



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL TARIM YAPILAN  
FINDIK BAHÇESİNİN TOPRAK VE YAPRAK  
ANALİZLERİYLE BESLENME DURUMLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**ZAFER BEKTAŞ**

**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**

**ORGANİK VE KONVANSİYONEL TARIM YAPILAN FINDIK  
BAHÇESİNİN TOPRAK VE YAPRAK ANALİZLERİYLE  
BESLENME DURUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**ZAFER BEKTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

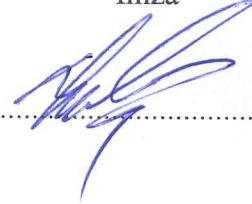
**Zafer BEKTAŞ** tarafından hazırlanan “**ORGANİK VE KONVANSİYONEL TARIM YAPILAN FINDIK BAHÇESİNİN TOPRAK VE YAPRAK ANALİZLERİYLE BESLENME DURUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **12.07.2019** tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU

### Jüri Üyeleri

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

İmza



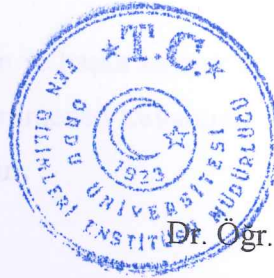
Üye  
Prof. Dr. Faruk ÖZKUTLU  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme,  
Ordu Üniversitesi



Üye  
Doç. Dr. Sezer ŞAHİN  
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme,  
Gaziosman Paşa Üniversitesi



28/08/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 29/08/2019 tarih ve 2019/533 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.

ZAFER BEKTAŞ

**Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1505 numaralı projesi ile desteklenmiştir.**

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

### ORGANİK VE KONVANSİYONEL TARIM YAPILAN FINDIK BAHÇESİNİN TOPRAK VE YAPRAK ANALİZLERİYLE BESLENME DURUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

ZAFER BEKTAŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 107 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. CEYHAN TARAKÇIOĞLU)

Bu tez çalışmasında, konvansiyonel ve organik tarım yapılan fındık bahçelerinin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla bütün bahçelerden 15'er adet toprak örnekleri ile Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinden yaprak örnekleri alınmıştır.

Toprak analiz sonuçlarına göre bahçeler arasında toprak özellikleri bakımından belirgin bir fark olmadığı belirlenmiştir. Organik tarım yapılan fındık bahçesi topraklarının organik madde, toplam azot, bitkiye yararlı fosfor, ekstrakte edilebilir kalsiyum ve sodyum, bitkiye yararlı demir, bakır, çinko, mangan ve bor içeriklerinin konvansiyonel tarım yapılan fındık bahçesi topraklarından düşük olduğu saptanmıştır.

Yaprak analiz sonuçlarına göre fındık bitkisi yapraklarının toplam kalsiyum, magnezyum, bakır ve çinko içerikleri arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Organik tarım yapılan bahçelerde yapraklarının toplam azot, sodyum, magnezyum, demir, çinko, bakır ve bor içeriklerinin konvansiyonel bahçelerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yaprakların besin element içerikleri optimum sınır değerleriyle karşılaştırıldığında bahçelerin benzer oranlarda dağılım gösterdiği ve benzer beslenme sorunlarına rastlanıldığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fındık; Toprak ve Yaprak Analizleri, Organik ve Konvansiyonel Tarım

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON OF NUTRITIONAL STATUS OF HAZELNUT GROWN IN ORGANIC AND CONVENTIONAL AGRICULTURE WITH SOIL AND LEAF ANALYSIS**

**ZAFER BEKTAŞ**

**ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES**

**SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION**

**MASTER THESIS, 107 PAGES**

**(SUPERVISOR: Prof. Dr. CEYHAN TARAKÇIOĞLU)**

In this thesis, nutritional status of conventional and organic hazelnut cultivation orchards were investigated by soil and leaf analysis. For this purpose, 15 soil samples and leaf samples from Tombul and Palaz hazelnut varieties were taken from all orchards.

According to the results of soil analysis, it was found that there was no significant difference in soil properties between orchards. Soil organic matter, total nitrogen, phosphorus, extractable calcium and sodium, available iron, copper, zinc, manganese and boron contents of organic orchard's soil were lower than conventional orchard's soil.

According to the results of leaf analysis, there were significant differences between the total calcium, magnesium, copper and zinc contents of hazelnut leaves. Total nitrogen, sodium, magnesium, iron, zinc, copper and boron content of the leaves in organic orchards were found to be lower in the conventional orchards. When the nutrient contents of the leaves were compared with the optimum limit values, it was found that the orchards showed similar distribution and similar nutritional problems were observed.

**Key words:** Hazelnut, Soil and Leaf Analysis, Organic and Conventional Agriculture

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında bana rehberlik eden, bilgi birikimini ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ceyhan TARAKÇIOĞLU'na ve bölümdeki desteğini esirgemeyen bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarında desteğini esirgemeyen bölüm Araştırma Görevlisi hocalarıma ve tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca her konuda benden desteğini esirgemyen, her durumda arkamda duran annem İnci BEKTAŞ'a, babam Muzaffer BEKTAŞ'a, kız kardeşlerim Sinem BEKTAŞ'a ve Gizem BEKTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca hayatıma girdiği günden beri her daim yanımda olan, tezi bitirmem de yardımcı olan kıymetli eşim Dilek TÜRKYILMAZ BEKTAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	X
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	XI
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	7
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	18
3.1 Materyal .....	18
3.2 Yöntem.....	18
3.2.1 Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	18
3.2.2 Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler .....	18
3.2.3 Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması .....	19
3.2.4 Yaprak Analizleri .....	19
3.2.5 İstatistik Analizler .....	20
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	22
4.1 Fındık Yetiştiriciliği Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları .....	22
4.1.1 Toprak Reaksiyonu (pH).....	22
4.1.2 Toprakların Elektriksel İletkenlik Değerleri .....	24
4.1.3 Toprakların Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) İçerikleri .....	25
4.1.4 Toprakların Organik Madde İçerikleri .....	26
4.1.5 Toprakların Bünye Analiz Sonuçları .....	27
4.1.6 Toprakların Toplam Azot İçerikleri .....	29
4.1.7 Toprakların Yarayışlı Fosfor İçerikleri .....	31
4.1.8 Toprakların Değişebilir Potasyum İçerikleri.....	34
4.1.9 Toprakların Değişebilir Sodyum İçerikleri .....	35
4.1.10 Toprakların Değişebilir Kalsiyum İçerikleri.....	36
4.1.11 Toprakların Değişebilir Magnezyum İçerikleri .....	37
4.1.12 Toprakların Yarayışlı Demir İçerikleri .....	38
4.1.13 Toprakların Yarayışlı Bakır İçerikleri.....	39
4.1.14 Toprakların Yarayışlı Çinko İçerikleri.....	40
4.1.15 Toprakların Yarayışlı Mangan İçerikleri .....	42
4.1.16 Toprakların Yarayışlı Bor İçerikleri.....	43
4.2 Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri.....	44
4.2.1 Fındık Yapraklarının Toplam Azot İçerikleri .....	44
4.2.2 Fındık Yapraklarının Toplam Fosfor İçerikleri .....	48
4.2.3 Fındık Yapraklarının Toplam Potasyum İçerikleri .....	50
4.2.4 Fındık Yapraklarının Toplam Kalsiyum İçerikleri .....	52
4.2.5 Fındık Yapraklarının Toplam Magnezyum İçerikleri.....	53
4.2.6 Fındık Yapraklarının Toplam Sodyum İçerikleri.....	55
4.2.7 Fındık Yapraklarının Toplam Demir İçerikleri.....	55



4.2.8 Fındık Yapraklarının Toplam Bakır İçerikleri .....	57
4.2.9 Fındık Yapraklarının Toplam Çinko İçerikleri .....	58
4.2.10 Fındık Yapraklarının Toplam Mangan İçerikleri .....	59
4.2.11 Fındık Yapraklarının Toplam Bor İçerikleri .....	61
4.3 Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler .....	64
4.4 Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki İlişkiler	70
4.5 Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Yaprakların Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki İlişkiler .....	76
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	94
<b>KAYNAKLAR</b> .....	98
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	107

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

- Şekil 4.1** Toprak Reaksiyonu ile Toprakların a) EC' si, b) Kireç, c) Değişebilir Ca, d) Değişebilir Mg, İçerikleri Arasındaki İlişkiler ..... 64
- Şekil 4.2** Toprak Elektriksel İletkenliği (EC) ile Toprakların a) Değişebilir Ca, b) Değişebilir K, c) Bitkiye Yarayışlı Fe, d) Bitkiye Yarayışlı Zn, İçerikleri Arasındaki İlişkiler ..... 65
- Şekil 4.3** Toprak Kireç İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Ca ve Toprak Organik Madde (OM) İçeriği ile b) Toplam N, c) Kil İçerikleri Arasındaki İlişkileri. 66
- Şekil 4.4** Toprak Kum İçeriği ile Toprakların a) % Kil, b) % Silt ve c) Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişkileri ..... 66
- Şekil 4.5** Toprak Kil İçeriği ile Toprakların Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişkisi ..... 67
- Şekil 4.6** Toprak N İçeriği ile Toprakların a) % Kum, b) % Kil, c) Değişebilir K, d) Bitkiye Yarayışlı Zn İçerikleri Arasındaki İlişkisi ..... 67
- Şekil 4.7** Toprak P (Bray-Kurtz) İçeriği ile Toprakların a) P (Olsen), b) Yarayışlı Fe ve Toprak P (Olsen) İçeriği ile Toprakların c) Değişebilir K, d) Bitkiye Yarayışlı Fe İçerikleri Arasındaki İlişkileri ..... 68
- Şekil 4.8** Toprak Değişebilir Ca İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Mg, b) Bitkiye Yarayışlı Fe, c) Bitkiye Yarayışlı Zn İçerikleri Arasındaki İlişkisi ..... 69
- Şekil 4.9** Toprak Yarayışlı B İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Ca, b) Değişebilir K, c) Bitkiye Yarayışlı Mn İçerikleri Arasındaki İlişkisi ..... 69
- Şekil 4.10** Toprak Nem İçeriği ile Toprakların a) % Kum, b) % Kil, c) Değişebilir Ca, d) Değişebilir Mg İçerikleri Arasındaki İlişkiler..... 70
- Şekil 4.11** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının N İçeriği ile Ca İçeriği Arasındaki İlişkisi ..... 70
- Şekil 4.12** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının P İçeriği ile a) K, b) Fe, c) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler ..... 72
- Şekil 4.13** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının K İçeriği ile a) Zn, b) Mg İçerikleri Arasında, c) Cu İçeriği ile Fe İçeriği Arasında ve d) Fe İçeriği ile Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler ..... 73
- Şekil 4.14** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının N İçeriği ile a) Cu, b) Ca Arasında ve P İçeriği ile c) K, d) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler ..... 74
- Şekil 4.15** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının K İçeriği ile a) Cu, b) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler ..... 74
- Şekil 4.16** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Cu İçeriği ile a) Ca, b) Mg İçeriği Arasındaki İlişkiler ..... 75
- Şekil 4.17** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği ile Ca İçeriği Arasında, Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği ile B ve Mg Arasındaki İlişkiler ..... 75
- Şekil 4.18** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Ca İçeriği ile Mn İçeriği Arasında, Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Ca İçeriği ile Mn ve Mg Arasındaki İlişkiler ..... 76
- Şekil 4.19** Toprak Reaksiyonu (pH) ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Mn İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Mn ve c) Ca İçeriği Arasındaki İlişkileri ..... 77

<b>Şekil 4.20</b> Toprak Tuzluluğu (EC) ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Mn, b) Mg, c) Ca İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının d) Mn ve e) Ca İçeriği Arasındaki İlişkileri.....	79
<b>Şekil 4.21</b> Toprak % Kireç İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Zn İçeriği ve Toprak Organik Madde İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri.....	80
<b>Şekil 4.22</b> Toprak N İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) K, b) Ca, c) Zn ve d) Mn İçeriği Arasındaki İlişkileri .....	80
<b>Şekil 4.23</b> Toprak N İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Fe, d) Zn ve e) Mn İçeriği Arasındaki İlişkileri .....	81
<b>Şekil 4.24</b> Toprak Kum İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Fe ve Toprak Kil İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının c) Ca, d) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri.....	82
<b>Şekil 4.25</b> Toprak Kum İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe ve Toprak Kil İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri.....	82
<b>Şekil 4.26</b> Toprakların Bray-Kurtz Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Fe ve d) Cu Arasındaki İlişkileri .....	83
<b>Şekil 4.27</b> Toprakların Olsen Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Ca ve d) Zn Arasındaki İlişkileri .....	84
<b>Şekil 4.28</b> Toprakların Bray-Kurtz Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) K, b) Fe ve c) B Arasındaki İlişkileri.....	85
<b>Şekil 4.29</b> Toprakların Olsen Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) B ve d) Zn Arasındaki İlişkileri .....	85
<b>Şekil 4.30</b> Toprakların B İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) B İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) B İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	86
<b>Şekil 4.31</b> Toprakların Ca İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Fe ve c) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler.....	87
<b>Şekil 4.32</b> Toprakların Ca İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe, ve ) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler.....	87
<b>Şekil 4.33</b> Toprakların Na İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Zn ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Mg, c) Cu, d) Zn ve e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	88
<b>Şekil 4.34</b> Toprakların Mg İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	89
<b>Şekil 4.35</b> Toprakların K İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Mg ve d) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	89
<b>Şekil 4.36</b> Toprakların K İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, ve c) Ca İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	90
<b>Şekil 4.37</b> Toprakların Fe İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) Fe, c) Zn, d) B ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	91

<b>Şekil 4.38</b> Toprakların Zn İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Mn, c) B ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının d) Mn, e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	92
<b>Şekil 4.39</b> Toprakların Mn İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler .....	93

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 1.1 Dünya Fındık Üretimi, ton.....	1
Çizelge 1.2 Dünya Fındık Dikim Alanları, hektar .....	2
Çizelge 1.3 Yıllara Göre Ülkemizde Organik Üretim Verileri.....	4
Çizelge 1.4 Ülkemizde Yıllara Göre Üretimi Yapılan Organik Fındık Miktarı .....	5
Çizelge 4.1 Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri .....	21
Çizelge 4.2 Toprak Örneklerinin pH Değerine Göre Sınıflandırılması.....	22
Çizelge 4.3 Toprakların Kireç İçeriklerine Göre Sınıflandırılması .....	25
Çizelge 4.4 Toprakların Organik Madde İçeriklerine Göre Sınıflandırılması.....	26
Çizelge 4.5 Toprakların Bünye Sınıflarına Göre Sınıflandırılması .....	28
Çizelge 4.6 Toprakların Toplam Azot İçeriklerine Göre Sınıflandırılması .....	29
Çizelge 4.7 Toprakların Bitki Besin Maddesi İçerikleri .....	30
Çizelge 4.8 Toprakların P Kapsamlarına Göre Sınıflandırılması .....	32
Çizelge 4.9 Toprakların Değişebilir K İçeriklerine Göre Sınıflandırılması .....	34
Çizelge 4.10 Toprakların Değişebilir Ca İçeriklerine Göre Sınıflandırılması.....	36
Çizelge 4.11 Toprakların Değişebilir Mg İçeriklerine Göre Sınıflandırılması.....	38
Çizelge 4.12 Toprakların Yarayışlı Fe İçeriklerine Göre Sınıflandırılması .....	39
Çizelge 4.13 Toprakların Yarayışlı Zn İçeriklerine Göre Dağılımı.....	41
Çizelge 4.14 Toprakların Yarayışlı Mn İçeriklerine Göre Sınıflandırılması .....	42
Çizelge 4.15 Toprakların Bitkiye Yarayışlı B İçeriklerine Göre Sınıflandırılması ...	43
Çizelge 4.16 Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri .....	46
Çizelge 4.17 Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri .....	47
Çizelge 4.18 Yaprakların Azot İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	48
Çizelge 4.19 Yaprakların Fosfor İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	49
Çizelge 4.20 Yaprakların Potasyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	51
Çizelge 4.21 Yaprakların Kalsiyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	53
Çizelge 4.22 Yaprakların Magnezyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	54
Çizelge 4.23 Yaprakların Demir İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi.....	56
Çizelge 4.24 Yaprakların Mn İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	60
Çizelge 4.25 Yaprakların B İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi .....	62
Çizelge 4.26 Fındık Bahçesindeki Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Kat Sayıları (r). .....	63
Çizelge 4.27 Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r). .....	71
Çizelge 4.28 Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Tombul ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r). .....	78

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>AB</b>	:	Avrupa Birliği
<b>Al</b>	:	Alüminyum
<b>ASS</b>	:	Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi
<b>B</b>	:	Bor
<b>B(OH)<sub>3</sub></b>	:	Bor Hidroksit
<b>C</b>	:	Karbon
<b>C/N</b>	:	Karbon/ Azot Oranı
<b>Ca</b>	:	Kalsiyum
<b>CaSO<sub>4</sub></b>	:	Kalsiyum Sülfat/ Alçı Taşı
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	:	Kalsiyum Karbonat
<b>Co</b>	:	Kobalt
<b>CO<sub>2</sub></b>	:	Karbondioksit
<b>Cr</b>	:	Krom
<b>Cu</b>	:	Bakır
<b>da</b>	:	Dekar
<b>DAP</b>	:	Diamonyum Fosfat
<b>DTPA</b>	:	Diethylene Triamine Pentaacetic Acid
<b>EC</b>	::	Elektriksel İletkenlik
<b>FAO</b>	:	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
<b>Fe</b>	:	Demir
<b>K</b>	:	Potasyum
<b>KB</b>	:	Konvansiyonel Bahçe
<b>KDK</b>	:	Kasyon Değişim Kapasitesi
<b>K<sub>2</sub>O</b>	:	Potasyun Oksit
<b>MAP</b>	:	Monoamonyum Fosfat
<b>me</b>	:	Mili Ekvivalent
<b>Mg</b>	:	Magnezyum
<b>Mn</b>	:	Mangan
<b>Mo</b>	:	Molibden
<b>N</b>	:	Azot
<b>NH<sub>4</sub></b>	:	Amonyum
<b>Ni</b>	:	Nikel
<b>NO<sub>3</sub></b>	:	Nitrat
<b>OB1</b>	:	Organik Bahçe 1
<b>OB3</b>	:	Organik Bahçe 3
<b>OM</b>	:	Organik Madde
<b>P</b>	:	Fosfor
<b>Pb</b>	:	Kurşun
<b>pH</b>	:	Asitlik veya Bazlık Ölçü Birimi
<b>ppm</b>	:	Parts Per Million (Milyonda bir birime verilen isim)
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	:	Di Fosfor Penta Oksit
<b>S</b>	:	Kükürt
<b>TUIK</b>	:	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>Zn</b>	:	Çinko

---

## 1.GİRİŞ

Fındık bademden sonra dünyada en yaygın üretimi yapılan sert kabuklu meyvedir. Fındığın ekonomik anlamda yetiştirilen çeşitleri; Türkiye, İtalya, İspanya, ABD, Gürcistan, Azerbaycan, Çin, İran, Şili, Avustralya ve Fransa’da yetiştirilmektedir. Fındık üretiminde üst sıralarda olan bu ülkelerin yanı sıra Polonya, Yunanistan, Belarus, Hırvatistan, Tacikistan, Özbekistan, Rusya Federasyonu, Kırgızistan, Portekiz, Beyaz Rusya, Moldova, Tacikistan, Ukrayna, Tunus, Slovenya, Slovakya, Moldova, Suriye, Kıbrıs, Arjantin, Avusturya, Estonya, Yeni Zelanda, Romanya ve Kamerun gibi birçok ülkede az da olsa fındık üretimi yapılmakta ve üretim de kalite ve verimi artırılmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Dünya da fındık üretimi, 1960’lı yıllarda yaklaşık 250 bin ton civarında iken, son yıllarda verim ve kaliteye yönelik yapılan çalışmalar neticesinde üretim yaklaşık bir milyon tona ulaşmıştır (Çizelge 1.1) ;(Anonim 2018a).

**Çizelge 1.1** Dünya Fındık Üretimi, ton

ÜLKELER	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Türkiye	600.000	430.000	660.000	549.000	412.000	646.000	420.000	675.000
İtalya	107.000	140.000	84.000	132.000	100.000	125.000	130.000	100.000
ABD	24.500	35.000	32.000	35.000	36.300	43.500	32.000	34.000
Azerbaycan	39.000	55.000	40.000	30.000	25.000	50.000	35.000	45.000
Gürcistan	40.000	30.000	28.000	35.000	35.000	40.000	40.000	60.000
İspanya	20.000	22.000	16.000	19.500	19.500	20.000	21.000	19.000
Diğer	27.000	27.000	25.000	25.000	25.000	45.000	42.000	44.500
<b>TOPLAM</b>	<b>857.500</b>	<b>739.000</b>	<b>885.000</b>	<b>825.500</b>	<b>652.800</b>	<b>969.500</b>	<b>720.000</b>	<b>977.500</b>

Dünya fındık üretimin de en büyük payı yaklaşık %70’ini üreterek Türkiye birinci sırada yer alırken, Türkiye’yi sırasıyla İtalya, Gürcistan, Azerbaycan ABD ve İspanya izlemektedir. Çizelge 1.1.’de görüleceği üzere Gürcistan ve Azerbaycan’ın fındık üretimi son yıllarda önemli ve dikkat çekici oranda artış göstermektedir. Diğer Ülkeler içerisinde yer alan Çin, Şili, Avustralya ve İran’ın fındık üretimi de istatistik olarak önem arz etmektedir.

2017 yılı itibari ile dünyada ki fındık üretim alanları miktarı yaklaşık 946.950 hektardır. Türkiye’de fındık üretim alanları yaklaşık 705 bin hektar civarında olup, dünya toplam fındık üretim alanlarının %74’ü ülkemizde yer almaktadır. Türkiye’yi %8’lik payla İtalya, İtalya’yı da sırasıyla Azerbaycan, Gürcistan, İran, ABD, İspanya,

Şili ve Çin takip etmektedir. Son yıllarda Şili, İran, Amerika ve Çin'in dikim alanlarında önemli artışlar dikkat çekicidir (Çizelge 1.2) ;(Anonim 2018b).

**Çizelge 1.2** Dünya Fındık Dikim Alanları, hektar

ÜLKELER	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Türkiye	667.865	696.964	701.407	702.144	701.141	702.627	705.445	705.500
İtalya	55.904	70.492	57.992	71.459	72.125	72.214	75.050	74.000
Azerbaycan	22.691	23.242	23.768	24.822	25.207	27.322	31.821	29.000
Gürcistan	15.980	17.345	13.883	22.397	19.141	20.066	16.833	26.000
İran	19.133	16.610	13.614	20.416	20.631	37.431	17.899	25.000
ABD	11.736	11.534	11.736	12.141	12.141	13.759	14.973	20.000
İspanya	13.803	14.067	13.912	13.800	13.591	13.301	14.197	15.000
Şili	4.199	7.544	8.687	8.712	8.686	8.712	13.109	14.750
Çin	10.648	11.000	11.500	11.500	11.955	12.366	12.903	12.200
Diğer	31.589	41.193	43.858	45.577	46.612	47.348	53.846	25.500
<b>TOPLAM</b>	<b>853.548</b>	<b>909.991</b>	<b>900.357</b>	<b>932.968</b>	<b>931.230</b>	<b>955.146</b>	<b>956.076</b>	<b>946.950</b>

Türkiye'nin fındık üretimi 400.000-800.000 ton arasında yıldan yıla değişmekle birlikte, 2017 yılı verilerine göre 675.000 tondur. Dünya fındık üretiminde ilk sırada yer alan ülkemizde Ordu, Giresun, Samsun, Sakarya ve Düzce illeri üretim alanı ve üretim miktarı bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Dünya fındık üretiminin yaklaşık %70'ini gerçekleştirmemize rağmen, ülkemizde son beş yılın ortalama dekardan 77 kg ürün alınırken, diğer ülkelerde İtalya' da 161 kg, Azerbaycan' da 134 kg, Gürcistan' da 201 kg, ABD' de 260 kg ve İspanya' da 141 kg dekara ürün alınmaktadır (Ortalama verimler Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2' den hesaplanmıştır). Son beş yılın verilerine göre diğer ülkelerin verimleri Türkiye' nin veriminin iki katı ve üzeridir. Verim düşüklüğünün sebeplerinin başında gübre kullanımı önemli bir yere sahip olup; bitkisel üretimde gübrenin payının %50 ile %75 arasında değiştiği bildirilmiştir (Kaçar ve Katkat, 2007). Karadeniz Bölgesi'n de N, P ve K' lı gübrelerin sırasıyla %37.1, %21.2 ve %5.9 oranlarında tüketildiği bildirilmiş olup; verim düşüklüğünün sebebini doğrular niteliktedir (Eyüpoğlu, 2002).

Organik tarım; üretimde kimyasal girdi kullanmadan, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim şeklidir. Amacı ise; toprak ve su kaynaklarını ile havayı kirletmeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını koruyarak doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Organik tarımın geçmişi 20.



yüzyıla dayanmaktadır. Zira çevre bilinci ve ozon tabakasındaki incelme ve dünya geleceğinin tehlikeye girmesi gibi konular doğrultusunda gündeme gelmiştir.

Konvansiyonel tarımda artan girdi kullanımı, kaynakların ekonomik kullanımının sorgulanmasına ve sürdürülebilir tarım tekniklerinin araştırılmasına sebep olmuştur. Organik tarım sistemi, konvansiyonel tarım sistemine alternatif bir tarım sistemi olarak geliştirilmiştir. Organik tarım, yüksek girdi kullanımına dayalı konvansiyonel tarımın aksine, kendi kendine yeterlilik ilkesine dayanan kapalı bir tarımsal üretim sistemi olarak ortaya çıkmıştır. Organik tarım, çiftliğin yönetiminden, ürünlerin pazarlanmasına kadar kendi özel prensip ve uygulamaları olan sürdürülebilir bir tarım sistemi olarak tanımlanabilir (Demiryürek, 1999). Organik tarım sistemi, tarımsal verimliliği arttırmak için kullanılacak girdilerin yine çiftlik içerisinde temin edilmesi esasına dayanmaktadır. Diğer bir ifade ile, tarımsal işletmelerin dışa bağımlılıklarının azaltılması ve işletme içi kaynakların etkin olarak kullanılması fikrine dayanmaktadır.

Konvansiyonel tarımda olduğu gibi, organik tarımda da en önemli sorun büyük öneme sahip olan bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerinin bitkilere ne şekilde ve nasıl kazandırılacağı olmuştur. Konvansiyonel ve Organik tarım için de geçerli olan en sağlıklı çözüm, bitkilerin topraktan bünyesine aldıkları bitki besin elementlerini tekrar bitkisel atıklar ve organik gübreler yolu ile toprağa kazandırarak bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini karşılamaktır (Yetgin, 2010).

İncir, kayısı, fındık ve üzüm gibi ürünler organik ürün ihracatımızda en önemli ürünlerin başında gelmektedir. Günümüzde organik tarım ve gıda ürünleri çeşitlenmiş ve organik ürünler işlenmiş olarak ihraç edilmeye başlanmıştır. Türkiye'den otuzdan fazla ülkeye organik ürün ihraç edilmekte ve ihracatın değer olarak %40'dan fazlası Almanya'ya yapılmaktadır. Fransa, Hollanda, Birleşik Krallık, İtalya, Danimarka, Avusturya, İsveç, Güney Kore, Avustralya, Tayvan, El Salvador, Yeni Zelanda, Kanada, İsrail, Suudi Arabistan, Japonya ve Irak diğer gelişen pazarlarımız arasında yer almaktadır (Demiryürek ve Aydoğan, 2010). Türkiye'de 2016 yılı itibari ile yaklaşık 225 farklı tarım üründe, 525 bin hektarlık arazi üzerinde, 68 bin kadar üretici 2,5 milyon ton organik üretim yapmaktadır (Çizelge 1.3, Anonim 2017a).

Organik fındık yetiştiricilerinin, organik fındık yetiştiriciliği yapacakları tarım arazilerini; toprakların organik tarıma uygunluğunun belirlenmesi açısından analiz ettirmeleri bir zorunluluk olmasına rağmen, organik fındık yetiştiricilerinin çiftçilik deneyimleri boyunca en az bir kere toprak analizi yaptırmaları gerekirken Aydoğan (2012)'nin yapmış olduğu araştırma sonuçları bunun aksini gözler önüne sermektedir.

**Çizelge 1.3** Yıllara Göre Ülkemizde Organik Üretim Verileri

Yıllar	Ürün Sayısı	Çiftçi sayısı	Yetiştiricilik Yapılan Alan(ha)	Doğal Toplama Alanı(ha)	Toplam Üretim Alanı(ha)	Üretim Miktarı(ton)
2002	150	12.428	57.365	32.462	89.827	310.125
2003	179	14.798	73.368	40.253	113.621	323.981
2004	174	12.751	108.598	100.975	209.573	377.616
2005	205	14.401	93.134	110.677	203.811	421.934
2006	203	14.256	100.275	92.514	192.789	458.095
2007	201	16.276	124.263	50.020	174.283	568.128
2008	247	14.926	109.387	57.496	166.883	530.224
2009	212	35.565	325.831	175.810	501.641	983.715
2010	216	42.097	383.782	126.251	510.033	1.343.737
2011	225	42.460	442.581	172.037	614.618	1.659.543
2012	204	54.635	523.627	179.282	702.909	1.750.127
2013	213	60.797	461.395	307.619	769.014	1.620.387
2014	208	71.472	491.977	350.239	842.216	1.642.235
2015	197	69.967	486.069	29.199	515.268	1.829.291
2016	225	67.878	489.671	34.106	523.778	2.473.600

Hemen herkes tarafından beğenilen ve sağlığa faydalı bir gıda maddesi olarak bilinen fındık ülkemiz ekonomisi ve özellikle ihracatı açısından da önemli olan bir üründür. Ordu-Trabzon hattında bir ürün deseni oluşturan fındık, günümüzde Batı Karadeniz'e ve kısmen Marmara Bölgesi'nin Karadeniz sahillerine kadar yayılmıştır. Fındık, %90'ı ihraç edilen ve ülke dışında piyasa bulan bir tarım ürünüdür. Dünya ticaretinin nerede ise %70-80'lik bölümünü kontrol edecek bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan tombul ve palaz fındık; lezzetli olmalarının yanında, yağ ve protein içeriklerinin fazla, meyvelerinin yuvarlak ve iri, beyazlaşma oranlarının yüksek olması gibi meyve özelliklerinin sanayide kullanımına elverişli olması ve tüketici tarafından beğeni görmesi bu türleri vazgeçilmez hale getirmektedir. Türkiye'de organik fındık üretimi 1989–1990 üretim döneminde yabancı firmaların talebi doğrultusunda başlamıştır. Türkiye'deki son 7 yılın organik fındık üretim miktarları Çizelge 1.4.'da verilmiştir. 2016 yılı üretim dönemi verilerine göre üretim miktarı bakımından Samsun, Ordu, Zonguldak, Artvin, Düzce, Rize ve Sakarya illeri

organik fındık yetiştiriciliği bakımından ilk sıralarda yer almaktadır (Çizelge 1.4, Anonim 2017b).

**Çizelge 1.4** Ülkemizde Yıllara Göre Üretimi Yapılan Organik Fındık Miktarı

İL	2010(t)	2011(t)	2012(t)	2013(t)	2014(t)	2015(t)	2016(t)
ARTVİN	2.488,0	2.093,0	851,3	1.004,0	1.112,3	1.958,0	2.189,0
BİLECİK	0	0	1,4	1,1	0	0	0
BURSA	2	3	0	5	3	0	0
BOLU	0	0	0	0	0	1	1
DÜZCE	887,1	708,1	776,5	885,7	869,8	1.034,0	939,4
GİRESUN	41,5	68	195,7	226,9	117	214	196,8
KOCAELİ	0	0	0,9	1,5	1,6	1	0,8
ORDU	2.339,6	1.888,0	3.924,6	3.409,0	2.210,0	2.436,0	2.471,0
RİZE	10,7	4,6	0	278,5	457	815	789,8
SAKARYA	554,5	416	544	311,8	405,7	318	313
SAMSUN	834,3	946,8	1.859,0	1.595,0	1.961,4	1.935,0	2.575,0
SİNOP	3	0	0	0	0	0	0
TRABZON	413,8	500,5	379,7	425,2	495,7	885	981
YALOVA	0,5	0	0	0	0	3	0,1
ZONGULDAK	369,9	592,8	2.027,0	1.720,5	2.656,8	2.112,0	2.430,0
<b>TOPLAM(t)</b>	<b>7.944,8</b>	<b>7.220,8</b>	<b>10.560,1</b>	<b>9.864,2</b>	<b>10.290,3</b>	<b>11.712,0</b>	<b>12.886,9</b>

Ülkemizde ve dünyada fındıkta gübreleme ile ilgili çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır (Painter, 1962, 1963; Genç, 1976; Kowalenko, 1984; Küçük ve Kaya, 1986; Okay ve ark., 1987; Shrestha ve ark., 1987; Beyhan ve ark., 1998; Solar ve Stampar, 2000; Tarakçıoğlu ve ark., 2008, 2010). Bitkilerin beslenme durumlarını belirlemek için besin elementlerinin toprakta ve yaprakta yeterli olup olmadığı, besin elementinin bitkiler tarafından alınımını etkileyen toprak koşulları ve taşınım mekanizmasında antagonistik etkileşimlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Dengesiz ve yetersiz beslenen bitkilerde öncelikle ürün ve kalite kayıpları söz konusudur. Bunun nedenleri ise, toprakta besin maddelerinin yeterli fakat yarayırlılıklarının toprak özelliklerine bağlı olarak az olması veya kimi çevre faktörlerinin bitki gelişimini olumsuz etkileyerek besin maddelerinin yarayırlılıklarını kısıtlamasıdır. Bu amaçla, ülkemizde ve dünyada toprak ve yaprak analizlerinin birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğu ifade edilerek bitkilerin beslenme sorunlarının belirlenmesinde yaygın şekilde kullanılmakta ve çözüm üretilmeye çalışılmaktadır (Yalçın ve ark., 1992; Velemis ve ark., 1995; Güneş ve ark., 1999; Bozkurt ve ark., 2000; Tarakçıoğlu ve ark., 2003; Özkutlu ve ark., 2016).

Fındık, ülkemiz tarımı için önemli ve geleneksel bir ihraç ürünüdür. Bölge insanının da tek geçim kaynağıdır. Fındık yetiştiriciliğinde birim alandan düşük verim alınması ve yıldan yıla değişen fiyat istikrarsızlığı gibi nedenlerden ötürü yöre çiftçisi yeni birtakım arayışlar içerisine girmiştir. Bu arayış içerisinde çiftçiler, yöre koşullarının uygunluğu münasebetiyle organik fındık yetiştiriciliğine yönelmişlerdir. Organik tarım ve fındık yetiştiriciliği konusunda bilgi ve deneyime sahip olmayan çiftçilerimiz zaman zaman hayal kırıklığı içerisine de girmişlerdir. Bu nedenlerden dolayı bu çalışma ile yörede organik fındık yetiştiriciliğine karşılaşılan gübre ve beslenme problemlerini ortaya koymak için organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumları belirlenmek istenmiştir. Bütün bunlara ilaveten, toprak ve yaprak analiz sonuçları arasındaki ilişkiler karşılaştırılacak, yörede noksan ve problemlili alanlar belirlenecek ve organik fındık yetiştiriciliğinde çözümler üretilmeye çalışılarak, elde edilecek araştırma sonuçları ile bu konularda bir veri tabanı oluşturacak olması sebebiyle önemlilik arz etmektedir.

Sunulan bu projede, organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleriyle beslenme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun yanı sıra, toprak ve yaprak analiz sonuçları arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur. Yörede noksan ve problemlili alanların belirlenmesinde, çözümünde ve organik fındık yetiştiriciliği ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda elde edilecek araştırma sonuçlarının veri tabanı oluşturacak olması sebebiyle önemlilik arz etmektedir. Sonuçlardan elde edilen bulgular neticesinde organik fındık yetiştiriciliği yapan üreticilerin doğru beslenme programı uygulayıp uygulamadığının belirlenmesiyle birlikte yöre tarımı ve çiftçisine katkılar sağlaması bakımından bu çalışmanın sonuçları önemli olacaktır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özenç ve Çalışkan, (2001) fındık zuruf kompostu, sığır gübresi ve mineral gübrelemenin fındık bitkisinin verimi, kalitesi ve toprak özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada kompost ile sığır gübresinin toprak özellikleri üzerine benzer etkide bulduklarını bildirmişlerdir. Fındık zuruf kompostunun toprağın organik madde, fosfor ve potasyum içeriklerini arttırdığını, uzun süre uygulanan kompostun fındık verimini artırdığını, fındık kalitesine pozitif etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu ilinde yetiştiriciliği yapılan fındık bitkisinin bitki besin elementleri bakımından beslenme durumu, toprak ve yaprak analizleri yapılarak ortaya çıkan sonuçlara göre; yöre toprakları asit reaksiyonlu, az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeye olup, azot ve organik madde bakımından yeterli düzeyde olduğunu saptamışlardır. Bölge topraklarını yaklaşık %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 içerikleri bakımından noksan ve düşük olduğunu; toprakların Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli seviyelerde değişim gösterdiği sonuçlar doğrultusunda tespit etmişlerdir. Ayrıca fındık bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin yaklaşık %57.0'sin de N, %64.6'sın da P, %66.2'sin de K, %58.5'in de Mg, %26.9'un da Zn ve %91.5'in de B içerikleri noksan iken; Ca, Fe, Cu ve Mn içeriklerinin yeterli ve daha fazla miktarlarda olduğunu sonuçlar doğrultusunda tespit edilmiştir.

Özenç, (2004) fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin fındık tarımı yapılan arazilerin toprak özellikleri ile ürün kalitesi üzerine yapmış olduğu etkilerini incelenmiştir. Araştırma sonucunda uygulama bahçesinin toprak tekstürünün killi tın olduğu ve yapılan çalışmaların tekstür sınıfını üzerinde bir değişiklik yapmadığı saptanmıştır. Deneme bahçesine organik materyal uygulamalarının toprağın kimyasal özellikleri üzerine etkisi, birinci yıl, ikinci yıla oranla daha fazla gözlenmiştir. Uygulama, fındık bahçesi topraklarının pH 'sına, tuzluluğuna ve toplam azot miktarına, tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin 200 ile 150 kg ocak<sup>-1</sup> doz uygulanması en fazla artışı sağlamış, peat ve zuruf kompostunun etkisi ise daha az olmuştur. Toprağın organik madde ve organik karbon miktarını maksimum çiftlik gübresi ile zuruf kompostunun 200 ve 150 kg ocak<sup>-1</sup> doz uygulanması ile artırılmıştır.

Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanımını araştırdığı çalışmasında, kllı tınlı bir toprağa %0-2-4-8 oranında ve 3 farklı boyutta uygulamışlardır. %8 uygulama dozunun toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkili olduğunu, 2-4 mm boyutundaki fraksiyonunun %8 uygulama dozunun yetiştirme ortamı olarak uygun olduğunu bildirmiştir.

Özenç ve Çaycı, (2005) farklı organik materyallerin ve atık fındık zurufunun verim, kalite ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmasında organik maddenin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yapmış olduğu etkisinin birinci yıl ikinci yıla göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin kimyasal toprak özellikleri üzerine daha fazla etkisi olduğu, zuruf kompostu ve peatin da toprağın fiziksel özellikleri üzerine daha fazla etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Tombul çeşit fındık bitkisinin verimi üzerine tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin etkisinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Ferras ve ark., (2006) meyve bahçesine evsel katı atıklardan, at ile tavşan gübresi ve tavuk gübresinden üretilen vermikompostları 1 ve 2 ton da<sup>-1</sup> düzeyinde uygulayarak 9 aylık sürede araştırdıkları çalışmasında; vermikompost uygulamalarının suya ve etanole dayanıklı agregat yüzdesini arttırdığını, toprağın organik karbon miktarını arttırdığını, uygulamalardan 9 ay sonra toprak pH'sının yükseldiğini, EC'sinin azaldığını tespit etmişlerdir.

