

**SAKARYA ve BİLECİK İLLERİNDEKİ AYVA
BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ
TOPRAK VE BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

Kaan TEKİN



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAKARYA VE BİLECİK İLLERİNDEKİ AYVA BAHÇELERİNİN BESLENME
DURUMLARININ TOPRAK VE BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

Kaan TEKİN

Prof. Dr. Haluk BAŞAR
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

BURSA – 2023

TEZ ONAYI

Kaan TEKİN tarafından hazırlanan, "SAKARYA ve BİLECİK İLLERİNDEKİ AYVA BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ TOPRAK VE BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ" adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Haluk BAŞAR

- Başkan** : Prof. Dr. Şenay AYDIN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi,
Alaşehir Meslek Yüksek Okulu,
Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Anabilim Dalı
İmza
- Üye** : Prof. Dr. Haluk BAŞAR
0000-0001-9640-4832
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
İmza
- Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Rifat AKIŞ
0000-0002-0175-2939
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
.././.....

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

09/ 01 / 2023

Kaan TEKİN

TEZ YAYINLANMA FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezin/raporun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma izni Bursa Uludağ Üniversitesi'ne aittir. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları ile tezin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları tarafımıza ait olacaktır. Tezde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederiz.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında, yönerge tarafından belirtilen kısıtlamalar olmadığı takdirde tezin YÖK Ulusal Tez Merkezi / B.U.Ü. Kütüphanesi Açık Erişim Sistemi ve üye olunan diğer veri tabanlarının (Proquest veri tabanı gibi) erişimine açılması uygundur.

Prof. Dr. Haluk BAŞAR

09.01.2023

Kaan TEKİN

09.01.2023

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum anladım
yazmalı ve imzalanmalıdır.

İmza

Bu bölüme kişinin kendi el yazısı ile okudum
anladım yazmalı ve imzalanmalıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SAKARYA ve BİLECİK İLLERİNDEKİ AYVA BAHÇELERİNİN BESLENME DURUMLARININ TOPRAK VE BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

Kaan TEKİN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Haluk BAŞAR

Bu araştırma, Sakarya ve Bilecik illerindeki ayva bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, ayva yetiştiriciliğın yoğun olarak yapıldığı Sakarya nehri havzasında belirlenen 40 adet bahçeden, büyüme döneminin başında ve gübreleme öncesinde farklı derinliklerden toprak, tam yapraklanma döneminde yaprak ve hasat olgunluğu döneminde meyve örnekleri alınmıştır. Araştırma verilerine göre üst toprakların büyük çoğunluğunun hafif alkalin, alt toprakların ise tamamının hafif alkalin olduğu, tekstür sınıfının ise değişkenlik gösterdiği ve örneklerin % 90'ının orta ve fazla kireçli olduğu görülmüştür. Organik madde içeriklerine göre üst toprak katmanının çoğunlukla orta ve iyi seviyede olduğu, bununla birlikte yüksek organik madde içeren bahçelerin de olduğu belirlenmiştir. Bahçe toprakları N içeriklerine göre % 72,5'i fazla ve çok fazla, diğerlerinin ise yeterli seviyede oldukları görülmüştür. İncelenen toprakların tümünde K, Ca ve Mg yeterli ve fazla seviyede oldukları belirlenmiştir. Araştırma bahçesi topraklarının alınabilir fosfor içeriklerinin % 85'inde yeterli ve fazla seviyede % 15'inde az seviyede olduğu görülmüştür. Yaprakların % 95'inin yeterli N içerdiği belirlenmiştir. P, K, Mg, Ca, Fe içeriklerinin genellikle yeter düzeyde, büyük kısmında Zn, % 15'inde Mn noksanlıkları olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ayva, Sakarya, Bilecik, toprak, yaprak, meyve, bitki besleme

2023, xii + 79 sayfa.

ABSTRACT

Master of Science Thesis

DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF QUINCE ORCHARDS AROUND SAKARYA AND BİLECİK REGION VIA SOIL AND PLANT ANALYSIS

Kaan TEKİN

Bursa Uludağ University
Institute of Natural Sciences
Soil Science and Plant Nutrition Department

Supervisor: Prof. Dr. Haluk BAŞAR

This research was carried out to determine the nutritional status of quince orchards in Sakarya and Bilecik provinces. For this purpose, soil samples from different depths before fertilization, leaf samples during the full foliation period and fruit samples during the harvest maturity period were taken from 40 orchards determined in the Sakarya river basin, where quince cultivation is intense. According to their organic matter content, it was determined that the top soil layer is mostly at a medium and good level, and there are also gardens with high organic matter. It has been determined that 72,5 % of the garden soils have much and too much, and the remaining gardens have sufficient levels of total nitrogen. It was determined that K, Ca and Mg were at sufficient and excess levels in all orchards. It has been determined that the amount of available phosphorus in the soil is sufficient level and high level in 85 % of the gardens, and at a low level in 15 % of them. It was determined that 95 % of the gardens was sufficient N in all leaf samples. P, K, Mg, Ca, Fe contents are generally at sufficient levels. Zn deficiency was detected in most of the leaves, and Mn deficiency was detected in 15 % of the leaves.

Keywords: Quince, Sakarya, Bilecik, soil, leaf, fruit, plant nutrition

2023, xii + 79 pages.

TEŞEKKÜR

Araştırılacak konunun belirlenmesinden tezin tamamlanmasına kadar tüm aşamalarda desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile bana destek olan tez danışmanım Prof. Dr. Haluk BAŞAR'a, bilimsel çalışmanın yapılması konusunda bilgi ve deneyimlerini eksik etmeyen Dr. Erdinç UYSAL'a laboratuvar çalışmalarında emeği geçen mesai arkadaşlarıma ve çalışmam boyunca her türlü desteğini esirgemeyen çok değerli eşim Dr. Gülşah GL TEKİN'e teşekkür ederim.

Kaan TEKİN
09.01.2023

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|-------|
| TEZ ONAYI..... | i |
| ÖZET..... | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | x |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | xi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI..... | 5 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 20 |
| 3.1. Materyal | 20 |
| 3.2. Yöntem..... | 20 |
| 3.2.1. Toprak ve bitki örneklerinin alınmasında uygulanan yöntemler | 20 |
| 3.2.2. Toprak örneklerine uygulanan analizlerin yöntemleri | 22 |
| 3.2.3. Bitki analizlerinde uygulanan yöntemler | 23 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA | 24 |
| 4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları..... | 24 |
| 4.1.1. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizlerinin sonuçları | 24 |
| 4.1.1.1. Bünye sınıfları..... | 25 |
| 4.1.1.2. Toprakların pH değerleri..... | 26 |
| 4.1.1.3. Elektriksel iletkenlik | 28 |
| 4.1.1.4. Kireç içerikleri | 29 |
| 4.1.1.5. Toprakların organik madde içerikleri..... | 29 |
| 4.1.2. Toprakların bitki besin elementi içerikleri..... | 31 |
| 4.1.2.1. Toplam azot..... | 32 |
| 4.1.2.2. Alınabilir fosfor..... | 33 |
| 4.1.2.3. Değişebilir potasyum | 34 |
| 4.1.2.4. Değişebilir kalsiyum | 35 |
| 4.1.2.5. Değişebilir magnezyum | 36 |
| 4.1.2.6. Alınabilir demir..... | 38 |
| 4.1.2.7. Alınabilir bakır | 39 |
| 4.1.2.8. Alınabilir mangan..... | 40 |
| 4.1.2.9. Alınabilir çinko | 41 |
| 4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları..... | 42 |
| 4.2.1. Azot..... | 44 |
| 4.2.2. Fosfor | 45 |
| 4.2.3. Potasyum..... | 45 |
| 4.2.4. Kalsiyum | 46 |
| 4.2.5. Magnezyum..... | 46 |
| 4.2.6. Demir | 47 |
| 4.2.7. Bakır..... | 47 |
| 4.2.8. Mangan..... | 48 |
| 4.2.9. Çinko | 49 |
| 4.3. Ayva Meyve İçi ve Meyve Kabuğu Örneklerinin Kimi Makro ve Mikro Besin Elementi İçerikleri | 50 |

| | |
|---|----|
| 4.3.1. Meyve içi örneklerinin kimi makro ve mikro besin elementi içerikleri | 50 |
| 4.3.1.1. Meyve içi örneklerinin azot içerikleri | 51 |
| 4.3.1.2. Meyve içi örneklerinin fosfor içerikleri | 51 |
| 4.3.1.3. Meyve içi örneklerinin potasyum içerikleri | 51 |
| 4.3.1.4. Meyve içi örneklerinin kalsiyum içerikleri | 52 |
| 4.3.1.5. Meyve içi örneklerinin magnezyum içerikleri | 52 |
| 4.3.1.6. Meyve içi örneklerinin demir içerikleri | 52 |
| 4.3.1.7. Meyve içi örneklerinin bakır içerikleri | 53 |
| 4.3.1.8. Meyve içi örneklerinin mangan içerikleri | 53 |
| 4.3.1.9. Meyve içi örneklerinin çinko içerikleri | 53 |
| 4.3.2. Meyve kabuğu örneklerinin kimi makro ve mikro besin elementi içerikleri | 54 |
| 4.3.2.1. Meyve kabuğu örneklerinin azot içerikleri | 55 |
| 4.3.2.2. Meyve kabuğu örneklerinin fosfor içerikleri | 55 |
| 4.3.2.3. Meyve kabuğu örneklerinin potasyum içerikleri | 55 |
| 4.3.2.4. Meyve kabuğu örneklerinin kalsiyum içerikleri | 55 |
| 4.3.2.5. Meyve kabuğu örneklerinin magnezyum içerikleri | 56 |
| 4.3.2.6. Meyve kabuğu örneklerinin demir içerikleri | 56 |
| 4.3.2.7. Meyve kabuğu örneklerinin bakır içerikleri | 56 |
| 4.3.2.8. Meyve kabuğu örneklerinin mangan içerikleri | 57 |
| 4.3.2.9. Meyve kabuğu örneklerinin çinko içerikleri | 57 |
| 4.4. Araştırmada Belirlenen Kimi Özellikler Arasındaki İlişkileri | 58 |
| 4.4.1. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 58 |
| 4.4.2. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 58 |
| 4.4.3. Ayva yapraklarının besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 59 |
| 4.4.4. Ayva meyvelerinin besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 59 |
| 4.4.5. 0 – 30 ve 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 60 |
| 4.4.6. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ayva yapraklarının bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 60 |
| 4.4.7. 30 – 60 cm derinlikteki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ayva yapraklarının bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 61 |
| 4.4.8. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 61 |
| 4.4.9. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 62 |
| 4.4.10. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 62 |
| 4.4.11. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 63 |
| 4.4.12. Ayva yaprakları ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler | 63 |

| | |
|--|----|
| 4.4.13. Ayva yaprakları ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler..... | 64 |
| 4.4.14. Ayva meyve içi ve meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler..... | 64 |
| 5. SONUÇ | 68 |
| KAYNAKLAR | 70 |
| ÖZGEÇMİŞ | 79 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| Simgeler | Açıklama |
|-----------------|------------------|
| % | Yüzde |
| °C | Santigrat Derece |
| μS | Mikro Siemens |

