biological Sci.*, 7(6), 905-911.
- Güneş A., Alparslan M. & İnal A. (2004). Bitki Besleme Ve Gübreleme. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1539, Ders Kitabı: 492, Ankara.
- Heard J. R., Klodiviko E. J., & Mannering, J. V. (1988). Soil macroporosity, hydraulic conductivity and air permeability of silty soils under long-term conservation tillage in Indiana. *Soil Till. Res* 11,1-18.
- Horuz, A. (1996). Terme-Ünye fındık bahçesi topraklarının besin element durumu ve bunların bazı toprak özellikleriyle olan ilişkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s.119, Samsun.
- 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
- Kacar B. (1984). Bitki Besleme. Ankara. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 899, Ankara.
- Kacar B. (2009). Toprak Analizleri (Genişletilmiş 2.ci Baskı). Nobel Yayın No: 1387, Fen Bilimleri: 90, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 44, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kacar B., & Katkat, A. V. (2009). Bitki Besleme (4. cü Baskı). Nobel Yayın No: 849, Fen Bilimleri:30, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 49, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kadioğlu Y., Bağcı H.R., Yılmaz C. (2017). Doğu Karadeniz kuşağındaki afetlere bir örnek: 21 eylül 2016 tarihli Beşikdüzü seli ve heyelanları Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:36:232-242.
- Kantarcı M.D. (1983). Türkiye’de Arazi Yetenek Sınıfları ile Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu, I.Ü. Orman Fak. Yay. No. 350, İstanbul.

- Karagül R. (1994). Trabzon-Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım şartları Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri ile Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enst., Trabzon.
- Karagül R. (1996). Trabzon-Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri ve Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999) 53-68.
- Karanlık S. (1995). Orta Anadolu, Çukurova ve GAP bölgeleri topraklarında total ve bitkilece alınabilir mikro elementlerin konsantrasyonlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Knudsen D., Peterson, G.A. & Pratt, P.F. (1982). Lithium, Sodium and Potassium. Methods of Soil Analysis., Part II., ASA-SSSA, WI, 225-245.
- Küçük M. (2013). Farklı eğim ve bakı gruplarında bulunan meşe meşcerelerinde ve mera alanlarında azot mineralizasyonu ve toprak solunumunun belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lal R. (1979). Physical Properties and Moisture Retention Characteristics of some Nigerian Soils. Geoderma 21: 209-223.
- Lal R. (1990). Soil Erosion in the Tropics, Principles and Management, McGraw-Hill, Inc., USA, 580 p.
- Lindsay W. L., Norwell W. A. (1978). Development of DPTA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J., 42:421-428.
- Loveland P., Webb J. (2003). Is There a Critical Level of Organic Matter in the Agricultural Soils of Temperature Regions. A Review. Soil&Tillage Res. 70, 1-18
- Lutz, H. J., Chandler R. F. (1946). *Forest Soils*, John Wiley & Sons Inc., Newyork.
- Makineci, E., Demir, M. & Yılmaz, E. (2007). Long-Term Harvesting Effects On Skid Trail Road In A Fir (*Abies Bornmulleriana* Mattf.) Plantation Forest. Build. Environ. 42, 1538-1543.
- Marinari S., Masciandar G., Ceccanti B., & Grego, S. (2000). Influence of Organic and Mineral Fertilizers on Soil Biological and Physical Properties. Bioresource Tech. 72: 9-17.
- Markarim, A. K., Cox F. R. (1983). Evaluation of the need for copper with Zn uptake by plants. *Agron. J.*, 64, 793-795.
- Masood, S., Naz, T., Javed, M. T., Ahmed I., Ullah, H., & Iqbal M. (2014). Effect of short-term supply of farmyard manure on maize growth and soil parameters in pot culture. Archives of Agronomy and Soil Science, Vol. 60, No. 3, 337–347.
- Munsuz, N. (1982). Toprak-Su İlişkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:798, Ders Kitabı:221, 241 s.
- Müftüoğlu, N. M., Yüce, E., Turna, T., Kabaoğlu, A., Özer, S. P., & Tanyel G. (2010). Çay tarımı yapılan alanların bazı toprak ve bitki özelliklerinin

- değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 309-316.
- Nelson, D.W., Sommers, L. E. (1982). Total carbon, organic carbon and soil organic matter. In: Methods of Soil Analysis, Part II, ASA-SSSA, Madison, WI, 539-579.
- Oğuz, İ. ve Acar, M. (2011). Tokat Kazova koşullarında farklı arazi kullanım türlerinin bazı toprak özellikleri üzerine etkisinin araştırılması, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2), p:171-178.
- Özyazıcı, G., Özyazıcı, M. A., Özdemir, O., & Sürücü, A. (2010). Some physical and chemical properties of tea grown soils in Rize And Artvin provinces. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 25(2): 94-99.
- 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.
- Ryan P., Lee J., & Peebles T. F. (1967) Trace elements in relation to soil units in Europe. F. A. O. Rome World Soil Resources Report 31.
- Sillapaa M., Vlek, P. L. G. (1985). Micronutrients and agroecology of tropical and Mediterranean regions. *Fert. Res.*, 7, 151-167.
- Soil Survey Staff. (1993). Soil Survey Manual. USDA. Handbook No: 18.
- Sönmez K. (1980). Atatürk Üniversitesi Elazığ çiftliğinde toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin agregasyon üzerine tesirleri ile ilgili araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayın No:531, Ziraat Fakültesi Yayın No:243, Araştırma Seri No:160, 47 s, Erzurum.
- Sür Ö. (1972). Heyelan olaylarına sebep olan faktörler ve bunların Türkiye’de etkili olduğu alanlar. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Coğrafya Araştırma Dergisi, 5: 215-222.
- Şahin C., Sipahioğlu, Ş. (2003). Doğal Afetler ve Türkiye. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. (Genişletilmiş 2. Baskı). Ankara
- Tarakçıoğlu, C., Yalçın, S.R., Bayrak, A., Küçük, M., & Karabacak, H. (2003). Ordu yöresinde yetiştirilen fındık bitkisinin (*Corylus avellana L.*) beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1): 13-22
- Tarhan F. (1992). Doğu Karadeniz heyelanlarına genel bir bakış. Trabzon: Türkiye 1.Ulusal Heyelan Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 38-63.
- Tecimen H. B. (2011). Orman, çalı ve terk edilmiş tarla alanlarındaki azot mineralleşmesinin standart deneylik koşullarında incelenmesi, *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University* 61 (1), 39-46.
- Tecimen H. B. (2017). Land use effect on nitrogen and phosphorus fluxes into and from soil. *Eurasian Journal of Forest Science*, 5 (1), 8-12.

- Tecimen H.B., Sevgi O. (2010). Effects of fertilization on net nitrogen mineralization and nitrification rates at different land-use types: A laboratory incubation, *Fresenius Environmental Bulletin* 19 (6), 1165-1170.
- Tecimen H.B., Sevgi O., Yurtseven H., Sevgi E., & Öztürk M. (2013). Net nitrogen mineralization and nitrification rates in different land uses: An in situ incubation, *Fresenius Environmental Bulletin*, 22 (4a): 1173-1178.
- Tirlok, S., Nagarajarao, Y. & Sadaphal, M. N. (1980). Effect of Legumes on Physical Properties of Soil in Mixed Cropping with Maize. *Indian J. Agron.* 25(4): 592-599.
- Townsend G. R. (1939). Diseases of Beans in Southern Florida. *Florida Agr. Exp. Sta. Bull.* 336
- Ulu F. (1998). Trabzon Uzungöl-Haldızın Deresi Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şartları Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Hidrolojik Özellikleri ile Erozyon Eğilimleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- U.S. Salinity Laboratory Staff, (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Agricultural Handbook, No: 60.
- Wander M. M., Walter G., Nissen T. M., Bollero G. A., & Andrews S. S. (2002). *Soil*
- Warkentin B. P. (1995). *Soil-Water Interactions: Mechanisms And Applications*. 2nd Ed. 441p.
- Zaman M. (1996). Tonya'nın Coğrafi Etüdü. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Zaman M. (2004). Vakfıkebir İlçesi'nin Coğrafyası. Erzurum Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:937.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Şaziye YAZICI
Doğum Yeri	Beşikdüzü
Doğum Tarihi	23.10.1991
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0535 082 1952
E-Posta Adresi	saziye_yzc@hotmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
Mezuniyet Yılı	2013
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	