Hargreaves ve ark., (2008a) organik ve konvansiyonel çilek yetiştiriciliğinde farklı kompost uygulamaları ile inorganik gübrelemenin verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmasında; uygulamaların verim, şeker kapsamı ve toplam antioksidant kapasitesi üzerine önemli bir farklılık yaratmadığını, inorganik gübrelemenin meyvenin kükürt ve mangan kapsamını artırdığını, K ve P içeriklerinin yıllara göre değiştiğini tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu, (2008) hamfosfat ve triple süper fosfat gübre uygulamalarının (0-100-200-300 g P ocak<sup>-1</sup>) fındık bitkisinin verim ve bazı verim öğeleri ile yaprakların N ve P içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında; araştırmanın ilk yılında toplam zuruflu yaş ağırlık ve kabuklu kuru ağırlık cinsinden verimin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda en yüksek verim, 100 adet kabuklu ve iç fındık meyve ağırlığının triple süper fosfat gübresinin 200 g P ocak<sup>-1</sup> uygulamalarında elde

edildiğini, hamfosfat uygulamasında ise 300g P ocak<sup>-1</sup> dozunda yüksek verim elde edildiğini saptamıştır. Fındık bitkisi yapraklarının N içerikleri üzerine uygulamaların önemli ve düzenli bir etkisi olmazken, artan düzeylerde uygulanan hamfosfat ve triple süper fosfat dozları ile yaprakların P içeriğinin düzensiz bir artış gösterdiği, denemenin ikinci yılında yaprakların P içeriğinin daha yüksek olduğu ve fosfor kaynakları arasında her iki yılda önemli farkların olduğunu belirlemiş ve organik fındık yetiştiriciliğinde ham fosfatın kullanılabileceğini bildirmiştir.

Carey ve ark., (2009) organik ve konvansiyonel kivi bahçelerinin toprak kalitesi ve beslenme durumunu bakımından karşılaştırdıkları araştırmasında; 34 bahçeden yapılan örnekleme için konvansiyonel (green), organik Hayward (A. deliciosa, 12 yaş) ve konvansiyonel (gold) Hort 16A (A. chinensis) olarak 3 gruba bölmüştür. Toprakların P, S, toplam N içerikleri bakımından Gold>Green>Organik; organik karbon içeriği, KDK, magnezyum bakımından Organik>Gold>Green; mineralize N, K, Ca içeriği bakımından Organik> Green >Gold şeklinde sıralandığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca toprakların hacim ağırlığı, metabolik solunum bakımından Green>Gold>Organik; su tutma kapasitesi, mikrobiyal-C, mikrobiyal-N içerikleri bakımından Organik>Gold> Green; solunum ve solucan sayısı bakımından Organik> Green>Gold şeklinde sıralandığını bildirmişlerdir.

Roussos ve Gasparatos, (2009) organik ve konvansiyonel tarım yapılan elma bahçesinin gelişimi ve meyve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada; organik elmaların ortalama meyve ağırlığı, maksimum ve minimum meyve boyutları, pH ve sertlik indeksinin konvansiyonel meyvelerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, organik taze meyvelerin toplam fenol, toplam flavonoid, azot, demir, bakır, bor, çinko içerikleri bakımından konvansiyonel meyvelerden düşük; orto difenol, potasyum, Ca, Mg, Na, Mn içerikleri bakımından yüksek olduklarını tespit etmişlerdir.

Erol ve ark., (2010) Isparta yöresinde yapmış olduğu çalışmada aşırı miktarda pestisit ve herbisit uygulamalarının gül yağında kimyasal kalıntılara neden olduğunu belirlemişlerdir. Bu nedenle son yıllarda çiftçilerin gül yapraklarından distile edilen gül yağında pestisit ve herbisit kalıntılarını önlemek amacı ile geleneksel tarım yerine organik tarıma geçtiklerini belirlemişlerdir. Bu kapsamda alınan toprak örneklerinin

mineral azot (nitrat, nitrit ve amonyum) içerikleri ile biyolojik aktivite parametrelerinden CO<sub>2</sub> üretimi, dehidrojenaz enzimi aktivitesi ve mikrobiyal biyomas karbonunun belirlenmesi için organik ve konvansiyonel tarım yapılan yağ gülü çiftliklerinden toprak örnekleri alınmıştır. Sonuçlar, organik tarım uygulamasının bu araştırmada tespit edilen parametreler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Erdal ve ark., (2010) pamuk yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının verim, kalite ve toprak özellikleri üzerine etkileri araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, toprak analiz sonuçlarına göre su ile doymuşluk, kireç, tuz, pH ve potasyum değerlerinde her iki sistemde de bir farklılık tespit etmemiştir. Fosfor değerleri konvansiyonel tarımda bir artmış, organik madde konvansiyonel tarım sisteminde daha yüksek gibi görünse de mikrobiyolojik aktivite ve enzim faaliyetleri organik parsellerde daha fazla faaliyet gösterdiği için bu sonuç elde edilmiştir. Topraktaki mikro elementlerde Fe ve Cu değeri her iki sistemde değişmemiştir. Mn her iki sistemde artmış, Zn değerleri ise her iki sistem çok yeterli olmadığı saptanmıştır. Hacim ağırlık değerleri organik tarım lehine çıkmıştır. Strüktür stabilite indeksi her iki sistem arasında istatistikî anlamda organik tarım lehine önemli bulunmuştur. Pamukta yapraklarında bulunan N, K, Ca, Cu, Mn ve Zn mikro elementlerinde iki sistem arasında fark çıkmış, P, Mg ve Fe istatistiki anlamda bir fark çıkmamıştır.

Baldi ve ark., (2010) mineral ve organik gübrelenen şeftalinin gelişimi ve bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmada; bitki kuru ağırlığının sırasıyla Kompost>Sığır G> Mineral G>Kontrol şeklinde olduğunu saptamışlardır. Köklerin toplam N, P, K, S, Zn içeriklerinin en yüksek kompost uygulamasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yaprakların toplam C, N içeriklerinin en yüksek sığır gübresi uygulamasında; yaprakların toplam K içeriklerinin en yüksek kompost uygulamasında; yaprakların toplam P, Ca, Mg, S içeriklerinin en yüksek kontrol uygulamasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Özyazıcı ve ark., (2010a) bazı organik materyallerin toprağa uygulanmasıyla fındık verimi ve toprak özellikleri üzerine etkisini incelemek üzere yaptığı araştırmasında; taze fındık zurufu ile birlikte uygulanan Biofarm'da en yüksek verim elde etmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek pH ve organik madde değerlerini taze fındık zurufu



uygulamasında elde etmişlerdir. Yine yarayırlı P kapsamını en yüksek taze fındık zurufu uygulamasından sonra elde etmişlerdir.

Özyazıcı ve ark., (2010b) bazı organik materyallerin kivinin verim ve kalitesi üzerine etkisini incelediği çalışmasında; kullanılan organik gübrelerin verim üzerine etkisinin önemli olduğunu ve en yüksek verimin organik ticari gübre kullanılmasıyla elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Gasparatos ve ark., (2011) organik ve konvansiyonel elma yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak özellikleri ile yaprakların besin maddesi içeriklerini araştırdıkları çalışmasında; toprakların organik madde, pH, KDK, EC ve C/N oranları arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçe toprağının kimyasal gübrelemeden dolayı EC'sinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Organik gübre kaynaklarının toprakların organik madde içeriklerini artırdığını, fakat bu çalışmada düşük düzeyde uygulama neticesinde toprağın organik madde içeriğinin düşük olduğunu bildirmiştir. Her iki sistemde de yaprakların Ca ve P içerikleri hariç yeterlilik sınır değerleri içerisinde yer almıştır. Yaprakların besin elementleri içerikleri bakımından her iki sistemde Cu ve Zn hariç önemli bir fark olmadığını saptamışlardır.

Okur ve ark., (2011) Ege Bölgesi'nde Avrupa'dan gelen talep doğrultusunda organik sisteme dayalı üzüm yetiştiriciliğinin gelişen bir sektör olduğu, organik ürün sertifikası alınabilmesi için, çok yıllık bitkilerde organik yetiştiricilik kurallarına uyularak yapılan üç yıllık geçiş üretim sürecinin tamamlanması gerektiğini bildirmiştir. Bu alışmada; Manisa, Alaşehir'de kurulan bir bağ denemesinde konvansiyonelden organik tarıma geçiş sürecini de kapsayan 4 yıllık bir zaman dilimi içerisinde bağ topraklarına uygulanan bazı toprak yönetim şekillerinin C ve N- mineralizasyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Organik tarım parsellerine her yıl 1,5 t/da<sup>-1</sup> iftlik gübresi ve yeşil gübre (arpa + fiğ + bakla: 2,5 + 3,5 + 7,5 kg da<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Toprak yönetim şekilleri olarak farklı toprak işleme yöntemleri (malçlama, izel ve pulluk + diskaro), zeolit ve E2001+biyoplazma uygulamaları yapılmıştır. Kontrol olarak konvansiyonel (geleneksel) tarım yapılan bir uygulama projede yer almıştır. 2004, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ikişer kez alınan toprak örneklerinde C ve N- mineralizasyonu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, farklı toprak işleme şekilleri C ve N- mineralizasyonu üzerinde istatistiki anlamda önemli etkilere neden

olmuştur. Bunun ile beraber gerek zeolit ve gerekse mikrobiyal preparatın her iki parametre üzerinde herhangi bir etkisi ortaya çıkmamıştır. Malç uygulaması topraktaki C ve N- mineralizasyonunun en fazla uyaran uygulama olmuştur. Bu uygulama organik dönemde C- mineralizasyonunu, konvansiyonel parselde oranla %37, N- mineralizasyonunu ise %52 oranında artmış olduğunu belirlemiştir.

Candemir ve Gülser, (2011) fındık zurufu, hayvan gübresi, tütün ve çay atığı uygulamaların killi ve kumlu tınlı tarlada toprak kalite göstergeleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, organik atıkların toprağın organik madde ve humik asit içeriğini olumlu derecede yükselttiğini, su ve besin maddesi kullanımını pozitif yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Toprağın organik karbon içeriğinin atık uygulamaları ile kontrolün üzerinde arttığını, toprak pH 'sının ve NO<sub>3</sub>-N içeriğinin çay atığında kontrolün üzerinde bir artış olduğunu saptamışlardır. Yapmış oldukları bu çalışmada organik tarımda kullanılan bazı materyallerin toprağa olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Aydoğan, (2012) Samsun'da organik ve konvansiyonel fındık yetiştiricilerinin gübre kullanımını konusundaki karşılaştırmalı çalışmasında; organik fındık yetiştiricilerinin çoğunlukla çiftlik gübresi, paketlenmiş organik gübre, fındık zurufu ve yeşil gübre kullandıklarını, konvansiyonel fındık üreticilerinin gübre tercihlerinin ise sırasıyla kimyevi ve çiftlik gübresi ile fındık zurufu şeklinde olduğunu belirtmiştir. Organik tarıma başlayacak çiftçilerin toprak analizi yaptırma zorunluluğu olduğu için yetiştiricilik yaptığı dönem boyunca en az bir kere toprak analizi yaptırdıkları ve organik fındık yetiştiriciliği yapan üreticilerin düzenli olarak toprak analizi yaptıranların oranı %74.5' olduğu belirtilmiştir. Yine de Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının TARGEL kapsamında her köye bir ziraat mühendisi projesi ve toprak analizi desteği ödemelerine rağmen konvansiyonel fındık yetiştiriciliğinde toprak analizi yaptıranların oranı %56.1 olarak bu çalışma kapsamında belirlenmiştir. Her iki fındık yetiştiriciliğinin de büyük bir kısmının yaprak analizleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı ve yaprak analizi yaptırıp, yaprak analizi sonucuna göre uygulama yapan üretici sayısının da çok az olduğu bildirilmiştir. Çiftçilerin yaprak analizi yaptırmama nedenleri arasında; organik fındık yetiştiricileri için bilgi eksikliği (%47.6), gerek duymama (%28.6) ve örnek uygulama eksikliği (%14.3) öne çıkarken;

konvansiyonel yetiştiriciler için bilgi eksikliği (%72.7), arazi yetersizliği (%18.2) ve ihmal etme (%9.1) öne çıktığı belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark., (2013) TKİ-Hümas artan uygulama dozlarının (0-1-2-3-5 lt/ocak) fındık bitkisinin gelişimi ile bazı bitki besin maddesi içeriklerini inceledikleri araştırmasında, ağaçların yıllık sürgün uzunluğunu %20 ile %71 oranında arttırdığını, yaprakların Fe, Mn ve Zn ile meyvenin S, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları üzerine önemli etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Çiçekli, (2014) Papatya (*Matricaria chamomilla L.*) ve Fesleğen (*Ocimum basilicum L.*) bitkilerinde organik ve konvansiyonel tarım sistemlerine uygun yetiştiriciliğini ve girdi kullanımını incelemişlerdir. Vejetasyon dönemi sonunda alınan bitki numunelerinde, makro (N, P, K, Ca, Mg, Na) ve mikro (Fe, Cu, Mn, Zn) bitki besin elementleri, ağır metal (Cd, Ni, Pb, Cr ve Co) içerikleri, uçucu yağ oranı ve başat yağ bileşenleri ile doğal radyonüklid (<sup>238</sup>U/<sup>226</sup>Ra, <sup>232</sup>Th ve <sup>40</sup>K) miktarları belirlemiş ve topraktan bitki bünyesine geçen ağır metal ve radyonüklitler üzerine çalışmışlardır. Organik papatyanın maksimum kuru drog(çiçek) verimi Kemik Unu + Potasyumlu Feldspat (KU+KF), konvansiyonel papatyanın ise Diamonyum Fosfat (DAP) uygulamalarından ulaşılmıştır. Organik fesleğenin maksimum kuru herba verimi Ham Fosfat + Potasyumlu Feldspat (HF+KF), konvansiyonel fesleğenin ise Monoamonyum Fosfat (MAP) uygulamalarından ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem organik ve hem de konvansiyonel üretim programlarında, papatyanın her 100 kg çiçek(drog) ve her 100 kg herbası için verilmesi önerilen N, P, K oranı dekara 7 kg N, 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 7 kg K<sub>2</sub>O'dir. Fesleğenin her 100 kg herbası için ise 2 kg N, 1.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 4 kg K<sub>2</sub>O önerilmektedir.

Aygün, (2015) mikrobiyal biyoteknolojik yöntemler ile kompostlaştırılmış atık fındık zuruf kompostunun toprağa uygulanması ile özellikle toprağın organik madde içeriğinin artmasına bağlı olarak toprağın, birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin artış sağladığını tespit etmiştir. Toprağın organik madde içeriği ve canlılık faaliyetlerindeki artış, toprağı daha sağlıklı hale getirdiğini ifade etmiştir. Atık fındık zurufu kompostu uygulaması toprak kalitesinin sürdürülebilirliğinde ve iyileştirilmesinde rol oynamış özellikle toprağın tamponlama kapasitesini artırarak kimyasal toprak özelliklerinden pH, elektriksel iletkenlik, değişebilir katyon içerikleri,

organik madde ve toplam azot içeriğini, fiziksel özelliklerden agregat stabilitesi, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi ve solma noktasını ve biyolojik özelliklerden solunum oranı (CO<sub>2</sub>) ve Biyomas-C içeriklerinde görülür derecede olumlu yönde bir değişim olduğunu dile getirmiştir.

Bobulska ve ark., (2015) yüksek dozda organik gübre uygulamanın toprak verimliliği üzerine pozitif etki yaptığını, toprakta humus biriktirdiğini ve toprak pH' sının dolaylı olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca ekolojik tarım sisteminin konvansiyonel sisteme göre enzim aktivitesinde %65, toprak respirasyon içeriğinde %65, toprağın mikrobiyal C içeriğinde %60 oranında daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Okur ve ark., (2016) asma bahçesi topraklarının mikrobiyal biokütlesi, dehidrogenaz, β-glukozidaz, alkalın fosfataz aktivitesi bakımından organik bahçelerin konvansiyonel bahçelerden yüksek olduğunu saptamışlardır.

Karaca, (2016) Biyoteknolojik çalışmalar ile elde edilen fındık zurufu kompostunun iki farklı tekstür özelliğine sahip fındık bahçesinin de topraklara ve fındık bitkisi yapraklarının temel besin maddesi içerikleri üzerine göstermiş olduğu değişimleri araştırmıştır. Yürütülen araştırmada fındık zuruf kompostu iki farklı yerdeki fındık bahçesinde, toprakların organik madde oranını %0-0.5-1-2-3-4 (0-1.25-2.5-5-7.5-10 ton da<sup>-1</sup> artıracak şekilde uygulanmış ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada 3 ay süre ile aralıklarla her bir fındık ocağının uygulama yapılan dallarının taç iz düşümünden 4 kez toprak örnekleri alınarak toprakların yapısındaki bazı kimyasal özellikleri ve iki dönemde alınan yaprak örneklerinin bazı bitki besin element içerikleri incelenmiştir. Araştırmada kullanılan fındık zuruf kompostu, kumlu-tın bünyeye sahip toprakta pH ve değişebilir Ca içeriğini sınırlı miktarda artırırken, killi-tın bünyeye sahip toprakta ise azalmasına neden olduğunu saptamıştır. Yükselen dozlarda uygulanan fındık zuruf kompostu uygulama bahçesi topraklarının toplam azot miktarını, bitkiye yararlı P, Fe, Cu, Zn, Mn içeriklerini, değişebilir K, Mg içeriklerini ve organik madde miktarlarını genellikle kontrolün üzerinde artmasına neden olmuştur. Uygulama bahçelerinin toprak özellikleri bakımından Cu içeriği hariç diğer tüm özellikleri arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. Örnekleme dönemlerine göre; toprakların organik madde, toplam N, değişebilir K ve Ca ile bitkiye yararlı Zn içeriklerinin genellikle azaldığı, Fe ve Mn içeriklerinin genellikle arttığı saptanmıştır.

Artan düzeylerde fındık zurufu kompostu uygulaması yapılan fındık ocaklarındaki yaprakların toplam N, P, K, Ca, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin kontrole göre arttığı, toplam Fe içeriğinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Bitkilerin toplam Fe içeriği hariç bahçeler arasında önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Ayrıca yaprakların toplam P, Ca, Mg, Cu ve Mn içeriklerinin örnekleme dönemine göre arttığı; yaprakların toplam N, K, Fe ve Zn içeriklerinin ise azaldığı tespit edilmiştir.

Erdal ve Munduz, (2017) Göller Yöresinde organik ve geleneksel yöntemlerle gül yetiştiriciliği yapılan bahçelerin beslenme durumlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Bu nedenle Isparta’da yağ gülü (*Rosa damascena Mill*) üretimi yapılan tarım alanlarından yaprak ve çiçek numuneleri toplanmış. Toplanan bu örneklerde azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan, bakır ve bor analizleri yapılmıştır. Yaprak analiz sonuçlarına göre yapılan karşılaştırmada, genel olarak geleneksel yetiştiricilik yapılan bahçelerin besin elementi içeriklerinin daha yüksek olduğu görülmüş ve bu durum azot, mangan ve çinko için anlamlı bulunmuştur. Benzer şekilde, geleneksel yetiştiricilik yapılan bahçelerden alınan çiçek besin elementi içeriklerinin de organik bahçelerden alınanlara göre daha fazla olduğu ve bu durumun azot, potasyum, kalsiyum ve demir için önemli olduğu görülmüştür.

Kurşun, (2017) 2007 yılında bağ tesisinin kurulmasıyla başlayan ve 8 yıl süren projesinde organik tarım yapılan Çanakkale-Gökçeada’da organik sofralık ve şaraplık üzüm yetiştiriciliği üzerine yeşil gübreleme ve diğer organik materyaller (çiftlik gübresi, zeytin keki “pirina” ve buna saman ve çiftlik gübresi ilavesiyle oluşan kompost malzeme) kullanılarak organik bağ yetiştiriciliğinde en ideal ve düşük maliyet ile bitki besleme programı hazırlamaya çalışmıştır. Yapmış olduğu bu çalışma kapsamında elde ettiği verilere istinaden öncelikle Gökçeada olmak üzere ülkemizde organik üzüm yetiştiriciliği yapan tüm üreticilerimize yeşil gübreleme, çiftlik gübresi ve kompostlaştırılmış materyalin 3 yıl münavebeli olarak toprağa verilmesinin verim üzerine görülür derecede artış sağladığı ve toprak kalitesini arttırdığını tespit etmiştir. Ayrıca sürekli toprağa aynı materyal verilmemiş hem de farklı besin elementleri içeriğine sahip bu farklı materyaller toprağın sürdürülebilirliği açısından da önem içerdiğini tespit etmiştir. Bu proje organik yetiştiricilikte yeşil gübrelemenin ve çiftlik gübresi uygulamasının vazgeçilmez olduğunu açıkça dile getirmiştir. Ayrıca bu

uygulama toprağın içerisinde var olan ama bitkiler tarafından kullanılmayan bitki besin elementi yarayırlılığını da görölür derecede artırdığını bildirmiştir.

Mohara ve ark., (2017) buğday ve akdarı yetiştirilen alanlarda organik ve inorganik gübre uygulamalarının altı yıl sonraki etkisini araştırdığı çalışmasında; çiftlik gübre uygulamasının toprakların pH ve hacim ağırlığını azalttığını, katyon değışim kapasitesi ve organik karbon içeriğini kontrol ve NPK uygulamasına göre artırdığını belirlemişlerdir. En yüksek yarayırlı Zn ve Fe içeriğine çiftlik gübresi + NPK uygulamalarında elde edilirken; en yüksek Mn ve Cu içeriğine yalnızca çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar sürdürülebilir bitki yetiştiriciliğinde toprak özelliklerinin iyileştirilmesi, mikro element yarayırlılığının idamesi ve bitkiler tarafından alınması bakımından çiftlik gübresinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Nasab ve ark., (2019) kent atığı kompostu, sığır gübresi ve humik asitin topraktan ve yapraktan uygulanmasının fıstık bitkisinin besin element kapsamı üzerine etkisini incelediği araştırmasında; en yüksek klorofil ve karotein miktarının sığır gübresi uygulamasının 2. yılında elde edilirken, toplam klorofil kapsamının yaprakta humik asit uygulaması ile arttığını saptamışlardır. Araştırmanın 1. yılında sığır gübre uygulaması bitkinin P ve Mn içeriğini arttırırken, 2. yılda Mg içeriği artış göstermiştir. Kent atık kompostu 1. yılda bitkinin Cu ve Zn içeriğini arttırmıştır. Sığır gübresi ve yapraktan humik asit uygulamasının 1. yılda bitkinin N içeriğini arttırdığı belirlenmiştir.

Hazarika ve Aheibam, (2019) organik, inorganik ve biyolojik gübre kombinasyonlarının toprağın beslenme durumu ve limonun kalitesi ile verimi üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında; toprak kalitesi ve bitki verimi ile gelişiminde en iyi uygulamanın %75 çiftlik gübresi (azotun %75 FYM çiftlik gübresinden karşılandığı doz) + %25 inorganik gübre (azotun %25 IF) + Azotobakter + Fosfor çözücü bakteri (PSB) + Potas çözücü bakteri (KSB) ile %75 FYM + %25 IF + Azospirillum + Mikoriza + KSB uygulaması olduğunu bildirmiştir.

Junior ve ark., (2019) organik kahve yetiştiriciliği yapılan kahve bahçesi topraklarının KDK, P, Ca, Mg, Na içeriklerinin her iki sezonda (yaz-kış) yüksek olduğunu, yaz sezonunda toprakların B ve Fe içeriklerinin konvansiyonel tarım sisteminde önemli

düzyeyde farklı olduğu belirlemişlerdir. Araştırcılar her iki sezonda kahve yapraklarının P, Mg, Cu ve Mn içeriklerinin organik sistemde yüksek iken, yaprakların N, S ve B içeriklerinin konvensiyonel sistemde daha yüksek olduğu belirlemişlerdir. Kış sezonunda kahve yapraklarının N, P, K, Ca, Mn ve Cu içeriklerinin yüksek, Mg, Fe ve Zn içeriklerinin her iki sistemde de düşük olduğu saptamışlardır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Araştırmada Ordu ili Altınordu ilçesi Kızıllhisar Mahallesi'ndeki organik ve konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan fındık bahçelerinden alınan toprak ve yörede yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Palaz ve Tombul fındık bitkilerinden yaprak örnekleri kullanılmıştır. Bu amaçla, 10-28 Temmuz 2014 tarihleri arasında konvansiyonel fındık üretimi yapılan 15 bahçe (KB), organik tarım 1. yıl geçiş dönemi (OB1) 15 bahçe ve organik tarım 3. yıl geçiş dönemi (OB3) 15 bahçe olmak üzere toplam 45 bahçeden toprak örnekleri ve her iki çeşitten 45'er adet yaprak örneği alınmıştır.

#### 3.2 Yöntem

##### 3.2.1 Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Toprak örnekleri, bahçeyi temsil edecek şekilde Jackson (1962) tarafından belirtilen ilkelere uygun olarak her bahçeden 0-30 cm toprak derinliğinden alınarak polietilen torbalar içerisinde laboratuvara nakledilmiştir. Laboratuvara getirilen toprak örnekleri gölge bir yerde hava kuru duruma gelinceye dek kurutulmuş ve ara ara bulaşmaya sebep olmayacak malzemedan yapılmış tokmak ile dövüldükten sonra 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir.

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

**Toprak Tekstürü:** Toprak örneklerinin % kum, % silt ve % kil miktarları hidrometre yöntemi ile belirlenmiş ve bulunan sonuçlar tekstür üçgeninden yararlanılarak toprakların tekstür sınıfları saptanmıştır (Bouyoucos 1951).

**Kireç İçeriği:** Scheibler kalsimetresi kullanılarak, Çağlar, (1949) tarafından yapılan yöntemle göre belirlenmiştir.

**Toprak Reaksiyonu (pH):** Analize hazır hale getirilen toprak örneklerinin pH' ları, 1:2.5 oranında toprak: su karışımında Grewelling ve Peech, (1960) tarafından yapılan yöntemle göre cam elektrotlu pH-metre ile belirlenmiştir.

**Toprakların Elektriksel İletkenlik (EC) Değeri:** Toprakların EC değerleri, pH ölçümü için hazırlanan 1:2.5 oranındaki toprak: saf su (w/v) süspansiyonunda elektriksel iletkenlik aleti ile ölçülmüştür (Müftüoğlu ve ark., 2014).



**Organik Madde:** Jackson, (1962) tarafından yapılan modifiye edilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

**Toplam Azot:** Bremner, (1965) tarafından yapılan Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

**Bitkiye Yararışlı Fosfor:** Toprakta P analizleri hem Bray ve Kurtz, (1945) ve hem de Olsen ve ark., (1954) tarafından geliştirilen yöntemlere göre yapılmıştır.

**Değişebilir Potasyum ve Sodyum:** Toprak örnekleri nötr 1 N amonyum asetat ile ekstrakte edilerek fleymfotometrede okunmasıyla belirlenmiştir (Pratt, 1965).

**Değişebilir Kalsiyum ve Magnezyum:** Jackson, (1962) tarafından bildirildiği şekilde toprak örnekleri 1N nötr amonyum asetat ile ekstrakte edilerek Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi (AAS) ile belirlenmiştir.

**Bitkiye Yararışlı Demir, Bakır, Çinko, Mangan Belirlenmesi:** DTPA ile ekstrakte edilen toprak örneklerinde Lindsay ve Norvell, (1978) tarafından bildirilen yöntem kullanılarak AAS ile belirlenmiştir.

**Bitkiye Yararışlı Bor:** Wolf, (1971) tarafından bildirildiği şekilde Azomethine-H ile renklendirilerek Spektrofotometre' de belirlenmiştir.

### **3.2.3 Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması**

Yaprak örnekleri Stebbins, (1969) tarafından bildirildiği şekilde, fındıkların hasat olumundan yaklaşık 10-15 gün önceki dönemde tespit edilen ocaklardan, bir insan boyu yükseklikteki meyveli dalların o yıl ki orta kuvvetteki sürgünlerinden, güneş gören hastaliksız sürgün uçlarından itibaren üçüncü ve dördüncü yapraklarından alınmıştır. Yaprak örnekleri alındıktan sonra en kısa sürede laboratuvara nakledilmiş, usulüne uygun olarak yıkanmış ve 60-70 ° C' de kurutulup öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

### **3.2.4 Yaprak Analizleri**

**Toplam Azot:** Kurutulmuş ve öğütülmüş bitki örneklerinde toplam N, Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir (Bremner, 1965).

**Toplam Fosfor:** Yaş yakma yöntemi ile yakılan örneklerde fosfor, vanadomolibdo fosforik sarı yöntemine göre belirlenmiştir (Kitson ve Mellon, 1944).

**Toplam Potasyum ve Sodyum:** Kacar ve İnan, (2008) tarafından bildirildiği şekilde kuru yakılmış bitki örneklerinde fleymfotometrik yöntemle belirlenmiştir.

**Toplam Kalsiyum ve Magnezyum:** Yaş yakılan bitki örneklerinde AAS ile belirlenmiştir (Kacar ve İnan, 2008).

**Toplam Demir, Bakır, Çinko ve Mangan:** Yaş yakılmış bitki örneklerinde toplam Fe, Cu, Mn ve Zn Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi' n de belirlenmiştir (Kacar ve İnan, 2008).

**Toplam Bor:** Kuru yakma yöntemi ile yakılan bitki örneklerinde toplam B Azomethin-H ile renklendirilerek Spektrofotometre' de belirlenmiştir (John ve ark., 1975).

### **3.2.5 İstatistik Analizler**

Toprak ve yaprak analiz sonuçları öncelikle Minitab 17 istatistik programında varyans analizine tabi tutulmuş olup, ortalamalar arasındaki fark %5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca sonuçlar arasındaki ilişkileri saptamak amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır.

**Çizelge 4.1** Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

	Örnek No	pH	CaCO <sub>3</sub> %	O.M %	EC dS/m	Kum %	Silt %	Kil %	Tekstür Sınıfı
<b>ORGANİK TARIM (1.YIL)</b>	1	6.54	0.0	4.70	0.995	37.89	31.02	31.09	CL
	2	6.02	0.5	5.77	0.777	25.52	34.65	39.83	CL
	3	5.07	0.2	5.48	0.425	38.65	27.55	33.80	CL
	4	6.22	0.4	4.34	0.874	34.63	34.10	31.27	CL
	5	6.51	0.3	2.50	0.403	39.69	34.79	25.52	L
	6	7.10	0.4	2.16	1.670	37.34	23.18	39.48	CL
	7	6.48	0.2	4.89	1.088	36.37	30.68	32.96	CL
	8	5.49	0.1	4.28	0.450	22.63	30.70	46.67	C
	9	7.28	13.0	6.28	2.125	22.56	31.95	45.48	C
	10	5.71	0.0	4.52	0.467	20.42	23.39	56.19	C
	11	6.49	0.1	5.07	1.273	33.08	20.63	46.29	C
	12	5.47	0.1	2.28	0.347	42.11	20.83	37.06	CL
	13	7.73	5.3	2.78	2.235	36.57	29.98	33.45	CL
	14	5.41	0.0	5.51	0.377	27.41	27.10	45.50	C
	15	5.51	0.0	3.66	0.639	30.65	24.90	44.45	C
	<b>Düşük</b>	<b>5.07</b>	<b>0.0</b>	<b>2.16</b>	<b>0.347</b>	<b>20.42</b>	<b>20.63</b>	<b>25.52</b>	
	<b>Yüksek</b>	<b>7.73</b>	<b>13.0</b>	<b>6.28</b>	<b>2.235</b>	<b>42.11</b>	<b>34.79</b>	<b>46.67</b>	
<b>ORGANİK TARIM (3.YIL)</b>	16	5.97	0.0	3.35	0.459	29.93	37.62	32.45	CL
	17	5.84	0.0	4.03	0.427	29.06	25.79	45.15	L
	18	7.27	7.8	5.29	2.340	38.13	26.86	35.01	CL
	19	6.58	0.1	3.76	0.737	30.41	18.26	51.33	C
	20	5.62	0.2	4.23	0.655	28.48	29.27	42.25	C
	21	6.00	0.0	5.20	0.620	30.30	28.97	40.74	C
	22	6.08	0.4	4.79	0.670	39.17	34.35	26.48	L
	23	7.76	41.5	2.43	0.830	26.82	27.84	45.35	C
	24	7.50	0.0	2.43	0.845	57.06	23.83	19.11	SL
	25	5.37	0.1	2.98	0.300	27.54	25.56	46.90	C
	26	5.45	0.1	2.90	0.555	59.54	17.47	22.99	SCL
	27	5.42	0.1	3.45	0.499	33.10	28.72	38.18	CL
	28	5.59	0.1	2.48	0.426	72.04	11.93	16.03	SL
	29	5.74	0.1	5.28	0.526	65.61	16.53	17.86	SL
	30	5.67	0.0	4.94	0.500	36.66	29.16	34.18	CL
	<b>Düşük</b>	<b>5.37</b>	<b>0.0</b>	<b>2.43</b>	<b>0.300</b>	<b>26.82</b>	<b>11.93</b>	<b>16.03</b>	
	<b>Yüksek</b>	<b>7.76</b>	<b>41.5</b>	<b>5.29</b>	<b>2.340</b>	<b>72.04</b>	<b>37.62</b>	<b>51.33</b>	
<b>KONVANSİYONEL TARIM</b>	31	5.77	0.0	3.25	0.669	22.23	41.41	36.36	CL
	32	5.24	0.0	4.55	0.884	30.00	31.87	38.13	CL
	33	5.95	0.5	2.51	0.470	39.89	34.90	25.21	L
	34	5.65	0.1	3.34	0.485	26.95	40.49	32.56	CL
	35	5.95	0.3	4.27	0.698	31.29	24.86	43.85	C
	36	6.14	0.0	4.50	0.977	21.45	26.19	52.36	C
	37	7.18	0.6	4.08	1.122	28.44	23.55	48.01	C
	38	6.74	0.0	4.89	0.824	32.91	22.16	44.94	C
	39	7.23	0.0	4.72	1.488	35.87	18.56	45.57	C
	40	6.53	0.0	4.27	0.661	43.09	19.87	37.04	CL
	41	6.27	0.1	4.82	0.516	32.50	24.93	42.57	C
	42	6.13	0.3	4.34	0.543	34.90	32.48	32.62	CL
	43	5.85	0.0	5.08	0.567	30.65	27.89	41.46	C
	44	5.53	0.4	5.27	0.817	36.27	28.11	35.63	CL
	45	6.33	0.0	6.07	0.967	29.40	22.86	47.75	C
	<b>Düşük</b>	<b>5.24</b>	<b>0.0</b>	<b>2.51</b>	<b>0.470</b>	<b>21.45</b>	<b>18.56</b>	<b>25.21</b>	
	<b>Yüksek</b>	<b>7.23</b>	<b>0.6</b>	<b>6.07</b>	<b>1.488</b>	<b>43.09</b>	<b>41.41</b>	<b>52.36</b>	

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1 Fındık Yetiştiriciliği Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Araştırmanın yapıldığı Ordu ilinin Kızılhisar yöresinde yetiştiriciliği yapılan organik ve konvansiyonel fındık bahçelerinden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.7’de verilmiştir.

#### 4.1.1 Toprak Reaksiyonu (pH)

Fındık bahçesi topraklarının 1:2.5 oranında toprak-su karışımında ölçülen pH değeri incelendiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 5.07-7.73, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 5.37-7.76 ve konvansiyonel bahçelerde ise 5.24-7.23 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bahçelerin pH değerleri arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamış olup; en yüksek ortalama pH değeri 6.70, 6.20, 6.12 olarak ve KB>OB1>OB3 şeklinde olmuştur. Strabbioli, (1994) Gasparatos ve ark., (2011) organik ve mineral gübrelemenin elma bahçesi topraklarının pH ’sın da önemli bir değişim yapmadığını bildirmiştir. Analiz sonuçları Anonim, (1991)’e göre değerlendirilmiş olup, Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** Toprak Örneklerinin pH Değerine Göre Sınıflandırılması

pH	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<4.5	Kuvvetli asit	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5-5.5	Orta asit	4	26.7	3	20.0	1	6.7	8	17.7
5.5-6.5	Hafif asit	6	40.0	8	53.3	10	66.6	24	53.3
6.5-7.5	Nötr	4	26.7	3	20.0	4	26.6	11	24.5
7.5-8.5	Hafif alkali	1	6.6	1	6.7	-	-	2	4.5

Toprak reaksiyonu bakımından değerlendirildiğinde organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %40’ının hafif asit, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %53.3 ve konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin ise %66.6’sının hafif asit reaksiyona sahip olduğu belirlenmiştir. Genel olarak incelendiğinde toprak örneklerinin %53.3’ü hafif asit, %24.5’i nötr, %17.7’si orta asit ve %4.5’i hafif alkali reaksiyona sahip olduğu görülmektedir.

Okay ve ark., (1986) fındık bitkisinin normal gelişimi için pH'nın 5-7 arasında olması gerektiğini, asit reaksiyonlu toprakların kireçlenerek toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin uygun hale getirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre ve kimyasal+sığır gübresinin toprağın pH'sını azalttığını, fakat fındık zuruf kompostu ve sıgır gübre uygulamalarının toprak pH'sını arttırdığını tespit etmişlerdir. Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın pH'sını arttırdığını, parça büyüklüğü arttıkça pH'ya etkisinin daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının pH 'sının 4.45 ile 7.72 arasında değişim gösterdiğini; yöre topraklarının %1.5'inin kuvvetli asit (<4.5 pH), %27.7'sinin orta asit (4.5-5.5 pH), %40.0'inin hafif asit (5.5-6.5 pH), %20.0'sinin nötr (6.5-7.5 pH) ve %10.8'inin hafif alkali (7.5-8.5 pH) reaksiyona sahip olduğunu saptamışlardır.

Melero ve ark., (2006) geleneksel ve organik tarım metotları uygulanan arazi topraklarının pH'ları arasında fark olmadığı; Bulluck ve ark., (2002) ise sentetik düzenleyici uygulanan toprağın pH değerinin deneme başlangıcında daha yüksek olduğunu, zamanla toprak pH 'sının organik düzenleyici uygulanan topraklarda daha fazla artış gösterdiği bildirilmişlerdir. Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamalarının çeşitli araştırmacıların bulgularına göre toprak pH'sını 0.4-0.9 birim arttırdığını; bu artışın C mineralizasyonu ve bazik katyonların (Ca, Mg, K) OH-iyonları ile değişiminden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Hargreaves ve ark., (2009) toprak pH'sı üzerine farklı kompost uygulamalarının denemenin ilk yılında önemli bir değişim yapmazken, denemenin ikinci yılında çöp kompostunun pH 'da önemli etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Karaca, (2016) artan düzeylerde fındık zuruf kompost uygulamasının kumlu tınlı bünyeye sahip fındık bahçesinde toprak pH'sını düzensiz bir şekilde artırırken; killi tınlı bünyeye sahip bahçede düzensiz bir şekilde azaltmış ve %1 düzeyinde önemli fark tespit etmiştir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesi topraklarının pH değerlerinin 4.25 ile 7.82 arasında değişmekte olduğunu, toprak pH' sı bakımından örneklerin % 7'sinin "hafif alkali", % 25'inin "nötr", % 39'unun "hafif asitli", % 26'sının "Orta asitli" ve % 3'ünün "kuvvetli asitli" olduğunu belirlemişlerdir.