| Kısaltmalar | Açıklama |
|---|-------------------------------------|
| B | Bor |
| Ca | Kalsiyum |
| CaCO ₃ | Kireç |
| Co | Kobalt |
| Cr | Krom |
| Cu | Bakır |
| da | Dekar |
| DTPA | Dietilen Triamine Penta Asetik Asit |
| EC | Elektriksel İletkenlik |
| Fe | Demir |
| g | Gram |
| ha | Hektar |
| H ₂ SO ₄ | Sülfürik Asit |
| HNO ₃ | Nitrik Asit |
| ICP – OES | İndüktif Eşleşmiş Plazma |
| K | Potasyum |
| kg | kilogram |
| L | Litre |
| mg | Miligram |
| Mg | Magnezyum |
| mL | Mililitre |
| Mn | Mangan |
| N | Azot |
| NH ₄ CH ₄ CO ₂ | Amonyum Asetat |
| NaHCO ₃ | Sodyum bikarbonat |
| Ni | Nikel |
| OM | Organik madde |
| P | Fosfor |
| Pb | Kurşun |
| pH | Toprak reaksiyonu |
| S | Kükürt |
| t | Ton |
| N | Azot |
| Zn | Çinko |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|------------|--|
| Şekil 1.1. | Dünya ayva üretim alanlarının yıllara göre dağılımı (FAO, 2022)..... 2 |
| Şekil 1.2. | Dünya ayva üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı (FAO, 2022).. 2 |
| Şekil 1.3. | Türkiye’de ayva üretimi miktarları (TÜİK, 2022)..... 3 |
| Şekil 3.1. | Toprak, yaprak ve meyve örneklerinin alındığı bahçelerin yerlerini gösteren uydu görüntüsü..... 21 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---------------|---|
| Çizelge 3.1. | Araştırmanın yürütüldüğü bahçelere ait bilgiler..... 22 |
| Çizelge 4.1. | Bahçe topraklarının bünye özellikleri 24 |
| Çizelge 4.2. | Bahçe topraklarının bünye sınıflarının dağılımı 25 |
| Çizelge 4.3. | Bahçe topraklarının bazı kimyasal özellikleri 26 |
| Çizelge 4.4. | pH değerlerine göre toprakların sınıfsal dağılımı..... 27 |
| Çizelge 4.5. | Elektriksel iletkenliklerine göre toprakların sınıfsal dağılımı 28 |
| Çizelge 4.6. | Kireç (% CaCO ₃) içeriklerine göre toprakların dağılımı 29 |
| Çizelge 4.7. | Organik madde içeriklerine göre toprakların dağılımı 30 |
| Çizelge 4.8. | Bahçe topraklarında bulunan makro besin elementi miktarları..... 31 |
| Çizelge 4.9. | Toplam N içeriklerine göre toprakların dağılımı..... 32 |
| Çizelge 4.10. | Alınabilir fosfor içeriklerine göre toprakların dağılımı..... 33 |
| Çizelge 4.11. | Değişebilir potasyum içeriklerine göre toprakların dağılımı..... 34 |
| Çizelge 4.12. | Değişebilir kalsiyum içeriklerine göre toprakların dağılımı 35 |
| Çizelge 4.13. | Değişebilir Mg içeriklerine göre toprakların dağılımı..... 36 |
| Çizelge 4.14. | Bahçe topraklarında bulunan mikro besin elementi miktarları 38 |
| Çizelge 4.15. | Toprakların yarayışlı demir içeriklerinin değerlendirilmesi..... 39 |
| Çizelge 4.16. | Toprakların yarayışlı bakır içeriklerinin değerlendirilmesi..... 40 |
| Çizelge 4.17. | Yarayışlı mangan içeriklerine göre toprakların dağılımı..... 41 |
| Çizelge 4.18. | Yarayışlı çinko içeriklerine göre toprakların dağılımı 42 |
| Çizelge 4.19. | Yaprakların besin elementi içerikleri 43 |
| Çizelge 4.20. | Yaprakların besin elementi miktarlarının sınır değerleri ve kaynaklar 44 |
| Çizelge 4.21. | Yapraklarda tespit edilen besin elementi miktarlarına ait sınır değerlere göre dağılımı 44 |
| Çizelge 4.22. | Ayva meyve içi örneklerinin besin elementi içerikleri..... 50 |
| Çizelge 4.23. | Ayva meyve kabuğu örneklerinin besin elementi içerikleri..... 54 |
| Çizelge 4.24. | 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları 58 |
| Çizelge 4.25. | 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları 58 |
| Çizelge 4.26. | Yaprakların besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları 59 |
| Çizelge 4.27. | Meyve içi örneklerinin besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları 59 |
| Çizelge 4.28. | Meyve kabuklarının besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları 59 |

| | | |
|---------------|---|----|
| Çizelge 4.29. | 0 – 30 ve 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 60 |
| Çizelge 4.30. | 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 60 |
| Çizelge 4.31. | 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 61 |
| Çizelge 4.32. | 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 61 |
| Çizelge 4.33. | 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 62 |
| Çizelge 4.34. | 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 62 |
| Çizelge 4.35. | 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 63 |
| Çizelge 4.36. | Ayva yaprakları ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 63 |
| Çizelge 4.37. | Ayva yaprakları ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 64 |
| Çizelge 4.38. | Ayva meyve içi ve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları..... | 64 |

1. GİRİŞ

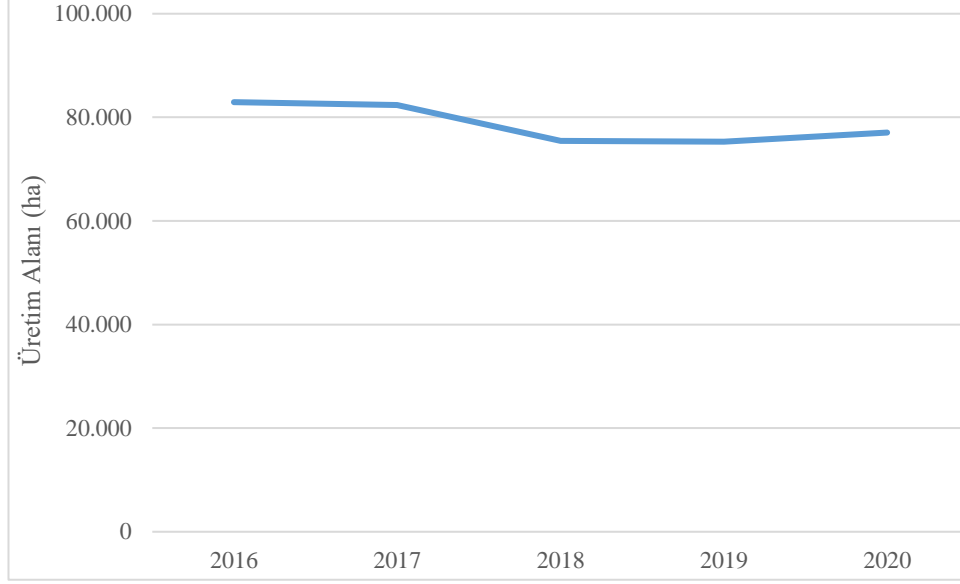
Ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) ilk olarak Orta Asya'da ortaya çıkmış ve dünyanın diğer bölgelerine de yayılmıştır. Çok eski çağlarda kültüre alınmıştır. Üretimi ve tüketimi giderek artmaktadır. Ayva, *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Pomoideae* alt familyası *Cydonia* cinsine dâhildir (Soylu, 2003; Çetin, 2006). Ilıman iklim meyvesi olan ayva, ülkemizde en çok Sakarya, Bilecik ve Bursa illerinde yetiştirilmektedir. Ülkemizde çiğ olarak tüketimi fazla olmakla birlikte pişirilerek de tüketilmektedir (Özbek, 1978). Gıda sanayiinde ürün olarak (reçel, marmelat vb.) tüketime sunulmaktadır (Kayabaşı ve Etikan, 2001; Yılmaz ve Fenercioğlu, 2008; Cerempei vd., 2016). Pektin ve tanen içeriği fazla olması nedeniyle tıbbi ve gıda endüstrisinde çok fazla kullanım alanı bulunmaktadır (Ercan ve Özkarakaş, 2005; Yılmaz ve Fenercioğlu, 2008; Hortoğlu, 2011). Ayvanın meyve yapısı ve meyve olgunlaşması diğer yumuşak çekirdekli meyvelere benzemekle beraber fazla yumuşamaz. Hasat döneminde meyvedeki nişasta zamanla şekerlere parçalanır ve kaybolur (Dokuzoğuz ve Karaçalı, 1976). Şeftali için nemli topraklarda bodur anaç olarak ayva ağaçları kullanılmaktadır.

Ayva, ağır bünyeli, aşırı kireçli ve çok kumlu topraklar haricinde kalan birçok toprak tipinde yetiştiriciliği yapılabilir. Fazla kumlu ve nem içermeyen topraklarda ağız tadına uygun olmayan kuru meyveler üretilmektedir (Anonim, 2015).

Ayva, antimikrobiyal, antioksidan ve antiülseratif özellikleri ile biyoaktif bileşiklere sahiptir. İnsan sağlığını koruyan önemli bir beslenme kaynağıdır (Arıkan, 2019; Oliveria vd., 2008). Ayva yapraklarından elde edilen çay, karın ağrısında, böbrek taşı problemlerinde, öksürük, diyare, astımda, hiper tansiyonda, soğuk algınlığı ve baş ağrısında kullanılmaktadır (Sezik vd., 2001; Kültür, 2007).

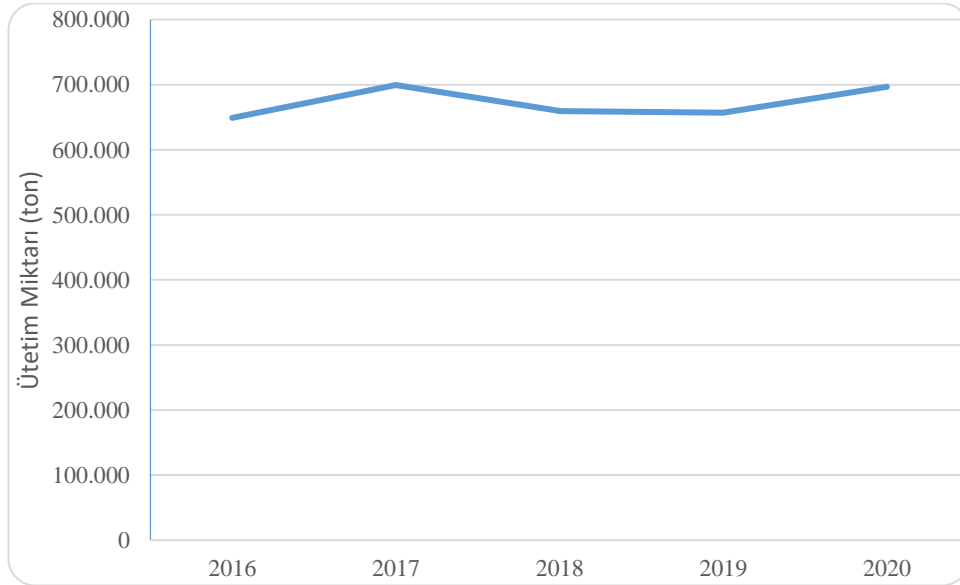
Türkiye ayva üretiminin en çok olduğu ülkedir. Ülkemizi Çin Halk Cumhuriyeti, İran, Özbekistan ve Fas izlemektedir. Asya ve Kuzey Afrika ülkeleri haricinde ayva üretimi Arjantin, Peru ve Meksika gibi Amerika ülkelerinde de yapılmaktadır (FAO, 2022). FAO verilerine göre Çin Halk Cumhuriyeti ayva yetiştiriciliğinde en fazla alana sahip ülke durumundadır. İran, Özbekistan ve Türkiye bu ülkeyi izlemektedir. 2016 – 2020 yılları

arasında üretim alanlarında azalma olmasına karşılık üretim miktarında paralel bir hareket görülmektedir.



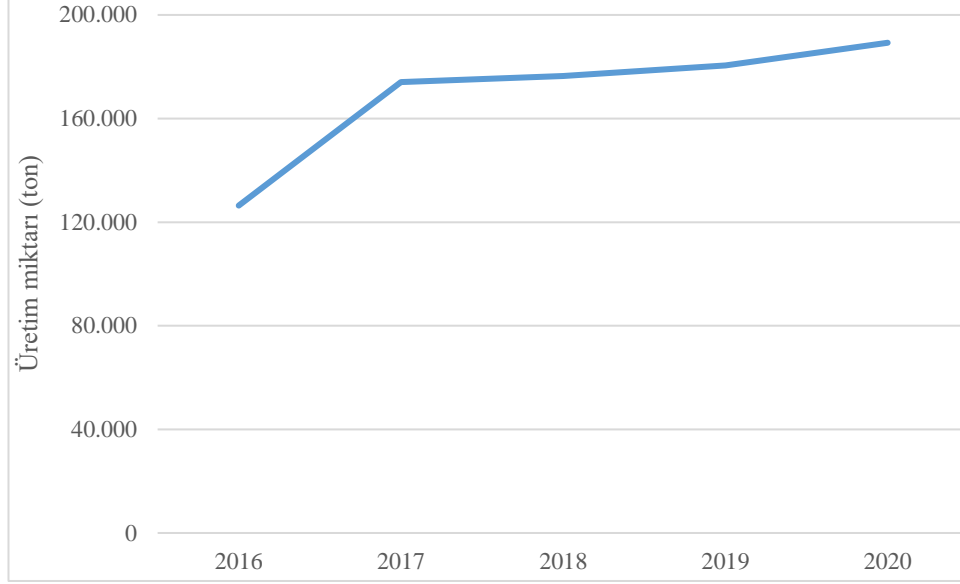
Şekil 1.1. Dünya ayva üretim alanlarının yıllara göre dağılımı (FAO, 2022)

Dünyada ayva tüketimine paralel olarak üretim alanlarında büyük bir düşüş olmamasına karşın paralel seyir devam etmektedir (FAO, 2022).



Şekil 1.2. Dünya ayva üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı (FAO, 2022)

Ayva üretimi Dünya genelinde incelendiğinde, üretim alanı gibi paralel seyir devam etmektedir. 2018 ve 2019 yıllarındaki azalma 2020 yılında 700 000 ton seviyelerine tekrar yükselmiştir.



Şekil 1.3. Türkiye’de ayva üretimi miktarları (TÜİK, 2022)

Ülkemizde ayva üretimi 2016 yılında 126 400 ton olarak gerçekleşirken 2017 yılında 174 038 tona yükselmiştir. Ayva üretimi 2018 yılında 176 479 ton, 2019 yılında 180 542 ton ve 2020 yılında 189 251 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2022).

Gübreleme programını dengeli ve yeterli oluşturabilmek için, bitkinin o anki beslenme durumunun bilinmesinin yanı sıra, besin elementlerinin bitkiye yararlı olup olmadığının da tespit edilmesi gerekmektedir. Toprakta bulunduğu halde bitki tarafından alınamayan besin elementlerinin, alınımı etkileyen faktörlerin belirlenip düzenlemelerin yapılması önem arz etmektedir. Bu gibi durumlarla karşılaşılması amacıyla meyve ağacı yetiştiriciliğinde beslenme sorunu belirlenen veya sorun teşkil etme potansiyeli görülen alanların tespit edilmesi ve pratik bir şekilde tatbik edilebilen gübreleme programlarının oluşturulması amacıyla araştırma faaliyetleri devam edilmektedir (Adıman, 2013).

Gübreleme programlarının başarısını, toprakta bulunan alınabilir besin elementleri içeriği ve ihtiyaç duyulan besin elementi miktarının öngörülmesi ile çevre faktörleri ve diğer girdilerin optimum kullanımı etkiler. Toprakta bitkinin kullanacağı besin elementlerinin bitki ihtiyacına göre eksik ya da fazla olması bitkinin gelişim sürecini ve elde edilecek ürün miktarını olumsuz yönde etkiler. Besin elementlerindeki dengenin bu değişimi bitkinin çevresel faktörlere olan duyarlılığının artmasına da neden olur (Kacar ve Katkat, 2010).

Bu çalışma, ülkemiz toplam ayva üretiminin büyük oranda gerçekleştiği ve markalaştığı Sakarya ve Bilecik illerinin sınırları içinde bulunan Sakarya nehri havzasındaki ayva bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi için gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla toprak, yaprak, meyve ve meyve kabuğu analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesiyle usulüne uygun gübreleme programlarının oluşturulması için üreticilerimize öneride bulunulması ile bölgede ve ülkemizde yapılacak benzer amaçlı bilimsel çalışmalara temel oluşturulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ülkemizde görülen farklı coğrafi ve iklimsel özellikler sebebiyle meyve yetiştiriciliğinde çok fazla tür ve çeşidin pazara sunulduğu gözlenmekte olup, yumuşak çekirdekli meyvelerde de durum farklı değildir. Ülkemizin farklı coğrafi bölgelerinde birçok yumuşak çekirdekli meyve yetişmektedir (Gündüz, 1997).

Türkiye, 2020 yılında 189 251 ton ayva üretimiyle Dünya’da birinci sırada yer almaktadır (FAO, 2022). Sakarya ili 102 004 ton üretimi ve 26 612 da üretim alanıyla ülkemizin lider konumunda yer almaktadır (TÜİK, 2022).

Sakarya ilinde, ayva yetiştiriciliğinin fazla olduğu Pamukova ve Geyve ilçelerinde yürütülen üretici memnuniyet seviyesi ve karşılaşılan problemlerin değerlendirilmesi amacıyla yapılan anket çalışmasının sonuçlarına göre; üretim ve pazarlama aşamalarına ilişkin sorunlar ve genel memnuniyet durumlarının üreticiler arasında farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir (Gözlekçi, Gökçe ve Akpınar, 2017).

Çalışma yapılan bölge verimi yüksek toprakları ve bulunduğu iklimin etkileri, turunçgiller haricinde ekonomik bakımdan önemli çok sayıda tarım ürünü yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Ekonomik manada tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü alanlar; bağcılık, meyvecilik (çoğunlukla şeftali, ayva, elma, kiraz), sebzeçilik (en fazla kereviz üretilmektedir) ve tahıllardır (Arıcı, 2018).

Toprak analizi yapılmadan uzun yıllar boyunca yapılan gübreleme neticesinde besin elementi dengesinin bozulması ve bitkilerin yararlanamayacağı forma dönüşmesi ile alınamaması; hastalık ve zararlıların görülmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bölge ikliminin uygunluğu, verimin ve talep yüksekliğinin, muhafaza koşullarının ve değerlendirme olanaklarının çeşitliliği ile bölgenin nüfusu kalabalık şehirlere yakınlığı yetiştiriciliğin önem yönünden üst sıralara yükselmesine neden olmaktadır (Özdemir ve Özyazıcı, 2006; Güncan, 2014).

Gürel ve Başar (2006), Yalova ilinde örtü altı yetiştiriciliği yapılan hıyar bitkisinin beslenme durumunu araştırmış; toprakların çoğunun az kireçli, genelde organik maddece

orta ve iyi düzeyde, tuz bakımından hafif tuzlu ve tuzsuz, nötr ve hafif alkalın reaksiyonlu, killi tın, kumlu killi tın ve kil bünyeli olduklarını belirlemişlerdir. Toprakların toplam N, alınabilir P, değişebilir K, Ca ve Mg içerikleri genellikle yeterli ve fazla seviyede, toprakların sodik olmadığı, yararışlı Fe, Zn, Cu, Mn ve B içeriklerinin örneklerin tümüne yakınının yeterli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Marmara Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada bölge topraklarının % 67,7'sinde organik madde miktarının az olduğu bildirilmiştir (Taşova ve Akın, 2013).

Başar (2001), Bursa yöresindeki toprakların verimlilik durumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; örnekleme yapılan bahçeleri organik madde içeriklerine göre sınıflandırılmış, toprakların % 12,97'si çok az, % 43,52'si az, % 32,22'si orta, % 9,23'ü iyi ve % 2,06'si yüksek düzeylerde organik madde içerdiğini bildirmiştir.

Başaran ve Okant (2005), Çankırı ili Eldivan ilçesi kiraz bahçesi topraklarında ortalama % 0,08 toplam N, 23 mg kg⁻¹ P, 172 mg kg⁻¹ K, 4 020 mg kg⁻¹ Ca, 925 mg kg⁻¹ Mg, 19,8 mg kg⁻¹ Na, 2,85 mg kg⁻¹ Fe, 0,75 mg kg⁻¹, Cu, 1,92 mg kg⁻¹ Mn ve 1,81 mg kg⁻¹ Zn içerdiğini bildirmişlerdir.

Muğla ilinde zeytin yetiştirilen toprakların; ortalama % 2,49 organik madde içerdiği, toprakların ekstrakte edilebilir B, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin sırasıyla 1,43 mg kg⁻¹, 16,33 mg kg⁻¹, 1,62 mg kg⁻¹, 1,13 mg kg⁻¹ ve 12,75 mg kg⁻¹ olduğunu belirlemişlerdir (Deliboran vd., 2019).

Keleş ve Çimrin (2020), Gaziantep ili Nizip ilçesinde bulunan zeytinliklerde yaptığı araştırmada; toprakların hafif alkalın ve tuzsuz olduğunu, toplam N içeriğinin ortalama % 0,26, P, K, Ca, Mg ve Na içeriklerinin sırasıyla ortalama 13,50 mg kg⁻¹, 406 mg kg⁻¹, 7 034 mg kg⁻¹, 185 mg kg⁻¹ ve 18 mg kg⁻¹ olduğunu belirlemişlerdir. Toprakların Fe, Cu, Zn, Mn ve B içeriklerini ise sırasıyla 3,39 mg kg⁻¹, 1,24 mg kg⁻¹, 0,32 mg kg⁻¹, 7,93 mg kg⁻¹ ve 0,10 mg kg⁻¹ olarak bildirmişlerdir.

Başar, Gürel ve Katkat'ın (2004) farklı su kaynaklarıyla sulanan toprakların ağır metal içeriklerini tespit etmek için İznik Gölü havzasında yürüttükleri araştırmada; çalışma yapılan topraklarda N içeriklerinin iyi ve orta düzeyde, P içeriklerinin iz, çok ve çok yüksek düzeylerde ve sulanan toprakların değişebilir K içeriklerinin orta düzeyden çok yüksek düzeye kadar değiştiği, alınabilir Fe, Cu, Mn ve Zn içerikleri ise sırasıyla ortalama 11,50 mg kg⁻¹, 12,19 mg kg⁻¹, 21,97 mg kg⁻¹ ve 1,71 mg kg⁻¹, toplam içeriklerle 41,43 mg kg⁻¹ Cr, 16,10 mg kg⁻¹ Co ve 15,27 mg kg⁻¹ Pb içerdikleri bildirilmiştir.

Özsayar ve Çimrin (2022), Hatay ilinin Hassa ilçesinde bulunan zeytinliklerde yaptıkları çalışmada; ortalama içeriklerle toprakların organik maddesini % 1,42, toplam N % 0,084, alınabilir P 19,85 mg kg⁻¹, değişebilir K, Ca ve Mg sırasıyla 179,11 mg kg⁻¹, 1 450,07 mg kg⁻¹ ve 253,99 mg kg⁻¹, yararışlı Fe, Cu, Mn, Zn ve B içeriklerini sırasıyla 33,8 mg kg⁻¹, 3,89 mg kg⁻¹, 189,39 mg kg⁻¹, 1,79 mg kg⁻¹ ve 0,55 mg kg⁻¹ belirlediklerini bildirmişlerdir.

Edirne ili asit karakterli topraklarda yapılan çalışmada; toprak örneklerinin, pH değerlerinin 4,29 – 6,02 arasında değiştiği, tuz içeriklerinin % 0,01 – 0,06 arasında, kireç içeriklerinin % 0,0 – 0,7 arasında, organik madde içerikleri ise % 0,57 – 2,74 arasında, ortalama içeriklerle toplam N % 0,06, P 40,32 mg kg⁻¹, K 116,13 mg kg⁻¹, Fe 44,93 mg kg⁻¹, Cu 1,13 mg kg⁻¹, Zn 1,28 mg kg⁻¹ ve Mn 44,57 mg kg⁻¹ değerlerinde belirlenmiştir (Bellitürk, Şinik ve Karakaş, 2012).

Manisa yöresi zeytin yetiştirilen toprakların kimi alınabilir makro ve mikro besin elementi içerikleri 0,86 – 4,31 mg P kg⁻¹, 62 – 254 mg K kg⁻¹, 0,3 – 1,0 mg Fe kg⁻¹, 0,5 – 2,9 mg Cu kg⁻¹, 0,03 – 0,69 mg Zn kg⁻¹, 1,9 – 10,02 mg Mn kg⁻¹ arasında değiştiğini belirtmişlerdir (Uçkun ve Aksoy, 2020).

Fidancı (2015), Tekirdağ ilindeki tarım alanlarında yaptığı araştırmada; ortalama değerlerle toprakların % 1,34 organik madde, 17,18 mg kg⁻¹ Fe, 2,42 mg kg⁻¹ Cu, 0,58 mg kg⁻¹ Zn ve 19,34 mg kg⁻¹ Mn içerdiğini bildirmiştir.

Malatya ili kayısı bahçesi topraklarında yapılan çalışmada; organik madde içeriklerinin % 93,8'inde az ve çok az seviyede, yarayışlı P içeriklerinin % 53,2'sinde çok yüksek ve yüksek, K içeriklerinin % 97,2'sinde yeterli, fazla ve çok fazla sınıfında yer aldığı bildirilmiştir. Toprakların yarayışlı Mn içeriklerinin % 91,7'sinde az ve çok az sınıfında yer aldığı belirlenmiştir (Akın ve Aygöl, 2022).

Söylemez vd. (2017), Şanlıurfa ve çevresinde kurulu bulunan zeytinliklerde yürüttüğü çalışmada; bahçe topraklarında organik madde % 0,37 – 2,32, P 1,68 – 22,48 mg kg⁻¹, K 228 – 678 mg kg⁻¹, Ca 1 242 – 8 516 mg kg⁻¹, Mg 127 – 951 mg kg⁻¹, Fe, Cu, Mn, Zn miktarlarını sırasıyla 1,91 – 4,13 mg kg⁻¹, 0,85 – 2,30 mg kg⁻¹, 1,80 – 6,44 mg kg⁻¹ ve 0,18 – 0,55 mg kg⁻¹ arasında değiştüğünü bildirmişlerdir.