Srinivasarao ve ark., (2018) 22 yıllık deneme süresince kullanılan organik ve kimyasal gübrelerin toprak pH'sında 8.4'ten 7.7'ye küçük bir değişim sağladığını, bunun sebebinin organik gübrelerin yüksek tampon kapasitesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.1.2 Toprakların Elektriksel İletkenlik Değerleri**

Yöreden alınan toprak örneklerinin EC değerleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 0.347-2.235 dS m<sup>-1</sup>, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.300-2.340 dS m<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 0.470-1.488 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bahçelerin elektriksel iletkenlik değerleri arasında istatistiki bakımdan önemli bir fark bulunmamış olup; ortalama 0.943>0.779>0.692 dS m<sup>-1</sup> şeklinde OB1>KB>OB3 olarak sıralanmıştır. Sonuçlar Maas, (1986)'a göre değerlendirildiğinde, toprakların elektriksel iletkenlik değerleri tuzsuz (0 – 4 dS m<sup>-1</sup>) sınıfına girmektedir.

Horuz, (1996) fındık bahçesi topraklarının saturasyon macunundaki elektriksel iletkenlik değerlerini %0.002 ile 0.042 arasında değiştiğini ve alınan toprak örneklerin tamamının tuzsuz sınıfına girdiğini tespit etmiştir. Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre, sığır gübresi ve fındık uruf kompostu uygulamalarının toprağın elektriksel iletkenliğini arttırdığını tespit etmişlerdir. Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın EC'sinin arttırdığını, parça büyüklüğü arttıkça EC'sinin de arttığını tespit etmiştir.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostunun elektriksel iletkenliğinin tarım topraklarından yüksek olduğu için tohum çimlenmesini sınırlandırdığını, ancak zamanla bitkiler tarafından besin elementlerinin sömürülmesi ve yıkanma neticesinde toprağın EC'sinin düştüğünü bildirmiştir. Gasparatos ve ark., (2011) konvansiyonel yetiştiricilik yapılan bahçe toprağının kimyasal gübrelemeden dolayı EC'sinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesinden alınan toprak örneklerinin EC değerleri bakımından %98'inin "tuzsuz" ve %2'sinin "orta tuzlu" olduğunu saptamışlardır. Sihi ve ark., (2017) kimyasal gübre uygulamasının aşırı tuz birikimine neden olarak toprak EC'sini arttırdığını, organik gübrenin ise azalttığını bildirmişlerdir.

### 4.1.3 Toprakların Kireç (CaCO<sub>3</sub>) İçerikleri

Fındık bahçesi topraklarının kireç içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %0-13.0 organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0-41.5 ve konvansiyonel bahçelerde ise %0-0.60 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bahçelerin kireç içerikleri bakımından istatistiki açıdan önemli bir fark saptanmamış olup; topraklar kireç içerikleri bakımından OB3>OB1>KB şeklinde sıralanmış ve %3.4>1.4>0.2 ortalama sahiptir. Toprak örneklerinin kireç içerikleri Anonim (1991)'in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 4.3'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3** Toprakların Kireç İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

CaCO <sub>3</sub> , %	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<1	Az kireçli	13	86.67	13	86.67	15	100	41	91.1
1-5	Kireçli	-	-	-	-	-	-	-	-
5-15	Orta kireçli	2	13.33	1	6.67	-	-	3	6.7
15-25	Fazla kireçli	-	-	-	-	-	-	-	-
>25	Çok fazla kireçli	-	-	1	6.67	-	-	1	2.2

Topraklar kireç içerikleri bakımından değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1. ve 3. yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %86.67'sinin, konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin ise tamamının az kireçli olduğu belirlenmiştir. Genel olarak incelendiğinde toprak örneklerinin %91.1'i az kireçli, %6.7' si orta kireçli ve %2.2' si çok fazla kireçli sınıfına girmektedir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının kireç içeriğinin eseri miktar ile %28 arasında değişim gösterdiğini; yöre topraklarının %76.9'unun az kireçli, %15.4'ünün kireçli, %4.6'sının orta kireçli %1.5'inin fazla ve çok fazla kireçli olduğunu saptamışlardır.

Erdal ve ark., (2010) pamuk yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının toprakların kireç, tuz, pH ve potasyum değerlerinde bir farklılık yaratmadığını bildirmişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesi topraklarının kireç içeriklerinin genellikle düşük düzeyde olduğunu, %0.59 ile %40.60 arasında değişim gösterdiğini, örneklerin % 26'sının “çok az kireçli”, % 70'inin “az kireçli” ve % 4' ünün kireçli sınıfına girdiğini belirlemişlerdir.

#### 4.1.4 Toprakların Organik Madde İçerikleri

Yöreden alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %2.16-6.28, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %2.43-5.29 ve konvansiyonel bahçelerde ise %2.51-6.07 arasında değişmekte olup (Çizelge4.1); sonuçlar Anonim, (1991)'e göre değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4). Toprakların organik madde içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli bir fark belirlenmemiş olup; KB>OB1>OB3 şeklinde ortalama %4.40>4.28>3.84 olarak sıralanmıştır.

**Çizelge 4.4** Toprakların Organik Madde İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

OM, %	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<1	Çok az	-	-	-	-	-	-	-	-
1-2	Az	-	-	-	-	-	-	-	-
2-3	Orta	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
3-4	İyi	1	6.67	3	20	2	13.33	6	13.33
>4	Yüksek	10	66.67	7	46.67	12	80.00	29	64.45

Topraklar organik madde içeriklerine göre değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1. ve 3. yılında olan bahçelerde toprak örneklerinin %66.67-46.67'sinin yüksek, konvansiyonel bahçelerde tamamının yüksek miktarda organik madde içerdiği belirlenmiştir. Genel olarak incelendiğinde ise toprak örneklerinin %22.22'si orta, %13.33'ü iyi, %65.45'i yüksek miktarlarda organik madde içermektedir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) fındık zuruf kompostu ve sığır gübresi uygulamalarının artan dozu ile birlikte toprağın organik madde içeriklerini arttırdığını tespit etmişlerdir. Tarakçioğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının organik madde içerikleri bakımından yöre topraklarının %1.63 ile %6.49 arasında değişim gösterdiğini, oransal olarak %16.9'unun az, %36.9'unun orta, %35.4'ünün iyi ve %10.8'inin yüksek miktarlarda organik madde içerdiği tespit etmişlerdir.

Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın organik madde içeriklerinin düzensiz bir şekilde arttırdığını, parça büyüklüğü arttıkça toprağın organik madde içeriklerinin azaldığını tespit etmiştir. Kacar ve Katkat, (2007) ahır gübresi verilen bahçelerin kumlu toprak yapısının da tanecikleri birbirine bağladığı, ağır killi topraklarda ise tanecikler arasındaki kuvvetli bağı yumuşatarak poroziteyi arttırdığı ve toprağın bitki gelişimi için daha uygun bir ortam



haline geldiğini saptamıştır. Lee, (2010) toprağın organik madde içeriğini özellikle katı organik gübrelerin kimyasal gübrelere göre daha fazla arttırdığını tespit etmiştir.

Okur ve Ark., (2011) konvansiyonelden organik tarıma geçiş süresi içerisinde C-mineralizasyonunun %37, N- mineralizasyonunu ise %52 oranında artmış olduğunu belirlemişlerdir. Gasparatos ve ark., (2011) organik gübre kaynaklarının toprakların organik madde içeriklerini arttırdığını, fakat bu çalışmada düşük düzeyde uygulama neticesinde toprağın organik madde içeriğinin düşük olduğunu bildirmiştir.

Bobulska ve ark., (2015) yüksek dozda organik gübre uygulamanın toprak verimliliği üzerine pozitif etki yaptığını, toprakta humus biriktirdiğini, toprakta enzim aktivitesini arttırdığını ve toprak pH'sının dolaylı olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Gülser ve ark., (2015) kompost ve fındık zuruf kompostu uygulamalarının kontrole göre toprağın organik karbon içeriğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçelerinden alınan toprak örneklerinin organik madde miktarı bakımından %26'sının "iyi", %16'sının "yüksek", %47'sinin "orta" ve %11'inin "az" olduğunu saptamışlardır. Karaca, (2016) artan düzeylerde fındık zuruf kompost uygulamasının kumlu tınlı ve killi tınlı bünyeye sahip fındık bahçesinde toprakların organik madde içeriklerini arttırdığını, üç aylık periyotlar içerisinde bir yıl boyunca toprakların organik madde içeriklerinin genellikle azaldığını saptamıştır.

Srinivasarao ve ark., (2018) organik gübre uygulamalarının toprağın organik karbon içeriğini arttırdığını, kimyasal gübrelerin ise toprak profilinde devamlılığını sağladığını bildirmişlerdir.

Farklı organik gübre ve atık uygulamalarının toprakların organik madde içeriklerini arttırdığına dair çalışmalar Gök ve Oruç, (1994) Karaca, (2004) Alagöz ve ark., (2006) Melero ve ark., (2006) Demir ve ark., (2006) Gülser ve ark., (2010) Saha ve ark., (2010) Candemir ve Gülser, (2011) Gülser ve Candemir, (2012) Çıtak ve Sönmez, (2013) tarafından yapılmıştır.

#### **4.1.5 Toprakların Bünye Analiz Sonuçları**

Çizelge 4.1 incelendiğinde Ordu ilinin Kızılhisar yöresindeki fındık bahçelerinin topraklarının kil miktarı organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %25.62-46.67 (ortalama %39.3), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan

bahçelerde %16.03-51.33 (%34.3) ve konvansiyonel bahçelerde ise %25.21-52.36 (40.3); silt miktarı sırasıyla %20.63-34.79 (28.4), %11.93-37.62 (25.5) ve %18.56-41.41 (28.0); kum miktarı ise % 20.42-42.11 (32.4), %26.82-72.04 (40.3) ve %21.45-43.09 (31.7) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5** Toprakların Bünye Sınıflarına Göre Sınıflandırılması

Bünye	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
Killi (C)	6	40.00	5	33.33	8	53.33	19	42.22
Killi tın (CL)	8	53.33	4	26.67	6	40.00	18	40.00
Tın (L)	1	6.67	2	13.33	1	6.67	4	8.89
Kumlu tın (SL)	-	-	3	20.00	-	-	3	6.67
Kumlu killi tın (SCL)	-	-	1	6.67	-	-	1	2.22

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %53.33'ünün killi tınlı ve %40'ının killi, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin % 33.3'ünün killi ve %26.67'sinin killi tınlı, konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %53.33'ünün killi ve %40'ının killi tınlı; genel olarak incelendiğinde ise alınan toprak örneklerinin %42.22'si killi, %40'ı killi tın, %8.89'u tınlı, %6.67'si kumlu tın, %2.22'si kumlu kil tın bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Kurucu, (1986) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının killi ve killi tınlı bünyeye sahip olduğunu belirtmiş olup; Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübrelemenin fındık bahçesi topraklarının tekstüründe değişim yapmadığını bildirmiştir. Horuz, (1996) Terme-Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının killi, killi tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip, asit tepkimeli ve kireçsiz, yaklaşık yarısının kirece ihtiyacı olduğunu bildirmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının tekstür sınıflarının genellikle killi ve killi tınlı bünyeye sahip olduğunu, oransal olarak %55.4'ünün killi, %26.2'sinin killi tınlı ve %9.2'sinin tınlı şeklinde dağılım gösterdiğini saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) bazı araştırma sonuçlarına göre kent atık kompostunun siltli tınlı toprağın agregat stabilitesini arttırdığını bildirmişlerdir

Özkutlu ve ark., (2016) Ordu-Merkeze ait fındık bahçeleri topraklarının bünye bakımından 14 tanesinin “kumlu tın” sınıfındayken, 21 tanesinin “kumlu killi tın”, 18

tanenin “killi tın”, 4’ünün “kumlu kil”, 8 tanesinin “tınlı”, 30 tanesinin “killi” bünyeye sahip olduğunu saptamışlardır.

#### 4.1.6 Toprakların Toplam Azot İçerikleri

Örnekleme yapılan fındık bahçesi topraklarının toplam N içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %0.097-0.281, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0.091-0.290 ve konvansiyonel bahçelerde ise %0.150-0.253 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Toprakların toplam azot içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli bir fark çıkmamıştır. Toprakların toplam N içerikleri bakımından 0.222>0.198>0.186 ve KB>OB1>OB3 şeklinde sıralanmıştır. Toprakların toplam N içerikleri FAO, (1990)’ nun yapmış olduğu sınıflandırma sistemine göre değerlendirilmiş olup, yöre topraklarının toplam N içeriklerinin dağılımı Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6** Toprakların Toplam Azot İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Azot, %	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<0.045	Çok az	-	-	-	-	-	-	-	-
0.045-0.090	Az	-	-	-	-	-	-	-	-
0.090-0.170	Yeterli	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
0.170-0.320	Fazla	1	6.66	3	20.00	2	13.33	6	13.33
>0.320	Çok fazla	10	66.67	7	46.67	12	80.00	29	64.45

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %66.67’sinin çok fazla, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %46.47’sinin ve konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %80.0’inin çok fazla miktarda azot içerdiği, genel olarak ise toprakların %22.22’sinin yeterli, %13.33’ünün fazla ve %64.45’inin çok fazla miktarda N içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Horuz, (1996) Terme-Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının organik madde ve toplam N içeriklerinin oransal olarak %56.9 ve %29.4’ünde az olduğunu saptamıştır. Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının toplam N içerikleri bakımından yöre topraklarının %0.081-%0.268 arasında belirlemiş olup, toprakların %3.1’inde az, %70.8’inde yeterlimve %26.1’inde fazla seviyelerde N içerdiğini saptamışlardır.

**Çizelge 4.7** Toprakların Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Örnek No	%	mg kg <sup>-1</sup>			me 100 g <sup>-1</sup>				mg kg <sup>-1</sup>				
		N	P (Bry)	P (Ols)	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
ORGANİK TARIM (1.YIL)	1	0.209	22.36	24.55	1.105	0.032	7.98	3.00	54.45	1.89	1.38	12.24	0.354
	2	0.263	7.67	11.80	0.058	0.067	5.31	2.16	46.05	1.01	1.69	24.18	0.297
	3	0.213	12.08	10.78	0.186	0.048	4.54	2.61	53.79	0.67	0.76	35.81	0.495
	4	0.216	30.70	38.52	0.248	0.013	13.13	4.53	39.03	2.00	0.72	10.46	0.571
	5	0.097	7.59	12.68	0.127	0.037	13.45	5.08	25.10	1.82	0.32	7.37	0.565
	6	0.118	12.26	12.07	0.196	0.065	27.14	5.68	1.53	2.87	0.42	10.59	0.297
	7	0.245	46.57	81.72	1.721	0.038	15.01	3.48	57.77	10.86	4.71	17.34	0.635
	8	0.220	12.08	18.85	0.217	0.022	14.19	4.27	35.34	2.83	1.07	36.51	0.341
	9	0.225	0.84	11.94	0.127	0.040	32.92	1.96	26.67	1.40	0.74	2.40	0.680
	10	0.244	6.17	9.22	0.535	0.040	24.64	5.93	45.20	1.71	1.06	28.97	0.469
	11	0.281	26.20	18.22	1.144	0.108	23.13	4.96	42.63	2.63	6.29	15.62	0.923
	12	0.138	5.12	15.53	0.480	0.039	14.83	4.35	75.95	1.22	0.72	3.84	0.584
	13	0.158	33.83	10.85	0.787	0.070	37.36	2.06	5.96	5.05	1.11	4.07	0.948
	14	0.148	11.40	3.80	0.288	0.136	28.60	7.43	9.13	0.31	0.15	5.77	0.686
	15	0.192	5.20	5.83	0.078	0.187	16.95	4.61	35.43	1.28	0.72	19.05	0.616
Düşük	<b>0.097</b>	<b>0.84</b>	<b>3.80</b>	<b>0.058</b>	<b>0.013</b>	<b>4.54</b>	<b>1.96</b>	<b>1.53</b>	<b>0.31</b>	<b>0.15</b>	<b>2.40</b>	<b>0.297</b>	
Yüksek	<b>0.281</b>	<b>46.57</b>	<b>81.72</b>	<b>1.721</b>	<b>0.187</b>	<b>37.36</b>	<b>7.43</b>	<b>75.95</b>	<b>10.86</b>	<b>6.29</b>	<b>36.51</b>	<b>0.948</b>	
ORGANİK TARIM (3.YIL)	16	0.164	17.60	12.55	0.502	0.101	17.37	5.10	20.97	2.40	0.46	5.13	0.578
	17	0.190	4.37	9.43	0.362	0.108	14.58	4.59	14.60	1.65	0.66	19.86	0.501
	18	0.290	8.82	41.77	2.055	0.232	37.19	3.60	5.40	1.52	2.36	6.22	1.121
	19	0.205	21.48	28.82	0.706	0.130	23.84	5.14	14.25	3.28	1.09	60.27	0.418
	20	0.222	29.11	25.50	0.932	0.224	14.06	3.43	10.26	2.16	1.12	1.64	0.936
	21	0.191	3.48	12.41	0.166	0.159	19.57	6.75	18.42	2.14	1.08	26.66	0.444
	22	0.266	7.72	33.98	0.648	0.115	16.48	4.57	52.38	3.40	1.67	27.53	0.508
	23	0.091	0.49	4.21	0.177	0.088	26.12	2.55	2.92	1.40	0.43	2.71	0.686
	24	0.137	19.80	11.53	0.415	0.243	18.51	6.89	2.35	2.14	0.58	9.74	0.444
	25	0.140	2.07	8.95	0.107	0.112	10.33	1.77	22.59	0.40	0.08	3.47	1.057
	26	0.168	19.58	7.93	0.932	0.159	9.84	2.23	43.17	0.53	1.04	27.50	0.412
	27	0.197	66.38	39.54	0.525	0.119	22.95	4.53	48.00	1.58	0.84	23.52	0.520
	28	0.110	14.73	6.24	0.278	0.071	7.94	0.94	36.23	0.23	0.36	6.15	0.623
	29	0.187	143.34	51.68	0.127	0.300	7.33	0.29	41.39	0.20	0.23	7.73	0.725
	30	0.227	76.30	34.38	0.469	0.101	15.38	3.40	63.44	1.42	0.70	2.54	0.559
Düşük	<b>0.091</b>	<b>0.49</b>	<b>4.21</b>	<b>0.107</b>	<b>0.071</b>	<b>7.33</b>	<b>0.29</b>	<b>2.35</b>	<b>0.20</b>	<b>0.08</b>	<b>1.64</b>	<b>0.412</b>	
Yüksek	<b>0.290</b>	<b>143.34</b>	<b>51.68</b>	<b>2.055</b>	<b>0.300</b>	<b>37.19</b>	<b>6.89</b>	<b>63.44</b>	<b>3.40</b>	<b>2.36</b>	<b>60.27</b>	<b>1.121</b>	
KONVANSİYONEL TARIM	31	0.150	153.70	81.51	0.502	0.148	15.59	2.90	112.07	11.07	2.39	2.21	0.591
	32	0.241	6.35	10.65	0.237	0.188	12.99	2.20	38.21	3.16	0.82	34.85	0.629
	33	0.154	12.79	11.39	0.956	0.155	17.18	6.28	42.20	1.66	0.78	12.62	1.364
	34	0.185	2.65	10.44	0.278	0.103	14.31	2.88	35.15	2.82	1.04	3.80	0.469
	35	0.229	6.35	14.58	0.237	0.173	16.75	5.11	56.70	2.25	1.10	14.57	0.329
	36	0.261	57.34	94.47	1.018	0.091	26.56	5.22	86.81	7.76	2.57	5.99	0.853
	37	0.203	29.55	23.40	0.278	0.095	21.74	3.08	13.31	1.59	0.90	4.88	0.571
	38	0.234	7.10	7.12	0.268	0.268	26.33	4.30	33.99	1.99	5.72	19.79	1.281
	39	0.256	8.87	17.56	0.247	0.227	32.51	3.90	7.89	2.60	8.91	7.18	0.782
	40	0.234	24.48	20.07	0.871	0.238	27.67	3.23	31.41	3.32	1.40	42.05	0.367
	41	0.229	4.01	9.77	0.309	0.125	19.17	2.73	51.12	2.22	2.60	73.49	0.495
	42	0.208	4.50	12.21	0.289	0.198	16.63	3.50	37.98	1.60	2.28	4.62	0.354
	43	0.257	7.45	11.94	0.289	0.258	21.64	4.76	40.11	1.76	0.98	16.40	0.520
	44	0.194	121.29	30.86	1.581	0.194	18.26	3.49	43.98	1.33	1.40	2.64	0.750
	45	0.293	21.57	19.53	0.787	0.179	24.22	5.23	18.74	2.29	0.27	8.39	0.827
Düşük	<b>0.150</b>	<b>2.65</b>	<b>7.12</b>	<b>0.237</b>	<b>0.091</b>	<b>12.99</b>	<b>2.20</b>	<b>7.89</b>	<b>1.33</b>	<b>0.27</b>	<b>2.21</b>	<b>0.369</b>	
Yüksek	<b>0.293</b>	<b>153.70</b>	<b>94.47</b>	<b>1.581</b>	<b>0.268</b>	<b>32.51</b>	<b>6.28</b>	<b>112.07</b>	<b>11.07</b>	<b>8.91</b>	<b>73.49</b>	<b>1.364</b>	

Özenç ve Çaycı, (2005) fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozları ile birlikte toprağın toplam N içeriğinin arttığını, en yüksek artışın fındık zuruf kompostunda gerçekleştiğini, ilk yıl artışın daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın toplam N içeriklerinin düzenli bir şekilde arttırdığını, parça büyüklüğü arttıkça toprağın N içeriklerinin azaldığını tespit etmiştir.

Azot tarımsal verimi kısıtlayan en önemli besin elementi olup; büyük bir kısmı kimyasal ve organik gübrelerle, simbiyotik N fiksasyonu ile atmosferden sağlanmaktadır. Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasından 1 yıl sonra azotun %10'unun yarayışlı olduğunu, bazı araştırma sonuçlarına göre azotun 2.yılda salındığını, yine olgunlaşmamış kompostun yüksek C/N oranı sebebiyle azotun immobilize olduğunu bildirmişlerdir. Carey ve ark., (2009) organik ve konvansiyonel kivi bahçesi topraklarının P, S, mineralize N, toplam N, K ve Ca içerikleri bakımından farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Okur ve ark., (2016) organik asma yetiştirilen toprakların organik N içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından 1.7 kat daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.1.7 Toprakların Yarayışlı Fosfor İçerikleri**

Toprakların Bray ve Kurtz, (1945) ve Olsen ve ark., (1954) tarafından geliştirilen yöntemle yapılan yarayışlı P kapsamları Çizelge 4.8'de değerlendirilmiştir. Toprak örneklerinin Olsen ve ark., (1954) yöntemi ile belirlenen yarayışlı P içerikleri 3.80-94.47 ppm, Bray ve Kurtz, (1945) yöntemi ile belirlenen yarayışlı P içerikleri 0.49-153.70 ppm arasında değişmektedir (Çizelge 4.7). Örnekleme yapılan fındık bahçesi topraklarının Olsen yöntemine göre P içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 3.80-81.72 ppm, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 4.21-51.68 ppm ve konvansiyonel bahçelerde ise 7.12-94.47 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin P içerikleri bakımında önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB3>OB1 şeklinde 25.0>21.9>19.1 ppm şeklinde olmuştur. Bray-Kurtz yöntemine göre organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerin P içerikleri 0.84-46.57 ppm, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.49-143.34 ppm ve konvansiyonel bahçelerde ise 2.65-153.70 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin P içerikleri bakımında önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB3>OB1 şeklinde 31.2>29.0>16.0 ppm şeklinde

olmuştur. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının bitkiye yararlı P içeriği önemsiz olmakla birlikte konvansiyonel bahçelerden yüksek bulunmuştur.

**Çizelge 4.8** Toprakların P Kapsamlarına Göre Sınıflandırılması

Fosfor, ppm (Bray)	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
6<	Az	3	20.00	4	26.67	3	20.00	10	22.22
6-14	Orta	7	46.67	2	13.33	6	40.00	15	33.33
14-26	İyi	1	6.67	5	33.33	2	13.33	8	17.78
26-38	Yüksek	3	20.00	1	6.67	1	6.67	5	11.11
>38	Çok yüksek	1	6.67	3	20.00	3	30.00	7	15.56
Fosfor, ppm (Olsen)									
4<	Az	1	6.67	-	-	-	-	1	2.22
4-8	Orta	1	6.67	3	20.00	1	6.67	5	11.11
8-16	İyi	8	53.33	5	33.33	7	46.67	20	44.44
16-24	Yüksek	2	13.33	-	-	4	26.66	6	13.33
>24	Çok yüksek	3	20.00	7	46.67	3	20.00	13	28.90

Bray-Kurtz yöntemine göre, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %66.67'si orta seviyeden düşük iken, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %40.0'nın, konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %60.0'nın, genel olarak ise toprakların %55.55'inin orta düzeyin altında fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Olsen yöntemine göre, genel değerlendirildiğinde örneklerin %13.33'ünün orta ve az seviyelerde P içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Güneş ve ark., (2000) toprak çözeltisinde 0.4-0.8 kg ha<sup>-1</sup> oranında çözülmüş fosforun bitki ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olduğunu, yoğun bitkisel üretim ve azotlu gübre kullanımına bağlı olarak artan üretim ile birlikte topraklarda P noksanlığın görülebildiğini, asit topraklarda P noksanlığının bariz belirtisinin Al toksikliği olduğunu ve bu topraklarda noksanlığın kireçleme ile birlikte kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Cortellini ve ark., (1996) toprağa kompost uygulaması sonrası topraktaki fosforun alına bilirligi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmasında 0.750 ton/da 1.500 ton/da kompost ve kontrol konusu olarak da kimyasal gübre uygulamasını 6 yıl peş peşe aynı yere uygulamış ve test bitkisi olarak da buğdayı kullanmışlardır. Araştırma neticesinde kompost uygulanan toprakların kullanılabilir (bitki tarafından alınabilir) fosforun %50 artış gösterdiğini belirlenmiştir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre, sığır gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamasının benzer şekilde toprağın P içeriğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı P içeriklerinin; Olsen ve ark., (1954) yöntemi ile analizi yapılan örneklerde 5.47-62.77 mg kg<sup>-1</sup>, Bray ve Kurtz, (1945) yönteminde ise 1.04-57.07 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği saptanmış olup; her iki yöntemde belirtilen yeterlilik sınıfları ile oransal olarak karşılaştırıldığında, toprakların %23.1'inin az, iyi ve çok yüksek, %26.1'inin orta ve %4.6'sının yüksek düzeylerde P içerdiğini belirlemişlerdir.

Özenç ve Çaycı, (2005) fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozları ile birlikte toprağın bitkiye yarayışlı P içeriğinin kontrole göre belirgin bir şekilde arttığını, en yüksek artışın tavuk gübresinde gerçekleştiğini, ikinci yıl toprakların P içeriklerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın bitkiye yarayışlı P içeriğinin düzensiz bir şekilde arttırdığını tespit etmiştir.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostunun artan uygulama oranı ile toprakların P konsantrasyonunun arttığını, kent atık kompostundaki fosforun %10-50'sinin uygulamadan 1. ve 2. yılından sonra yarayışlı olduğunu bildirmişlerdir. Silva ve ark., (2010) organik ve kimyasal gübre uygulamaları sonucu buğday ve mısır bitkisi üretimi yapılan tarlaların hasattan sonra toprağın fosfor içeriklerinin kontrolden daha yüksek seviyede olduğunu, kimyasal gübre + organik gübrenin iki dozdan sonrası toprağın P içeriğinin azalmaya başladığını belirlemişlerdir.

Cima ve ark., (2015) kimyasal gübre uygulamasını organik gübreye göre toprakta fosforun 5 yıl içinde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesi topraklarının fosfor bakımından toprak örneklerinin %17'sinin "orta", %25'inin "az" ve %15'inin "çok az" olduğunu belirlemişlerdir.

Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı P içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından 1.6 kat daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Srinivasarao ve ark., (2018) düzenli organik ve kimyasal gübre uygulamalarının toprağın N ve P içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir.

#### 4.1.8 Toprakların Değişebilir Potasyum İçerikleri

Örnekleme yapılan fındık bahçesi topraklarının değişebilir potasyum içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 0.058-1.720 me/100g (ortalama 0.486), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.107-2.055 (0.560) ve konvansiyonel bahçelerde ise 0.237-1.581 (0.543) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Toprakların değişebilir K içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli bir fark çıkmamıştır. Toprakların değişebilir K içerikleri bakımından 0.560>0.543>0.486 olarak OB3>KB>OB1 şeklinde sıralanmıştır. Toprakların K içerikleri Pizer, (1967)'e göre değerlendirilmiş olup sonuçlar Çizelge 4.9' da verilmiştir.

**Çizelge 4.9** Toprakların Değişebilir K İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Potasyum, me/100g	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<0.255	Çok düşük	8	53.32	4	26.67	3	20.00	15	33.33
0.256-0.385	Düşük	1	6.67	2	13.33	6	40.00	9	20.00
0.386-0.510	Orta	1	6.67	3	20.00	1	6.67	5	11.11
0.511-0.640	İyi	1	6.67	1	6.67	-	-	2	4.44
0.641-0.821	Yüksek	1	6.67	2	13.33	1	6.67	4	8.90
>0.821	Çok yüksek	3	20.00	3	20.00	4	26.66	10	22.22

Toprakların değişebilir K içerikleri bakımından değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %53.32 ile %6.67'sinin, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %26.67 ile %13.33'ünün ve konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin ise %20 ile %40'ının çok düşük ve düşük miktarlarda potasyum içerdiği; genel olarak incelendiğinde de toprak örneklerinin %64.44'ünün orta seviyenin altında potasyum içerdiği belirlenmiştir.

Horuz, (1996) Terme ve Ünye yöresi fındık bahçesi topraklarının P ve K bakımından düşük olduğunu bildirmiştir. Güneş ve ark., (2000) KDK'sı düşük asit topraklar ile organik topraklarda K noksanlığı görülebileceğini bildirilmiştir. Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre, sıgır gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamasının toprağın K içeriğini arttırdığını, en yüksek K içeriğinin fındık zuruf kompostundan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının değişebilir K içeriklerinin 0.058-1.080 me/100g arasında belirlemiş olup; oransal olarak toprakların



%12.3'ünün çok düşük, %27.7'sinin düşük, %29.2'sinin orta, %13.9'unun iyi, %7.7'sinin yüksek ve %9.2'sinin çok yüksek düzeylerde K içerdiğini tespit etmişlerdir.

Özenç ve Çaycı, (2005) fındık zuruf kompostu, peat, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin artan uygulama dozları ile birlikte toprağın yarayıslı K içeriğinin arttığını, her iki yılda en yüksek artışın çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve fındık zuruf kompostunda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Özenç, (2005) fındık zuruf kompostunun artan karışım oranı ile birlikte killi tınlı bir toprağın bitkiye yarayıslı K içeriklerinin düzenli bir şekilde arttırdığını, parça büyüklüğü arttıkça toprağın K içeriklerinin azaldığını tespit etmiştir.

Simonso ve ark., (2007) organik tarım topraklarındaki değişebilir potasyumun azalmasının toprak minerallerinden K salınımının artarak hasatla kaldırılması olarak açıklamışlardır. Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostundaki toplam potasyumun %36-48'inin bitkiye yarayıslı olduğunu, düşük düzeylerde uygulanan kent atık kompostunun bile toprağın K konsantrasyonunu arttığını bildirmişlerdir. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının K içeriği önemli düzeyde konvansiyonel bahçelerden düşük bulunmuştur.

Özkutlu ve ark., (2016) Fındık bahçesi topraklarının K içerikleri bakımından %9'unun "çok az", %22'sinin "az", %60'ının "yeterli", %8'inin "fazla" ve %1'inin "çok fazla" olduğunu tespit etmişlerdir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayıslı K içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu ve bu farkın son yıllarda daha da belirgin olduğunu saptamışlardır. Sihi ve ark., (2017) ise organik gübrelerin toprakta K fiksasyonunu azalttığı ve KDK'yı artırarak topraktaki yarayıslı K miktarını arttırdığını bildirmişlerdir.

#### **4.1.9 Toprakların Değişebilir Sodyum İçerikleri**

Fındık bahçesi topraklarının değişebilir sodyum içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 0.013-0.187 me/100g, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.071-0.300 me/100g ve konvansiyonel bahçelerde ise 0.091-0.268 me/100g arasında değiştiği belirlenmiştir. Toprakların değişebilir Na içerikleri bakımından bahçeler arasında %1 düzeyinde önemli bir fark çıkmıştır. Toprakların değişebilir Na içerikleri bakımından  $0.176 > 0.151 > 0.063$  olarak

KB>OB3>OB1 şeklinde sıralanmıştır. (Çizelge 4.7). Toprak örneklerinin %35.55'inin 0.100 me/100g'dan düşük, %46.67'sinin 0.100-0.200 me/100g arasında ve %17.78'inin 0.200 me/100g'dan fazla değişebilir Na içerdiği belirlenmiştir. Güneş ve ark., (2000) tarım topraklarının Na içeriklerinin %0.1-1.0 arasında değiştiği, yağışlı yöre topraklarının Na içeriklerinin kurak ve yarı kurak yöre topraklarından daha düşük olduğunu, mineral ve organik gübrelere toprağa Na katıldığını bildirmişlerdir.

Hargreaves ve ark., (2008b) farklı organik düzenleyiciler ve kent atık kompost uygulamaları neticesinde kent atık kompostunun toprağın Na içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının Na içeriği konvansiyonel bahçelerden düşük bulunmuştur. Leskovar ve ark., (2018) organik gübre uygulanan toprakların daha fazla Na içerdiğini bildirmişlerdir.

#### 4.1.10 Toprakların Değişebilir Kalsiyum İçerikleri

Fındık bahçesi topraklarının değişebilir kalsiyum içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 4.54-37.36 me/100g, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 7.33-37.19 ve konvansiyonel bahçelerde ise 12.99-32.51 arasında değiştiği belirlenmiştir Toprakların değişebilir Ca içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli bir fark çıkmamıştır. Toprakların değişebilir Ca içerikleri bakımından 20.77>18.61>17.43 me/100g ile KB>OB1>OB3 şeklinde sıralanmıştır. (Çizelge 4.7).

Toprakların değişebilir Ca içerikleri Loue, (1968)'e göre değerlendirilmiş olup, sonuçlar Çizelge 4.10'da verilmiştir.

**Çizelge 4.10** Toprakların Değişebilir Ca İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Kalsiyum, me/100g	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<3.57	Çok düşük	-	-	-	-	-	-	-	-
3.58- 7.15	Düşük	2	13.33	-	-	-	-	2	4.44
7.16 – 14.30	Orta	4	26.67	5	33.33	1	6.67	10	22.22
> 14.30	İyi	9	60.00	10	66.67	14	93.33	33	73.34

Toprakların değişebilir Ca içerikleri bakımından değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %26.67 ile %60.0'ının, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %33.33 ile

%66.67'sinin ve konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin ise %6.67 ile %93.33'ünün orta ve iyi seviyelerde kalsiyum içerdiği; genel olarak incelendiğinde de toprak örneklerinin %4,44'ü düşük, %22,22'si orta ve %73,34'ü iyi seviyelerde Ca içerdiği belirlenmiştir.

Güneş ve ark., (2000) asit koşullarda bile toprakların yeterli miktarda Ca içerdiğini, kalsiyum noksanlığının sebebinin bitkiler tarafından Ca alımının düşüklüğü olduğunu bildirmiştir. Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının değişebilir Ca içeriklerinin 1.79 ile 39.49 me/100g arasında değişmekte olduğunu, toprakların %4.6'sının çok düşük, %15.4'ünün düşük, %18.5'inin orta seviyelerde Ca içerdiğini bildirmişlerdir.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının toprağın toplam ve ekstrakte edilebilir Ca içeriğini arttırdığını, ardışık 3 yıl uygulanan kompost uygulamasının toprağın Ca içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının Ca içeriği bu çalışma sonuçlarıyla benzer şekilde konvansiyonel bahçelerden düşük bulunmuştur.

Özkutlu ve ark., (2016) Fındık bahçesi topraklarının Ca içerikleri bakımından %4'ünün “çok az”, %8'inin “az”, %24'ünün “yeterli”, %54'ünün “fazla” ve %10'unun “çok fazla” olduğu tespit etmişlerdir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı Ca içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu ve bu farkın son yıllarda daha da belirgin olduğunu saptamışlardır. Leskovar ve ark., (2018) organik gübre uygulamasından 2 yıl sonra toprakların nitrat, P, K, Mg bakımından düşük, Ca bakımından yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.1.11 Toprakların Değişebilir Magnezyum İçerikleri**

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçe topraklarının değişebilir magnezyum içerikleri 1.96-7.43 me/100g (ortalama 4.14), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.29-6.89 (3.72) ve konvansiyonel bahçelerde ise 2.20-6.28 (3.92) arasında değiştiği belirlenmiştir Toprakların değişebilir Mg içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli bir fark çıkmamıştır. Toprakların değişebilir Mg içerikleri bakımından 4.14>3.92>3.72 me/100g ile OB1>KB>OB3 şeklinde sıralanmıştır. (Çizelge 4.7). Toprakların değişebilir Mg içerikleri Loue (1968)'e göre

değerlendirilmiş olup, sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelge 4.11 incelendiğinde alınan toprak örneklerinin genellikle tamamının Mg bakımından iyi olduğu tespit edilmiştir. Güneş ve ark., (2000) aşırı derecede yıkanmış kumlu, KDK’sı düşük podzol topraklarda, kireç uygulamasından sonra Ca’un antagonisik etkisi sebebiyle Mg noksanlıklarının görülebileceğini bildirmiştir.

**Çizelge 4.11** Toprakların Değişebilir Mg İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Magnezyum, me/100g	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<0.450	Noksan	-	-	1	6.67	-	-	-	-
0.450-0.950	Orta	-	-	1	6.67	-	-	2	4.44
>0.950	İyi	15	100	13	86.66	15	100	43	95.56

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının değişebilir Mg içeriklerinin ise 0.31-3.13 me/100g arasında değiştiğini, oransal olarak toprakların %1.5’inin noksan (<0.450 me/100g), %10.8’inin orta (0.450-0.950 me/100g) ve %87.7’sinin iyi (>0.950 me/100g) seviyelerde Mg içerdiğini saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) zayıf drenajlı topraklara uygulanan kent atık kompostunun toprakların Mg konsantrasyonunun kontrol, gübreleme, jips ve çiftlik gübresine göre arttırdığını bildirmişlerdir. Cima ve ark., (2015) kireçleme yapılmayan, farklı organik ve kimyasal gübre uygulaması yapılan bahçelerde toprakların Ca ve Mg içeriklerinin 5 yıl sonunda düştüğünü bildirmişlerdir. Srinivasarao ve ark., (2018) bütün uygulamalarda toprağın Mg içeriğinin benzer olduğunu ve kök bölgesinde Ca ve Mg içeriğinin yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayırlı Mg içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Özkutlu ve ark., (2016) Fındık bahçesi topraklarının Mg içerikleri bakımından %3’ünün “çok az”, %16’sının “az”, %47’sinin “yeterli”, %30’unun “fazla” ve %4’ünün “çok fazla” olduğunu tespit etmişlerdir.