Isparta'nın Uluborlu ve Senirkent yörelerinde kiraz bahçelerinde yapılan bir araştırmada; topraklarda organik madde % 0,13 – 3,13, toplam N % 0.01 – 0.21, alınabilir P 2,06 – 103,55 mg kg⁻¹, değişebilir K 0,12 – 24,10 me 100 g⁻¹, değişebilir Ca 13,84 – 48,80 me 100 g⁻¹, Mg 1,83 – 6,00 me 100 g⁻¹ arasında değiştüğü, yaprakların kimi makro besin elementi içeriklerinin % 2,14 – 3,44 N, % 0,13 – 0,29 P, % 1,81 – 2,70 K, % 1,32 – 2,95 Ca ve % 0,2 – 0,58 Mg içerdiği belirlenmiştir (Acar, 2019).

Edirne'nin Uzunköprü ilçesinde yetiştiriciliği yapılan ayçiçeği tarlalarında yapılan araştırmada; toplam N % 2,63 – 3,83, P % 0,15 – 0,54, K % 1,31 – 5,67, Ca % 2,18 – 5,41 ve Mg % 0,18 – 0,80 arasında olduğu bildirilmiştir (Adiloğlu ve Derin, 2019).

Akgün, Aydemir ve Özkutlu (2021), Ünye bölgesi fındık bahçelerinin P içeriklerini belirledikleri çalışmalarında; toprakların yarayışlı P içeriğinin 3 – 73 mg kg⁻¹ arasında olduğunu, P içeriklerine göre toprakların % 20'sinde çok az, % 15'i az, % 20'si orta, % 21,7'si yüksek ve % 23,3'ü çok yüksek sınıfında yer aldığını bildirmişlerdir.

İçel yöresi zeytinliklerinde yürütölen çalışmada, örnek alınan bahçe topraklarının % 65'inde düşük düzeyde N olduğu, alınabilir kimi besin elementi içeriklerinin; P 3,7 – 23,1 mg kg⁻¹, K 83 – 442 mg kg⁻¹, Ca 6 575 – 15 100 mg kg⁻¹, Mg 65 – 694 mg kg⁻¹, Fe 2,0 –

13,8 mg kg⁻¹, Cu 0,13 – 2,82 mg kg⁻¹, Mn 2,3 – 13,5 mg kg⁻¹, Zn 0,07 – 2,32 mg kg⁻¹ ve B 0,14 – 0,97 mg kg⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir (Doran ve Aydın, 1999).

Kapıdağ yarımadası zeytin bahçelerinin topraklarının verimlilik durumunu belirlemek için yapılan bir araştırmada; organik maddece fakir, kireç içeriklerinin zeytin için yetersiz, P içeriklerinin ise genel olarak yüksek seviyede, % 23,6'sında az, % 21,4'ünde orta, % 15,2'sinde yeterli ve % 39,8'inde yüksek seviyede K içerdiği belirlenmiştir (Sağlam, Bellitürk, Hazinedar ve Danışman, 2008).

Karaman yöresindeki elma bahçelerinin beslenme durumunu toprak ve bitki analizleriyle incelendiği araştırmanın sonuçlarına göre; toprakların pH değerlerinin 7,5 – 8,1 arasında değiştiği, hafif tuzlu, ortalama kireç içeriğinin % 38, organik madde içeriklerinin ortalama % 1,6, toprakların kimi makro besin elementi içeriklerinin; toplam N % 0,1, P 44,7 mg kg⁻¹, K 458,3 mg kg⁻¹, Ca 3 796 mg kg⁻¹ ve Mg 354,2 mg kg⁻¹ arasında değiştiği, yaprak örneklerinin, % 96' sının Ca, % 30,7' sinin N, % 11,5' inin P, % 15,4' ünün K, tümünün ise S bakımından noksan olduğu belirlenmiştir (Oktay ve Zengin, 2005).

Isparta yöresindeki elma ve kiraz bahçelerinde yürütölen çalışmada; elma bahçesi topraklarının, çoğunlukla hafif alkalın karakterli, orta bünyeye sahip, fazla kireç içeren, organik madde içeriklerinin az, bahçelerde K, Mn ve Cu noksanlıklarına rastlanmadığı ancak bazı bahçelerde P ve yaygın N, Fe ve Zn eksiklikleri belirlenmiştir. Kiraz bahçesi topraklarının da hafif alkalın karakterde, ince ve orta bünyeli, organik madde içeriği düşük, yaygın Fe ve Zn ile bazı bahçelerde P ve Mn eksiklikleri belirlenmiştir. Bahçelerin oğunlukla N, Fe, Mn ve K içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu, örneklerin % 77'sinde Zn, % 71'inde Ca, % 52'sinin P, % 29'unun K ve % 15'inin de Mn eksikliği belirlenmiştir (Aydemir, Erdal, Koyuncu ve Koyuncu, 2004).

Uysal (2004), Doğu Marmara bölgesindeki kiraz çeşitlerinin beslenme durumlarını belirlemek için yürüttüğü çalışmada, örnekleme yapılan bahçe topraklarının 0 – 30 cm derinliğinde % 79'unun yüksek, % 17'sinin orta ve % 4'ünde yetersiz, 30 – 60 cm derinliğinde ise % 33'ünün yüksek, % 46'sının orta ve % 21'inin yetersiz düzeyde fosfor içerdiklerini belirlemiştir.

Albayrak (2009), Bursa, Sakarya ve Yalova illerinde yetiştiriciliği yapılan elma bahçe topraklarının % 22'sinde çok az seviyede, % 50'sinde az ve % 28'inde de orta seviyede kireç olduğunu bildirmiştir.

Bozova' da yetiştirilen antepfıstığı bahçesi topraklarının ortalama değerlerle % 0,10 toplam N, 37,4 mg kg⁻¹ P, 479 mg kg⁻¹ K, 2,08 mg kg⁻¹ Fe, 0,47 mg kg⁻¹ Cu, 69 mg kg⁻¹ Mn ve 0,42 mg kg⁻¹ Zn içerdiği bildirilmiştir (Kızılgöz, Tutar ve Sakin, 2009).

Parlak, Çıkılı ve Çiçek (2020), Sakarya – Geyve bölgesinde kereviz tarlalarının verimlilik durumlarının ve ağır metal kapsamalarının belirlendiği çalışmalarında; toprakların % 81,48' inin hafif alkalın, % 18,52'sinin nötr reaksiyonda, % 85'inin tuzsuz, % 92,59'unun fazla kireçli, organik madde içeriklerinin ise % 33'ünde az, % 37'sinde orta, % 22'sinde iyi ve % 7'sinde yüksek seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Toprakların N içeriklerinin % 78'inde yeterli ve fazla, % 22'sinde az ve çok az seviyede olduğunu, P içeriklerinin % 96'sında yeterli ve fazla seviyede olduğunu, toprakların tamamında K'un yeterli ve fazla seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma topraklarının ortalama değerlerle 4,26 mg kg⁻¹ Fe, 10,13 mg kg⁻¹ Cu, 0,82 mg kg⁻¹ Zn, 8,80 mg kg⁻¹ Mn, 0,009 mg kg⁻¹ Cr, 0,40 mg kg⁻¹ Ni ve 0,90 mg kg⁻¹ Pb içerdiklerini bildirmişlerdir.

Korkuteli ve Elmalı yöreleri elma bahçelerinde yürütülen çalışmada; araştırma yöresi topraklarının hafif alkalın ve alkalın reaksiyonlu olduğu, toprakların büyük çoğunluğunun çok yüksek ve aşırı kireçli olduğu, tuzsuz, organik maddece fakir, bünyelerinin killi tın, siltli kil ve kil olduğu belirlenmiştir. Toprakların N ve P içeriklerinin yeterli seviyede olduğu, K' un yüksek düzeyde, Ca, Mg, Mn ve Cu bakımından yeterli düzeyde, Fe ve Zn bakımından ise noksan içerikte oldukları belirlenmiştir (Sönmez ve Kaplan, 2000).

Bozgeyik ve Çimrin (2020), Gaziantep İli Nizip İlçesi antepfıstığı bahçesi topraklarının, ortalama değerlerle % 1,75 organik madde, % 0,11 toplam N, 19,52 mg kg⁻¹ P, 532,2 mg kg⁻¹ K, 6 804 mg kg⁻¹ Ca, 236,2 mg kg⁻¹ Mg, 2,55 mg kg⁻¹ Fe, 6,44 mg kg⁻¹ Mn, 1,21 mg kg⁻¹ Cu, 0,57 mg kg⁻¹ Zn ve 0,13 mg kg⁻¹ B içeriklerini bildirmişlerdir.

Bartın yöresi fındık bahçelerinde yapılan araştırmada; toprakların % 35,71'inde toplam N alınabilir kimi besin elementlerinden olmak üzere % 57'sinde P, % 50'inde K, % 7,14'ünde Ca ve Mg, % 14,29'unda Zn yetersiz içeriklerde belirlenirken, örnekleme yapılan bahçelerden alınan yaprak örneklerinin büyük çoğunluğunda N, P ve K' un düşük seviyede olduğu bildirilmiştir (Aydın, İrget, Karakurt, Tutam ve Çakıcı, 2000).

İzmir yöresinde bulunan kiraz bahçelerinin beslenme durumlarının incelendiği çalışmada; örneklerin alındığı bahçelerin % 60'ında organik madde içeriklerinin düşük düzeyde, toprakların N ve P içerikleri bahçelerin tamamına yakınında yeterli, K içerikleri ise % 60'ında yeterli seviyede, Fe, Cu ve Mn elementleri yeterli düzeyde, Zn elementi bakımından noksan içerikte oldukları bildirilmiştir (Yağmur ve Okur, 2011).

Erzincan ovası elma bahçelerinde yapılan araştırmada; toprakların kimi özelliklerinden organik madde % 0.24 – 3.07, P 1,1 – 25 mg kg⁻¹, K 61 – 731 mg kg⁻¹, Mn 3,9 – 15 mg kg⁻¹ ve Zn 1,2 – 3,6 mg kg⁻¹ arasında içeriklerinin değiştiği belirlenmiştir (Güleryüz, Ercişli ve Bilen, 1999).

Yağmur ve Okur (2015), Manisa – Salihli yöresindeki şeftali bahçelerinde yaptıkları çalışmada; toprakların N, % 0,05 – 0,115, P 1,6 – 12,4 mg kg⁻¹, K 80 – 320 mg kg⁻¹, Ca 600 – 1100 mg kg⁻¹, Mg 80 – 185 mg kg⁻¹, Fe 5.10 – 15.40 mg kg⁻¹, Cu 3 – 13,4 mg kg⁻¹, Zn 0.16 – 0.86 mg kg⁻¹, ve Mn 8,6 – 54,7 mg kg⁻¹ arasında değişen içeriklerde belirlemişlerdir.

Yalçın, Yavuz, Altınel, Özgümüş ve Özelkök (2007), yaptıkları bir çalışmada B ve Ca uygulanan ayva ağaçlarının, hasat sonu ortaya çıkan fizyolojik bozulmaya ve bazı meyve kalite özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada toprağa 200 g Na₂B₄O₇.10H₂O, ağaç başına % 0,3 boraks ve yapraklardan % 0,6 kalsiyum klorür uygulanmış, hem topraktan hem de yapraktan bor ve yapraklardan kalsiyum uygulamalarının meyvenin kalsiyum içeriğini artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca çalışmada meyvelerinin bazı kalite özellikleri araştırılmış, uygulamaların meyvelerin sertliği, titre edilebilir asitliği, toplam çözünür katı içeriği ve pH'sı üzerinde etkisi olmadığı bildirilmiştir.

Karaman ilindeki elma bahçelerinde yürütülen araştırmada; toprak örneklerinin Fe, Zn, Mn ve B noksanlıkları sırasıyla % 53,5, % 75, % 11,8 ve % 4,2 olduğu, yaprakların % 4,2'sinin toplam Fe, % 18,7'sinin Cu, % 2,1'inin Mn, % 91,7'sinin Zn, % 10,4'ünün B eksikliği ve % 25'inin de B fazlalığı olduğunu belirlemişlerdir (Zengin, Gökmen ve Gezgin, 2007).