#### **4.1.12 Toprakların Yarayırlı Demir İçerikleri**

Fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayırlı demir içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 1.53-75.95 mg kg<sup>-1</sup>, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 2.35-63.44 mg kg<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 7.89-112.07 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin Fe içerikleri

bakımından önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB1>OB3 şeklinde 43.71>36.94>26.42 mg kg<sup>-1</sup> şeklinde olmuştur. (Çizelge 4.7). Toprakların yarayışlı Fe içerikleri Lindsay ve Norvell, (1978)'e göre değerlendirilmiş olup, sonuçlar Çizelge 4.12'da verilmiştir. Toprakların yarayışlı Fe içeriği incelendiğinde verilen sınır değerinin (4.5 mg kg<sup>-1</sup>) üzerinde ve fazla olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.12** Toprakların Yarayışlı Fe İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Demir, ppm	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<2.50	Az	1	6.67	1	6.67	-	-	2	4.44
2.50-4.50	Yeterli	-	-	1	6.67	-	-	1	2.22
>4.50	Fazla	14	93.33	13	86.66	15	100	42	93.33

Güzel ve ark., (1992) organik gübrelerin toprağa verilmesi ile toprak yapısının iyileşmesine bağlı olarak toprak havalanmasının artmasıyla demirin yarayışlılığının arttığı, bununla birlikte toprakta yüksek miktarda mikrobiyal aktivitenin bir sonucu olarak üretilen yüksek düzeydeki CO<sub>2</sub>'in HCO<sub>3</sub>'a dönüşmesi ile de organik maddenin olumsuz yönde bir etkide bulunabileceğini belirtmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı Fe içeriklerinin 7.23-29.16 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve fındık bahçesi topraklarının bu besin maddesi bakımından yeterli olduğu belirlemişlerdir. Hargreaves ve ark., (2008b), kent atık kompostu uygulamasının toprak ve bitkinin Fe içeriğini arttırmadığını bildirmişlerdir.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesinden alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe içerikleri bakımından %9'unun "az", %6'sının "Noksanlık Görülebilir", %92'sinin ise "iyi" grubunda yer aldığını belirlemişlerdir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı Fe içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

#### 4.1.13 Toprakların Yarayışlı Bakır İçerikleri

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçe topraklarının yarayışlı bakır içerikleri 0.31-10.86 mg kg<sup>-1</sup> (ortalama 2.50), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.20-3.40 mg kg<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 1.33-11.07 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin Cu içerikleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB1>OB3 şeklinde 3.16>2.50>1.63 mg kg<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Lindsay ve Norvell, (1978)'e göre DTPA ile ekstrakte edilen toprak örneklerinin tamamının yeterli seviyede ( $>0.2 \text{ mg kg}^{-1}$ ) ve bazı örneklerin de fazla Cu içerdiği belirlenmiştir. Tarakçioğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı Cu içeriklerinin  $0.81-7.81 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değiştiğini ve fındık bahçesi topraklarının bu besin maddesi bakımından yeterli olduğu belirlemiştir.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının toprağın toplam ve ekstrakte edilebilir Cu içeriğini arttırdığını, topraktaki bakırın toprak profili içerisinde yukarıdan aşağıya doğru taşındığını bildirmişlerdir. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının Cu içeriğinin konvansiyonel bahçelerden düşük bulunmuştur.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesinden alınan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı Cu içerikleri bakımından %2'sinin "orta", %22'sinin "yeterli" ve %76'sı da fazla olarak sınıflandırmış olup, bu sonuçlar bulgularımızla benzerlik içerindedir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı Cu içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu ve bu farkın son yıllarda daha da belirgin olduğunu saptamışlardır.

#### **4.1.14 Toprakların Yarayışlı Çinko İçerikleri**

Fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı çinko içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde  $0.15-6.29 \text{ mg kg}^{-1}$ , organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde  $0.08-2.36 \text{ mg kg}^{-1}$  ve konvansiyonel bahçelerde ise  $0.27-8.91 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin Zn içerikleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama  $KB>OB1>OB3$  şeklinde  $2.21>1.46>0.85 \text{ mg kg}^{-1}$  şeklinde olmuştur (Çizelge 4.7). Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bahçe topraklarının Zn içeriğinin konvansiyonel bahçelerden düşük bulunmuştur.

Toprakların yarayışlı Zn içerikleri bakımından FAO, (1990)'a göre değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %6.67 ile %13.33'ünün, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %6.66 ile %46.67'sinin çok az ve az miktarda çinko içerirken; konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %6.67'sinin az ve kalanının yeterli ve fazla seviyelerde çinko içerdiği; genel olarak incelendiğinde ise toprak

örneklerinin %4.44'ü düşük, %22.22'si az, %60'ı yeterli ve %13.33'ü fazla ve çok fazla seviyelerde Zn içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13** Toprakların Yarayışlı Zn İçeriklerine Göre Dağılımı

Çinko, ppm	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<0.2	Çok az	1	6.67	1	6.66	-	-	2	4.44
0.2-0.7	Az	2	13.33	7	46.67	1	6.66	10	22.22
0.7-2.4	Yeterli	10	66.67	7	46.67	10	66.67	27	60.00
2.4-8.0	Fazla	2	13.33	-	-	3	20.00	5	11.11
>8.0	Çok fazla	-	-	-	-	1	6.67	1	2.22

Tarakçıoğlu ve ark., (2003), Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı Zn içeriklerinin 0.44-1.57 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve oransal olarak değerlendirildiğinde %46.7'sinde az (<0.7 mg kg<sup>-1</sup>) ve %53.3'ünde yeterli (0.7-2.4 mg kg<sup>-1</sup>) düzeylerde Zn olduğunu saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının toprağın Zn içeriğini arttırma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Saha ve ark., (2010) toprağa artan miktarlarda uygulanan sığır gübresinin toprağın bitkiye yarayışlı Zn içeriğini kontrole göre yüksek miktarda ve önemli düzeyde arttırdığını bildirmişlerdir. Silva ve ark., (2010) kimyasal gübre ile birlikte verilen artan oranlardaki organik gübrenin buğday ve mısır hasadından sonra toprağın Zn kapsamı üzerine düzensiz bir şekilde etkilediğini bildirmiştir.

Erdal ve ark., (2010) organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının toprakların Fe ve Cu'nun her iki sistemde değişmediği, Mn'nun arttığı, Zn'nun çok yeterli olmadığı saptamışlardır. Toprağa uzun yıllar uygulanan organik gübrelerin toprakların Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerini arttırdığı Sihi ve ark., (2017) ile Srinivasarao ve ark., (2018) tarafından bildirilmişlerdir.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesinden alınan toprak örneklerinin bitkiye yarayışlı Zn konsantrasyonlarının %14'ünün "çok az", %54'ünün "az", %30'unun "yeterli", %2'sinin ise "fazla" olduğunu bildirmişlerdir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı Zn içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu ve bu farkın son yıllarda daha da belirgin olduğunu saptamışlardır.

#### 4.1.15 Toprakların Yararışlı Mangan İçerikleri

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçe topraklarının yararışlı mangan içerikleri 2.40-36.51 mg kg<sup>-1</sup>, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 1.64-60.23 mg kg<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 2.21-73.49 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin Mn içerikleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB1>OB3 şeklinde 16.90>15.61>15.38 mg kg<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. (Çizelge 4.7).

Toprakların yararışlı Mn içerikleri bakımından FAO, (1990)'a göre değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %13.33 ile %40.00'ünün, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %26.67 ile %33.33'ünün, konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %20.00 ile %40.00'ünün çok az ve az miktarda mangan içerirken; genel olarak incelendiğinde ise toprak örneklerinin %20.00 ve %37.78'inin çok az ve az miktarda Mn içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14** Toprakların Yararışlı Mn İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Mangan, ppm	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<4	Çok az	2	13.33	4	26.67	3	20.00	9	20.00
4-14	Az	6	40.00	5	33.33	6	40.00	17	37.78
14-50	Yeterli	7	46.67	5	33.33	5	33.33	17	37.78
50-170	Fazla	-	-	1	6.67	1	6.67	2	4.44
>170	Çok fazla	-	-	-	-	-	-	-	-

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yararışlı Mn içeriklerinin 6.33-17.16 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve oransal olarak değerlendirildiğinde, %46.7'sinde az (4-14 mg kg<sup>-1</sup>) ve %53.3'ünde yeterli (14-50 mg kg<sup>-1</sup>) seviyelerde Mn içerdiklerini saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının toprağın Mn içeriğini artırma eğiliminde olduğunu, fazla miktarda uygulandığında ise Fe-Mn fraksiyonuna bağlanarak bitkilere yararışsız forma dönüştüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca kent atık kompost uygulamasının torak pH'sını arttırarak manganın bitkilere yararışlılığını azalttığını da rapor etmişlerdir.

Silva ve ark., (2010) kimyasal gübre ile birlikte artan miktarlar da toprağa organik gübre verilmesi buğday ile mısır hasadından sonra toprağın Mn içeriği bakımından



kontrolün üzerinde arttırdığını, organik gübre uygulamasının artışı ile genellikle toprağın Mn içeriğinin de arttığını saptamışlardır.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bahçesinden alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn içerikleri bakımından %31 “yeterli”, %69 “fazla” grubunda yer aldığını belirlemişlerdir. Okur ve ark., (2016) 4 yıllık araştırma sonuçlarına göre, organik asma yetiştirilen toprakların yarayışlı Mn içeriklerinin konvansiyonel bahçe topraklarından daha yüksek olduğunu ve bu farkın son yıllarda daha da belirgin olduğunu saptamışlardır.

#### 4.1.16 Toprakların Yarayışlı Bor İçerikleri

Fındık bahçesi topraklarının bitkiye yarayışlı bor içerikleri; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 0.297-0.948 mg kg<sup>-1</sup>, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 0.412-1.121 mg kg<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 0.369-1.364 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Bahçelerin B içerikleri bakımından önemli bir fark belirlenmemiş olup; sıralama KB>OB3>OB1 ile 0.679>0.635>0.564 mg kg<sup>-1</sup> şeklinde olmuştur (Çizelge 4.7).

Toprakların yarayışlı B içerikleri bakımından Wolf, (1971)’e göre değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %40.0 ile %60.00’inin, organik tarıma geçiş dönemi 3.yılında olan bahçeye ait toprak örneklerinin %26.67 ile %60.00’inin, konvansiyonel bahçeye ait toprak örneklerinin %33.33’ü ile %53.33’ünün noksan ve düşük miktarda bor içerdiği; genel olarak incelendiğinde ise toprak örneklerinin %33.33’ünün noksan ve %57.78’inin düşük miktarda B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15** Toprakların Bitkiye Yarayışlı B İçeriklerine Göre Sınıflandırılması

Bor, ppm	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0-0.4	Noksan	6	40	4	26,67	5	33,33	15	33,33
0.5-0.9	Düşük	9	60	9	60	8	53,33	26	57,78
1.0-2.4	Yeterli	-	-	2	13,33	2	13,33	4	8,89
2.5-4.9	Yüksek	-	-	-	-	-	-	-	-
>5.0	Toksik	-	-	-	-	-	-	-	-

Bor’un fındıkta meyve tutumu üzerine etkili olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiş olup (Okay ve ark., (1987) Shrestha ve ark., (1987) Borges ve ark., (2000) Solar ve Stampar, (2000) Güzel ve ark., (1992) topraktaki B’nin yeterli ve toksik

düzeyleri arasındaki sınırın çok dar olması nedeniyle, B toksikliğine göre bitkilerin duyarlılığının önemli olacağını belirtmişlerdir. Sillanpaa, (1982) Türkiye topraklarının B içeriklerinin 0.06-9.99 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri'nde B noksanlığı olduğunu bildirmiştir. Güneş ve ark., (2000) B'nin yağışı fazla olan yerlerde B(OH)<sub>3</sub> olarak kolayca yıkandığını ve B noksanlığında tohum ve meyve tutumunun azaldığını belirtmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bahçesi topraklarının bitkiye yararlı B içeriklerinin 0.248 ile 2.119 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve oransal olarak değerlendirildiğinde, %32.3'ünde noksan (<0.4 mg kg<sup>-1</sup>) ve %61.5'inde düşük (0.5-0.9 mg kg<sup>-1</sup>) seviyelerde B içerdiğini saptamışlardır.

Özkutlu ve ark., (2016) Ordu-Merkez ilçede fındık yetiştirilen alanlarda alınabilir bor konsantrasyonlarının 0.05 mg kg<sup>-1</sup> ile B konsantrasyonu 0.91 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve tüm toprak örneklerinin B konsantrasyonları bakımından %67'sinin "az" ve %33'ünün ise "yeterli" olduğunu saptanmışlardır.

## **4.2 Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri**

Araştırmanın yapıldığı Ordu ilinin Kızılhisar mahallesinde yetiştiriciliği yapılan organik ve konvansiyonel fındık bahçelerinden alınan Tombul ve Palaz fındık çeşidine ait yaprak örneklerinin bitki besin maddesi içerikleri Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17'de verilmiştir. Yaprak örneklerinin bitki besin maddesi içerikleri Jones ve ark., (1991)'in vermiş olduğu sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir.

### **4.2.1 Fındık Yapraklarının Toplam Azot İçerikleri**

Tombul ve Palaz fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %1.82-2.43 (ortalama 2.1) ile %1.78-2.16 (1.96), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %1.82-2.23 (2.04) ile %1.86-2.16 (1.97) ve konvansiyonel bahçelerde ise %1.75-2.21(2.03) ile %1.85-2.29 (2.06) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri %2.1>2.04>2.03 ve OB1>KB>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte %2.06>1.97>1.96 ve KB>OB3>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir. Tombul ve Palaz çeşit bitkisi yapraklarının toplam azot içerikleri Jones ve ark., (1991) 'e göre

değerlendirilmiş olup, sonuçlar Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 3.18 incelendiğinde hemen hemen bütün bahçelerde ve her iki çeşitte yaprakların toplam N içerikleri bakımından yetersiz beslendiği tespit edilmiştir.

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, Konvensiyonel ve OB3 bahçelerinin tamamında azot noksanlığı görülürken OB1'de %97.67 olarak belirlenmiştir.

Genç, (1976) fındık yapraklarının toplam N içeriklerinin %2.41-2.50 arasında olduğunda en yüksek verim alındığını; Olsen, (1997) ise fındık yapraklarının N içeriklerinin %1.8'in altında şiddetli noksanlık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Okay ve ark., (1986) Karadeniz ve ark., (2009) ile Duyar ve Özenç, (2013) fındıkta N noksanlığında bitkinin bodur gelişim gösterdiğini, dal ve sürgünlerin gelişiminin zayıf olduğunu, yaprak ve meyve gözlerinin az olduğunu, karanfillerin çok azının meyve bağladığını ve meyvelerin küçük kaldığını, danelerin içini tam olarak dolduramadığını ve meyvelerin tam olgunlaşmadan döküldüğünü, meyvenin protein miktarını azalttığını bildirmişlerdir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre, sığır gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamasının bitkinin N içeriğini benzer şekilde etkilediğini ve mineral gübre uygulamasının biraz altında olduğunu tespit etmişlerdir.

Baldi ve ark., (2010) kontrol, mineral ve organik gübre ile kompost uygulamalarının şeftali bitkisi yapraklarının N içeriği üzerine önemli bir etki yapmadığını bildirmiştir.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde yaprakların besin maddesi içeriklerinin mevsimsel değişimini araştırdığı çalışmasında; Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N içeriğinin ilk yıl %2.44 – 1.49, ikinci yıl %3.33-1.58; Tombul çeşitte ise %2.71-1.19 ve %3.48-1.45 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, fındık bitkisi yapraklarının toplam N içeriğinin mayıs-Eylül ayları arasında kısmen stabil olduğunu ve her iki çeşit için Haziran-Eylül ayları ortak stabil dönem olarak saptandığını bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.16** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Örnek No	%						mg kg <sup>-1</sup>					
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
<b>ORGANİK TARIM (1.YIL)</b>	1	2.02	0.165	0.997	0.732	0.223	122.0	118.20	10.90	27.10	406.00	43.63
	2	2.06	0.124	0.871	0.695	0.205	135.0	114.70	11.40	28.20	190.20	60.46
	3	2.06	0.117	0.792	0.717	0.219	118.0	98.20	12.20	25.80	729.00	75.54
	4	1.86	0.161	0.831	0.713	0.252	116.0	122.80	12.50	27.20	421.80	38.41
	5	1.98	0.175	0.688	0.695	0.231	118.0	127.80	13.20	27.40	228.00	56.98
	6	1.85	0.170	0.660	0.890	0.216	97.0	73.10	11.80	23.20	195.60	27.79
	7	2.06	0.238	1.391	0.785	0.157	108.0	107.70	13.50	30.20	243.20	72.31
	8	2.07	0.170	0.782	0.659	0.241	107.0	104.10	13.00	27.10	789.80	48.85
	9	2.01	0.134	0.688	0.926	0.219	107.0	60.70	15.60	25.00	420.00	26.81
	10	2.02	0.127	0.892	1.037	0.222	118.0	123.10	15.20	26.10	632.40	40.73
	11	1.88	0.153	1.081	1.108	0.233	84.0	52.70	14.20	26.50	325.40	41.98
	12	1.82	0.148	1.238	0.648	0.255	90.0	84.40	14.60	27.50	973.80	47.69
	13	1.99	0.144	1.343	0.849	0.132	100.0	71.10	16.40	21.30	116.00	54.27
	14	2.43	0.133	0.660	0.591	0.210	78.0	49.60	13.70	15.50	865.60	45.37
	15	2.09	0.090	0.598	0.629	0.241	88.0	41.00	12.90	18.80	567.60	79.43
<b>Düşük</b>	<b>1.82</b>	<b>0.090</b>	<b>0.598</b>	<b>0.591</b>	<b>0.132</b>	<b>78.0</b>	<b>41.0</b>	<b>10.90</b>	<b>15.50</b>	<b>116.0</b>	<b>26.81</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.43</b>	<b>0.238</b>	<b>1.391</b>	<b>1.108</b>	<b>0.255</b>	<b>135.0</b>	<b>127.80</b>	<b>16.40</b>	<b>30.20</b>	<b>973.80</b>	<b>79.43</b>	
<b>ORGANİK TARIM (3.YIL)</b>	16	2.01	0.109	0.902	0.811	0.255	118.0	62.80	14.60	21.60	560.00	22.94
	17	2.23	0.126	1.250	0.688	0.216	132.0	68.20	19.50	26.00	516.80	45.37
	18	2.02	0.189	1.452	0.828	0.156	77.0	64.70	17.30	29.10	287.40	41.89
	19	1.96	0.139	1.059	0.823	0.224	142.0	60.00	17.80	26.00	411.20	68.58
	20	2.20	0.135	1.204	0.701	0.219	148.0	50.20	19.20	21.40	583.80	44.21
	21	2.18	0.105	0.670	0.575	0.246	63.0	33.30	18.40	22.30	642.20	40.73
	22	1.82	0.149	1.038	0.854	0.260	90.0	40.80	17.50	23.40	340.00	37.64
	23	2.17	0.116	0.725	0.736	0.290	92.0	58.60	19.70	21.50	383.60	36.09
	24	2.21	0.203	0.688	0.574	0.254	91.0	83.40	17.30	20.90	307.40	34.93
	25	1.97	0.085	0.607	0.685	0.227	100.0	56.80	18.60	16.70	670.60	66.26
	26	2.10	0.153	1.125	0.605	0.205	90.0	131.20	19.10	25.70	677.40	58.14
	27	1.90	0.195	1.181	0.914	0.252	134.0	130.30	21.40	24.80	706.20	59.88
	28	1.82	0.134	1.215	0.660	0.237	108.0	159.00	22.30	20.80	789.80	51.17
	29	2.08	0.138	1.125	0.651	0.226	132.0	168.90	21.40	20.30	366.40	67.81
	30	1.90	0.205	1.192	0.741	0.265	86.0	154.50	22.40	22.30	591.80	39.57
<b>Düşük</b>	<b>1.82</b>	<b>0.085</b>	<b>0.607</b>	<b>0.574</b>	<b>0.156</b>	<b>63.0</b>	<b>33.30</b>	<b>14.60</b>	<b>16.70</b>	<b>307.40</b>	<b>22.94</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.23</b>	<b>0.203</b>	<b>1.452</b>	<b>0.914</b>	<b>0.290</b>	<b>148.0</b>	<b>168.90</b>	<b>22.40</b>	<b>29.10</b>	<b>789.80</b>	<b>68.58</b>	
<b>KONVANSİYONEL TARIM</b>	31	2.10	0.202	1.081	0.998	0.205	108.0	147.30	22.90	29.00	694.20	91.34
	32	2.21	0.154	0.763	0.527	0.187	125.0	132.70	21.80	25.20	589.00	41.31
	33	1.75	0.169	0.572	0.567	0.314	113.0	153.70	22.90	25.30	606.20	77.43
	34	1.94	0.162	0.802	0.536	0.231	91.0	164.10	24.40	24.60	630.00	52.33
	35	2.25	0.208	0.446	0.747	0.345	83.0	96.30	26.80	25.70	402.80	62.41
	36	2.10	0.209	1.489	1.003	0.239	104.0	112.80	26.90	29.70	276.40	64.52
	37	2.15	0.138	1.204	0.682	0.229	124.0	114.80	25.50	25.80	553.40	43.05
	38	1.86	0.138	0.841	0.907	0.277	123.0	95.30	13.10	22.60	396.00	86.91
	39	1.98	0.148	0.688	0.806	0.330	102.0	88.50	12.90	21.60	254.00	87.64
	40	2.00	0.210	1.379	0.870	0.174	127.0	112.20	13.40	26.00	362.80	40.15
	41	1.87	0.123	0.841	0.915	0.300	127.0	101.40	13.70	23.90	555.60	43.05
	42	2.04	0.095	0.633	0.825	0.362	147.0	103.00	12.90	23.50	500.40	41.12
	43	2.01	0.160	0.974	0.688	0.252	154.0	92.20	15.40	23.00	522.00	40.15
	44	2.09	0.139	0.912	0.816	0.256	149.0	91.30	16.00	26.70	639.60	41.89
	45	2.15	0.176	1.308	0.761	0.231	141.0	95.90	14.30	29.30	183.40	55.66
<b>Düşük</b>	<b>1.75</b>	<b>0.095</b>	<b>0.446</b>	<b>0.527</b>	<b>0.174</b>	<b>83.0</b>	<b>88.50</b>	<b>12.90</b>	<b>21.60</b>	<b>183.40</b>	<b>40.15</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.21</b>	<b>0.210</b>	<b>1.489</b>	<b>1.003</b>	<b>0.362</b>	<b>154.0</b>	<b>164.10</b>	<b>26.90</b>	<b>29.70</b>	<b>694.20</b>	<b>91.34</b>	

**Çizelge 4.17** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Örnek No	%					mg kg <sup>-1</sup>						
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
<b>ORGANİK TARIM (1.YIL)</b>	1	1.82	0.193	0.881	0.781	0.187	126.0	109.1	8.30	20.60	571.0	33.77
	2	1.91	0.172	0.554	0.907	0.211	120.0	128.3	9.30	26.60	144.4	52.99
	3	1.81	0.142	0.716	0.813	0.174	115.0	114.3	9.40	20.40	547.8	52.33
	4	1.81	0.164	0.679	0.764	0.235	103.0	105.8	13.10	23.80	376.4	30.29
	5	2.06	0.189	0.633	0.711	0.203	107.0	109.3	14.80	23.90	253.2	37.25
	6	1.78	0.177	0.554	1.040	0.273	90.0	75.0	22.30	21.40	204.2	21.59
	7	2.12	0.212	1.308	0.889	0.141	96.0	101.0	15.80	30.70	207.4	70.27
	8	2.05	0.123	0.572	0.674	0.203	120.0	98.1	16.00	20.80	603.2	55.24
	9	2.00	0.157	0.792	0.725	0.172	95.0	69.7	18.70	14.60	450.0	29.90
	10	1.90	0.104	0.822	0.879	0.185	101.0	102.6	21.90	20.10	599.8	36.67
	11	1.78	0.177	0.963	0.994	0.170	98.0	69.2	22.10	22.20	206.6	55.66
	12	2.15	0.136	0.861	0.644	0.211	111.0	65.8	19.50	17.10	735.6	34.54
	13	2.16	0.134	0.943	0.978	0.131	89.0	89.8	19.70	18.00	130.4	52.33
	14	2.06	0.132	0.652	0.647	0.198	83.0	56.3	18.40	18.30	695.2	55.04
	15	2.05	0.081	0.624	0.668	0.192	75.0	47.3	17.30	21.00	557.6	84.88
<b>Düşük</b>	<b>1.78</b>	<b>0.081</b>	<b>0.554</b>	<b>0.644</b>	<b>0.131</b>	<b>75.0</b>	<b>47.3</b>	<b>8.30</b>	<b>14.60</b>	<b>130.4</b>	<b>21.59</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.16</b>	<b>0.212</b>	<b>1.308</b>	<b>1.040</b>	<b>0.273</b>	<b>126.0</b>	<b>128.3</b>	<b>22.30</b>	<b>30.70</b>	<b>735.6</b>	<b>84.88</b>	
<b>ORGANİK TARIM (3.YIL)</b>	16	1.94	0.111	0.831	0.684	0.193	93.0	62.8	19.70	21.10	508.2	26.81
	17	2.02	0.077	0.831	0.738	0.206	124.0	82.2	24.00	23.50	570.2	41.31
	18	1.93	0.148	0.963	0.948	0.190	83.0	56.3	26.40	23.00	555.2	52.91
	19	2.01	0.176	1.081	0.791	0.192	126.0	60.0	32.50	26.30	351.8	66.60
	20	1.98	0.138	1.016	0.774	0.242	106.0	74.8	27.40	23.90	512.4	41.89
	21	1.94	0.116	0.763	0.649	0.237	88.0	23.5	26.90	23.60	512.0	37.25
	22	1.87	0.141	0.902	0.879	0.266	82.0	38.0	21.80	29.00	321.6	41.31
	23	2.01	0.087	0.625	0.886	0.259	79.0	107.7	26.60	18.60	271.2	38.99
	24	2.03	0.107	0.754	0.629	0.239	86.0	114.8	15.50	22.90	373.4	32.61
	25	2.04	0.071	0.624	0.794	0.237	90.0	92.4	18.20	24.90	461.8	64.71
	26	2.12	0.134	1.070	0.763	0.217	83.0	116.6	19.30	22.80	646.6	55.24
	27	1.89	0.167	1.027	0.745	0.240	120.0	144.5	21.10	30.90	579.0	60.07
	28	1.87	0.160	1.181	0.542	0.275	104.0	178.7	21.40	23.00	650.4	71.48
	29	2.01	0.199	1.027	0.673	0.263	118.0	131.9	24.00	25.50	646.6	74.38
	30	1.86	0.149	1.204	0.614	0.262	78.0	157.7	26.00	24.00	639.4	37.83
<b>Düşük</b>	<b>1.86</b>	<b>0.071</b>	<b>0.624</b>	<b>0.614</b>	<b>0.190</b>	<b>78.0</b>	<b>23.5</b>	<b>15.50</b>	<b>18.60</b>	<b>271.2</b>	<b>26.81</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.12</b>	<b>0.199</b>	<b>1.204</b>	<b>0.948</b>	<b>0.275</b>	<b>126.0</b>	<b>178.7</b>	<b>32.50</b>	<b>30.90</b>	<b>650.4</b>	<b>74.38</b>	
<b>KONVANSİYONEL TARIM</b>	31	2.10	0.135	0.861	0.754	0.249	101.0	126.8	27.30	30.30	546.0	96.39
	32	2.29	0.077	0.953	0.553	0.233	119.0	128.5	26.60	22.00	495.4	47.11
	33	1.91	0.154	0.851	0.619	0.344	108.0	128.2	27.40	30.50	631.0	73.67
	34	2.20	0.106	0.773	0.551	0.221	83.0	141.2	30.80	24.60	493.8	51.66
	35	2.10	0.177	0.660	0.683	0.304	77.0	74.2	27.50	24.20	336.4	65.19
	36	2.15	0.196	1.308	0.713	0.262	93.0	89.8	32.40	25.40	152.2	78.79
	37	2.13	0.124	0.963	0.525	0.269	120.0	85.5	36.70	27.00	646.6	51.17
	38	1.85	0.145	0.670	0.634	0.267	111.0	74.6	18.70	28.00	287.6	85.56
	39	1.88	0.152	0.580	0.626	0.296	95.0	66.8	19.30	27.00	292.8	86.93
	40	1.90	0.152	1.006	0.680	0.230	120.0	106.1	21.90	32.00	388.8	39.57
	41	2.02	0.120	0.842	0.669	0.286	114.0	70.2	20.10	27.80	442.4	43.63
	42	2.00	0.117	0.598	0.671	0.370	136.0	82.0	26.00	20.80	389.4	36.09
	43	2.08	0.164	0.902	0.763	0.301	137.0	59.2	26.50	25.60	489.6	37.25
	44	2.17	0.134	0.892	0.712	0.292	139.0	66.6	27.40	21.50	559.8	44.21
	45	2.06	0.223	1.344	0.774	0.302	120.0	53.4	23.50	31.00	153.4	62.80
<b>Düşük</b>	<b>1.85</b>	<b>0.106</b>	<b>0.580</b>	<b>0.525</b>	<b>0.221</b>	<b>77.0</b>	<b>53.4</b>	<b>18.70</b>	<b>20.80</b>	<b>152.2</b>	<b>36.09</b>	
<b>Yüksek</b>	<b>2.29</b>	<b>0.223</b>	<b>1.344</b>	<b>0.774</b>	<b>0.370</b>	<b>139.0</b>	<b>141.2</b>	<b>36.70</b>	<b>32.00</b>	<b>646.6</b>	<b>96.39</b>	

**Çizelge 4.18** Yaprakların Azot İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
2.00-2.29	Noksan	14	93.33	15	100	15	100	44	97.78
2.30-2.60	Yeterli	1	6.67	-	-	-	-	1	2.22
>2.60	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Palaz çeşit</b>									
2.00-2.29	Noksan	15	100	15	100	15	100	45	100
2.30-2.60	Yeterli	-	-	-	-	-	-	-	-
>2.60	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Genel Toplam</b>									
	Noksan	29	96.67	30	100	30	100	89	98.89
	Yeterli	1	3.33	-	-	-	-	1	1.11

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin toplam N konsantrasyonu bakımından %94’ünde N “noksanlığı” olduğu ve %6’sında ise “yeterli” bulunduğu bildirilmiş olup; sonuçlar bulgularımızla benzerlik içerisindedir. Ordu ilinde fındık bitkisi yapraklarının toplam N içerikleri bakımından Tarakçioğlu ve ark., (2003) %48.5, Özkutlu ve ark., (2018) ise %97 oranında yetersiz beslendiğini bildirmişlerdir.

#### 4.2.2 Fındık Yapraklarının Toplam Fosfor İçerikleri

Tombul ve Palaz fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %0.090-0.238 (ortalama 0.150) ile %0.081-0.212 (0.153), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0.085-0.203 (0.145) ile %0.071-0.195 (0.132) ve konvansiyonel bahçelerde ise %0.095-0.210 (0.162) ile %0.106-0.223 (0.145) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri %0.162>0.150>0.145 ve KB>OB1>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte %0.153>0.145>0.132 ve OB1>KB>OB3 şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991)’e değerlendirildiğinde, organik tarıma geçiş döneminin 1. yılında olan bahçelerde; Tombul çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinin %60’ı P açısından noksan ve %40’ı yeterli iken Palaz çeşitte ise örneklerin %53.33’ünün noksan ve %46.67’sinin yeterli seviyelerde P içerdiği belirlenmiştir göstermiştir. Organik tarıma geçiş döneminin 3. yılında olan bahçelerde ise her iki çeşitte örneklerin %73.33’ünün noksan ve %26.67’sinin yeterli olduğu saptanmıştır. Konvansiyonel fındık bahçelerinde; Tombul çeşitte %53.33’ü noksan ve %46.67’si yeterli iken Palaz çeşitte ise %73.33’ünün noksan ve %26.67’sinin yeterli seviyelerde P içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19** Yaprakların Fosfor İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.09-0.15	Noksan	9	60	11	73.33	7	53.33	27	60
0.16-0.40	Yeterli	6	40	4	26.67	8	46.67	18	40
>0.40	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaz çeşit									
0.09-0.15	Noksan	8	53.33	11	73.33	11	73.33	30	66.67
0.16-0.40	Yeterli	7	46.67	4	26.67	4	26.67	15	33.33
>0.40	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Genel Toplam	Noksan	17	56.67	22	73.33	18	60.0	57	63.33
	Yeterli	13	43.33	8	26.67	12	40.0	33	36.67

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, en yüksek oranda P noksanlığı organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde (%73.33), en düşük K noksanlığı ise organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde (%56.67) belirlenmiş ve konvansiyonel bahçelerde ise noksanlık %60.0 olarak saptanmıştır.

Baron ve ark., (1985) fındık yapraklarında P eksikliği olmadığını ve bunun sebebi olarak tomurcuk ve dallarda çok az miktarda P kullanıldığını bildirmekle birlikte; Genç, (1976) fındık yapraklarının P içeriklerinin %0.1'in altına düştüğünde noksanlık belirtilerinin görülmeye başladığını bildirmişlerdir.

Özenç ve Çalışkan, (2001) kimyasal gübre, sığır gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamasının bitkinin P içeriğini benzer şekilde etkilediğini ve uygulamalar arasında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresi fındık bitkisi yapraklarının toplam P içeriklerinin Tombul çeşitte %0.099-0.236, Palaz çeşitte %0.085-0.221 arasında değiştiğini, yeterlilik sınıfına göre karşılaştırıldığında yaprakların %64.6'sında noksan ve %35.4'ünde yeterli seviyelerde P içerdiğini belirlemişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin toplam P konsantrasyonu bakımından %94'ünün “yeterli” ve %6'sının “az” olduğunu saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) çeşitli bitkilerde kent atık kompostunun uygulama oranındaki artışa bağlı olarak bitkinin P alımının arttığını, Baldi ve ark., (2010) kontrol, mineral ve organik gübre ile kompost uygulamalarının şeftali bitkisi yapraklarının P içeriği üzerine önemli bir etki yapmadığını, Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bitki yapraklarının P içerikleri bakımından önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) fındık bitkisi yapraklarının P konsantrasyonunun her iki çeşitte nisandan mayısa ani bir düşüş gösterdiğini, bu dönemden sezon sonuna kadar genel anlamda yavaşça azaldığını, eylül ve ekim aylarında hafif bir artış gösteren P içeriği püslerin olgunlaşma ve karanfillerin belirginleşme zamanına doğru azalmaya devam ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P içeriğinin ilk yıl %0.253 – 0.153 (nisan-eylül), ikinci yıl %0.301-0.108 (nisan-aralık); Tombul çeşitte ise %0.285-0.146 (nisan-aralık) ve %0.394-0.113 (nisan-aralık) arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, yaprakların P içeriklerinin her iki çeşitte haziran-ağustos aylarındaki değerler arasında fazla bir değişim gözlenmediği için ortak stabil devre olarak belirtmişlerdir.

#### **4.2.3 Fındık Yapraklarının Toplam Potasyum İçerikleri**

Fındık bitkisi yapraklarının toplam K içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde tombul çeşitte %0.598-1.391 (ortalama 0.901) Palaz çeşitte %0.554-1.308 (0.770) iken organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0.607-1.452 (1.029) ve %0.624-1.204 (0.927); konvansiyonel bahçelerde ise %0.446-1.489 (0.929) ve %0.580-1.344 (0.880) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam K içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri %1.029>0.929>0.901 ve OB3>KB>OB1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte %0.927>0.880>0.770 ve OB3>KB>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir.

Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde; Tombul çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinde %33.33 ve Palaz çeşitte %46.67, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde Tombul çeşitte %20.0 ve Palaz çeşitte %13.33, konvansiyonel fındık bahçelerinde ise Tombul ve Palaz çeşitte %26.67 oranında K bakımından yetersiz beslendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.20). Genel olarak tüm bahçelerin potasyum içerikleri değerlendirildiğinde; Tombul çeşitte %26.67'si noksan ve %73.33'ünün yeterli ve Palaz çeşitte ise %28.89'unun noksan ve %71.11'inin yeterli düzeyde K içerdiği belirlenmiştir.

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, en yüksek oranda K noksanlığı organik tarıma geçiş döneminin 1. yılında olan bahçelerde (%40.0), en düşük K noksanlığı ise organik



tarıma geçiş döneminin 3. yılında olan bahçelerde (%16.67) belirlenmiş konvansiyonel bahçelerde ise noksanlık %26.67 olarak saptanmıştır.

Özenç ve Çalışkan, (2001) sığır gübresi ve fındık zuruf kompostu uygulamasının artan uygulama dozları ile bitkinin K içeriğinin arttığını ve mineral gübrelemeden yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Genç, (1976) yaprakların K içeriklerinin %0.61-0.70 arasında iken en yüksek verimin alındığını bildirmiştir. Shrestha ve ark., (1987) fındık yapraklarının K içeriği ile meyve tutumu arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir.

**Çizelge 4.20** Yaprakların Potasyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.40-0.69	Noksan	5	33.33	3	20	4	26.67	12	26.67
0.70-2.40	Yeterli	10	66.67	12	80	11	73.33	33	73.33
>2.40	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Palaz çeşit</b>									
0.40-0.69	Noksan	7	46.67	2	13.33	4	26.67	13	28.89
0.70-2.40	Yeterli	8	53.33	13	86.67	11	73.33	32	71.11
>2.40	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Genel Toplam	Noksan	12	40.00	5	16.67	8	26.67	25	27.78
	Yeterli	18	60.00	25	83.33	22	73.33	65	72.22

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının K içeriklerinin %0.191-1.104, Palaz çeşidin ise %0.166-1.061 arasında değiştiğini, oransal olarak fındık bitkisi yapraklarının %66.2'sinin noksan ve %33.8'inin yeterli seviyelerde K içerdiğini tespit etmişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin toplam K konsantrasyonu bakımından %19'unun "az", %81'inin "yeterli" düzeyde olduğunu saptamış olup; sonuçlar bulgularımızla benzerlik içerisindedir.

Hargreaves ve ark., (2008) organik ve konvansiyonel çilek yetiştiriciliğinde uygulamaların verim, şeker kapsamı ve toplam antioksidant kapasitesi üzerine önemli bir etki etmediğini, inorganik gübrelemenin meyvenin kükürt ve mangan kapsamını artırdığını, K ve P içeriklerinin yıllara göre değiştiğini tespit etmişlerdir

Baldi ve ark., (2010) şeftali bitkisi yapraklarının K içeriğinin, organik gübre ile kompost uygulamalarının kontrol ve mineral gübre uygulamalarından daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bitki yapraklarının K içeriklerinin yüksek fakat istatistiki açıdan önemsiz olduğunu belirlemişlerdir.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam K içeriğinin ilk yıl %1.41- 0.52 (temmuz-aralık), ikinci yıl %1.45- 0.32 (nisan-kasım); Tombul çeşitte ise %1.39-0.79 (ekim-haziran) ve %1.46- 0.41 (nisan-kasım) arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, fındık bitkisi yapraklarının K içeriğinin genel olarak nisan, temmuz ve ekim aylarında diğer aylara nispeten yüksek miktarlarda bulunduğunu, yaprakların normal büyüklüğe eriştiği mayıs ve haziran aylarında düşük konsantrasyonlarda bulunan K'nın, çotanakların hızla büyüdüğü temmuz ayında yükseldikten hemen sonra hasat zamanına doğru düşme eğilimi gösterdiğini, her iki çeşit için ortak stabil dönemin mayıs-haziran ve ağustos-eylül ayları olabileceğini bildirmişlerdir.

#### **4.2.4 Fındık Yapraklarının Toplam Kalsiyum İçerikleri**

Tombul ve Palaz fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde %0.591-1.108 (ortalama 0.778) ile %0.644-1.04 (0.808), organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0.574-0.914 (0.723) ile %0.614-0.948(0.741) ve konvansiyonel bahçelerde ise %0.527-1.003 (0.777) ile %0.525-0.774 (0.662) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içerikleri bakımından bahçeler arasında %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri %0.778>0.777>0.723 ve OB1>KB>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte %0.808>0.741>0.662 ve OB1>OB3>KB şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991)'e değerlendirildiğinde, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinin %86.67 ve %93.33'ü, Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise her iki çeşitte örneklerin tamamı, konvansiyonel fındık bahçelerinde ise %93.33 ve %100'ü noksan seviyelerde Ca içerdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, en yüksek oranda Ca noksanlığı organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde (%100.0), en düşük K noksanlığı ise organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde (%90.0) belirlenmiş, konvansiyonel bahçelerde ise noksanlık %96.67 olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.21** Yaprakların Kalsiyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.50-0.99	Noksan	13	86.67	15	100	14	93.33	42	93.33
1.0-2.50	Yeterli	2	13.33	-	-	1	6.67	3	6.67
>2.50	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaz çeşit									
0.50-0.99	Noksan	14	93.33	15	100	15	100	44	97.78
1.0-2.50	Yeterli	1	6.67	-	-	-	-	1	2.22
>2.50	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Genel Toplam	Noksan	27	90.00	30	100	29	96.67	86	95.56
	Yeterli	3	10.00	-	-	1	3.33	4	4.46

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriğinin optimum değerlerin üzerinde olduğunu bildirmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriklerinin %2.00-4.39 ve %2.15-4.47 arasında değiştiği ve fındık yapraklarının yeterli ve fazla seviyelerde Ca içerdiğini bildirmişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin toplam Ca konsantrasyonu bakımından %60'ının “yeterli”, %40'ının “fazla” düzeyde olduğunu saptamışlardır.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının toprağın Ca içeriğini arttırmasına rağmen bazı bitkilerin Ca alımının artmadığını bildirmişlerdir. Baldi ve ark., (2010) şeftali bitkisi yapraklarının Ca içeriğinin, organik gübre ile kompost uygulamalarının kontrol ve mineral gübre uygulamalarından daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içeriğinin %0.76- 2.19 (mayıs-aralık), Tombul çeşitte ise %0.75- 2.19 (mayıs-nisan) arasında değişim gösterdiğini, fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içeriği bakımından haziran-eylül ayları arasında çok fazla ve önemli bir değişim olmamakla birlikte çeşit ve yıllar dikkate alındığında ortak stabil dönem olarak temmuz-eylül ayları olabileceğin değerlendirmişlerdir.

#### **4.2.5 Fındık Yapraklarının Toplam Magnezyum İçerikleri**

Fındık bitkisi yapraklarının toplam Mg içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde tombul çeşitte %0.132-0.255, Palaz çeşitte %0.131-0.273 iken organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde %0.156-0.290 ve %0.190-0.275; konvansiyonel bahçelerde ise %0.174-0.362 ve %0.221-0.370 arasında

değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca içerikleri bakımından bahçeler arasında %5, Palaz çeşitte ise %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P içerikleri %0.262>0.235>0.217 ve KB>OB3>OB1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte %0.282>0.235>0.192 ve KB>OB3>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991)'e değerlendirildiğinde, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinin %86.67'ı Mg açısından noksan iken Palaz çeşitte ise örneklerin %93.33'ünün noksan seviyelerde Mg içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise bu oran %60.00 ve %66.67 olarak saptanmıştır. Konvansiyonel fındık bahçelerinde; Tombul çeşitte %46.67, Palaz çeşitte ise %26.67 oranında Mg noksanlığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.22** Yaprakların Magnezyum İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.15-0.25	Noksan	13	86.67	9	60	7	46.67	29	64.44
0.25-0.50	Yeterli	2	13.33	6	40	8	53.33	16	35.56
>0.50	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaz çeşit									
0.15-0.25	Noksan	14	93.33	10	66.67	4	26.67	28	62.22
0.25-0.50	Yeterli	1	6.67	5	33.33	11	73.33	17	37.78
>0.50	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Genel Toplam	Noksan	27	90.0	19	63.33	11	36.67	57	63.33
	Yeterli	3	10.0	11	36.67	19	63.33	33	36.67

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, en yüksek oranda Mg noksanlığı organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde (%90.0), en düşük Mg noksanlığı ise konvansiyonel bahçelerde (%36.67) belirlenmiş, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise noksanlık %63.33 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yapraklarının Mg içeriğini optimum değerlerin üzerinde olduğunu bildirmiştir. Beyhan ve ark., (1998) fındık yapraklarının Ca ve Mg içeriklerinin optimum sınırlar içerisinde yer almasına rağmen, Mg'nin noksanlık sınırına yakın olduğunu bildirmişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde fındık bitkisi yapraklarının Mg içeriklerinin Tombul çeşitte %0.111-0.421, Palaz çeşitte %0.139-0.431 arasında değiştiğini, oransal olarak yaprakların Mg içerikleri bakımından %58.5'inin noksan ve

%41.5'inin yeterli seviyelerde olduğunu saptamışlardır. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin toplam Mg konsantrasyonu bakımından örneklerin %98 oranında ‘yeterli’ ve %2 oranında ‘az’ olduğunu saptamışlardır. Özkutlu ve ark., (2018) ise %68.5 oranında noksanlık tespit etmişlerdir.

Baldi ve ark., (2010) şeftali bitkisi yapraklarının Mg içeriğinin, organik gübre ile kompost uygulamalarının kontrol ve mineral gübre uygulamalarından daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) Tombul çeşidin nispeten daha fazla Mg içermekle beraber Palazda %0.25- 0.58 (nisan-ekim) ve Tombulda %0.34- 0.63 (nisan-eylül) aralığında olduğunu, yaprakların toplam Mg içeriklerinin mevsimsel dağılımına göre temmuz-ekim ayları arasında önemli bir değişim göstermediğini, temmuz-eylül döneminin ortak stabil dönem olarak belirlendiğini saptamışlardır.

#### **4.2.6 Fındık Yapraklarının Toplam Sodyum İçerikleri**

Tombul ve Palaz fındık bitkisi yapraklarının toplam Na içerikleri, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde 78-135 mg kg<sup>-1</sup> ile 75-126 mg kg<sup>-1</sup>, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 63-148 mg kg<sup>-1</sup> ile 78-126 mg kg<sup>-1</sup> ve konvansiyonel bahçelerde ise 83-154 mg kg<sup>-1</sup> ile 77-139 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam Na içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Na içerikleri 121.2>106.9>105.7 mg kg<sup>-1</sup> ve OB3>KB>OB1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 110.3>100.7>97.3 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB1>OB3 şeklinde gerçekleşmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Na içeriklerinin Tombul çeşitte 46.7-165.2 mg kg<sup>-1</sup>, Palaz çeşitte 48.6-175.3 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

#### **4.2.7 Fındık Yapraklarının Toplam Demir İçerikleri**

Araştırma için seçmiş olduğumuz fındık bahçelerinin sırası ile Fe içeriklerine bakacak olursak; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde yaprakların Fe içerikleri Tombul çeşitte 41.0-127.80 mg kg<sup>-1</sup>, Palaz çeşit ise 47.3-128.3 mg kg<sup>-1</sup> arasında yer almaktadır. Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde Fe içerikleri Tombul çeşitte 33.80-168.90 mg kg<sup>-1</sup>, Palaz çeşit ise 23.5-178.7 mg kg<sup>-1</sup>

arasında yer almaktadır. Konvansiyonel fındık bahçelerine baktığımızda ise Tombul çeşit 88.50-164.10 mg kg<sup>-1</sup> ve Palaz çeşit ise 53.4-141.2 mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam Fe içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Fe içerikleri 113.43>89.95>88.18 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB1>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 96.10>90.2>89.40 mg kg<sup>-1</sup> ve OB3>KB>OB1> şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991)'e değerlendirildiğinde, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinin %13.33'ü Fe açısından noksan iken Palaz çeşitte ise örneklerin %6.67'sinin noksan seviyelerde Fe içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.23). Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise bu oran her iki çeşitte de %13.33 olarak saptanmıştır. Konvansiyonel fındık bahçelerinde yine her iki çeşitte Fe noksanlığı görülmemiştir.

**Çizelge 4.23** Yaprakların Demir İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
<50	Noksan	2	13.33	2	13.33	-	-	4	8.89
50-350	Yeterli	13	86.67	13	86.67	15	100	41	91.11
>350	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Palaz çeşit									
<50	Noksan	1	6.67	2	13.33	-	-	3	6.67
50-350	Yeterli	14	93.33	13	86.67	15	100	42	93.33
>350	Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-
Genel Toplam									
	Noksan	3	10	4	13.33	-	-	7	7.78
	Yeterli	27	90	26	86.67	30	100	83	92.22

Bahçe bazında değerlendirildiğinde, organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Fe noksanlığı %13.33, organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise noksanlık %6.67 oranında belirlenmiş; konvansiyonel bahçelerde ise Fe noksanlığı belirlenmemiştir.

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriğini optimum değerlerin altında olduğunu bildirmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriklerinin sırasıyla 117.8-459.6 mg/kg ile 127.3-367.8 mg/kg arasında değiştiğini, fındık bitkisi yapraklarının bu besin maddeleri bakımından yeterli ve fazla seviyelerde Fe içerdiğini belirlemişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi

yaprak örneklerinin Fe konsantrasyonu bakımından %28'inin "yeterli" ve %72'sinin "fazla" düzeyde Fe içerdiğini belirlemişlerdir.

Öztürk ve Tarakçioğlu, (2016) fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriğinin vejetasyon mevsimi boyunca artan bir eğilim gösterdiğini, çeşitlerin her ikisinde de nisan döneminde en düşük, aralık döneminde ise en yüksek Fe konsantrasyonuna rastlandığını, Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Fe içeriğinin ilk yıl 101-389 mg kg<sup>-1</sup>, ikinci yıl 158- 344 mg kg<sup>-1</sup>; Tombul çeşitte ise 118- 493 mg kg<sup>-1</sup> ve 180-388 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

#### **4.2.8 Fındık Yapraklarının Toplam Bakır İçerikleri**

Fındık bitkisi yapraklarının Cu içerikleri organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde tombul çeşitte 10.9-16.4 mg kg<sup>-1</sup> (ortalama 13.41) Palaz çeşitte 8.3-22.3 mg kg<sup>-1</sup> (15.64) iken organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 14.6-22.4 mg kg<sup>-1</sup> (19.1) ve 15.5-32.5 mg kg<sup>-1</sup> (23.39); konvansiyonel bahçelerde ise 12.9-26.9 mg kg<sup>-1</sup> (18.86) ve 18.7-36.7 mg kg<sup>-1</sup> (26.14) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam Cu içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan her iki çeşitte %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Cu içerikleri 19.1>18.86>13.41 mg kg<sup>-1</sup> ve OB3>KB>OB1 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 26.14>23.39>15.64 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB3>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991) fındık yapraklarının genel olarak optimum Cu içeriklerini 4-50 ppm olarak bildirmiş olup; bu sınır değerine göre araştırmaya konu olan bahçelerin tamamının yeterli seviyede Cu içerdiği tespit edilmiştir.

Tarakçioğlu ve ark., (2003) Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Cu içeriklerinin 13.03- 38.62 mg kg<sup>-1</sup> ile 14.11- 40.64 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve fındık bitkisi yapraklarının bakırı yeterli ve fazla seviyelerde içerdiğini; bu yönüyle bulguların benzer olduğunu belirlemişlerdir.

Hargreaves ve ark., (2008b) kent atık kompostu uygulamasının bazı bitkilerin Cu alımını arttırdığını bildirmişlerdir.

Öztürk ve Tarakçioğlu, (2016) fındık bitkisi yapraklarının Cu konsantrasyonunun nisan ayında en yüksek seviyede iken çotanakların büyüme kaydettiği mayıs ve haziran aylarında hızla düştüğünü, temmuz-ekim aralığında önemli miktarlarda

değişim olmadığını, çeşit ve yıllar dikkate alındığında ortak stabil dönem olarak temmuz-eylül ayları olabileceğini belirtmişlerdir. Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Cu içeriğinin ilk yıl 3.50- 8.53 mg kg<sup>-1</sup>, ikinci yıl 5.90- 19.33 mg kg<sup>-1</sup>; Tombul çeşitte ise 4.57- 10.55 mg kg<sup>-1</sup> ve 4.75- 20.37 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin Cu konsantrasyonu bakımından %97'sinin “yeterli” düzeyde Cu içerdiğini belirlemişlerdir.

#### **4.2.9 Fındık Yapraklarının Toplam Çinko İçerikleri**

Araştırmaya konu olan bahçeler Zn bakımından değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının çinko içerikleri 15.5-30.2 mg kg<sup>-1</sup> (25.13), Palaz çeşidin ise 14.6-30.7 mg kg<sup>-1</sup> (21.30) arasında değiştiği belirlenmiştir. Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık yapraklarının Zn içeriği 16.7-29.1 mg kg<sup>-1</sup> (22.85), Palaz çeşit fındık yapraklarının 18.6-30.9 mg kg<sup>-1</sup> (24.20) arasında yer aldığı saptanmıştır. Konvansiyonel fındık bahçelerinde ise Tombul çeşit fındık yaprakları 21.6-29.7 mg kg<sup>-1</sup> (25.46), Palaz çeşit fındık yaprakları ise 20.8-32.0 mg kg<sup>-1</sup> (27.18) arasında Zn içerdikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.16. Çizelge 4.17). Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Zn içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Zn içerikleri 25.46>25.13>22.85 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB1>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 27.18>24.20>21.30 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB3>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991) fındık yapraklarının optimum Zn içeriğinin 15-80 ppm arasında yer aldığını, bu sınır değerlerine göre bir örnek hariç (9 no) örneklerin tamamı bu sınır değerleri içinde Zn içermektedir.

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yaprakların Zn içeriğinin optimum değerlerin üzerinde olduğunu bildirmiştir. Gasparatos ve ark., (2011) organik elma yetiştiriciliği yapılan bitki yapraklarının Zn içeriklerinin yüksek ve istatistiki bakımından önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içeriklerinin sırasıyla 14-45 mg kg<sup>-1</sup> ile 12-55 mg kg<sup>-1</sup> arasında



değiştiğini, fındık bitkisi yapraklarının bu besin maddeleri bakımından yeterli ve fazla seviyelerde Zn içerdiğini belirlemişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin Zn konsantrasyonu bakımından %2'sinin "az", %97 "yeterli" seviyede Zn içerdiğini belirlemiş olup; bulgularımızla benzerlik göstermiştir.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn konsantrasyonunun 11.73- 54.20 mg kg<sup>-1</sup>, Tombul çeşidinde ise 10.80- 54.33 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini saptamışlardır. Yaprakların Zn içeriğinin nisandan mayısa azaldığını, temmuza kadar artıktan sonra tekrar eylül ayına kadar düşerek ve tekrar artmaya başladığını belirlemişlerdir.

Erdal ve Munduz, (2017) geleneksel yetiştiricilik yapılan gül bahçelerin besin elementi içeriklerinin daha yüksek olduğunu, yaprakların azot, mangan ve çinko içerikleri üzerine önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.2.10 Fındık Yapraklarının Toplam Mangan İçerikleri**

Fındık bitkisi yapraklarının Mn içerikleri organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşitte 116.0-973.8 mg kg<sup>-1</sup> (ortalama 477.6) Palaz çeşitte 130.4-735.6 mg kg<sup>-1</sup> (418.9) iken organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde 307.4-789.8 mg kg<sup>-1</sup> (522.3) ve 271.2-650.4 mg kg<sup>-1</sup> (454.7); konvansiyonel bahçelerde ise 183.4-694.2 mg kg<sup>-1</sup> (477.7) ve 152.2-646.6 mg kg<sup>-1</sup> (407.0) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam Mn içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Mn içerikleri 522.3>473.6>477.6 mg kg<sup>-1</sup> ve OB3>KB>OB1> olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 454.7>418.9>407.0 mg kg<sup>-1</sup> ve OB3>OB1>KB şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991) yapmış olduğu sınıflandırma sistemine göre; fındık yapraklarının Mn içerikleri yeterli ve fazla olarak belirlenmiştir. Organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisine ait yaprak örneklerinin %40.0'ı Mn açısından fazla iken Palaz çeşitte ise örneklerin %46.67'sinin fazla seviyelerde Mn içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde ise bu oran her iki çeşitte sırasıyla %60.0 ve %66.67 olarak saptanmıştır. Konvansiyonel fındık bahçelerinde yine her iki çeşitte Mn fazlalığı %60.0 ve %26.67 oranında tespit edilmiştir.

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yaprakların Mn içeriğinin optimum değerlerin altında olduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 4.24** Yaprakların Mn İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
20-24	Noksan	-	-	-	-	-	-	-	-
25-500	Yeterli	9	60	6	40	6	40	21	46.67
>500	Fazla	6	40	9	60	9	60	24	53.33
<b>Palaz çeşit</b>									
20-24	Noksan	-	-	-	-	-	-	-	-
25-500	Yeterli	8	53.33	5	33.33	11	73.33	24	53.33
>500	Fazla	7	46.67	10	66.67	4	26.67	21	46.67
Genel	Yeterli	17	56.67	11	36.67	17	56.67	45	50.0
Toplam	Fazla	13	43.33	19	63.33	13	43.33	45	50.0

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Mn içeriklerinin sırasıyla 89.1-1702.5 mg kg<sup>-1</sup> ile 32-1493.3 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, fındık bitkisi yapraklarının bu besin maddeleri bakımından yeterli ve fazla seviyelerde Mn içerdiğini belirlemişlerdir. Beyhan ve ark., (1998) fındık yapraklarının Fe, Zn ve Mn içeriklerinin yeterlilik sınırları içerisinde değiştiğini tespit etmişlerdir. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin Mn konsantrasyonu bakımından %68'inin “yeterli” ve %32'sinin “fazla” düzeyde Mn içerdiğini belirlemişlerdir.

Erdal ve ark., (2010) organik ve konvansiyonel tarım uygulamalarının pamuk yapraklarının N, K, Ca, Cu, Mn ve Zn içeriklerinde önemli fark çıktığını; P, Mg ve Fe içeriklerinde ise istatistiki anlamda bir fark çıkmadığını saptamışlardır.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) fındık bitkisi yapraklarının Mn içeriğinin sezon sonuna doğru genellikle artan bir durum sergilediğini, yaprakların toplam Mn içeriklerinin mevsimsel dağılımına göre haziran-ekim ayları arasında önemli bir değişim göstermediği, temmuz-eylül dönemi ortak stabil dönem olarak belirlendiğini bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmada, Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Mn içeriğinin ilk yıl 155.2- 614.7 mg kg<sup>-1</sup>, ikinci yıl 136.9- 644.8 mg kg<sup>-1</sup>; Tombul çeşitte ise 270.5- 626.6 mg kg<sup>-1</sup> ve 273.2- 791.2 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

#### 4.2.11 Fındık Yapraklarının Toplam Bor İçerikleri

Araştırma konusu fındık bahçelerinin sırası ile B içerikleri değerlendirildiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde yaprakların B içerikleri 26.81-79.43 mg kg<sup>-1</sup> (ortalama 46.84), Palaz çeşit ise 21.59-84.88 mg kg<sup>-1</sup> (50.68) arasında yer almaktadır. Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde B içerikleri tombul çeşitte 22.94-65.58 mg kg<sup>-1</sup> (49.56), palaz çeşit ise 26.81-74.38 mg kg<sup>-1</sup> (47.68) arasında yer almaktadır. Konvansiyonel fındık bahçelerine baktığımızda ise tombul çeşit 40.15-91.34 mg kg<sup>-1</sup> (60.0) ve palaz çeşit ise 36.09-96.39 (57.93) mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.16-4.17). Fındık bitkisi yapraklarının toplam B içerikleri bakımından bahçeler arasında istatistiki açıdan önemli ilişki belirlenmemiştir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam B içerikleri 57.93>50.68>47.68 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB1>OB3 olarak sıralanmıştır. Bu sıralama Palaz çeşitte 60.0>49.56>46.84 mg kg<sup>-1</sup> ve KB>OB3>OB1 şeklinde gerçekleşmiştir.

Jones ve ark., (1991)'na göre sonuçlar Çizelge 4.25 incelendiğinde; organik tarıma geçiş döneminin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık yaprak örneklerinin %13.33'ü noksan, %73.34'ü yeterli ve %13.33'ü fazla iken Palaz çeşitte ise %20'si noksan, %73.33'ü yeterli ve %6.67'si fazla seviyede B içerdiği saptanmıştır. Organik tarıma geçiş döneminin 3.yılında olan bahçelerde her iki çeşitte örneklerin %6.67'si noksan ve %93.33'ü yeterli iken konvansiyonel fındık bahçelerinde ise yine her iki çeşitte örneklerin %73.33'ü yeterli ve %26.67'si fazla miktarlarda B içerdiği belirlenmiştir.

Bu sonuçlara bakıldığında konvansiyonelden organiğe geçildiğinde ilk geçiş yılında iki çeşitte de yaprakların B içeriklerinde azalma olduğu ve geçiş yılı üçe geldiğinde B içeriklerinin normal seviyelere yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca iki çeşidinde B içerikleri arasında çok farklılık görülmemiştir.

**Çizelge 4.25** Yaprakların B İçeriklerine Göre Değerlendirilmesi

Tombul çeşit	Değerlendirme	OB1		OB3		KB		Genel Toplam	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
25-30	Noksan	2	13.33	1	6.67	-	-	3	6.67
31-75	Yeterli	11	73.34	14	93.33	11	73.33	36	80
>75	Fazla	2	13.33	-	-	4	26.67	6	13.33
<b>Palaz çeşit</b>									
25-30	Noksan	3	20	1	6.67	-	-	4	8.89
31-75	Yeterli	11	73.33	14	93.33	11	73.33	36	80
>75	Fazla	1	6.67	-	-	4	26.67	5	11.11
Genel Toplam	Noksan	5	16.67	2	6.67	-	-	7	7.78
	Yeterli	22	73.33	28	93.33	22	73.33	72	80.00
	Fazla	3	10.00	-	-	8	26.67	11	12.22

Strabbioli, (1994) organik ve mineral gübreleme neticesinde fındık bitkisi yaprakların B içeriğinin optimum değerlerin üzerinde olduğunu bildirmiştir.

Tarakçıoğlu ve ark., (2003) Ordu yöresinde Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının B içeriklerinin sırasıyla 5.67-49.88 mg kg<sup>-1</sup> ile 5.23-41.96 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, bu sonuçlara göre yaprakların %91.5'inde noksan seviyelerde B içerdiğini bildirmişlerdir. Painter ve Hammer (1963), fındıkta B gübrelemesinin düzensiz olmakla birlikte verimde artış sağladığını ve yaprakların B içeriklerinin uygulama ile arttığını saptamışlardır. Özkutlu ve ark., (2016) fındık bitkisi yaprak örneklerinin B konsantrasyonu bakımından %34'ünün "az", %54'ünün "yeterli", %12'sinin "fazla" düzeyde B içerdiğini belirlemişlerdir.

Hargreaves ve ark., (2008b) yüksek düzeylerde uygulanan kent atık kompostunun bitkilere fitotoksik olabileceğini bildirmişlerdir.

Öztürk ve Tarakçıoğlu, (2016) fındık çeşitlerin her ikisinde de nisan ayında alınan yapraklarda B konsantrasyonunun en düşük seviyede bulunduğunu, takip eden aylarda giderek artan bir eğilim gösterdiğini, sezon ortasında en fazla artış ağustos ve eylül aylarında olup sonrasında dalgalanmaların olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırma sonuçlarına göre, yaprakların B içeriğinin Palaz çeşitte 16.37-66.29 mg kg<sup>-1</sup>, Tombul çeşitte 11.19- 79.95 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişim gösterdiği, yaprakların toplam B içerikleri bakımından temmuz-ağustos döneminin ortak stabil dönem olabileceği bildirilmiştir.

**Çizelge 4.26** Fındık Bahçesindeki Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Kat Sayıları (r).

	pH <sub>su</sub>	EC	Kireç	OM	Nem	%N	Kum	Kil	Silt	P <sub>bry</sub>	P <sub>ols</sub>	Bor	Ca	Na	Mg	K	Fe	Zn
EC	0,732***																	
Kireç	0,486**	0,269																
OM	-0,096	0,181	-0,140															
Nem	0,169	0,254	-0,078	0,278														
%N	-0,018	0,266	-0,263	0,785***	0,291													
Kum	-0,006	-0,088	-0,146	-0,292	-0,513***	-0,315*												
Kil	0,065	0,122	0,131	0,320*	0,646***	0,377*	-0,814***											
Silt	-0,087	-0,029	0,059	0,029	-0,072	-0,016	-0,515***	-0,079										
P-Bry	-0,169	-0,040	-0,142	0,089	-0,219	-0,038	0,166	-0,234	0,060									
P-Ols	-0,013	0,133	-0,132	0,163	-0,030	0,269	-0,075	-0,029	0,173	0,678***								
Bor	0,150	0,271	0,120	0,025	0,139	0,073	-0,023	0,059	-0,048	0,076	0,094							
Ca	0,642***	0,674***	0,308*	0,096	0,738***	0,187	-0,302*	0,443**	-0,135	-0,134	0,008	0,330*						
Na	0,022	-0,006	-0,118	0,180	0,107	0,217	0,250	-0,099	-0,284	0,204	-0,022	0,289	0,181					
Mg	0,044	-0,124	-0,211	-0,046	0,641***	0,024	-0,280	0,269	0,084	-0,255	-0,073	-0,025	0,306*	0,022				
K	0,142	0,364*	-0,052	0,144	0,134	0,343*	0,085	-0,084	-0,021	0,249	0,466**	0,340*	0,246	0,094	0,055			
Fe	-0,481***	-0,328*	-0,282	0,100	-0,266	0,182	-0,065	-0,077	0,225	0,463**	0,556***	-0,112	-0,394**	-0,178	-0,157	0,100		
Zn	0,291	0,314*	-0,104	0,266	0,194	0,461**	-0,092	0,212	-0,155	0,007	,0220	0,285	0,301*	0,208	0,014	,0258	0,116	
Mn	-0,157	-0,225	-0,196	0,167	0,086	0,283	-0,046	0,190	-0,200	-0,233	-0,139	-0,343*	-0,091	-0,007	0,046	-0,069	0,070	0,057

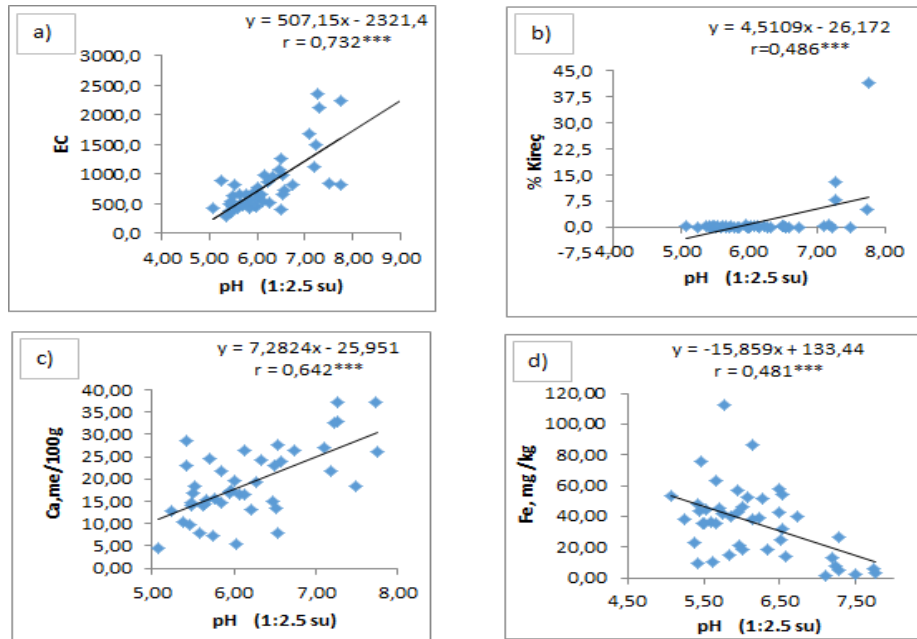
0,05= 0.294\*; 0.01= 0.380\*\*; 0.001= 0.474\*\*\*

### 4.3 Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları (r) Çizelge 4.26’da verilmiştir.

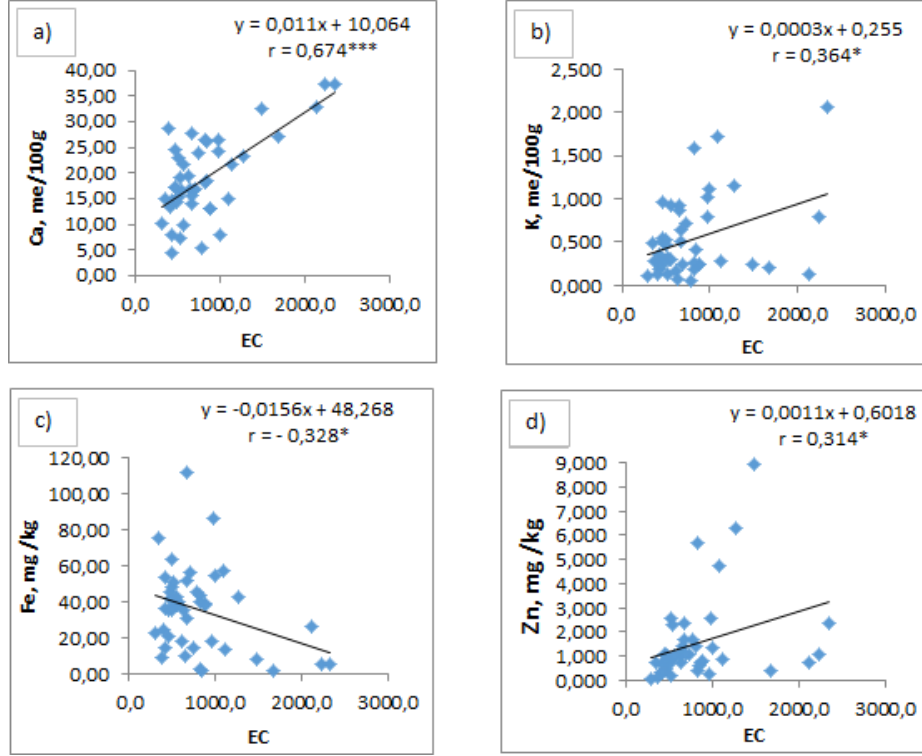
Toprak örneklerinin pH’sı ile EC, kireç ve Ca içerikleri arasında çok önemli pozitif (0.732\*\*\*, 0.486\*\*, 0.642\*\*\*) ve Fe içerikleri arasında önemli negatif (-0.481\*\*\*) ilişki bulunmuştur (Şekil 4.1). Doğal olarak toprakların kireç içeriklerinin artması ile toprak pH’ının artması gerekir.

Uzunharman, (1995) Horuz, (1996) Taban ve ark., (1997) ve Öksüz, (1998) toprak reaksiyonu ile Fe arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır. Eyüpoğlu ve ark., (1998) Türkiye topraklarının Fe içeriklerinin pH’ya göre dağılımını incelemişler ve 4.0-5.0 pH aralığında toprakların ortalama Fe içerikleri 47.39 mg kg<sup>-1</sup> iken, 7.0-8.0 pH aralığında toprakların ortalama Fe içeriklerini 7.46 mg kg<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir.



**Şekil 4.1** Toprak Reaksiyonu ile Toprakların a) EC' si, b) Kireç, c) Değişebilir Ca, d) Değişebilir Mg, İçerikleri Arasındaki İlişkiler

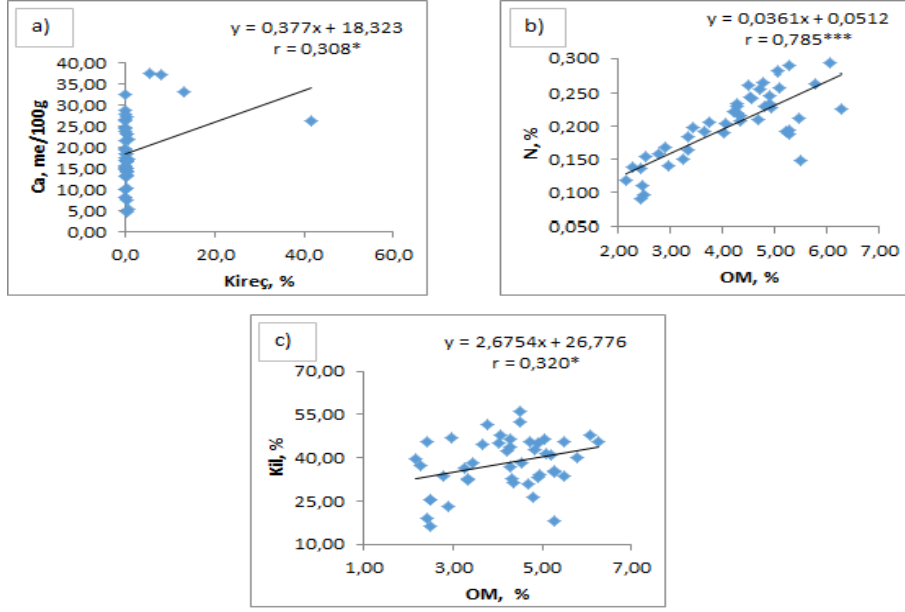
Toprak tuzluluğu (EC) ile toprakların değişebilir Ca, değişebilir K içeriği ve bitkiye yarayışlı Zn arasında önemli pozitif (0.674\*\*\*, 0.364\*, 0.314\*), bitkiye yarayışlı Fe içeriği arasında önemli negatif ilişkiler (-0.328\*) belirlenmiştir (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2** Toprak Elektriksel İletkenliği (EC) ile Toprakların a) Değişebilir Ca, b) Değişebilir K, c) Bitkiye Yararışlı Fe, d) Bitkiye Yararışlı Zn, İçerikleri Arasındaki İlişkiler

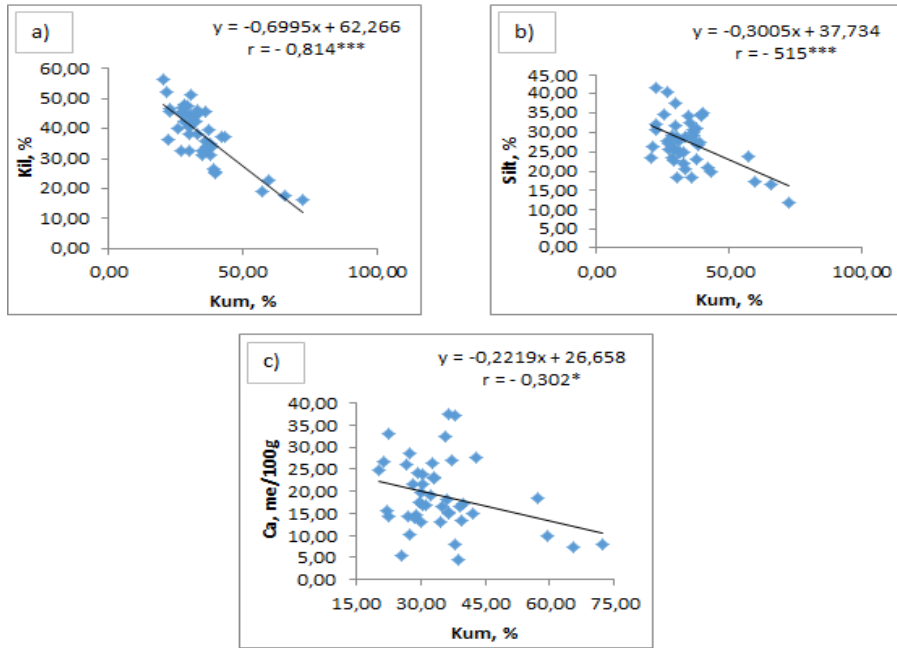
Toprakların kireç içeriği ile değişebilir Ca içerikleri arasında önemli pozitif (0.308\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.3). Toprakların kireç içeriği ile Ca içerikleri arasında benzer ilişkiler belirleyen birçok araştırma mevcuttur (Uzunharman, (1995) Horuz, (1996) Öksüz, (1998) Güneş ve ark., (1999)). Aktaş, (1995) asit reaksiyonlu toprakların kireçlenmesi ile toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olumlu etkisinden başka, toprağa Ca iyonları sağlayarak bitkinin Ca beslenmesine de katkı sağladığını belirtmiştir.

Toprakların organik madde içerikleri ile toplam N ve % kil içerikleri arasında çok önemli pozitif (0.785\*\*\* ve 0.320\*) ilişkiler bulunmuştur (Şekil 4.3). Toplam toprak azotunun büyük bir kısmı organik maddenin bünyesindedir. Uzunharman, (1995) Horuz, (1996) ve Taban ve ark., (1997) toprakların organik maddesi ile N içerikleri arasında pozitif ilişkiler saptamışlardır.



**Şekil 4.3** Toprak Kireç İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Ca ve Toprak Organik Madde (OM) İçeriği ile b) Toplam N, c) Kil İçerikleri Arasındaki İlişkileri

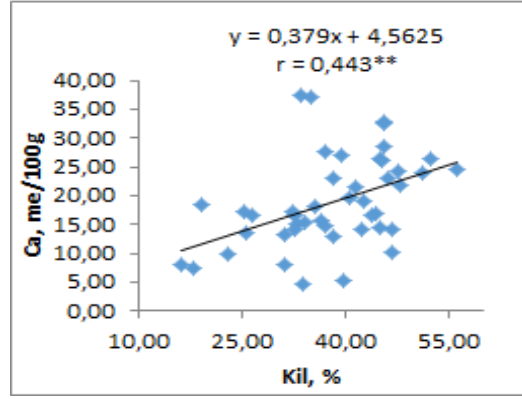
Toprakların kum içeriği ile kil, silt ve değişebilir Ca içerikleri arasında çok önemli negatif ( $-0,814^{***}$ ,  $-0,515^{***}$ ,  $-0,302^*$ ) ilişkiler belirlenmiştir. Toprak tekstürünü oluşturan bu bireysel toprak taneciklerinin birindeki artış diğerinde azalmaya neden olacaktır (Şekil 4.4). Horuz, (1996) ve Taban ve ark., (1997) benzer ilişkiler bulmuşlardır.



**Şekil 4.4** Toprak Kum İçeriği ile Toprakların a) % Kil, b) % Silt ve c) Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişkileri

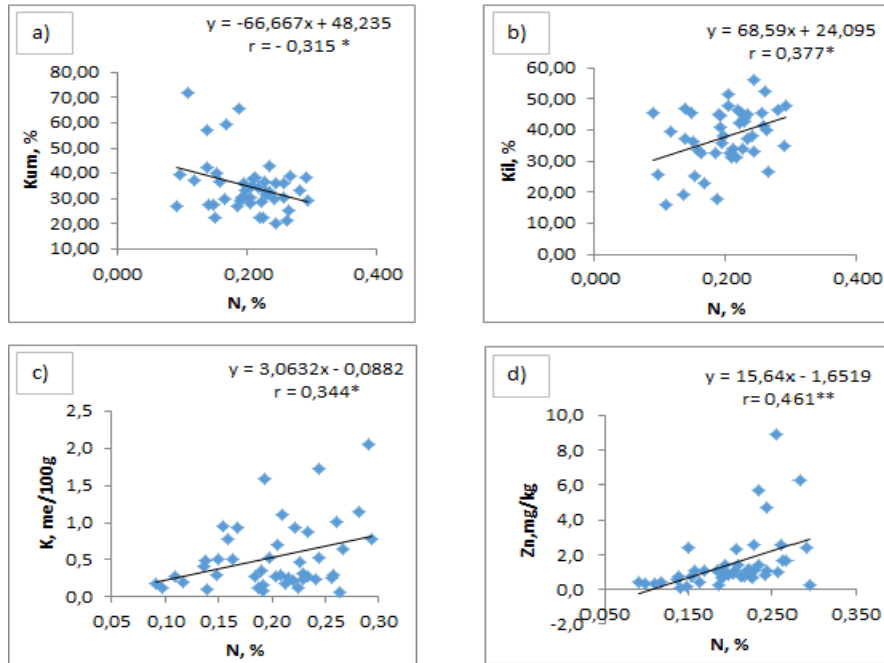


Toprakların kil içerikleri ile değişebilir Ca içerikleri arasında önemli pozitif (0.443\*\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.5). Horuz, (1996) Taban ve ark., (1997) toprakların kil içerikleri ile Ca içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler belirlemişlerdir.