Kalsiyum uygulamalarının Eşme ayvasının meyve kalite özelliklerine ve hasat sonu ortaya çıkabilecek mantari hastalıklara etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; depo öncesi meyve etinin sertliğini 15,30 lb/inch² olarak, 120+5 günlük depolama sonrası ise en yüksek meyve eti sertliğini 11,17 lb/inch² ile hasat öncesi ve hasat sonrası Ca uygulanmış meyvelerde belirlenirken, en düşük meyve eti sertliği 5,84 lb/inch² olarak kontrol meyvelerinde tespit edilmiştir. En az çürüyen meyve oranı ve kalsiyum miktarlarına göre en iyi sonuçlar hasattan önce ve hasattan sonra Ca uygulanmış meyvelerden alınmıştır (Tezcan, Eriş, Akbudak ve Karabulut, 1998).

Yıldız ve Uygur (2016), Uşak ili ve ilçelerinde ceviz yetiştiriciliği yapılan toprakların; % 69'unda P, % 78'inde Mg, % 96'sında Zn ve % 98'inde K içeriklerinin noksan, Ca içeriklerine göre % 45'inde fazlalık belirlemişlerdir.

Konya – Hadim bölgesindeki kiraz bahçelerinde yürütülen çalışmada; toprakların, kumlu killi tın ve kumlu tın bünyeye sahip oldukları, hafif alkalın ve orta derecede alkalın reaksiyonda, fazla kireçli ve düşük miktarda organik madde içerdiği, alınabilir formda olmak üzere toprakların % 65'inde Zn, % 58'inde Fe ve % 20'sinde Cu eksiliği, yaprak örneklerinin % 60'ında K, % 20'sinde P ve % 62'sinde Zn eksikliği olduğu belirlenmiştir (Gezgin ve Er, 2000).

Kivi yapraklarındaki K miktarı ile verim arasında paralel bir ilişki olduğu, toprağın potasyum miktarı ile verim arasında kayda değer bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Smith, Clark ve Buwalda, 1988; Beutel, Uriv, Post ve Pearson, 1994).

Van yöresi elma bahçelerinde yapılan bir çalışmada; toprakların % 36,8'inde N, % 7,9'unda P, % 28,9'unda K, % 86,9'unda Fe ve % 89,5'inde Zn, elma yapraklarının ise %

37,8'inde N, % 13,5'inde P, % 16,2'sinde K, % 94,6'sında Mn'in yetersiz olduğu bildirilmiştir (Ceylan, Karaçal, Tüfenkçi ve Gürbüz, 2004).

Başar (1996), Bursa ve çevresinde demir klorozu tespit edilen şeftali bahçelerinin besin elementi içeriklerini incelediği çalışmada, yeşil yaprakların ortalama % 0,21 P, % 2,31 K, % 3,52 Ca, % 1,56 Mg, 87,39 mg kg⁻¹ Fe, 8,15 mg kg⁻¹ Cu, 83,19 mg kg⁻¹ Mn ve 22,16 mg kg⁻¹ Zn içerdiğini bildirmiştir.

Yalçın, Çimrin ve Tutuş (2018), Hatay yöresindeki çayır–mera topraklarında yaptıkları çalışmada; toprakların toplam azot içeriğini % 0,01 – 1,34, bitki tarafında alınabilir formlarına göre P 0,35 – 8,41 mg kg⁻¹, K 35 – 1 125 mg kg⁻¹, Ca 292,50 – 1 197,50 mg kg⁻¹, Fe 4 – 61 mg kg⁻¹, Cu 0,26 – 7,48 mg kg⁻¹, Mn 5 – 217 mg kg⁻¹ ve Zn 0,25 – 13,52 mg kg⁻¹ arasında içeriklerinin değiştiğini bildirmişlerdir.

Doğu Marmara Bölgesinde kurulu kivi bahçelerinde yürütülen araştırmada; toprakların % 67'sinin tın, % 33'ü killi–tın bünyede, tuzluluk problemi olmadığı, üst toprakların % 73'ü nötr, % 27'si hafif alkalın, alt toprakların % 46'sı nötr, % 54'ü hafif alkalın reaksiyonda olduğu, üst ve alt topraklarda kireç sırasıyla % 0,0 – 5,9 ve % 0,0 – 7,0 arasında değiştiği, üst topraklarda organik madde içeriğinin % 1,0 – 3,2; alt topraklarda % 0,8 – 2,8 arasında değiştiği, toprakların P ve K içeriklerinde yetersizlik olmadığı, bahçelerin % 80'inde Ca, % 60'ında Mg optimum değerlerin altında olduğu, toplam N'un bahçelerin tamamında yeterli ya da yüksek düzeyde olduğu bildirilmiştir (Soyergin, Moltay ve Samancı, 2003).

Kırşehir ilinde yetiştiriciliği yapılan bazı meyve bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; bahçelerin % 93,3'ün organik madde içeriği az ve % 80'i fazla kireçli, % 0,04 – 0,18 arasında toplam N, 2,52 – 48,43 mg kg⁻¹ arasında P, 75,32 – 809,36 mg kg⁻¹ arasında K, 3 674,47 – 13 478,67 mg kg⁻¹ arasında Ca, 96,25 – 1 801 mg kg⁻¹ arasında Mg, 1,97 – 11,28 mg kg⁻¹ arasında Fe, 0,10 – 7,95 mg kg⁻¹ arasında Fe, 0,009 – 2,78 mg kg⁻¹ arasında Zn ve 2,82 – 24,32 mg kg⁻¹ arasında Mn içeriklerin değiştiği, alınan yaprak örnekleri incelendiğinde, % 53,3'ünde Ca, % 46,7'sinde K ve Zn, % 33,3'ünde N, % 20'sinde P ve tamamında Cu, noksan; %

86,7'sinde ise Fe ve Mn elementlerinin içeriklerinin yeterli olduğu belirlenmiştir (Abacı– Bayar ve Boyacı, 2021).

Manisa Alaşehir yöresindeki bağlarda yapılan bir çalışmada; 0 – 30 cm derinlikteki toprakların ortalama değerlerle % 0,04 toplam N, 5,07 mg kg⁻¹ P, 201 mg kg⁻¹ K, 7 243 mg kg⁻¹ Ca ve 439 mg kg⁻¹ Mg içerdiği bildirilmiştir (Yıldız, Aydın, Yağmur ve Demirer, 2022).

Türkiye'nin önemli elma üretim alalarında yapılan bir araştırmada; artan dozlarda N, P ve K içerikli gübreler elma bahçelerine uygulanmış ve yaprakların azot ve fosfor içeriklerinin arttığı, potasyum içeriklerinin ise etkilenmediği belirlenmiştir (Ateşalp ve Işık, 1978).

Tekirdağ ilinde kiraz yetiştirilen bahçelerin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada; yaprak örneklerinin % 80'inin Zn içeriğini noksan, % 20'sinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Ökçe, 2009).

Hindistan'da Himachal Himalayalar'ın Mandi bölgesinde elma bahçelerinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, elma bahçelerinden alınan toprak ve yaprak örneklerinin belirlenen besin elementi içeriklerinin değerlendirilmesinde; toprakların yarayışlı Ca, Fe ve Zn içerikleri ile yaprakların N, Ca ve Fe içerikleri ve meyve verimi arasında pozitif yönde önemli bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir (Uday, Bhandari ve Sharma, 1992).

Konya ilinde kiraz bahçelerinde yürütülen bir araştırmada; toprak pH'sı orta asit seviyesinden kuvvetli alkalın seviyesine kadar, tuz içeriklerinin tuzsuz ile tuzlu arasında değiştiği, organik madde % 0,12 – 18,94, P 2,59 – 81,87 mg kg⁻¹, K 1,35 – 1 674 mg kg⁻¹, Ca 10,43 – 10 370 mg kg⁻¹ ve Mg 12,42 – 2 511 mg kg⁻¹ arasında içeriklerinin değiştiği bildirilmiştir (Uyanöz, Karaca ve Zengin, 2012).

Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçlarının beslenme durumlarını inceledikleri çalışmalarında Başar, Özgümüş ve Katkat (1997); yeşil şeftali yapraklarının ortalama %

2,58 N, % 0,17 P, % 1,77 K, % 3,62 Ca, % 1,02 Mg, 25,60 mg kg⁻¹ aktif Fe ve 136,92 mg kg⁻¹ toplam Fe içerdiğini belirlemiştir.

Taşköprü yöresinde sarımsak yetiştirilen topraklarda yapılan bir çalışmada; pH'nın 7,15 – 7,86 aralığında olduğu, ortalama değerlerle 119,8 g kg⁻¹ CaCO₃, 20,4 g kg⁻¹ organik madde içerdiği, % 0,052 – 0,121 toplam N, 2,73 – 38,10 mg kg⁻¹ P, 0,88 – 20,57 mg kg⁻¹ yarıyışlı kükürt, 0,09 – 1,22 cmol kg⁻¹ değişebilir K, 0,03 – 0,66 cmol kg⁻¹ değişebilir Na, 3,24 – 7,28 cmol kg⁻¹ değişebilir Mg olduğu belirlenmiştir (Taban, Çıkılı, Kebeci, Taban ve Sezer, 2004).

İzmir güney hattı şeftali bahçelerinin beslenme durumlarının incelendiği bir araştırmada; yaprak örneklerinin N ve K içeriklerinin % 75'i yetersiz, P ve Ca içerikleri yeterli, Mg içeriklerinin % 25'i yetersiz, bahçelerin tümünde Fe ve Mn içeriklerinin yetersiz, % 95'inde Cu, % 40'ında Zn'nun yetersiz içerikte olduğu belirlenmiştir (Bayram, Erdoğan, Elmacı ve Özden, 2016).

Hazinedar (2006), Kapıdağ yarımadası zeytinliklerinde yaptığı araştırmada; topraklar organik madde içerikleri yönünden sınıflandırıldığında % 48,9'unun az, % 23,3'ünün çok az, % 21,2'sinin orta, % 5,1'inin iyi ve % 1,5'inin ise yüksek seviyede yer aldığını bildirmiştir. Toprakların % 80'inin az kireçli, % 19,1'inin kireçli sınıfında olduğunu belirtmiştir. Topraklar % 39,8'inin K içeriklerinin yüksek, % 65,1'inin P içeriğinin çok yüksek olduğunu belirlemiştir.

Tekirdağ yöresinde yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinde çiçeklenme döneminde yaprak sapında; ortalama % 0,7 N, % 0,44 P, % 1,72 K, % 2,37 Ca, % 0,31 Mg, 64,6 mg kg⁻¹ Fe, 78 mg kg⁻¹ Mn ve 22 mg kg⁻¹ Zn olduğu belirtilmiştir (Koç, 2020).

Bayram ve Büyük (2021), Adıyaman Üniversitesi uygulama bahçesinde yaptıkları çalışmalarında; ayva yapraklarının ortalama değerlerle % 2,64 N, % 0,11 P, % 1,44 K, % 0,37 Ca, % 0,43 Mg, 89,8 mg kg⁻¹ Fe, 9,48 mg kg⁻¹ Cu, 12,1 mg kg⁻¹ Zn ve 45,1 mg kg⁻¹ Mn içerdiğini belirtmiştir.

Meyve ağaçlarına topraktan ve yapraktan çinko uygulanmasının etkisinin incelendiği bir araştırmada; topraktan Zn uygulanmasının meyve ağaçlarında çok iyi sonuçlar vermediği, Zn'nun toprakta zor ilerlemesi ve köklerin derin olmasının bu duruma neden olduğu değerlendirilmiştir. Yaprak gübrelerinin daha etkili olmasına rağmen yapraktan absorbe edilen Zn'nun bitkilerde de zor taşınan bir element olduğu ve uygulamalarının tekrarlanması gerektiği bildirilmiştir (Swietlik, 2002).

Van yöresi armut bahçesi topraklarında yapılan bir çalışmada; organik madde % 0,11 – 4,22, P 7,5 – 14,4 mg kg⁻¹, K 120 – 390 mg kg⁻¹, 235 – 1 581 mg kg⁻¹, Mn 1,83 – 6,37 mg kg⁻¹, Zn 1,6 – 2,29 mg kg⁻¹, Cu 1,11 – 2,63 mg kg⁻¹ arasında içeriklerinin değiştiği belirlenmiştir (Tüfenkçi, Ceylan ve Karaçal, 2002).

Bazı şeftali ve nektarinlerin verimlerinin yaprakların besin elementi içerikleri arasındaki ilişkiler araştırılmış, meyve verimi ile yapraklarda tespit edilen besin elementi miktarları arasında istatistiki olarak önemli bir ilişki belirlenememiştir (Polat ve Gezerel, 1992).