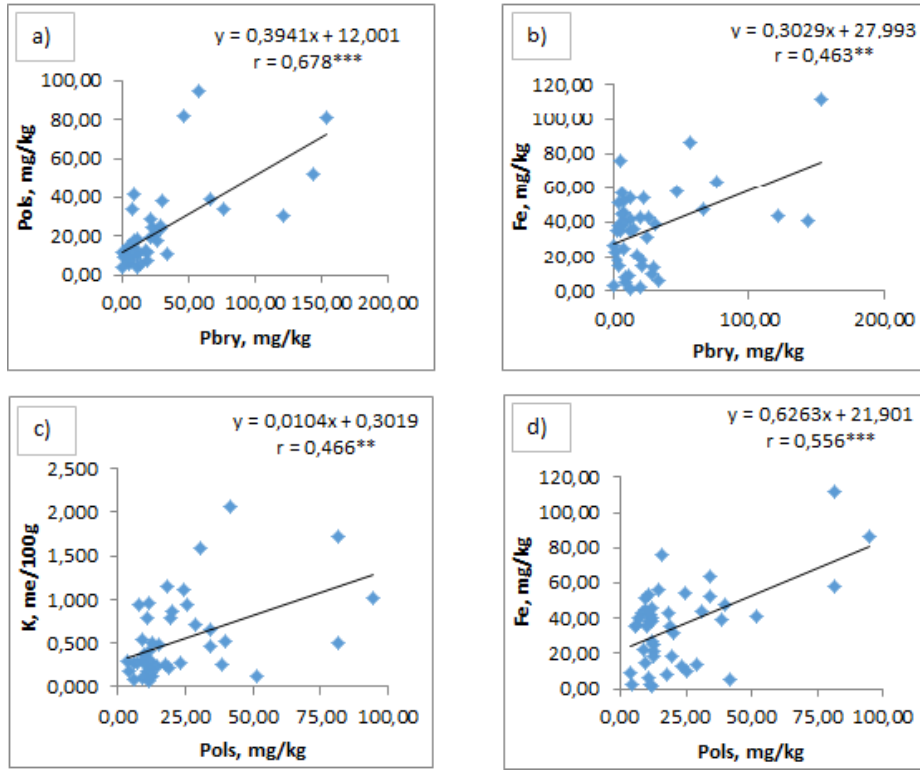
**Şekil 4.5** Toprak Kil İçeriği ile Toprakların Değişebilir Ca İçerikleri Arasındaki İlişkisi

Toprakların toplam N içerikleri ile kum içeriği arasında önemli negatif (-0.315\*), kil, değişebilir K ve bitkiye yararışlı Zn içeriği arasında önemli pozitif (0.377\*, 0.344\*, 0.461\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.6).



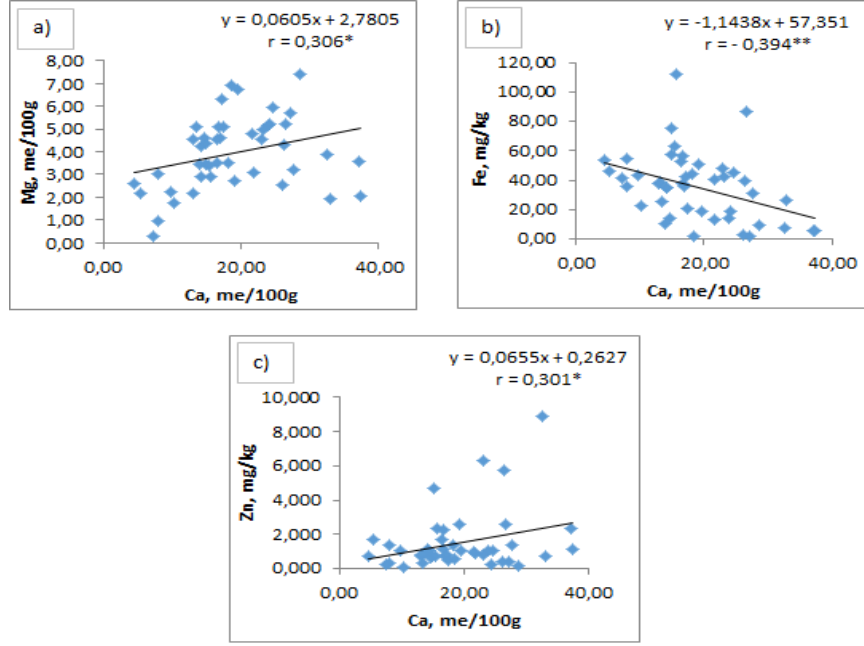
**Şekil 4.6** Toprak N İçeriği ile Toprakların a) % Kum, b) % Kil, c) Değişebilir K, d) Bitkiye Yararışlı Zn İçerikleri Arasındaki İlişkisi

Toprakların Bray-Kurtz yöntemiyle belirlenen bitkiye yarayışlı P içerikleri ile Olsen yöntemiyle belirlenen P ve bitkiye yarayışlı Fe içerikleri arasında pozitif (0.678\*\*\*, 0.463\*\*) ilişki belirlenmiştir. Toprakların Olsen yöntemiyle belirlenen bitkiye yarayışlı P içerikleri ile değişebilir K ve bitkiye yarayışlı Fe içerikleri arasında pozitif (0.466\*\*, 0.556\*\*\*) ilişki belirlenmiştir (Şekil 4.7).



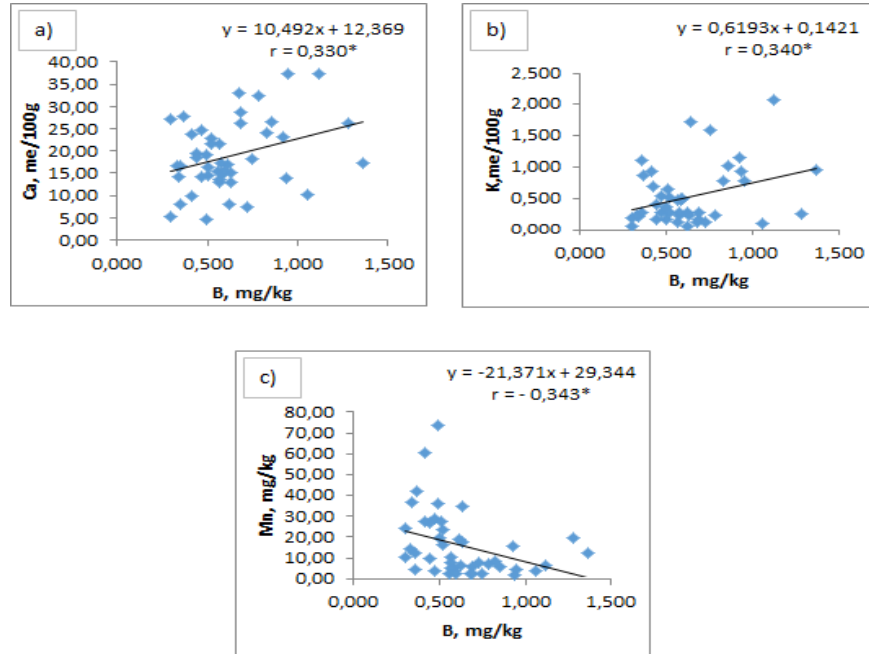
**Şekil 4.7** Toprak P (Bray-Kurtz) İçeriği ile Toprakların a) P (Olsen), b) Yarayışlı Fe ve Toprak P (Olsen) İçeriği ile Toprakların c) Değişebilir K, d) Bitkiye Yarayışlı Fe İçerikleri Arasındaki İlişkileri

Toprakların değişebilir Ca içerikleri ile yarayışlı Fe içerikleri arasında önemli negatif (-0.394\*), değişebilir Mg ve bitkiye yarayışlı Zn içerikleri arasında önemli pozitif (0.306\*, 0.301\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.8). Horuz, (1996) ile Taban ve ark., (1997) toprakların değişebilir Ca içerikleri ile Fe içeriği benzer ilişkiler belirlemişlerdir. Güneş ve ark., (2000) ortamda fazla miktarda bulunan Ca iyonlarının Fe ve Mn'nin alımını ve taşınmasını olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir.



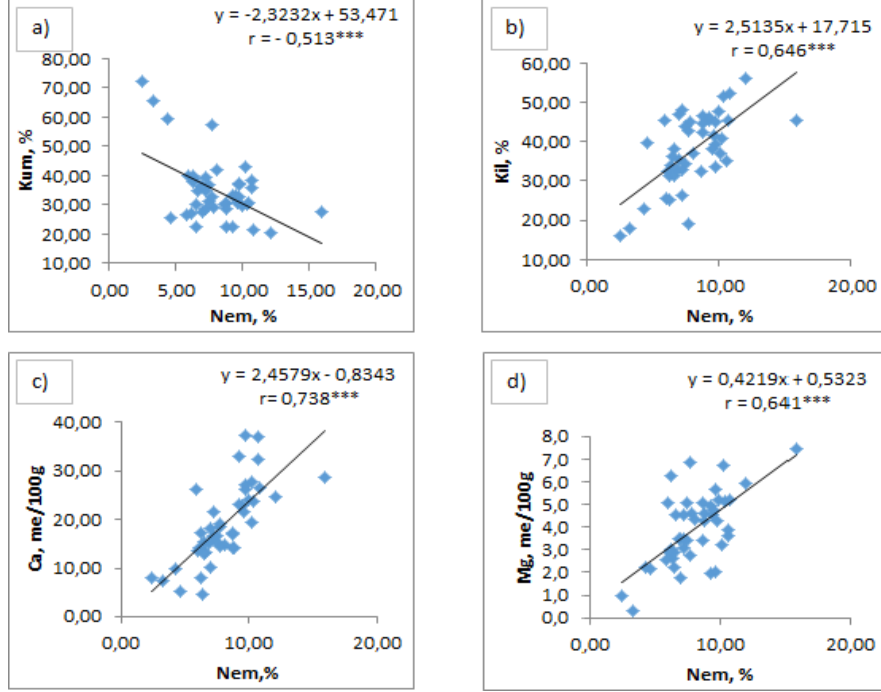
**Şekil 4.8** Toprak Değişebilir Ca İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Mg, b) Bitkiye Yararışlı Fe, c) Bitkiye Yararışlı Zn İçerikleri Arasındaki İlişkisi

Toprakların bitkiye yararışlı B içeriği ile değişebilir Ca ve K içerikleri arasında önemli pozitif (0.330\*, 0.340\*), toprakların yararışlı Mn içeriği arasında önemli negatif (-0.343\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.9).



**Şekil 4.9** Toprak Yararışlı B İçeriği ile Toprakların a) Değişebilir Ca, b) Değişebilir K, c) Bitkiye Yararışlı Mn İçerikleri Arasındaki İlişkisi

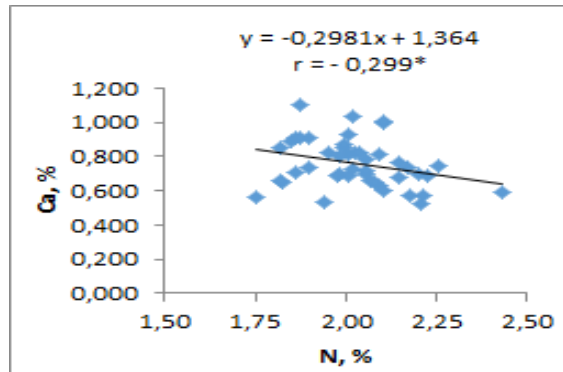
Toprakların nem içeriği ile toprak kum içeriği arasında önemli negatif (- 0.513\*\*\*), kil, değişebilir Ca ve değişebilir Mg içeriği arasında ise önemli pozitif (0.646\*\*\*, 0.738\*\*\*, 0.641\*\*\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.10).



**Şekil 4.10** Toprak Nem İçeriği ile Toprakların a) % Kum, b) % Kil, c) Değişebilir Ca, d) Değişebilir Mg İçerikleri Arasındaki İlişkiler

#### 4.4 Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki İlişkiler

Tombul ve Palaz çeşit fındık yapraklarının bitki besin maddesi içeriklerine ait lineer korelasyon katsayıları Çizelge 4.27'de verilmiştir.



**Şekil 4.11** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının N İçeriği ile Ca İçeriği Arasındaki İlişkisi

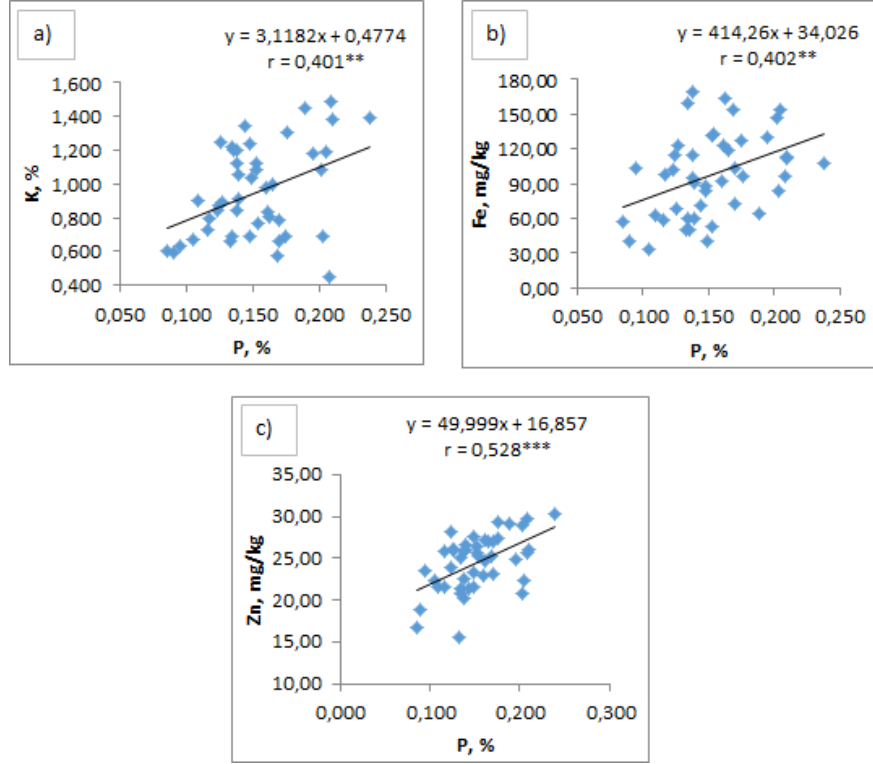
**Çizelge 4.27** Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r).

Tombul Çeşit										
	N	P	K	Cu	Fe	Zn	Ca	Mg	Mn	B
P	-0,038									
K	-0,087	0,401**								
Cu	0,154	0,252	0,176							
Fe	-0,243	0,402**	0,150	0,352*						
Zn	-0,132	0,528***	0,417**	0,002	0,308*					
Ca	-0,299*	0,168	0,291	-0,145	-0,136	0,312*				
Mg	-0,159	-0,192	-0,547***	0,096	0,039	-0,190	-0,018			
Mn	0,047	-0,284	-0,147	0,193	0,130	-0,231	-0,325*	0,142		
B	-0,058	0,096	-0,021	0,118	0,259	0,072	0,001	0,071	0,000	
Na	-0,039	-0,107	0,173	-0,153	0,244	0,212	0,117	0,051	-0,076	0,037
Palaz Çeşit										
P	-0,242									
K	0,177	0,434**								
Cu	0,453**	-0,145	0,390**							
Fe	-0,033	0,055	0,182	-0,091						
Zn	0,053	0,234	0,371*	0,258	0,195					
Ca	-0,321*	0,249	-0,021	-0,339*	-0,228	-0,178				
Mg	-0,013	0,043	-0,058	0,399**	0,023	0,350*	-0,389**			
Mn	0,103	-0,415**	-0,082	0,033	0,190	-0,197	-0,523***	0,033		
B	0,150	0,168	0,178	0,202	0,130	0,422**	-0,173	0,115	-0,062	
Na	-0,000	0,216	0,122	0,006	0,065	0,250	-0,087	0,243	0,141	-0,088

0.05= 0.294\*; 0.01= 0.380\*\*; 0.001= 0.474\*\*\*

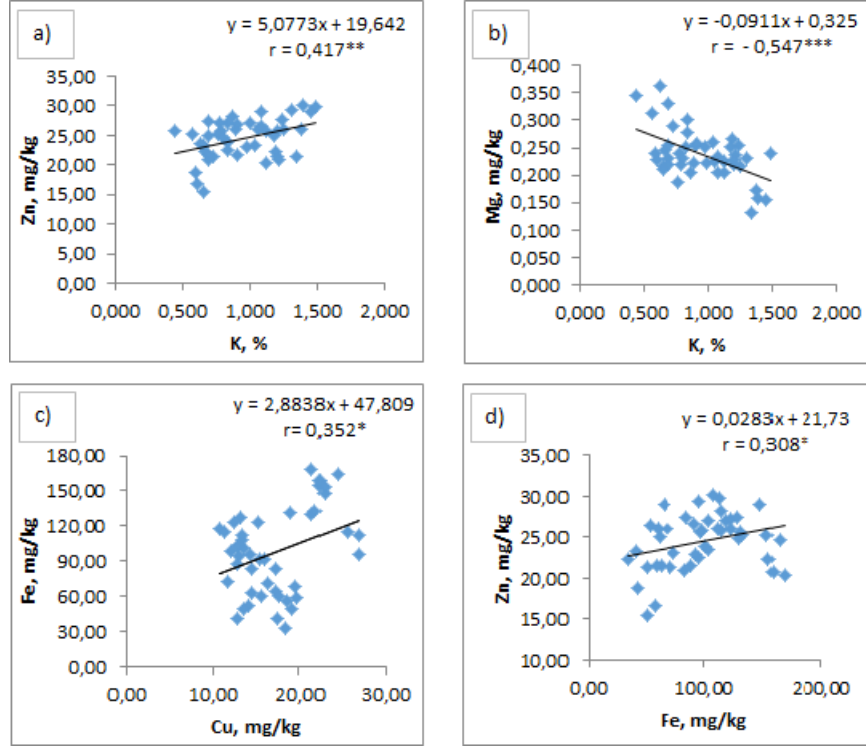
Çizelge 4.27' de Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının N içeriği ile Ca içeriği arasında önemli negatif (-0.299\*) ilişki saptanmıştır (Şekil 4.11).

Çizelge 4.27' de Tombul çeşit fındık bitkisi yaprak örneklerinin P içeriği ile K, Fe ve Zn içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler (0.401\*\*, 0.402\*\*, 0.528\*\*\*) saptanmıştır (Şekil 4.12). Öksüz, (1998) ise P ve Fe arasında benzer ilişki saptamıştır. Kowalenko, (1984) fındık yapraklarının P içeriği ile Zn içeriği arasında önemli pozitif ilişkiler belirlemiştir.



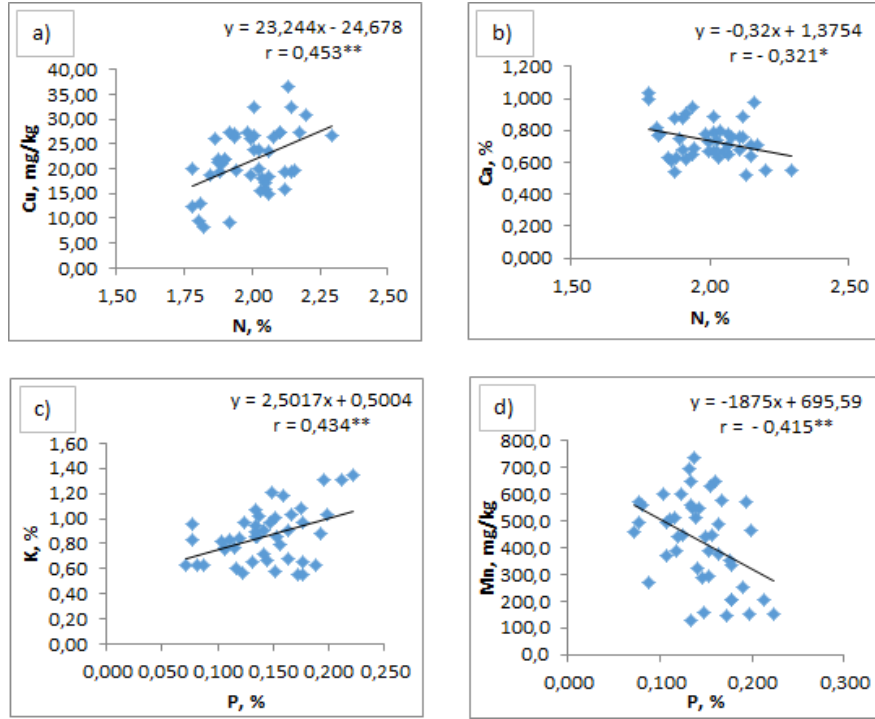
**Şekil 4.12** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının P İçeriği ile a) K, b) Fe, c) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.27’de Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının K içeriği ile Zn içeriği arasında önemli pozitif (0.417\*\*), Mg içeriği arasında önemli negatif (-0.547\*\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.13). Kaçar ve Katkat, (1999) çeşitli araştırma sonuçlarına göre ortamda K’nın fazla miktarda bulunmasının Mg alımını olumsuz yönde etkilediği gibi, kökten tepe organlarına Mg’nin taşınmasını da etkilediğini bildirmişlerdir. Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Cu içeriği ile Fe içeriği arasında önemli pozitif (0.352\*) ve Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriği ile Zn içeriği arasında önemli pozitif (0.308\*) bulunmuştur (Şekil 4.13).



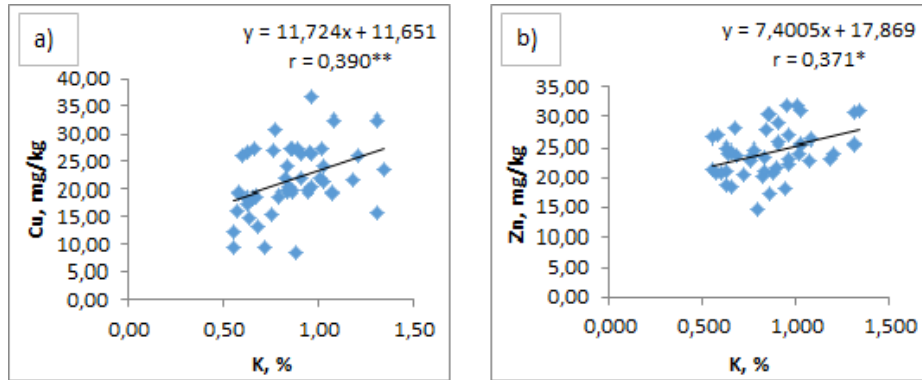
**Şekil 4.13** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının K İçeriği ile a) Zn, b) Mg İçerikleri Arasında, c) Cu İçeriği ile Fe İçeriği Arasında ve d) Fe İçeriği ile Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.27' de Palaz çeşitte ise yaprakların N içerikleri ile Cu (0.453\*\*) arasında önemli pozitif, Ca içerikleri arasında önemli negatif (-0.321\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.14). Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının P içeriği ile K içeriği arasında önemli pozitif (0.434\*\*), Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.415\*\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.14). Kowalenko, (1984) ve Horuz, (1996) fındık yaprakların P içeriği ile K içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulmuşlardır.



**Şekil 4.14** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının N İçeriği ile a) Cu, b) Ca Arasında ve P İçeriği ile c) K, d) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler

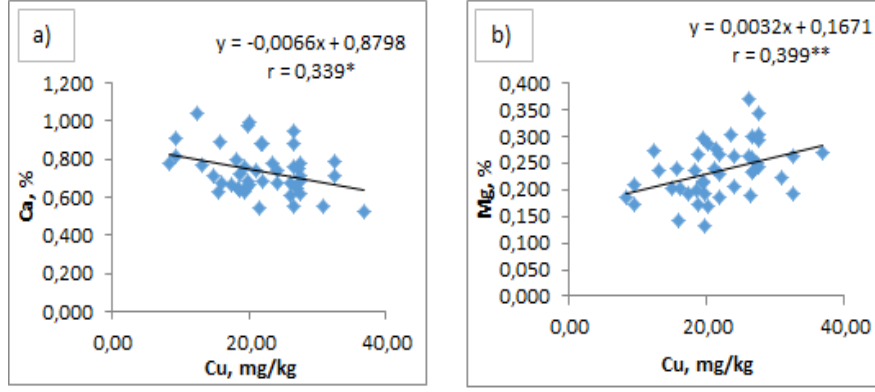
Çizelge 4.27’ de Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının K içeriği ile Cu ve Zn arasında içerikleri arasında önemli pozitif (0.390\*\*, 0.371\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.15). Kowalenko, (1984) fındık yapraklarının K içeriği ile Cu ve Zn içerikleri arasında aynı yönde gelişen önemli ilişkiler tespit etmiştir.



**Şekil 4.15** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının K İçeriği ile a) Cu, b) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler

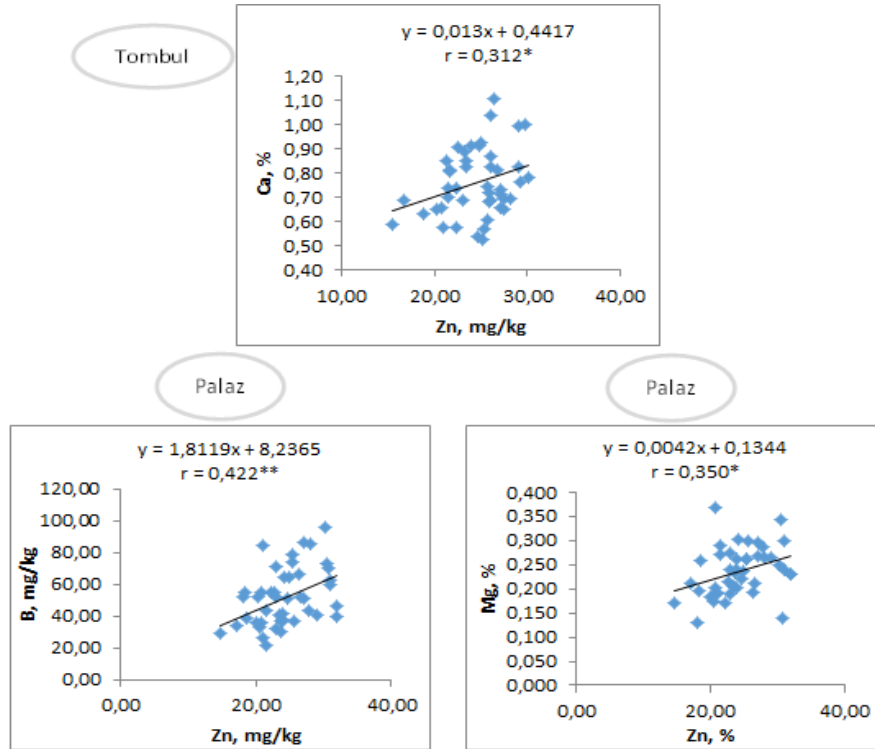
Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Cu içeriği ile Ca içeriği arasında önemli negatif (-0.339\*), Mg içeriği ile arasında önemli pozitif (0.399\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.16).





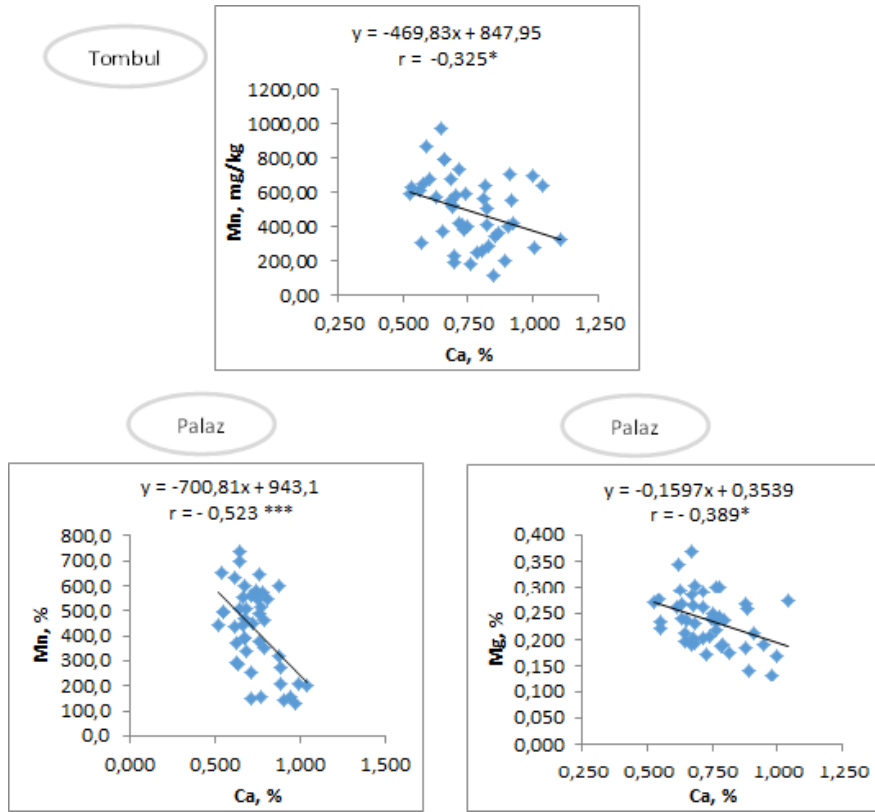
**Şekil 4.16** Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Cu İçeriği ile a) Ca, b) Mg İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.27’ de Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içeriği ile Ca içeriği arasında önemli pozitif (0.312\*); Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içerikleri ile Mg ve B içerikleri arasında önemli pozitif (0.350\*, 0.422\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.17). Solar ve Stampar, (2000) fındıkta B ve Zn’nin birlikte uygulanması ile boş meyve oluşumunun azaldığını tespit etmişlerdir. Güneş ve ark., (2000) çinkonun fizyolojik fonksiyonunu yerine getirebilmesi için bitkinin yeterli B ile besleniyor olması gerektiğini bildirmişlerdir.



**Şekil 4.17** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği ile Ca İçeriği Arasında, Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği ile B ve Mg Arasındaki İlişkiler

Palaz ve Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriği ile Mn içeriği arasında önemli negatif (-0.325\*, -0.523\*\*\*); Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriği ile Mg içeriği arasında önemli negatif (-0.389\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.18). Kowalenko, (1984) Ca ile Mn, Güneş ve ark., (1999) Ca ile Mg arasında benzer ilişkiler saptamışlardır. Aktaş, (1995) Mg'nin alınması ve taşınmasında en çok rekabet eden katyonların  $Ca^{+2}$ ,  $K^{+}$  ve  $NH_4^{+}$  olduğunu; kireçleme yapılan topraklarda Ca'nın antagonistik etkisi ile Mn'nin bitkiler tarafından alınımının azaldığını belirtmiştir.



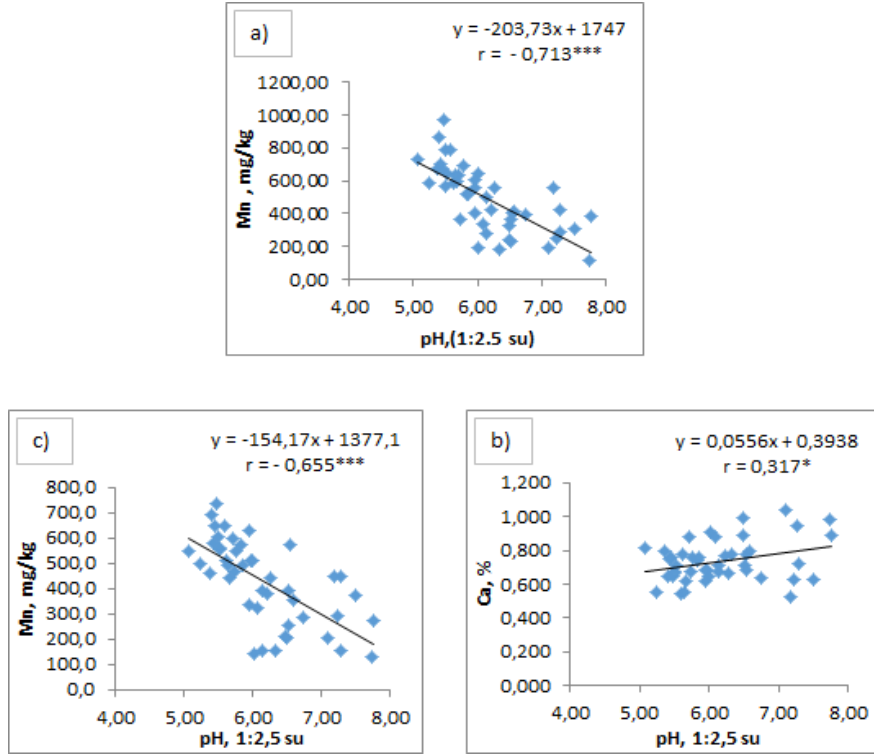
**Şekil 4.18** Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Ca İçeriği ile Mn İçeriği Arasında, Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Ca İçeriği ile Mn ve Mg Arasındaki İlişkiler

#### 4.5 Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Yaprakların Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki İlişkiler

Tombul çeşit fındık yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki lineer korelasyon katsayıları Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4. 28' de toprak reaksiyonu (pH) ile Tombul çeşit fındık yapraklarının Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.717\*\*\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.19).

Horuz, (1996) fındık yetiştiriciliği yapılan toprakların reaksiyonu ile yaprakların Mn içerikleri arasında önemli negatif ilişki saptamıştır. Toprak reaksiyonu ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.655\*\*\*), Ca içerikleri arasında pozitif (0.317\*) ilişki tespit edilmiştir (Şekil 4.19). Uzunharman, (1995) toprak reaksiyonu ile Ca arasında benzer ilişki bulmuşlardır.



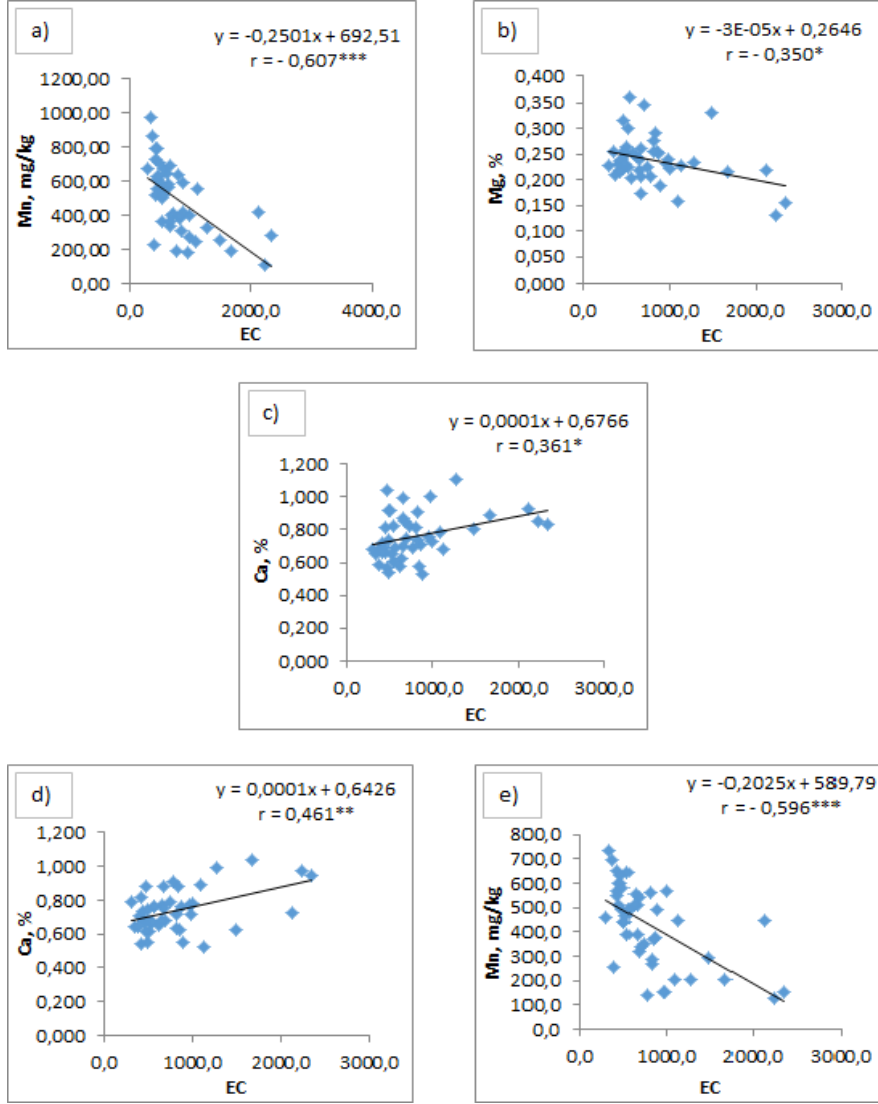
**Şekil 4.19** Toprak Reaksiyonu (pH) ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Mn İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Mn ve c) Ca İçeriği Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28' de toprak tuzluluğu ile Tombul çeşit fındık yapraklarının Mn ve Mg içerikleri arasında önemli negatif (-0.607\*\*\*, -0.350\*), Ca içerikleri arasında önemli pozitif (0.361\*) ilişkiler belirlenmiştir. Toprak tuzluluğu ile Palaz çeşit fındık yapraklarının Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.596\*\*), Ca içerikleri arasında önemli pozitif (0.461\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.20).

**Çizelge 4.28** Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Tombul ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Bitki Besin Maddesi İçerikleri Arasındaki Lineer Korelasyon Katsayıları (r).

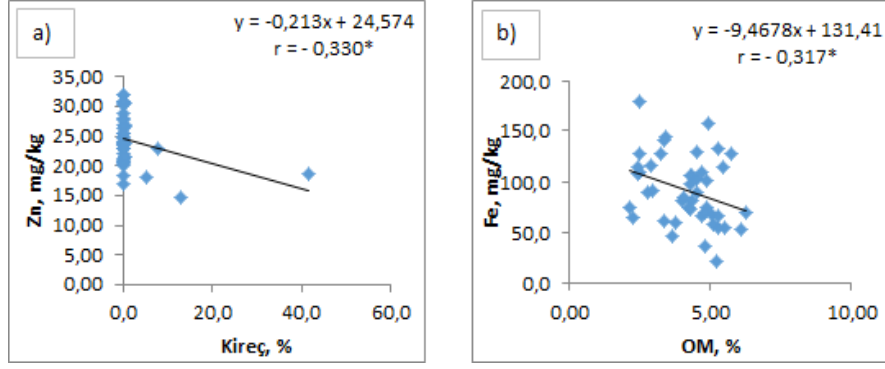
Toprak	Tombul çeşit										
	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B
pH <sub>su</sub>	-0,062	0,161	0,069	-0,139	0,292	-0,052	-0,270	-0,146	0,057	-0,717***	-0,183
EC	-0,051	0,191	0,211	-0,192	0,361*	-0,350*	-0,274	-0,127	0,184	-0,607***	-0,143
Kireç	0,131	-0,152	-0,095	-0,182	0,053	0,060	-0,234	0,068	-0,097	-0,158	-0,223
OM	0,252	-0,032	0,101	0,200	0,201	-0,066	-0,128	-0,232	0,188	-0,151	-0,031
Nem	0,228	0,047	0,020	-0,155	0,338*	-0,089	-0,532***	-0,236	-0,126	-0,036	-0,122
% N	0,002	0,204	0,306*	0,203	0,352*	-0,046	-0,072	-0,118	0,416**	-0,306*	0,036
Kum	-0,229	0,105	0,171	-0,069	-0,302*	-0,024	0,333*	0,043	-0,192	0,005	0,024
Kil	0,249	-0,174	-0,043	-0,067	0,389**	0,038	-0,433**	-0,058	0,086	-0,006	0,038
Silt	0,025	0,076	-0,230	0,020	-0,056	-0,016	0,068	0,012	0,203	0,000	-0,096
P bry	0,057	0,332*	0,355*	0,207	0,233	-0,149	0,411**	0,302*	0,155	0,036	0,263
P ols	0,001	0,587***	0,540***	0,049	0,369*	-0,225	0,257	0,297	0,483***	-0,193	0,289
B	-0,184	-0,048	0,137	-0,054	0,104	-0,041	-0,099	0,150	-0,138	-0,099	*0,333*
Ca	0,018	0,150	0,147	-0,192	0,469**	-0,097	-0,406**	-0,059	-0,048	-0,362*	-0,146
Na	0,236	0,013	-0,004	0,185	-0,114	0,185	-0,048	0,153	-0,299*	-0,112	0,198
Mg	0,138	0,171	-0,243	-0,225	0,031	0,234	-0,360*	-0,130	0,006	-0,007	-0,125
K	-0,059	0,448**	0,590***	0,010	0,289	-0,352*	-0,048	0,005	0,467**	-0,206	-0,024
Fe	-0,222	0,331*	0,194	0,032	0,275	0,103	0,469**	0,216	0,450**	0,280	0,355*
Zn	-0,202	0,148	0,078	-0,069	0,449**	0,190	-0,081	-0,220	0,167	-0,318*	0,396**
Mn	-0,117	-0,065	-0,032	0,192	0,099	-0,029	-0,041	-0,218	0,155	0,062	0,059
	Palaz çeşit										
pH <sub>su</sub>	-0,141	0,167	-0,077	-0,205	0,317*	-0,068	-0,212	0,005	-0,123	-0,655***	-0,143
EC	-0,061	0,234	0,069	-0,212	0,461**	-0,257	-0,254	-0,037	-0,184	-0,596***	-0,041
Kireç	0,023	-0,203	-0,161	-0,261	0,256	-0,048	0,010	0,104	-0,330*	-0,211	-0,163
OM	-0,127	0,286	0,149	0,246	0,055	-0,046	-0,317*	-0,016	0,091	-0,173	0,035
Nem	-0,059	-0,021	-0,055	-0,131	0,154	-0,171	-0,603***	0,100	-0,134	-0,106	-0,051
% N	-0,125	0,302*	0,304*	0,195	0,160	0,002	-0,296*	0,110	0,345*	-0,352*	0,122
Kum	-0,156	0,209	0,245	0,026	-0,165	0,127	0,372*	-0,184	0,023	0,147	0,033
Kil	0,079	-0,142	-0,114	0,007	0,162	-0,094	-0,475***	0,237	-0,060	-0,153	0,099
Silt	0,152	-0,149	-0,253	-0,054	0,044	-0,079	0,062	-0,033	0,049	-0,026	-0,202
P bry	0,135	0,284	0,378*	0,183	-0,023	0,095	0,304*	0,221	0,230	0,063	0,334*
P ols	0,128	0,464**	0,527***	0,009	0,137	-0,042	0,120	0,229	0,368*	-0,253	0,371*
B	-0,008	0,021	0,175	-0,103	0,037	0,075	-0,097	0,206	0,120	-0,173	0,429**
Ca	-0,004	0,043	0,036	-0,225	0,245	-0,059	-0,453**	0,261	-0,115	-0,411**	0,004
Na	0,114	-0,065	0,074	0,053	-0,255	0,463**	-0,196	0,371*	0,364*	-0,048	0,299*
Mg	-0,139	0,041	-0,153	-0,125	0,018	0,074	-0,463**	0,032	-0,017	0,003	-0,152
K	0,040	0,328*	0,567***	0,063	0,358*	-0,186	-0,122	0,158	0,145	-0,208	0,068
Fe	0,099	0,232	0,260	0,140	-0,11	0,083	0,289	0,026	0,236	0,208	0,315*
Zn	-0,221	0,203	-0,016	-0,003	0,107	0,033	-0,194	-0,047	0,239	-0,375*	0,425**
Mn	-0,097	-0,060	0,021	0,262	0,025	-0,111	-0,102	-0,094	0,321*	0,069	-0,008

0.05=0.294\*; 0.01= 0.380\*\*; 0.001= 0.474\*\*\*



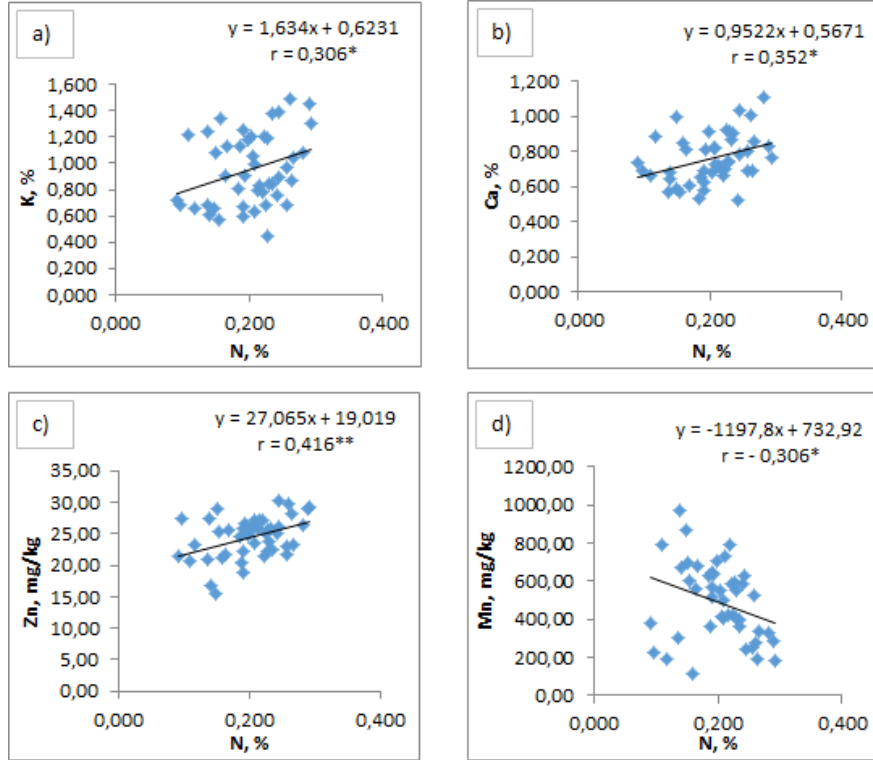
**Şekil 4.20** Toprak Tuzluluğu (EC) ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Mn, b) Mg, c) Ca İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının d) Mn ve e) Ca İçeriği Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28’ de toprak kireç içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içeriği arasında önemli negatif (-0.330\*); toprak organik madde içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriği arasında negatif (-0.317\*) ilişki belirlenmiştir (Şekil 4.21).



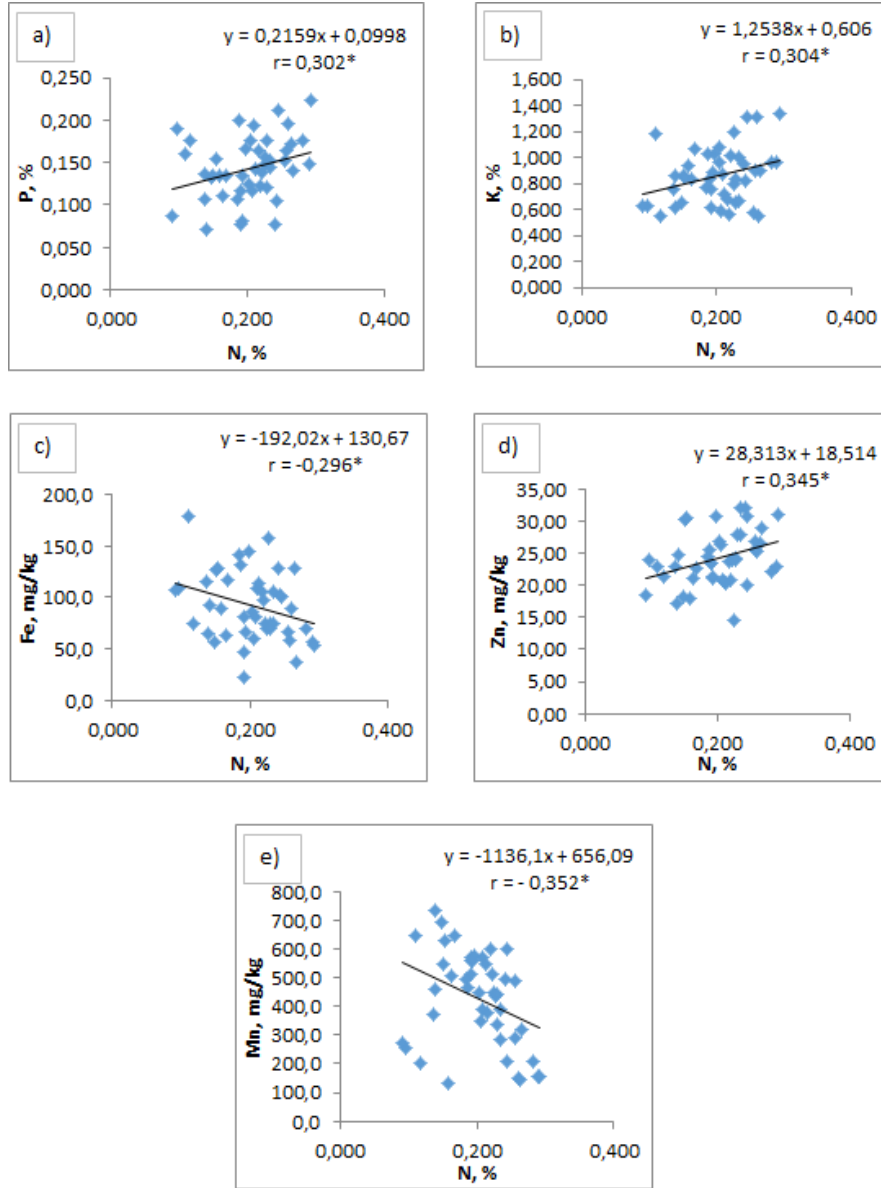
**Şekil 4.21** Toprak % Kireç İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Zn İçeriği ve Toprak Organik Madde İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28’ de toprakların N içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının K, Ca ve Zn içerikleri arasında önemli pozitif (0.306\*, 0.352\*, 0.416\*\*), Mn içeriği arasında önemli negatif (-0.306\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.22).



**Şekil 4.22** Toprak N İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) K, b) Ca, c) Zn ve d) Mn İçeriği Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28’ de toprakların N içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının P, K ve Zn arasında önemli pozitif (0.302\*, 0.304\*, 0.345\*), Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.296\*, -0.352\*) ilişkiler tespit edilmiştir (Şekil 4.23).

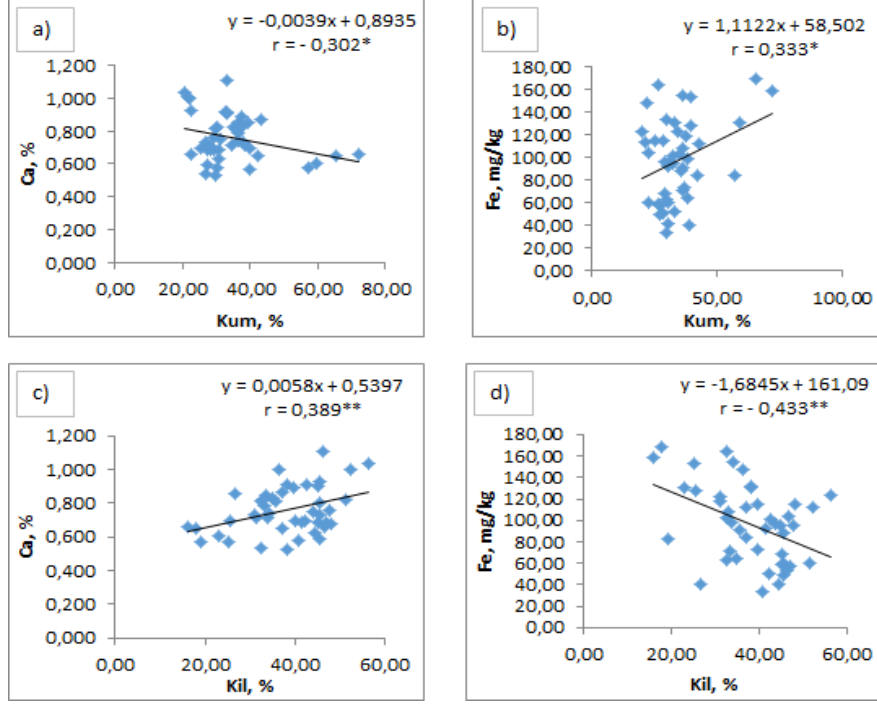


**Şekil 4.23** Toprak N İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Fe, d) Zn ve e) Mn İçeriği Arasındaki İlişkileri

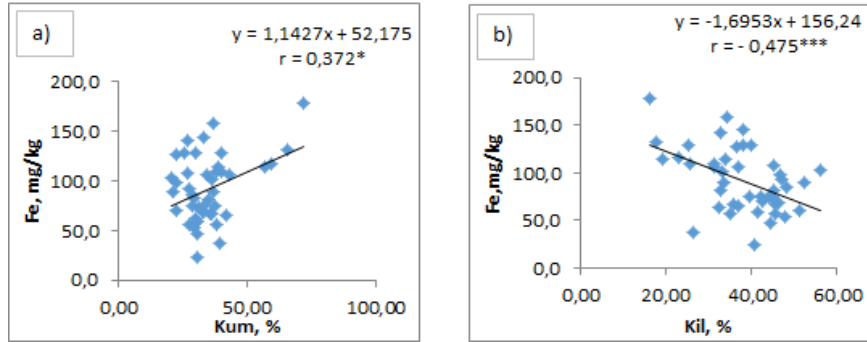
Çizelge 4.28’ de toprağın kum içeriği ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içerikleri arasında önemli negatif (-0.302\*), Fe içeriği arasında önemli pozitif (0.333\*) ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların kil içeriği ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriği arasında önemli pozitif (0.389\*), Fe içerikleri arasında önemli negatif (-0.433\*\*), ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.24).

Çizelge 3.28’ de toprağın kum içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içerikleri arasında önemli pozitif (0.372\*), ilişki saptanmıştır. Toprakların kil içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriği arasında önemli negatif (-

0.475\*\*), ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.25). Yalçın vd. (1992), gül tarımı yapılan toprakların kum içeriği ile yaprakların Ca içerikleri arasında negatif, kil içeriği ile yaprakların Ca içerikleri arasında pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir.



**Şekil 4.24** Toprak Kum İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Fe ve Toprak Kil İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının c) Ca, d) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri

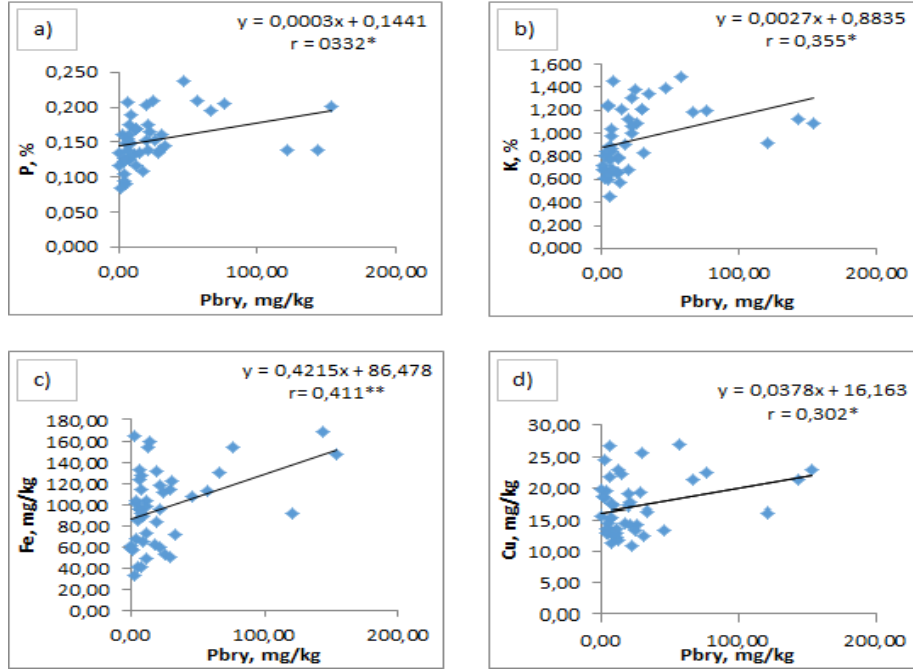


**Şekil 4.25** Toprak Kum İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe ve Toprak Kil İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkileri

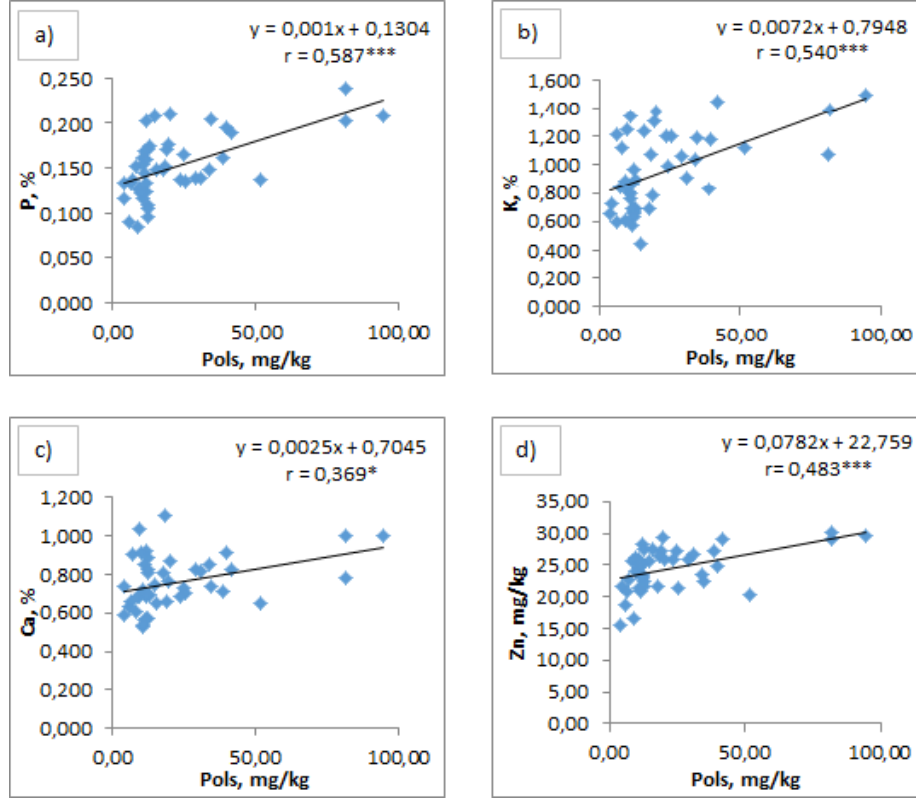
Çizelge 4.28' de toprakların Bray-Kurtz yöntemiyle belirlenen bitkiye yarıyışlı P içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının P (0.332\*), K (0.355\*), Fe (0.411\*\*) ve Cu (0.302\*) içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur (Şekil 4.26). Toprakların Olsen yöntemiyle belirlenen bitkiye yarıyışlı P içerikleri



ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının P (0.587\*\*\*), K (0.540\*\*\*), Ca (0.369\*) ve Zn (0.483\*\*\*) içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur (Şekil 4.27).

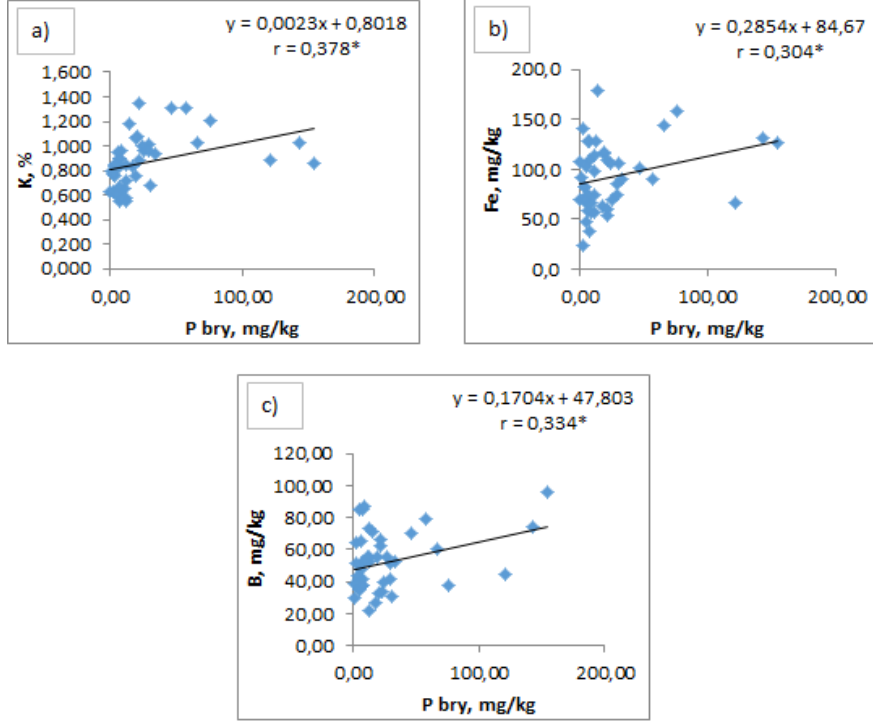


**Şekil 4.26** Toprakların Bray-Kurtz Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarıyışlı P İçerikleri ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Fe ve d) Cu Arasındaki İlişkileri

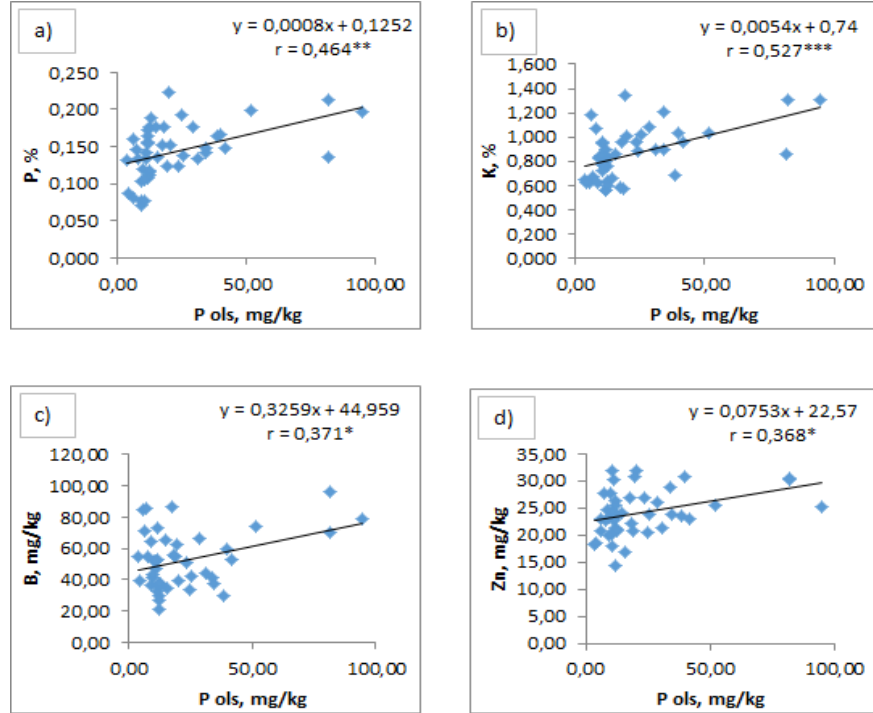


**Şekil 4.27** Toprakların Olsen Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Ca ve d) Zn Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28’ de toprakların Bray-Kurtz yöntemiyle belirlenen bitkiye yarayışlı P içerikleri ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının K, Fe ve B içerikleri arasında önemli pozitif (0.378\*, 0.304\*, 0.334\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.28). Toprakların Olsen yöntemiyle belirlenen bitkiye yarayışlı P içerikleri ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının P (0.464\*\*), K (0.527\*\*\*), B (0.371\*) ve Zn (0.368\*) içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur (Şekil 4.29). Horuz, (1996) Güneş ve ark., (1999) ve Nalbantoğlu, (1999) toprakların P içerikleri ile yaprakların P içerikleri arasında önemli pozitif ilişkiler tespit etmişlerdir.

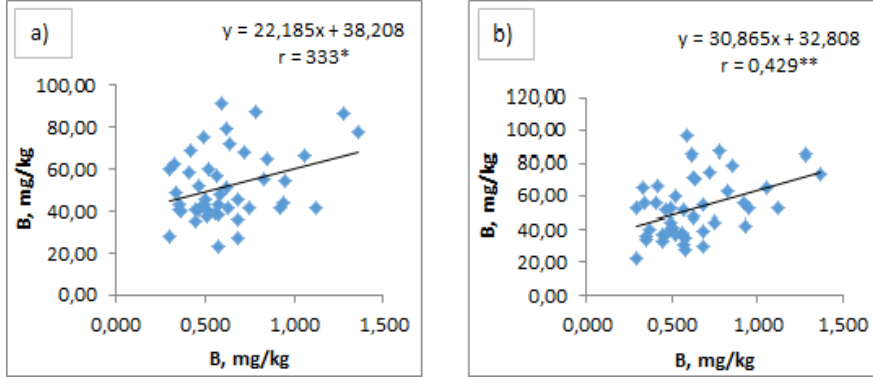


Şekil 4.28 Toprakların Bray-Kurtz Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) K, b) Fe ve c) B Arasındaki İlişkileri



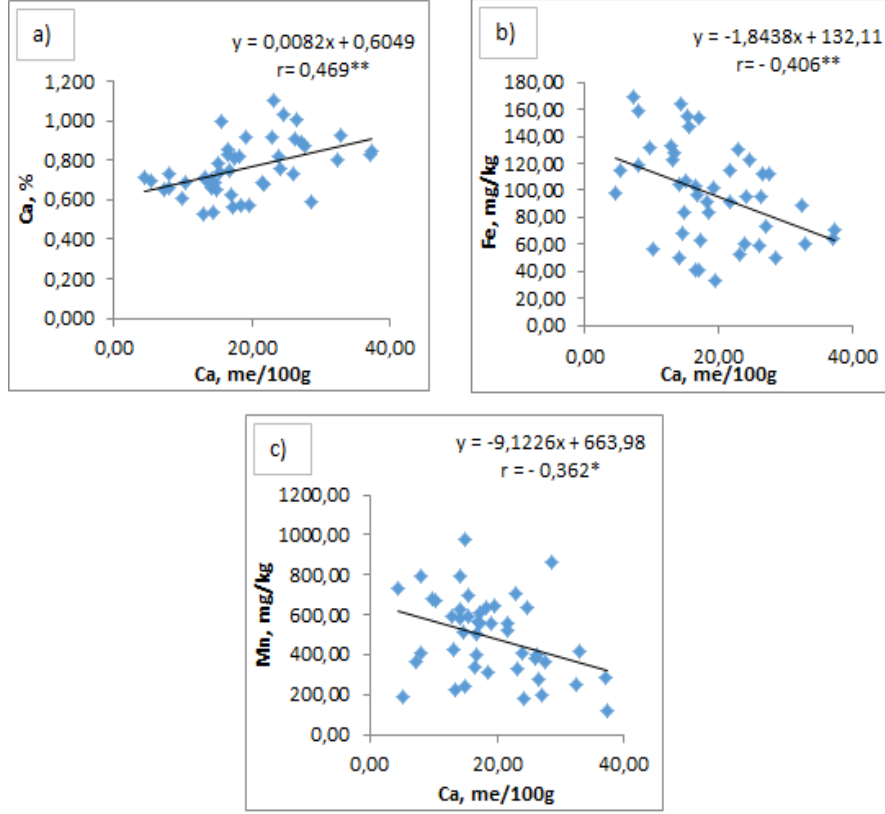
Şekil 4.29 Toprakların Olsen Yöntemiyle Belirlenen Bitkiye Yarayışlı P İçerikleri ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) B ve d) Zn Arasındaki İlişkileri

Çizelge 4.28’ de toprakların B içerikleri ile Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının B içerikleri arasında önemli pozitif (0.333\*, 0.429\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.30).

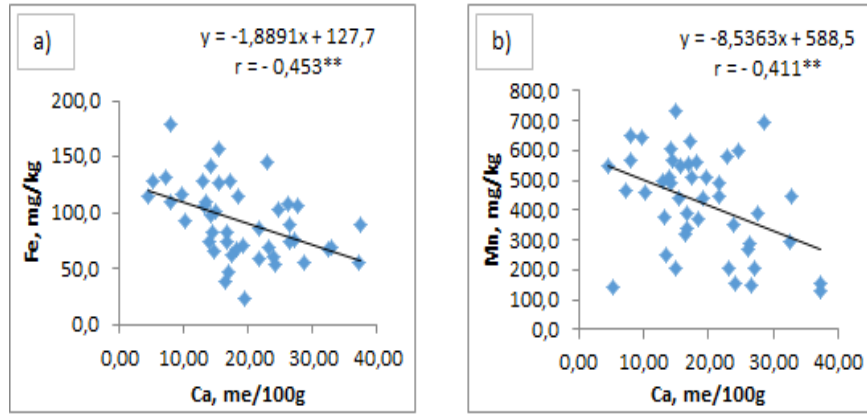


**Şekil 4.30** Toprakların B İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) B İçeriği ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) B İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.28’ de toprakların değişebilir Ca içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca içeriği arasında önemli pozitif (0.469\*\*), Fe ve Mn içerikleri arasında önemli negatif (-0.406\*\*, -0.362\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.31). Toprakların Ca içeriği ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe ve Mn içeriği arasında negatif (-0.453\*\*, -0.411\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.32). Horuz, (1996) toprakların Ca içerikleri ile yaprakların Ca içerikleri arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır. Aktaş, (1995) kireçleme yapılan topraklarda hem Ca iyonlarının antagonistik etkisi ve hem de pH’nın yükselmesi ile Mn’nin çözünürlüğünün azalarak bitkilerin Mn alımını etkilediğini belirtmiştir.

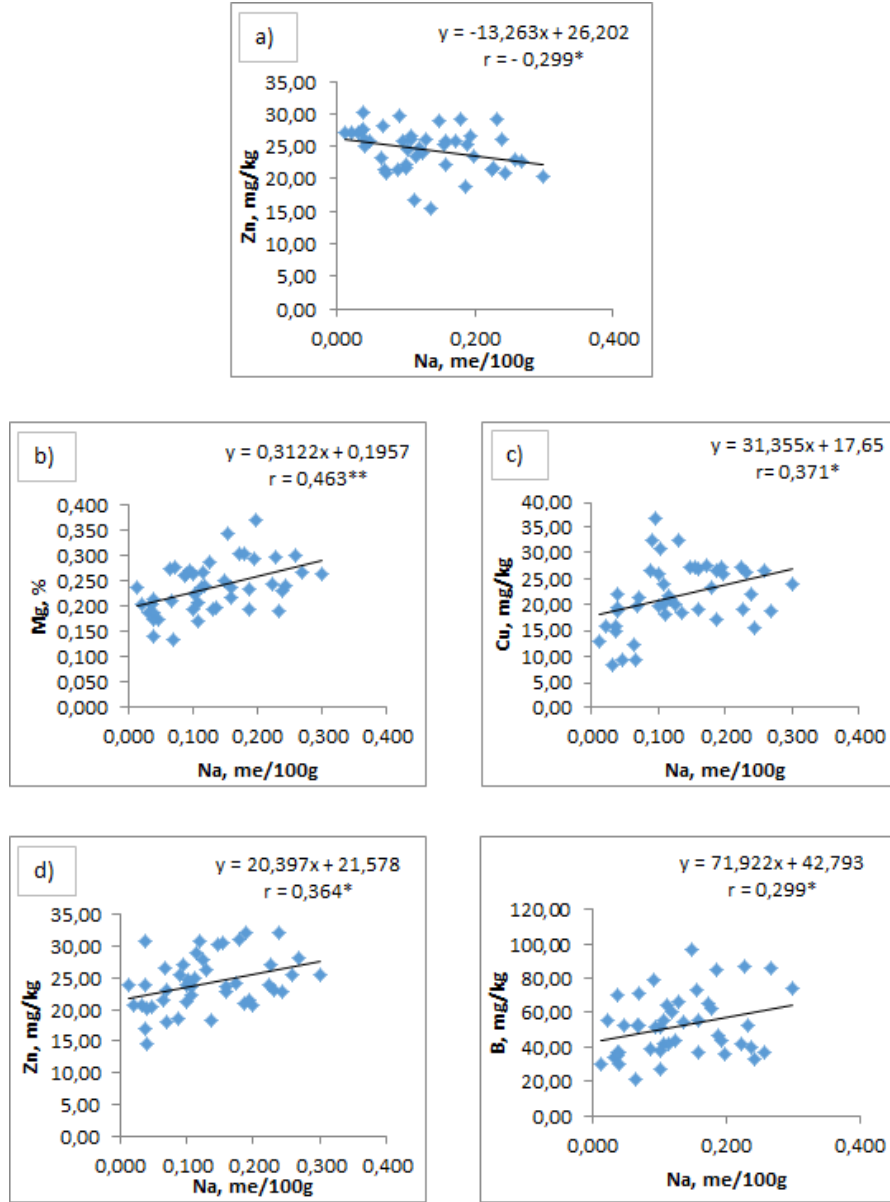


**Şekil 4.31** Toprakların Ca İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Fe ve c) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler



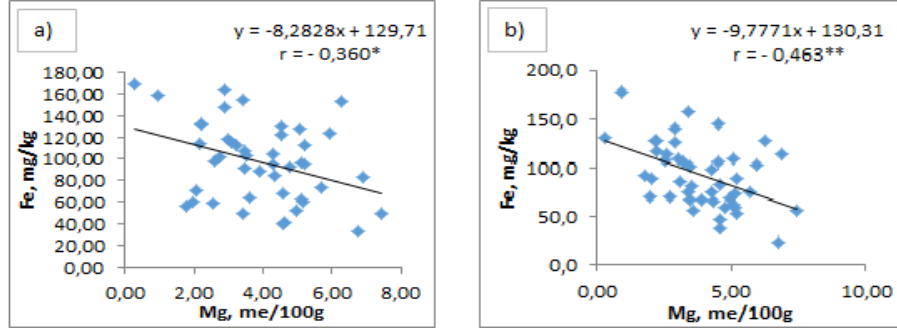
**Şekil 4.32** Toprakların Ca İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe, ve b) Mn İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.28’ de toprakların değişebilir Na içeriği ile tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içeriği arasında çok önemli negatif (-0.299\*), Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Mg, Cu, Zn ve B içeriği arasında çok önemli pozitif (0.463\*\*, 0.371\*, 0.364\*, 0.299\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.33).



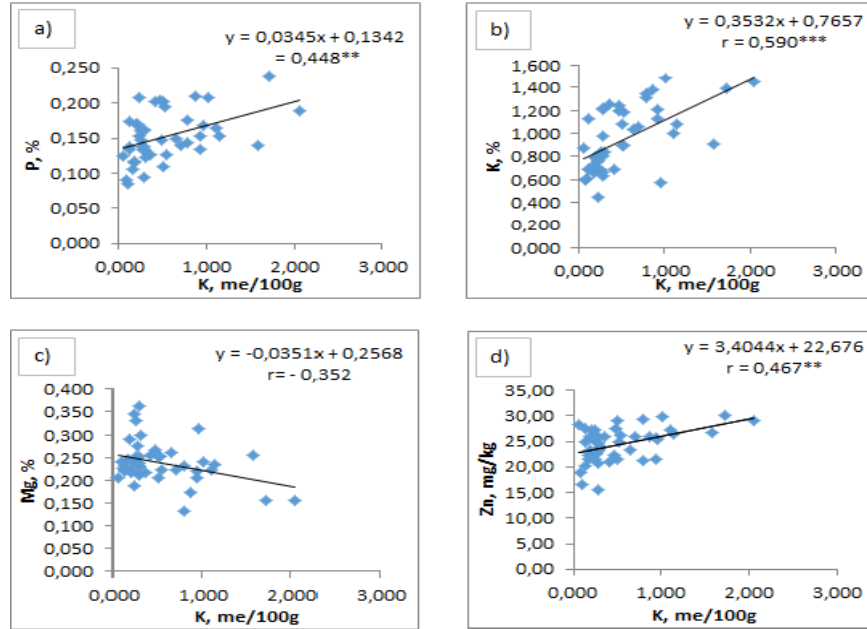
**Şekil 4.33** Toprakların Na İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Zn ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Mg, c) Cu, d) Zn ve e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 3.28’ de toprakların değişebilir Mg içerikleri ile Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içerikleri arasında negatif (-0.360\*, -0.463\*\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.34).

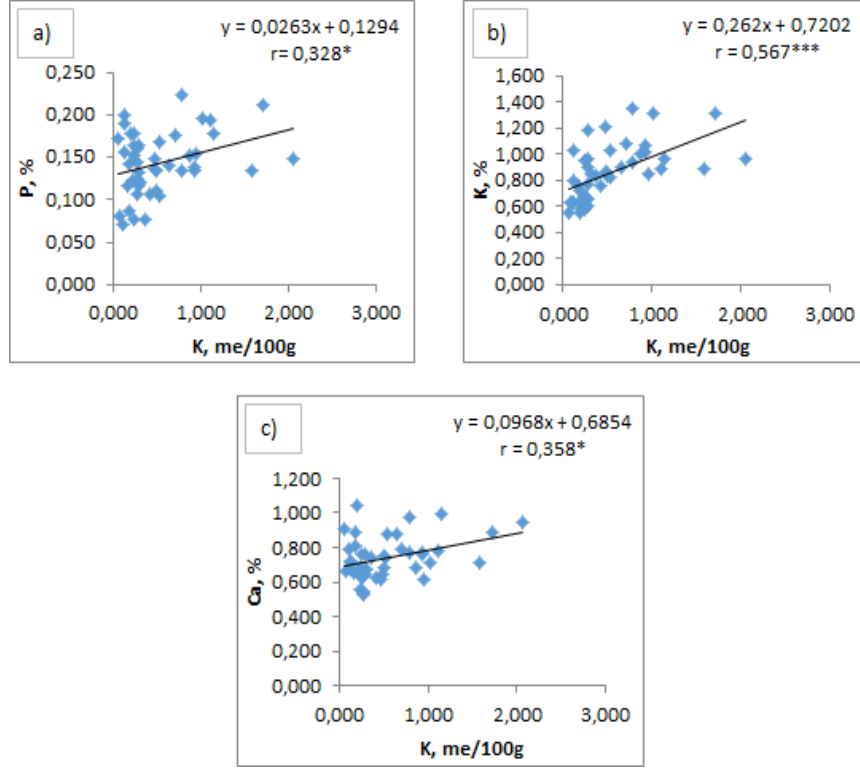


**Şekil 4.34** Toprakların Mg İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Fe ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının b) Fe İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.28' de toprakların değişebilir K içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yaprakların P, K ve Zn içerikleri arasında önemli pozitif (0.448\*\*, 0.590\*\*\*, 0.467\*\*), Mg içerikleri arasında önemli negatif (-0.352\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.35). Toprakların değişebilir K içerikleri ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının P, K ve Ca içerikleri arasında önemli pozitif (0.328\*, 0.567\*\*\*, 0.358\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.36). Başar ve ark., (1997) toprakların K içeriği ile şeftali yapraklarının P içerikleri, Güneş ve ark., (1999) yaprakların P içerikleri arasında benzer ilişkiler bulmuşlardır.