Sajid vd. (2010), Pakistan'da Zn ve B elementlerinin yapraktan uygulanmasının portakal ağaçlarının gelişimi ve verimi üzerine olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; hazırlanan değişik dozlardaki çözeltiler yapraklara çiçeklenme başlamadan, misket büyüklüğünde meyve oluşunca ve 40 gün sonra olmak üzere üç farklı dönemde püskürtülmüş ve deneme iki yıl boyunca yürütülmüştür. Zn hem tek hem de Zn + B kombinasyonunun birlikte uygulanmasının çiçeklenmeyi ve ağaç başına verimi artırdığı, genç ölümü, sarılık ile rozetleşmeyi önemli ölçüde önlediğini belirlemiştir.

Çelik ve Urhan (2020), Keles yöresi kiraz bahçelerinde yaptıkları araştırmada; toprakların ortalama değerlerle toplam N % 0,101, yarayıslı P 7,47 mg kg⁻¹, K 137,07 mg kg⁻¹, Ca 8 792 mg kg⁻¹, Mg 597 mg kg⁻¹, Fe 3,39 mg kg⁻¹, Cu 2,6 mg kg⁻¹, Mn 5,2 mg kg⁻¹, ve Zn 0,37 mg kg⁻¹ içerdiklerini belirlemiştir.

Hatay Altınözü ilçesinde 0 – 30 cm'den alınan zeytin bahçesi topraklarının, pH'sı 7,66 – 8,12, organik madde % 0,6 – 2,38 arasında, ortalama değerlerle % 0,057 toplam N, 27,11 mg kg⁻¹ alınabilir P, 308,6 mg kg⁻¹ K, 5 321 mg kg⁻¹ Ca, 550,4 mg kg⁻¹ Mg, 4,47 mg kg⁻¹

Fe, 1,65 mg kg⁻¹ Cu, 8 mg kg⁻¹ Mn ve 0,44 mg kg⁻¹ Zn içerdiği belirlenmiştir (Gökçeoğlu ve Çimrin, 2022).

Bozkurt, Yarılgaç ve Çimrin (2001), çeşitli meyve ağaçlarının beslenme durumlarının belirlenmesi konulu çalışmalarında; armut yapraklarında ortalama % 1,52 N, % 0,14 P, % 1,57 K, % 2,33 Ca, % 0,55 Mg, 149 mg kg⁻¹ Fe, 62 mg kg⁻¹ Mn, 15 mg kg⁻¹ Zn ve 10,8 mg kg⁻¹ Cu içerdiğini bildirmişlerdir.

Salihli ve Alaşehir bölgesinde Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin beslenmesi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan araştırmada; yaprak ve meyve analizleri sonucunda araştırma bağlarında; K içeriklerine göre beslenme problemlerinin olabileceği, Yaprak ayasında toplam N % 2,14 – 4,01 arasında, P % 0,20 – 0,62 arasında, K % 0,43 – 1,36 arasında, Ca % 2,02 – 3,75 arasında ve Mg % 0,21 – 0,64 arasında değiştiği, yaprak sapında ise toplam N % 0,56 – 1,75 arasında, P % 0,15 – 0,43 arasında, K % 0,87 – 3,36 arasında, Ca % 1,22 – 2,42 arasında ve Mg % 0,34 – 1,1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Tepecik, Barlas, Ateş ve Ateş, 2013).

Ege bölgesinde yetiştiriciliği yapılan şeftali yapraklarının besin elementi içeriklerinin belirlendiği çalışmada; yapraklarda N: % 2,29 – 3,47, P: % 2,29 – 3,47, K: % 1,12 – 2,3, Ca: % 0,46 – 1,07, Mg: % 0,27 – 0,43, Fe: 50,06 – 230,79 mg kg⁻¹, Cu: 6,67 – 17,16 mg kg⁻¹, Mn: 16,09 – 94,56 mg kg⁻¹ ve Zn: 15 – 32 mg kg⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir (Mordoğan ve Gönülsüz, 2001).

Malatya ve İzmir’de yetiştiriciliği yapılan bazı kayısı çeşitlerinin verim farklılıklarının yaprak ve toprak analizleri ile belirlenmesi için yapılan bir araştırmada, İzmir topraklarının organik madde ve fosfor içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprak analizlerin de ise bütün bitki besin elementlerinin Malatya örneklerinden daha düşük olduğu, yaprakların azot ve demir içeriklerinin sınır değerlerin altında olduğu belirlenmiştir (Çelik, 2019).

Ordu ilinde fındık tarımı yapılan bahçelerin verimlilik durumunu belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada; örnekleme yapılan bahçe topraklarının % 90’ında P, % 62,5’inde

Ca, % 100'ünde Mg ve % 52,5'inde Zn içeriklerinin noksan olduğu, ortalama değerlerle 4,3 mg kg⁻¹ P, 124 mg kg⁻¹ K, 360 mg kg⁻¹ Ca, 42 mg kg⁻¹ Mg, 45 mg kg⁻¹ Fe, 1,3 mg kg⁻¹ Cu 20 mg kg⁻¹ Mn ve 0,8 mg kg⁻¹ Zn içerdikleri bildirilmiştir (Ete–Aydemir, Akgün ve Özkutlu, 2021).

Güneş, İnal, Alpaslan ve Taban (1999), Beypazarı yöresi havuç topraklarında; toplam N % 0,10 – 0,25, elverişli P 5,76 – 61,46 mg kg⁻¹, elverişli K 450 – 2 150 mg kg⁻¹, elverişli Ca 1 100 – 7 300 mg kg⁻¹ ve elverişli Mg 500 – 3 900 mg kg⁻¹ arasında içeriklerinin değiştiğini bildirmişlerdir.

Bursa ilindeki armutlarda görülen mikro besin elementleri (Fe, Zn ve B) eksikliklerinin tespiti ve önlenmesi amacıyla yapılan araştırmada; yaprak örneklerinin belirlenen bitki besin elementi içeriklerine göre toplam N % 70'inde, K % 55'inde, Ca % 53'ünde, Mg % 55'inde, Fe % 27'sinde, Cu % 80'inde, Zn % 85'inde yeterli; P ve Na içerikleri örneklerin tamamında yeterli; Mn % 33'ünde yeterli, % 67'sinde fazla içeriklerde belirlenmiştir (Gürel, 2013).

Orhangazi yöresinde yetiştirilen kivi bahçelerinin beslenme durumlarının incelendiği çalışmada, toprakların ortalama % 0,087 N, 34,21 mg kg⁻¹ P, 102,96 mg kg⁻¹ K, 4 400 mg kg⁻¹ Ca, 466,66 mg kg⁻¹ Mg, 13,11 mg kg⁻¹ Fe, 6,38 mg kg⁻¹ Cu, 3,83 mg kg⁻¹ Zn ve 8,45 mg kg⁻¹ Mn içerdiği, kivi yapraklarının ortalama % 2,37 N, % 0,1 P, % 1,78 K, % 3,78 Ca, % 0,23 Mg, 54,95 mg kg⁻¹ Fe, 3,64 mg kg⁻¹ Cu, 8,71 mg kg⁻¹ Zn ve 20,57 mg kg⁻¹ Mn içerdiği ve meyve örneklerinin ortalama % 1,02 N, % 0,07 P, % 1,59 K, % 0,19 Ca, % 0,04 Mg, 3,96 mg kg⁻¹ Fe, 3,91 mg kg⁻¹ Cu, 2,61 mg kg⁻¹ Zn ve 1,49 mg kg⁻¹ Mn içerdiği bildirilmiştir (Çelik ve Batmaz, 2020).

Mordoğan ve Ergun (2002), golden ve starking elma çeşitlerinde; meyvelerin % 0,14 – 0,33 N, % 0,03 – 0,1 P, % 0,5 – 1 K, % 0,01 – 0,05 Ca, % 0,02 – 0,09 Mg ve 7 – 72 mg kg⁻¹ Fe içerdiğini, meyve kabuklarında ise % 0,25 – 0,39 N, % 0,04 – 0,06 P, % 0,02 – 0,05 Ca, % 0,04 – 0,1 Mg, 27 – 55 mg kg⁻¹ Fe ve 1,8 – 4,5 mg kg⁻¹ Cu içerdiğini bildirmişlerdir.

Barlas ve İrget (2016), İzmir ve çevresinde yetiştirilen satsuma mandarini meyve etinde ortalama % 0,15 N, % 0,016 P, % 02 K, 476 mg kg⁻¹ Ca ve 126 mg kg⁻¹ Mg, meyve kabuğunda ise ortalama % 0,114 N, % 0,009 P, 0,15 K, 743 mg kg⁻¹ Ca ve 132 mg kg⁻¹ Mg içerdiğini belirlemişlerdir.

Uysal ve Akçay (2020), Bursa yöresinde yetiştirilen Deveci çeşidi armut bahçelerinde meyve örneklerinde P, K, Ca, Mg içeriklerini sırasıyla % 0,06, % 0,83, % 0,02 ve % 0,04, Fe, Cu, Mn ve Zn içeriklerinin sırasıyla 15,2 mg kg⁻¹, 5,7 mg kg⁻¹, 4,4 mg kg⁻¹ ve 5,5 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

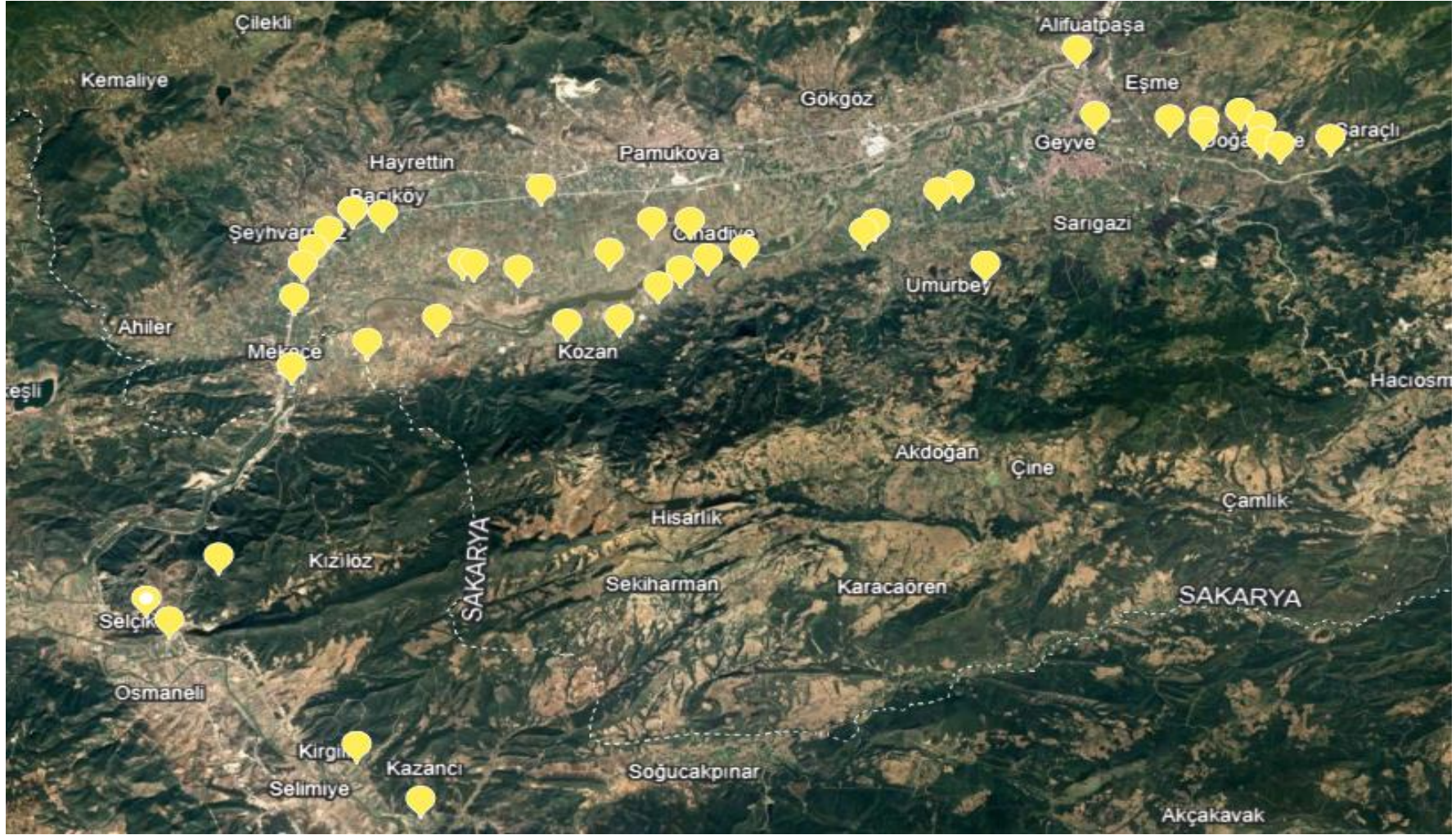
Araştırma bölgesindeki toraklar Calcaric Fluvisol sınıfında yer almaktadır (Jones Montanarella ve Jones, 2005). Calcaric Fluvisoller Entisol ordosunda yer almaktadır. Alüvyal sel ovalarında oluşan Entisoller, dünyanın en verimli toprak gruplarındandır. Bu topraklar eğimsiz topoğrafyası, su kaynaklarına olan yakınlığı ve periyodik sel sularından gelen sedimentlerin etkisiyle besin elementi bakımından zengin içeriğe sahiptirler (Güzel ve Gülüt, 2010).

Araştırma materyalini, Sakarya ve Bilecik illerinde bulunan ve ayva üretiminin fazla olduğu Sakarya nehri havzasında kurulu olan 40 adet ayva bahçesinden 0 – 30 ile 30 – 60 cm derinliğinden toplanan 80 adet toprak, 40 adet yaprak ve 80 adet meyve (40 adet et ve 40 adet kabuk) örnekleri oluşturmaktadır. Toprak, yaprak ve meyve örneklerinin alındığı bahçelerin bilgileri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak ve bitki örneklerinin alınmasında uygulanan yöntemler

Toprak örnekleri, ağaçların dinlenme döneminde, 06 – 10.02.2021 tarihlerinde 0 – 30 cm ve 30 – 60 cm derinliğinden Chapman vd. (1961) tarafından belirtilen ilkeler doğrultusunda alınarak hazırlanmıştır. Yaprak örnekleri meyve olgunluğundan önce 08 Temmuz 2021 tarihinde, meyve örnekleri ise 11 – 12 Ekim 2021 tarihlerinde rastlayan hasat olgunluğu döneminde alınmıştır (Jones, Wolf ve Mills, 1991; Rosen, 2005).



Şekil 3.1. Toprak, yaprak ve meyve örneklerinin alındığı bahçelerin yerlerini gösteren uydu görüntüsü

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü bahçelere ait bilgiler

| No | Mevki | Ağaç Yaşı | Çeşit | Alan/da | Koordinat | Rakım |
|----|------------|-----------|-------|---------|-----------------------------|-------|
| 1 | Doğantepe | 5 | Eşme | 2,5 | (K) 40.30.212 (D) 30.21.004 | 145 |
| 2 | Doğantepe | 15 | Eşme | 3,2 | (K) 40.30.549 (D) 30.19.995 | 141 |
| 3 | Doğantepe | 3 | Eşme | 0,6 | (K) 40.30.338 (D) 30.20.017 | 119 |
| 4 | Burhaniye | 24 | Eşme | 17 | (K) 40.30.131 (D) 30.21.319 | 170 |
| 5 | Burhaniye | 7 | Eşme | 5 | (K) 40.30.238 (D) 30.22.264 | 183 |
| 6 | Doğantepe | 25 | Eşme | 1,5 | (K) 40.30.307 (D) 30.20.618 | 140 |
| 7 | Eşme | 15 | Eşme | 10 | (K) 40.31.563 (D) 30.17.370 | 114 |
| 8 | Eşme | 5 | Eşme | 15 | (K) 40.30.212 (D) 30.21.011 | 67 |
| 9 | Geyve | 30 | Eşme | 2 | (K) 40.30.622 (D) 30.17.928 | 84 |
| 10 | Umurbey | 10 | Eşme | 6 | (K) 40.28.748 (D) 30.15.880 | 166 |
| 11 | Umurbey | 40 | Eşme | 10 | (K) 40.29.532 (D) 30.15.460 | 75 |
| 12 | Umurbey | 23 | Eşme | 12 | (K) 40.29.560 (D) 30.15.786 | 72 |
| 13 | Safibey | 20 | Eşme | 4,6 | (K) 40.29.246 (D) 30.14.829 | 65 |
| 14 | Safibey | 30 | Eşme | 3,7 | (K) 40.28.859 (D) 30.13.916 | 88 |
| 15 | Çengelköy | 25 | Eşme | 1,2 | (K) 40.28.764 (D) 30.13.790 | 84 |
| 16 | Çengelköy | 15 | Eşme | 2 | (K) 40.28.462 (D) 30.11.531 | 80 |
| 17 | Bozören | 25 | Eşme | 3,8 | (K) 40.28.296 (D) 30.10.884 | 80 |
| 18 | Bozören | 18 | Eşme | 1,9 | (K) 40.28.134 (D) 30.10.424 | 82 |
| 19 | Bozören | 20 | Eşme | 10 | (K) 40.27.840 (D) 30.09.945 | 74 |
| 20 | Kozan | 18 | Eşme | 2,5 | (K) 40.27.310 (D) 30.09.252 | 90 |
| 21 | Kozan | 20 | Eşme | 1,3 | (K) 40.27.255 (D) 30.08.279 | 83 |
| 22 | Bayat | 20 | Eşme | 3,5 | (K) 40.27.306 (D) 30.05.876 | 81 |
| 23 | Bayat | 18 | Eşme | 3 | (K) 40.26.919 (D) 30.04.675 | 96 |
| 24 | Ciciler | 20 | Eşme | 3,8 | (K) 40.26.503 (D) 30.03.224 | 91 |
| 25 | Mekece | 40 | Eşme | 2,2 | (K) 40.27.613 (D) 30.03.381 | 93 |
| 26 | Özbek | 18 | Eşme | 3 | (K) 40.28.124 (D) 30.07.417 | 81 |
| 27 | Özbek | 15 | Eşme | 4 | (K) 40.29.521 (D) 30.07.757 | 73 |
| 28 | Çardak | 7 | Eşme | 9,1 | (K) 40.28.408 (D) 30.09.041 | 79 |
| 29 | Cihadiye | 25 | Eşme | 27 | (K) 40.28.896 (D) 30.10.544 | 74 |
| 30 | Hayrettin | 20 | Eşme | 2,7 | (K) 40.29.030 (D) 30.04.856 | 83 |
| 31 | İsabalı | 18 | Eşme | 8 | (K) 40.29.080 (D) 30.04.348 | 90 |
| 32 | Şeyhvarmaz | 13 | Eşme | 9 | (K) 40.28.738 (D) 30.03.867 | 88 |
| 33 | Şeyhvarmaz | 40 | Eşme | 4,5 | (K) 40.28.190 (D) 30.03.429 | 90 |
| 34 | Selçik | 23 | Eşme | 4 | (K) 40.22.581 (D) 30.00.930 | 114 |
| 35 | Selçik | 22 | Eşme | 11 | (K) 40.22.686 (D) 30.00.595 | 108 |
| 36 | Osmaneli | 17 | Eşme | 6 | (K) 40.21.973 (D) 30.01.170 | 98 |
| 37 | Kazancı | 13 | Eşme | 9 | (K) 40.20.326 (D) 30.04.464 | 105 |
| 38 | Kazancı | 18 | Eşme | 4,5 | (K) 40.19.512 (D) 30.05.609 | 113 |
| 39 | Fevziye | 20 | Eşme | 2 | (K) 40.28.120 (D) 30.06.340 | 82 |
| 40 | Fevziye | 40 | Eşme | 4 | (K) 40.28.140 (D) 30.06.220 | 84 |

3.2.2. Toprak örneklerine uygulanan analizlerin yöntemleri

Bünye: Bouyoucos hidrometre yöntemi kullanılarak kum, silt ve kil fraksiyonları tespit edilmiştir (Bouyoucos, 1955).

Toprak reaksiyonu ve toplam tuz (%): Saturasyon çamuru hazırlanıp tespit edilmiştir (Anonymous, 1982).

Kireç (CaCO₃): Scheibler kalsimetresi yardımıyla tespit edilmiştir (Hızalan ve Ünal, 1966).

Organik madde (%): Uyarlanmış Walkley Black tekniği kullanılarak tespit edilmiştir (Walkley, 1947).

Alınabilir P: 0,5 M NaHCO₃, (pH: 8,5) ile ekstrakte yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (Olsen, Cole, Watanable ve Dean, 1954).

Değişebilir Ca, Mg ve K: 1 N NH₄CH₄CO₂ (pH 7,0) ekstrakte yöntemi ile tespit edilmiştir (Jackson, 1958).

Alınabilir Fe, Cu, Zn ve Mn: DTPA (pH 7,3) çözeltisi ile hazırlanan ekstraktların ICP – OES cihazında analizlenmesi ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Toplam N: Kjeldahl yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (Nelson ve Sommers, 1980).

3.2.3. Bitki analizlerinde uygulanan yöntemler

Toplam N: Kjeldahl yöntemi doğrultusunda tespit edilmiştir (Nelson ve Sommers, 1980).

ICP – OES yöntemi ile bitkide toplam P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn belirlemeleri: Numunelerden 0,5 g örneğe 10 ml HNO₃ eklenmiş ve mikrodalga fırında yüksek sıcaklık uygulanarak yaş yakma yapılmıştır. Yakılan numuneler 50 ml'lik balon jöjelerde deiyonize su ile çizgiye tamamlanmış, süzölüp, hazırlanan süzüklerdeki element miktarı ICP – OES cihazı ile ölçölmüştür (Kacar ve İnal, 2008).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

4.1.1. Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizlerinin sonuçları

Araştırmanın yürütüldüğü ayva bahçelerin topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.3'te sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Bahçe topraklarının bünye özellikleri

| Bahçe No | 0 – 30 cm | | | | 30 – 60 cm | | | |
|----------|-----------|--------|-------|-----------------|------------|--------|-------|-----------------|
| | Kil % | Silt % | Kum % | Bünye Sınıfı | Kil % | Silt % | Kum % | Bünye Sınıfı |
| 1 | 42 | 32 | 26 | Killi tn | 46 | 30 | 24 | Killi tn |
| 2 | 46 | 30 | 24 | Kil | 50 | 28 | 22 | Kil |
| 3 | 56 | 27 | 17 | Kil | 58 | 25 | 17 | Kil |
| 4 | 37 | 25 | 38 | Killi tn | 42 | 23 | 36 | Killi tn |
| 5 | 25 | 25 | 50 | Kumlu killi tn | 19 | 19 | 63 | Kumlu tn |
| 6 | 37 | 33 | 30 | Killi tn | 42 | 33 | 25 | Killi tn |
| 7 | 33 | 33 | 34 | Killi yn | 35 | 31 | 33 | Killi tn |
| 8 | 25 | 50 | 25 | Tın | 25 | 48 | 27 | Tın |
| 9 | 21 | 31 | 48 | Tın | 20 | 33 | 47 | Tın |
| 10 | 47 | 31 | 22 | Kil | 51 | 31 | 18 | Kil |
| 11 | 51 | 39 | 10 | Kil | 56 | 39 | 5 | Siltli kil |
| 12 | 66 | 29 | 5 | Kil | 67 | 22 | 11 | Kil |
| 13 | 55 | 42 | 3 | Siltli kil | 55 | 33 | 11 | Siltli kil |
| 14 | 43 | 46 | 11 | Siltli kil | 45 | 44 | 11 | Siltli kil |
| 15 | 25 | 40 | 35 | Tın | 27 | 38 | 35 | Tın |
| 16 | 37 | 32 | 31 | Killi tn | 39 | 32 | 29 | Killi tn |
| 17 | 43 | 35 | 22 | Kil | 47 | 35 | 18 | Kil |
| 18 | 43 | 37 | 20 | Kil | 43 | 37 | 20 | Kil |
| 19 | 47 | 46 | 7 | Siltli kil | 51 | 39 | 9 | Siltli kil |
| 20 | 37 | 44 | 19 | Killi tn | 43 | 46 | 11 | Killi tn |
| 21 | 41 | 42 | 17 | Killi tn | 45 | 40 | 15 | Killi tn |
| 22 | 45 | 42 | 13 | Siltli kil | 39 | 50 | 11 | Siltli kil |
| 23 | 43 | 35 | 21 | Killi tn | 41 | 40 | 19 | Killi tn |
| 24 | 29 | 38 | 34 | Tın | 27 | 38 | 36 | Tın |
| 25 | 48 | 42 | 11 | Siltli kil | 50 | 43 | 7 | Siltli kil |
| 26 | 35 | 56 | 9 | Siltli killi tn | 33 | 56 | 11 | Siltli killi tn |
| 27 | 27 | 25 | 48 | Kumlu killi tn | 27 | 25 | 48 | Kumlu killi tn |
| 28 | 29 | 56 | 15 | Siltli killi tn | 31 | 54 | 15 | Siltli killi tn |
| 29 | 30 | 48 | 22 | Killi tn | 32 | 48 | 20 | Killi tn |
| 30 | 54 | 38 | 8 | Kil | 51 | 39 | 10 | Kil |
| 31 | 55 | 41 | 5 | Kil | 56 | 40 | 4 | Kil |
| 32 | 48 | 45 | 7 | Siltli kil | 50 | 37 | 13 | Siltli kil |
| 33 | 57 | 39 | 5 | Kil | 57 | 36 | 7 | Kil |
| 34 | 50 | 39 | 11 | Kil | 52 | 41 | 7 | Kil |
| 35 | 55 | 39 | 7 | Kil | 55 | 40 | 5 | Siltli kil |
| 36 | 21 | 49 | 30 | Tın | 19 | 49 | 32 | Tın |
| 37 | 40 | 37 | 23 | Killi tn | 40 | 41 | 19 | Killi tn |
| 38 | 59 | 33 | 9 | Kil | 59 | 33 | 9 | Kil |
| 39 | 46 | 47 | 7 | Siltli kil | 46 | 45 | 9 | Siltli kil |
| 40 | 46 | 45 | 9 | Siltli kil | 48 | 45 | 7 | Siltli kil |