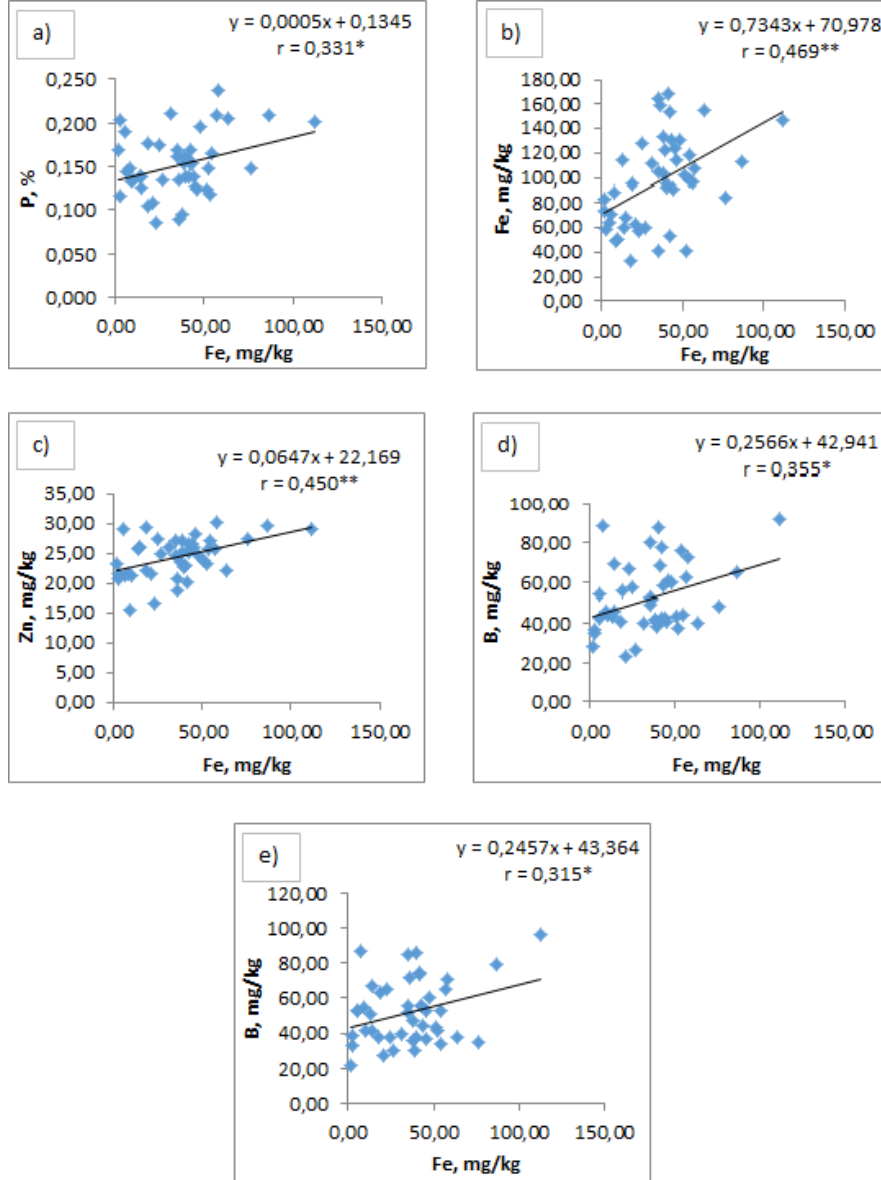
**Şekil 4.35** Toprakların K İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, c) Mg ve d) Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler



**Şekil 4.36** Toprakların K İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) K, ve c) Ca İçeriği Arasındaki İlişkiler

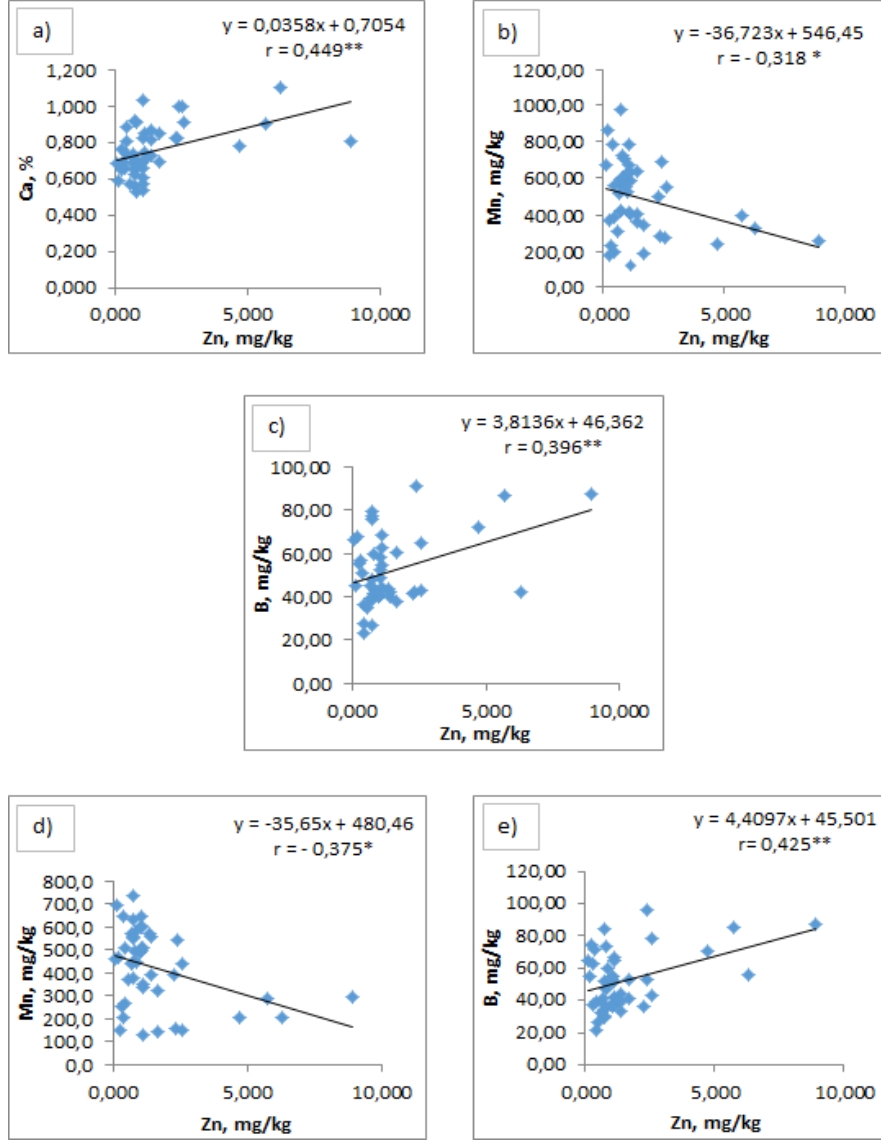
Çizelge 4.28’ de toprakların yarayışlı Fe içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının P, Fe, Zn ve B içerikleri arasında pozitif (0.331\*, 0.469\*\*, 0.450\*\*, 0.355\*), Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının B içerikleri arasında pozitif (0.315\*) ilişkiler saptanmıştır (Şekil 4.37).





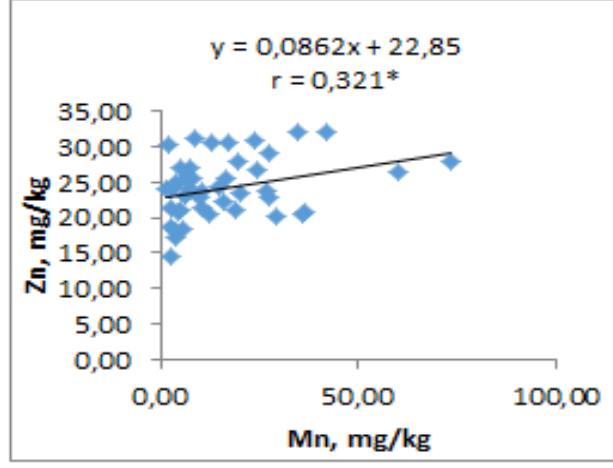
**Şekil 4.37** Toprakların Fe İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) P, b) Fe, c) Zn, d) B ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.28’ de toprakların yarıyışlı Zn içerikleri ile Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının Ca ve B içerikleri arasında pozitif (0.449\*\*, 0.396\*\*), Mn içerikleri arasında önemli negatif (0.318\*), Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının B içerikleri arasında önemli pozitif (0.425\*\*), Mn içerikleri arasında önemli negatif (0.375\*) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.38).



**Şekil 4.38** Toprakların Zn İçeriği ile Tombul Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının a) Ca, b) Mn, c) B ve Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının d) Mn, e) B İçeriği Arasındaki İlişkiler

Çizelge 4.28’ de toprakların yarıyıllı Mn içerikleri ile Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Zn içerikleri arasında pozitif ( $0,321^*$ ) ilişkiler belirlenmiştir (Şekil 4.39).



**Şekil 4.39** Toprakların Mn İçeriği ile Palaz Çeşit Fındık Bitkisi Yapraklarının Zn İçeriği Arasındaki İlişkiler

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Projede, Ordu İli Altınordu İlçesi Kızıllıhisar Mahallesi'nde organik fındık yetiştiriciliği geçiş yılının 1. ve 3. yılında olan fındık bahçeler ile konvansiyonel fındık yetiştiriciliği yapılan bahçelerden 15'er adet toprak (toplam 45 adet) ve yaygın çeşitlerden Tombul ve Palaz fındık bitkilerinden 45'er adet yaprak örnekleri alınmıştır. Bu amaçla alınan toprak ve yaprak örneklerinde analizler yapılmış, toprak ve yaprak analizleriyle fındık bitkisinin beslenme durumları incelenerek karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra, toprak ve yaprak analiz sonuçları arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur. Bu amaçla belirlenen bahçelerde noksan ve problemlili alanların belirlenmesinde, çözümünde ve organik fındık yetiştiriciliği ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda elde edilecek araştırma sonuçları ile veri tabanı oluşturulmaya çalışılmıştır. İncelenen literatürler içerisinde fındıkta bu konuyla ilgili çalışmaya rastlanılmamış olup; elde edilen bulgular neticesinde organik fındık yetiştiriciliği yapan üreticilerin doğru beslenme programı uygulayıp uygulamadığının belirlenmesiyle birlikte yöre tarımı ve çiftçisine katkılar sağlaması bakımından bu çalışmanın sonuçları önemli olacaktır.

Toprak analiz sonuçlarına göre; fındık bahçesi topraklarının hafif asit ve nötr reaksiyonlu, az kireçli, killi ve killi tınlı bünyeye sahip olup; orta, iyi ve yüksek seviyede organik madde ile yeterli ve fazla miktarlarda azot içerdiği tespit edilmiştir.

Toprakların bitkiye yararlı P içerikleri bakımından Bray-Kurtz yöntemiyle analiz yapılan örneklerin %55.55'inde orta ve az, %44.45'inde iyi, yüksek ve çok yüksek düzeylerde P içerdiği belirlenmiştir. Olsen yöntemiyle analiz yapılan örneklerin ise %13.33'ünde orta ve az, %86.67'sinde iyi, yüksek ve çok yüksek düzeylerde P içerdiği belirlenmiştir.

Topraklar değişebilir katyonlar bakımından incelendiğinde; K içerikleri bakımından %64.44'ünde orta, düşük ve çok düşük, Ca bakımından %26.66'sında orta ve düşük, %73.34'ünde iyi, Mg bakımından ise %4.44 orta ve %95.56'sında iyi olduğu saptanmıştır.

Toprakların bitkiye yararlı mikro element içerikleri incelendiğinde; Fe bakımından %93.33'ünde fazla ve %4.44'ünde az, Cu bakımından tamamının yeterli, Zn bakımından %73.33'ünde yeterli, fazla ve çok fazla, Mn bakımından %42.22'sinin

yüksek ve çok fazla %57.78'inin az ve çok az, B bakımından %91.11'inde düşük ve noksan, %8.89'unda yeterli seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Konvansiyonel bahçe topraklarının pH, organik madde, toplam N, Olsen ve Bray-Kurtz yöntemiyle belirlenen P, değişebilir Na ve Ca, bitkiye yararlı Fe, Cu, Zn, Mn ve B içerikleri bakımından organik tarıma geçiş sürecinde olana bahçelerden fazla miktarda bu besin elementlerini içerdiği belirlenmiştir. Toprakların değişebilir Na içerikleri bakımından istatistiki anlamda bahçeler arasında %1 düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur.

Organik tarıma geçiş sürecinin 1.yılında olan bahçe topraklarının EC, değişebilir Mg içerikleri bakımından en yüksek; organik tarıma geçiş sürecinin 3.yılında olan bahçe topraklarının kireç, değişebilir K içeriklerinin ise diğerlerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

Toprakların değişebilir Na içerikleri bakımından istatistiki anlamda bahçeler arasında %1 düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur.

Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N içeriklerinde %97.78 ile %100, P içeriklerinde %60' ı %66.67, K içeriklerinde %26.67 ile %28.89, Ca içeriklerinde %93.33 ile %97.78, Mg içeriklerinde %64.44 ile %62.22 oranlarında noksanlık tespit edilmiştir. Tombul ve Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının Fe içeriklerinde %8.89 ile %6.67, B içeriklerinde ise %6.67 ile %8.89 oranında düşük düzeyde noksanlığa rastlanılmıştır. Yine her iki çeşitte yaprakların Cu, Zn ve Mn içeriklerinin yeterli ve yüksek seviyelerde olduğu belirlenmiştir.

Konvansiyonel bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam P, Mg, Fe, Zn ve B içerikleri bakımından organik tarım geçiş sürecinde olan bahçelerden daha fazla miktarda bu besin elementlerini içerdiği belirlenmiştir. Yine Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N, Mg, Na, Cu, Zn ve B içerikleri bakımından organik tarıma geçiş sürecinde olana bahçelerden fazla miktarda bu besin elementlerini içerdiği saptanmıştır.

Organik tarıma geçiş sürecinin 1.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam N ve Ca içerikleri bakımından en yüksek; Palaz çeşitte ise yapraklarının toplam P ve Ca içerikleri bakımından diğerlerinden yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır.

Organik tarıma geçiş sürecinin 3.yılında olan bahçelerde Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam K, Na, Cu ve Mn içerikleri bakımından en yüksek; Palaz çeşitte ise yapraklarının toplam K, Fe ve Mn içerikleri bakımından diğerlerinden yüksek seviyelerde olduğu saptanmıştır.

Tombul çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Cu ve Mg içerikleri bakımından istatistiki anlamda bahçeler arasında %1 ve %5 düzeyinde önemli ilişki bulunmuştur. Palaz çeşit fındık bitkisi yapraklarının toplam Ca, Mg, Cu ve Zn içerikleri bakımından istatistiki anlamda bahçeler arasında %1 düzeyinde önemli ilişkiler belirlenmiştir.

“Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” (Resmî Gazete Tarihi: 18.08.2010 Resmî Gazete Sayısı: 27676) e göre; “MADDE 8 – (1) Organik bitkisel üretim kuralları aşağıda belirtilmiştir. Organik bitkisel üretimde toprağın Biyoçeşitliliğin geliştiren, toprağın organik maddesini koruyan veya artıran, toprağı sıkıştırmayan ve erozyonu engelleyen toprak işleme teknikleri kullanılır. Organik tarımda kullanılan üretim teknikleri çevre kirliliğini engellemeli veya minimuma indirmelidir.” tanımlanmıştır.

Organik tarım kapsamında ilgili yönetmelik çerçevesinde toprakların sürdürülebilirliğinin sağlanması ve bitki gelişimi için aşağıdaki önerilerle dikkate alınabilir;

- Organik tarım kapsamında toprakları organik madde ve azot içerikleri bakımından zenginleştirmek için; çiftlik gübresi, kurutulmuş çiftlik gübresi, kurutulmuş kanatlı gübresi, kompost edilmiş hayvan dışkısı, kanatlı gübresi dâhil, kompost edilmiş çiftlik gübresi ve sıvı hayvan dışkısı kullanımında yönetmelikte belirtilen 170 kg N/ha/yıl düzeyini geçmemek kaydıyla uygulanmalıdır. Yine kuş gübrelere, vermikompost ve bitkisel ve hayvansal atıklardan elde edilen Kompostlar kullanılabilir.
- Düşük kaliteli linyitler, leonarditler ve diğer torf gibi organik kaynaklar kullanılabilir.
- Özellikle fındık bahçesi topraklarının killi ve killi tınlı bünyeye sahip olması nedeniyle; leonardit, ham humik asit tuzu ve humik asit ekstraktı, vermikulit gibi materyaller toprak fiziksel özellikleri üzerine etkili olduğu için organik tarım kapsamında toprakların iyileştirilmesinde kullanılabilir.

- Toprak pH'sı ve dolayısıyla bitki gelişimine etkisi sebebiyle, doğal kalsiyum karbonat, dolomit fındık bahçesi topraklarında kullanılabilir.
- Fındık bahçesi toprağının bitkiye yararlı P içeriğini arttırmak için yumuşak kaya fosfatı, apatit, krandalit gibi materyaller organik tarım kapsamında kullanılabilir.
- Mikro element bakımından noksan olan fındık bahçelerinde organik tarım kapsamında fosfolit (doğal Zn-Fe-Mn fosfat), demir sülfat, demir karbonat kullanılabilir.
- Fındık bahçesi toprağının K içeriğini arttırmak için Silvinit, Karnalit gibi materyaller organik tarım kapsamında kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- Acar, M., Dok, M., & Kahveci Caner, Y. (2009). Organik ve geleneksel tarım metodu ile üretilen nohut 'un verim, maliyet ve kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. 1.GAP Organik Tarım Kongresi 17-20 Kasım (B. Kitabı), 74-81.
- Alagöz, Z., Yılmaz, E., & Öktüren, F. (2006). Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2):245-254.
- Alpaslan, M., Güneş, A., & İnal, A. (1998). Deneme Tekniği, Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:1501, Ders Kitabı:455. Ankara
- Anonim, (2005). Tarımsal Yapı. Üretim, Fiyat, Değer. TC. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara
- Anonim, (2017a). <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>, [Erişim tarihi: 15.11.2017]
- Anonim, (2017b).<http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>,[Erişim tarihi:15.11.2017]
- Anonim, (2018a). Türkiye TUİK, diğer veriler INC, T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Fındık Raporu, Nisan 2018 ANKARA.<http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06bb9ddee7dd8b423eb23/2017%20F%C4%B1nd%C4%B1k%20Raporu.pdf>, [Erişim tarihi: 15.06.2019]
- Anonim, (2018b). Türkiye TUİK, diğer ülke verileri FAO 2017 verileri Türkiye-AB Fındık Toplantısı, 2017. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Fındık Raporu, Nisan 2018 ANKARA, <http://koop.gtb.gov.tr/data/5ad06bb9ddee7dd8b423eb23/2017%20F%C4%B1nd%C4%B1k%20Raporu.pdf>, [Erişim tarihi: 15.06.2019]
- Aydoğan, M. (2012). Samsun ilinde organik ve konvansiyonel fındık yetiştiricilerinin gübre kullanımı konusundaki iletişim kaynaklarının sosyal ağ analizi ile karşılaştırılması. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No: 207.ISBN: 978-605-4672-06-6.
- Aygün, S. (2015). Fındık zurufu kompostunun toprak kalitesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu, 91 sayfa.
- Baldi, E., Toselli, M., & Marangoni, B. (2010). Nutrient partitioning in potted peach trees supplied with mineral and organic fertilizers. *J. of Plant Nutrition* 33(14): 2050-2061.
- Beyhan, N., Demir, T., & Sürücü, A. (1998). Farklı azot dozlarının Palaz fındık çeşidinde verim, meyve kalitesi ve beslenme üzerine etkisi. *OMÜ. Zir.Fak. Dergisi*, 13(1): 1-13.
- Bobulska, L., Fazekasova, D., Angelovicova, L., & Kotorova, D. (2015). Impact of ecological and conventional farming systems on chemical and biological soil



- quality indices in a cold mountain climate in Slovakia. *Biological Agriculture and Horticulture*, 31(3): 205-218.
- Borges, O. M. P., Carvalho, J. L. R. S., Silva, A. P., & Santos, A. (2001). Effects of foliar boron sprays on yield and nut quality of “Segorbe” and “Fertile de Coutard” hazelnuts. *Acta Horticulturae* 556: 299-302.
- Bouyoucos, G. D. (1951). A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. *Agronomy Journal*. 43; 434-438.
- Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., & Karaca, S. (2000). Aynı koşullarda yetiştirilen üç farklı elma çeşidinde beslenme durumlarının değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 6(4): 101-105.
- Bray, R. H., & Kurtz, L. T. (1945). Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sc.*59;39-45.
- Bremner, J. M. (1965). Methods of Soil Analysis. Part II. Chemical and microbiological properties. In ed.C.A. Black. American Soc. Of Agronomy. Inc.Pub. Agron. Series. No;9. Madison. USA.
- Bulluck, L. R., Brosius, M., Evanylo, G. K., & Ristaino, J. B. (2002). Organic and synthetic fertility amendments influence soil microbial, physical and chemical properties on organic and conventional farms. *Applied Soil Ecology* 19: 147-160.
- Candemir, E., & Gülser, C. (2011). Effects of differend agricultural wastes on soil quality index of cley and loamy sand fields. *Communication Soil Science and Plant Analysis* 42(1):13-28.
- Carey, P. L., Benge, J. R., & Haynes, R. J. (2009). Comparison of soil quality and nutrient budgets between organic and conventional kiwifruit orchards. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132:7-15.
- Cima, D. S., Reintam, E., Tein, B., Eremeev, V., & Luik, A. (2015). Soil Nutrient Evolution during the First Rotation in Organic and Conventional Farming Systems. *Commun. in Soil Science and Plant Analysis* 46(21): 2675-2687.
- Cortellini, L., Toderi, G., Baldoni G., & Nassisi A. (1996). Effects on the content of organic matter, nitrogen, phosphorus and heavy metals in soil and plants after application of compost and sewage sludge. In: M.de.
- Çağlar, K. Ö. (1949). Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 10. Ankara DIN 11542. 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft.Germany.
- Çamlıbel, M. L. (1995). İGEME Ürün Profili. İhracatı Geliştirme ve Etüd Merkezi. Tarım Sayı:1, 40s, Ankara
- Çıtak, S., Sönmez, S., & Öktüren, F. (2006). Bitkisel kökenli atıkların tarımda kullanılabilme olanakları. *Derim*, [S.1.], s. 40-53.
- Çiçekli, M. (2014). Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen bazı tıbbi ve aromatik bitkilere uygulanan girdilerin bazı verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir,193 sayfa

- Demir, Z., Gülser, C., Candemir, F., & İç, S. (2006). Organik toprak düzenleyiciler olarak fındık zuru ve tütün atıklarının toprağın bazı kimyasal özelliklerine etkileri. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Merkezi, Yalova. Bildiriler Kitabı. s.542-550.
- Demiryürek, K. (1999). The Analysis of Information Systems for Organic and Conventional Hazelnut Producers in Three Villages of the Black Sea Region, Turkey. PhD Thesis. The University of Reading, pp 372+ xvii, Reading, UK.
- Demiryürek, K., & Aydoğan, M. (2010). Türkiye'nin organik tarım ve gıda ürünleri ihracatının sosyal ağ analizi ile ortaya konulması. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Cilt I, 333-340, Şanlıurfa.
- Duyar, Ö., & Özenç, N. (2013). Fındıkta Bitki Besleme ve Gübreleme Teknikleri. TC. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Fındık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü. Giresun, 96s.
- Erol, H., Coşkan, A., Doğan, K., & Gök, M. (2010). Isparta'da yağ gülü üretiminde organik ve konvansiyonel üretimin toprakların mineral azot içeriğine ve biyolojik aktivitesine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel sayı: 593-598.
- Erdal, Ü., Sökmen, Ö., Üner, K., Bilir, L., Göçmez, S., Okur, N., Okur, B., Anaç, D., Ongun, A. R., Ertem, A., & Çakmak, R. (2010). Pamuk yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel Tarım uygulamalarının verim, kalite ve toprak özellikleri üzerine etkileri. <http://orgprints.org/22126/>, [Erişim Tarihi: 15.05.2019]
- Erdal, İ., & Munduz, H., (2017). Göller yöresinde organik ve geleneksel yetiştiricilik yapılan yağ gülü (*Rosa damascena mill.*) bahçelerinin beslenme durumlarının yaprak ve çiçek analizleriyle karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta, Türkiye., *Toprak Su Dergisi*, 2017, 6 (2): (26-31)
- Eyüpoğlu, F. (2002). Türkiye gübre gereksinimi, tüketimi ve geleceği. TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Yayın No: T-2. Genel Yayın No:2. Ankara
- Ferreras, L., Gomez, E., Toresani, S., Firpo, I., & Rotondo, R. (2006). Effect of organic amendments on some physical, chemical and biological properties in a horticulturl soil. *Bioresource Technology*, 97: 635-640.
- Gasparatos, D., Roussos, P. A., Christofilopoulou, E., & Haidouti, C. (2011). Comparative effects of organic and conventional apple orchard management on soil chemical properties and plant mineral content under Mediterranean climate conditions. *J. of Soil Science and Plant Nutrition*, 11(4)105-117.
- Genç, Ç. (1976). Giresun tombul fındık çeşidinde gübrelemenin verim ve kaliteye etkisi üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 86s. Ankara.
- Gök, M., & Oruç, N., (1994). Şlempenin toprağın bazı biyolojik ve kimyasal özelliklerine etkisi. *T.J. of Agricultural and Forestry*, 18:397-400.

- Grewelling, T., & Peech, M. (1960). Chemical soil tests. Cornell University. Agr. Expt. Station Bull.
- Gülser, C., Demir, Z., & İç, S., (2010). Changes in some soil properties at different incubation periods after tobacco waste application. *Journal of Environmental Biology* 31: 671-674.
- Gülser, C., Kızılkaya, R., Aşkın, T., & Ekberli, I., (2015). Changes in soil quality by compost and Hazelnut husk applications in a Hazelnut Orchard. *Compost Science Utilization* 23:13s-141.
- Gülser, C., & Candemir, F., (2012). Changes in penetration resistance of a clay field with organic waste application. *Eurasian Journal of Soil Science* 1: 16-21.
- Günay, H. (2000). Türkiye’de ekolojik tarım için piyasa şartları elverişsiz, *Gıda Dergisi*, Cilt 25, sayı 4.
- Güneş, A., İnal, A., Alpaslan, M., & Taban, S. (1999). Beypazarı yöresinde yetiştirilen havuçların beslenme durumları ve besin değerleriyle toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 5(1):33-44.
- Güneş, A., Alpaslan, M., & İnal, A. (2000). Bitki besleme ve gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1514, 576 s.
- Güzel, N., Gülüt, K. Y., Tuli, A., İbrikçi, H., & Ortaş, İ. (1992). Toprakta bulunan mikro elementlerle diğer faydalı elementler ve bunların gübre bileşikleri. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 48, Ders Kitapları Yayın No: 2. Adana, 144s.
- Hargreaves, J. C., Adl, M. S., Warman P. R., & Rupasinghe H. P. V. (2008a). The effects of organic and conventional nutrient amendments on strawberry cultivation: Fruit yield and quality. *The Science of Food and Agriculture*, 8:2669-2675.
- Hargreaves, J. C., Adl, M. S., & Warmon, T. R. (2008b). A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture. *Agriculture Ecosystems & Environment* 123(...):1-14.
- Hargreaves, J. C., Adl, M. S., & Warmon, T. R. (2009). The effects of municipal solid waste compost and compost tea on mineral element uptake and fruit quality of strawberries. *Compost science and Utilization*. 17(2):85-94.
- Hazarika, T. K., & Aheibam, B. (2019) Soil nutrient status, yield and quality of lemon (*Citruslimon Burm.*) cv. ‘Assam lemon’ as influenced by bio-fertilizers, organics and inorganic fertilizers, *Journal of Plant Nutrition*, 42:8, 853-863
- Horuz, A. (1996). Terme-Ünye fındık bahçesi topraklarının besin element durumu ve bunların toprak özellikleriyle olan ilişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Jackson, M. L. (1962). *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall Inc., New-York, 183s.
- John, M. K., Chuah, H. H. & Neufeld, J. H. (1975). Application azomethine-H method to the determination of boron in soils and plants. *Anal Lett* 8, 559-568.

- Jones, Jr. J. B., Wolf, B., & Mills, H. A. (1991). Plant analysis handbook. Micro-Macro Publishing, Inc.213, USA
- Junior, R. R. A., Dos Santos, J. B., Baretta, D., Ramos, A. C., Otto, R., Façanha, A. R., & Cardoso, E. J. B. N. (2019). Discriminating organic and conventional coffee production systems through soil and foliar analysis using multivariate approach, *communications in soil science and plant analysis*, 50:6, 651-661.
- Kacar, B., & Katkat, V. (1999). Gübreler ve gübreleme tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No;144, Bursa.
- Kacar, B., & Katkat, A. V. (2007). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Yayın No:1119. 559 s
- Kacar, B., & İnal, A. (2008). Bitki analizleri. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63, 892 s. Nobel Basımevi, Ankara.
- Kacar, B. (2009). Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. bitki analizleri. A.Ü.Z.F. Yayınları, 453.Uy. Klv, 155, 646 s.
- Kacar, B., & Kütük, C. (2010). Gübre analizleri. Nobel Yayın No:1497, Fen Bilimleri:102, 382 s. Nobel Basımevi, Ankara.
- Karaca, A., (2004). Effect of organic wastes on the extractability of cadmium, copper, nickel, and zinc in soil. *Biogeochemical processes and the role of heavy metals in the soil environment. Geoderma* 122 (2-4):297-303.
- Karaca, E. (2016). Fındık zurufu kompostunun toprakların ve fındık bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu. 80s.
- Karadeniz, T., Bostan, S. Z., Tuncer, C., & Tarakçıoğlu, C. (2009). Fındık yetiştiriciliği. Ziraat Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi Yayın No:1. Ordu.154 sayfa.
- Kitson, L. E., & Mellon, M. G. (1944). Colorimetric determination of phosphorus as molibdovanado phosphoric acid. *Indus. and Engin.Chem.Anal.Ed.*16;379-383
- Kurşun, İ. (2017). Gökçeada'da organik bağcılıkta bitki besleme. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Kırklareli, 5th International Participation Soil and Water Resources Congress, Kırklareli,.176s
- Kowalenko, C. G. (1984). Derivation of nutrient requirements of filberts using orchard surveys. *Can.J. Soil Sci.* 64:115-123.
- Lee, J. (2010). Effect of application methods of organic fertilizer on growth, soil chemical properties and microbial densities in organic bulb onion production. *Scientia Horticulturae.* 124(3):299-305.
- Leskovar, D., & Othman, Y. A. (2018). Organic and conventional farming differentially influenced soil respiration, physiology, growth and head quality of artichoke cultivars. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8 (3):865-880.
- Lindsay, W. L., & Norvell, M. A., (1978). Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42; 421-428.

- Maas, E. V. (1986). Salt Tolerance of Plants. *Applied Agricultural Research*, 1:12-26.
- Melero, S., Porras, J. C. R., Herencia, J. F., & Madejon, E. (2006). Chemical and biochemical properties in a silty loam soil under conventional and organic management. *Soil & Tillage Research* 90: 162–170.
- Moharana, P. C., Sharma, B. M., & Biswas, D. R. (2017). Changes in the soil properties and availability of micronutrients after six-year application of organic and chemical fertilizers using STCR-based targeted yield equations under pearl millet-wheat cropping system, *Journal of Plant Nutrition*, 40:2, 165-176.
- Müftüoğlu, N. M., Türkmen, C., & Çıkılı, Y. (2014). Toprak ve bitkide verimlilik analizleri. Nobel yayın no:994. 216.
- Nasab, R., Fotovat, A., Astaraie, A., & Tajabadipour, A. (2019). Effect of organic waste and humic acid on some growth parameters and nutrient concentration of pistachio seedlings. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 50:3, 254-264.
- Okay, A. N., Kaya, A., Küçük, V. Y., & Küçük, A. (1986). Fındık tarımı. TC. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Giresun Fındık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yayın No: Genel 142, TEDGEM:12. 85s.
- Okay, A. N., Koç, N., & Kılavuz, F. H. (1987). Boş fındık oluşum sebepleri ve giderilmesi üzerine araştırmalar. TC. TOKB. Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Giresun.
- Okur, N., Ateş, F., Kayıkçıoğlu, H., & Takma, Ç. (2011). Organik tarıma geçiş sürecinde C ve N- mineralizasyonu üzerine toprak yönetim şekillerinin etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Özel sayı:612-618.
- Okur, N., Kayıkcioglu, H. H., Ateş, F. & Yagmur, B. (2016). A comparison of soil quality and yield parameters under organic and conventional vineyard systems in Mediterranean conditions (West Turkey). *Biological Agriculture and Horticulture*, 32(2): 73-84.
- Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., & Dean, H. C. (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. *US. Dept. Of Agr. Cir. 939*. Washington.D.C.
- Özenç, N. (2004). Fındık zürufu ve diğer organik materyallerin fındık tarımı yapılan toprakların özellikleri ve ürün kalitesi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara. 399s.
- Özenç, N., & Çalışkan, N. (2001). Effects of Husk compost on Hazelnut yield and quality *Acta Horticulturae*. 556:559-566.
- Özenç, N., & Çaycı, G. (2005). The effects of Hazelnut Husk and other organic materials on Hazelnut yield some soil properties and quality *Acta Horticulturae*. 686:297-307s.
- Özkutlu, F., Turan, M., Korkmaz, K., & Huang, Y. M. (2009). Assessment of heavy metal accumulation in the soils and hazelnut plant (*Corylus avellana* L.) from Black Sea coastal region of Turkey. *Asian J. of Chemistry*, 21(6):4371-4388.

- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Özenç, N., Aygün, A., Şahin, Ö., Kahraman, M., Ete, Ö., Akgün, M., & Taşkın, B. (2016). Ordu-Merkez ilçedeki bazı fındık bahçelerinin mineral beslenme durumunun belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*,5(2):77-86.
- Özkutlu, F., Özcan, B., Ete Aydemir, Ö., & Akgün, M. (2018). Yaprak analizleriyle fındığın çinko (Zn) ve diğer elementlerle beslenme durumunun belirlenmesi. *Bilim Teknoloji Dergisi* (2): 195-205
- Öztürk, Y., & Tarakçıoğlu, C. (2016). Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde yaprakların besin maddesi içeriklerinin mevsimsel değişimi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2):87-96.
- Özyazıcı, G., Özdemir, O., Özyazıcı, M. A., Üstün, G. Y., & Turan, A. (2010a). Bazı organik materyallerin ve toprak düzenleyicilerin organik fındık yetiştiriciliğinde verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu bildiri kitabı: 368-372s. Erzurum.
- Özyazıcı, G., Özdemir, O., & Özyazıcı, M. A. (2010b). Organik kivi üretiminde toprak düzenleyicilerin ve organik verim ve bazı meyve özellikleri üzerine etkileri. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı: 574-577.25 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.
- Painter, J. H., & Hammar, H. E. (1962). Effects of differential applications of N, K, Mg, B, and P on their concentration in leaves of filbert trees. *Proc Amer.Soc. Proc.*76-16-24
- Painter, J. H., & Hammer, H. E. (1963). Effects of differential levels of K and B on Barcelona filbert trees in Oregon. *Proc.Amer. Soc.Hort. Sci.* 82: 225-230.
- Pratt, P. F. (1965). Methods of soil analysis. Part II. Chemical and Microbiological properties. In.ed.C.A. Black. American Soc. Of Agr.Inc. Pub. Agron Series, No;9. Madison, Wisconsin, USA.
- Roussos, P. A., & Gasparatos, D. (2009). Apple tree growth and overall fruit quality under organic and conventional orchard management. *Scientia Horticulturae*, 123: 247-152.
- Saha, S., Gopinath, K. A., Mina, B. L., Kundu, S., Bhattacharaya, R., & Gupta, S. (2010). Expression of soil chemical and biological behavior on nutritional quality of aromatic rice as influenced by organic and mineral fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(15):1816-1831.
- Shrestha, G. K., Thompson, M. M., & Righetti, T. L. (1987). Foliar-applied boron increases fruit set in 'Barcelona' hazelnut. *J. Amer. Soc.Hort. Sci.*112(3): 412-416.
- Sih, D., Dari, B., Sharma, D. K., Pathak, H., Nain, L., & Sharma O. P. (2017). Evaluation of soil health in organic vs. conventional farming of basmati rice in North India. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* 2017. v.180 no.3 pp. 389-406.
- Sillanpaa, M. (1982). Micronutrient and the nutrient status of soils: A global study. *FAO Soils Bulletin* No: 48, Rome, Italy.

- Silva, M. A. G., Roque, S. A. T., Muniz, A. S., Marchetti, M. E., Matta, J. D. V., & Pelisson, N. (2010). Efficiency of organic compost from Agri-Industrial wastes as fertilizer for corn and wheat. *Commun. Soil Sci. Plant Analysis*, 41(21):2517- 2531
- Simonso, M., Andersson, S., Andrist-Rangel, Y., Hillier, S., Mattsson, L., & Öborn, I. (2007). Potassium release and fixation as a function of fertilizer application rate and soil parent material. *Geoderma* 140:188–98.
- Solar, A., & Stampar, F. (2001). Influence of boron and zinc application on flowering and nut set in “Tonda di Giffoni” hazelnut. *Acta Horticulturae* 556:307-312.
- Srinivasarao, C., Kundu, S., Sharma, K. L., Thakur, P. B., Amrutsagar, V. M., Deshpande, A. N., Pharande, A. L., Balloli, S. S., Arunachalam, A., & Soam, S. K. (2018). Effect of 22-year-long conjunctive use of organic and chemical sources of nutrients on crop yield, soil properties, and nutrient balance in post-monsoon sorghum (*Sorghumbicolor L.*) in peninsular vertisols of India, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49(13):1570-1585
- Stebbins, R. L. (1969). The concept of plant analysis and how to take a leaf sample. OSU. Fr.118. USA.
- Strabbioli, G. (1994). Mineral and Organic Fertilization of the Hazelnut (*Corylusavellana L.*), in Central Italy. III. International Congress on Hazelnut, Allba, Italy, September 14-18, 1992. *Acta Horticulturae*, Number 351, s. 395-418.
- Tarakçioğlu, 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, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 9,1, 13-22.
- Tarakçioğlu, C., Taban, N., Aşkın, T., & Taban, S. (2008). Fındık bitkisine topraktan ve yapraktan uygulanan borun verim ile yaprakların bazı besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. 2. Ulusal Bor Çalıştayı 17-18 Nisan 2008 Bildiri Kitabı:637-642, Ankara.
- Tarakçioğlu, C. (2008). Hamfosfat ve triple süper fosfat uygulamalarının fındığın verim ve bazı bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. + Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim 2008, Konya, Bildiriler Kitabı:769-776.
- Tarakçioğlu, C., Aşkın, T., Sarıçiçek, O., & Şahin, M. (2010). Foliar and soil boron application in kiwifruit plant. International Soil Science congress on “Management of Natural Resources to Sustain Soil Health and Quality, 587-594. Samsun. Turkey.
- Tatlı, Ş. (2013). Organik buğday yetiştiriciliğinde zararlı yönetimi. Yüksek Lisans Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Ankara
- Wolf, B. (1971). The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. *Soil Science and Plant Analysis* 2 (5), 363-374.

- Yalçın, S. R., Usta, S., Yüksel, M., & Topçuoğlu, B. (1992). Gül tarımı yapılan Isparta yöresi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK, Proje No: TOAG-GÜLAR 2. Ankara.
- Yetkin, M. A. (2010). Organik gübreler ve önemi. T. C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü.
- Yılmaz, F. G., Dursun, N., Sezgin, A., Yavuz Yılmaz, M., & Gezgin, S. (2013). Artan dozlarda uygulanan TKİ-Hümas'ın fındık ağaçlarının gelişimi ve bazı besin elementleri kapsamına etkisi. 6.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 03-07 Haziran 2013, Nevşehir. 23-25.
- Zincircioğlu, N. (2010). Organik ve geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde bitki beslenme durumunun meyve, yaprak ve zeytinyağında önemli kalite ölçütleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir., 132 sayfa.



## ÖZGEÇMİŞ

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı Soyadı	Zafer Bektas
Doğum Yeri	Ordu
Doğum Tarihi	22.11.1989
Uyruğu	T.C.
Telefon	05375055540
E-Posta Adresi	bektas_zaffer52@hotmail.com
<b>Eğitim Bilgileri</b>	
<b>Lisans</b>	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
Mezuniyet Yılı	16.06.2013
<b>Yüksek Lisans</b>	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