4.1.1.1. Bünye sınıfları

Araştırmanın yapıldığı ayva bahçelerinin topraklarının 0 – 30 cm’de; % 32,5’inin killi, % 20’sinin siltli kil, % 25’inin killi tın, % 5’inin kumlu killi tın, % 5’inin siltli killi tın, % 12,5’inin tın bünye sınıflarında, 30 – 60 cm derinlikte ise % 27,5’inin kil, % 25’inin siltli kil, % 25’inin killi tın, % 2,5’inin kumlu tın, % 2,5’inin kumlu killi tın, % 5’inin siltli killi tın ve % 12,5’inin tın bünye sınıflarında oldukları görülmüştür (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bahçe topraklarının bünye sınıflarının dağılımı

| Bünye Sınıfı | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|
| | Örnek Sayısı | % | Örnek Sayısı | % | Örnek Sayısı | % |
| Kil | 13 | 32,50 | 11 | 27,50 | 24 | 30,00 |
| Siltli kil | 8 | 20,00 | 10 | 25,00 | 18 | 22,50 |
| Killi tın | 10 | 25,00 | 10 | 25,00 | 20 | 25,00 |
| Kumlu tın | – | – | 1 | 2,50 | 1 | 1,25 |
| Kumlu killi tın | 2 | 5,00 | 1 | 2,50 | 3 | 3,75 |
| Siltli killi tın | 2 | 5,00 | 2 | 5,00 | 4 | 5,00 |
| Tın | 5 | 12,50 | 5 | 12,50 | 10 | 12,50 |
| Toplam | 40 | 100,00 | 40 | 100,00 | 80 | 100,00 |

Araştırma topraklarının bünye sınıfları incelendiğinde, bahçelerin bulunduğu konumdan dolayı Sakarya nehrinin taşıdığı alüvyallerin değişik içeriklerinden dolayı değişik bünye sınıfları belirlenmiştir. Örneklenen bahçe topraklarının yarısının orta bünye sınıfında buldukları anlaşılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerin bulunduğu jeolojik konumun avantajları ile sulama için su kaynağına yakınlık, sel sularıyla biriken besin elementlerince zengin alüvyaller üzerinde kurulu olmaları nedenleriyle, bölgenin meyve üretimi için son derece uygun nitelikte olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.3. Bahçe topraklarının bazı kimyasal özellikleri

| Bahçe No | Saturasyon | | | | Kireç % | | Organik Madde % | |
|----------|------------|------------|--------------------------|------------|---------|---------|-----------------|---------|
| | pH | | EC $\mu\text{S cm}^{-1}$ | | 0 – 30 | 30 – 60 | 0 – 30 | 30 – 60 |
| | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | cm | cm | cm | cm |
| 1 | 6,96 | 7,52 | 1009 | 832 | 0,82 | 1,02 | 2,37 | 1,64 |
| 2 | 7,68 | 7,67 | 902 | 844 | 8,37 | 8,57 | 2,73 | 2,29 |
| 3 | 7,33 | 7,56 | 451 | 597 | 0,94 | 1,12 | 2,15 | 2,15 |
| 4 | 7,44 | 7,61 | 402 | 377 | 1,08 | 1,48 | 2,45 | 1,48 |
| 5 | 7,83 | 7,99 | 221 | 183 | 9,59 | 11,22 | 2,82 | 2,35 |
| 6 | 7,87 | 7,83 | 404 | 375 | 4,90 | 4,69 | 3,09 | 1,45 |
| 7 | 7,56 | 7,78 | 390 | 351 | 12,04 | 13,87 | 4,50 | 2,02 |
| 8 | 7,86 | 7,94 | 303 | 311 | 12,24 | 12,45 | 2,55 | 2,02 |
| 9 | 8,05 | 8,12 | 258 | 261 | 14,03 | 15,88 | 1,85 | 1,21 |
| 10 | 7,78 | 7,83 | 416 | 549 | 14,65 | 17,74 | 3,45 | 2,15 |
| 11 | 7,99 | 7,98 | 691 | 617 | 11,55 | 13,00 | 4,65 | 2,55 |
| 12 | 7,38 | 8,69 | 841 | 891 | 13,00 | 15,47 | 3,50 | 1,88 |
| 13 | 7,83 | 7,93 | 593 | 869 | 14,23 | 16,09 | 2,98 | 2,15 |
| 14 | 7,99 | 8,05 | 401 | 599 | 20,83 | 20,83 | 3,69 | 3,45 |
| 15 | 8,06 | 8,05 | 279 | 456 | 21,66 | 24,13 | 3,20 | 1,39 |
| 16 | 8,12 | 8,12 | 466 | 825 | 18,15 | 19,80 | 3,65 | 2,29 |
| 17 | 8,06 | 7,89 | 409 | 551 | 19,39 | 20,63 | 3,20 | 2,14 |
| 18 | 8,05 | 8,06 | 395 | 416 | 22,28 | 22,69 | 2,69 | 1,88 |
| 19 | 8,03 | 7,92 | 580 | 751 | 15,26 | 16,30 | 2,96 | 1,61 |
| 20 | 8,05 | 8,27 | 553 | 742 | 19,39 | 18,77 | 3,63 | 1,61 |
| 21 | 7,96 | 8,10 | 325 | 379 | 23,10 | 24,55 | 3,50 | 2,02 |
| 22 | 8,08 | 8,19 | 715 | 591 | 9,90 | 16,50 | 1,88 | 1,48 |
| 23 | 8,16 | 8,08 | 410 | 435 | 20,63 | 21,25 | 2,42 | 2,02 |
| 24 | 7,96 | 7,97 | 533 | 462 | 14,46 | 14,66 | 2,02 | 1,34 |
| 25 | 7,98 | 8,02 | 434 | 449 | 10,74 | 11,15 | 3,50 | 1,88 |
| 26 | 8,07 | 8,06 | 425 | 538 | 16,52 | 17,35 | 2,15 | 1,08 |
| 27 | 8,08 | 8,20 | 287 | 268 | 14,66 | 15,70 | 2,42 | 1,34 |
| 28 | 7,84 | 8,03 | 538 | 576 | 15,49 | 16,32 | 2,69 | 1,48 |
| 29 | 7,84 | 7,94 | 372 | 487 | 14,46 | 15,70 | 2,55 | 1,21 |
| 30 | 7,95 | 8,03 | 481 | 545 | 13,22 | 14,05 | 3,09 | 1,88 |
| 31 | 8,00 | 8,02 | 476 | 700 | 12,19 | 12,19 | 2,95 | 1,48 |
| 32 | 7,90 | 8,20 | 625 | 480 | 9,50 | 15,08 | 3,63 | 2,29 |
| 33 | 7,91 | 7,97 | 715 | 763 | 11,15 | 13,43 | 3,09 | 1,48 |
| 34 | 8,16 | 8,17 | 470 | 610 | 27,06 | 27,47 | 1,61 | 1,12 |
| 35 | 8,26 | 8,32 | 377 | 435 | 26,85 | 27,45 | 2,42 | 1,08 |
| 36 | 8,32 | 8,22 | 301 | 423 | 16,94 | 17,76 | 1,61 | 0,70 |
| 37 | 8,15 | 8,21 | 488 | 591 | 17,97 | 19,62 | 2,90 | 1,47 |
| 38 | 8,19 | 8,23 | 501 | 619 | 19,62 | 20,65 | 2,69 | 1,61 |
| 39 | 7,98 | 8,08 | 633 | 525 | 13,01 | 14,46 | 2,20 | 1,08 |
| 40 | 8,03 | 8,06 | 417 | 441 | 13,63 | 14,66 | 2,20 | 1,21 |
| Min. | 6,96 | 7,52 | 221 | 183 | 0,82 | 1,02 | 1,61 | 0,70 |
| Maks. | 8,32 | 8,69 | 1009 | 891 | 27,06 | 27,47 | 4,65 | 3,45 |
| Ort. | 7,92 | 8,02 | 487 | 542 | 14,39 | 15,64 | 2,84 | 1,72 |

4.1.1.2. Toprakların pH değerleri

Saturasyon çamurundan pH metre ile tespit edilen pH değerleri Çizelge 4.3'te gösterilmiş ve Richards'ın (1954) bildirdiği değerlere göre sınıflandırılmıştır. 0 – 30 cm'de toprakların pH değerleri 6,96 – 8,32 (ortalama 7,92), 30 – 60 cm derinlikte ise 7,83 – 8,69 (ortalama 8,09) arasında değiştiği belirlenmiştir. Sonuçlar pH sınıflarına göre

değerlendirildiğinde; her iki derinlikte de toprakların çoğunluğunun hafif alkalin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Üst toprakların % 90'ı hafif alkalin, % 4'ü nötr, alt toprakların ise tamamı hafif alkalidir.

Çizelge 4.4. pH değerlerine göre toprakların sınıfsal dağılımı

| pH | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|-----------|---------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| | | Örnek Adedi | % | Örnek Adedi | % | Örnek Adedi | % |
| <4,5 | Kuvvetli asit | – | – | – | – | – | – |
| 4,5 – 5,5 | Orta asit | – | – | – | – | – | – |
| 5,5 – 6,5 | Hafif asit | – | – | – | – | – | – |
| 6,5 – 7,5 | Nötr | 4 | 10 | – | – | 4 | 5 |
| 7,5 – 8,5 | Hafif alkalin | 36 | 90 | 40 | 100 | 76 | 95 |
| >8,5 | Alkali | – | – | – | – | – | – |
| | Toplam | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: Richards (1954).

Başar (2001), meyve ağaçları için nötr ve hafif alkalin toprakların daha uygun olduğunu bildirmiştir. Parlak vd. (2020), Sakarya'nın Geyve ilçesinde kereviz bahçelerinde yaptıkları çalışmada; toprak örneklerinin pH'larını nötr ve hafif alkalin, Başar vd. (2001) Bursa ilinde şeftali bahçelerinde yaptığı çalışmada; toprakların büyük bir bölümünün hafif alkalin olduğunu belirlemişlerdir. Çelik ve Batmaz (2020) Orhangazi yöresi kivi bahçelerinin beslenme durumlarını inceledikleri çalışmada; araştırma topraklarının pH'sını ortalama değer olarak 7,98 bildirmişlerdir. Akın ve Aygül (2022), Malatya ili kayısı bahçelerinde yaptıkları çalışmada, örneklerin % 88,9'unu hafif alkalin sınıfta yer aldığını belirlemişlerdir. İçel yöresi zeytinliklerinde yapılan bir çalışmada toprak pH'sının 7,0 – 7,9 arasında değiştiği, % 94'ünün hafif alkali olduğu bildirilmiştir (Doran ve Aydın, 1999). Gezgin ve Er (2000), Konya Hadim ve çevresinde yetiştiriciliği yapılan kiraz bahçesi topraklarının hafif ve orta derece alkalin olduğunu, Aydemir vd. (2004) Isparta ilinde elma ve kiraz bahçelerinde yaptıkları çalışmada, bahçelerin çoğunlukla hafif alkalin karakterde olduğunu bildirmişlerdir. Karaman yöresi elma bahçelerinde yapılan bir çalışmada toprakların 7,5 – 8,1 pH değerine sahip olduğu görülmüştür (Oktay ve Zengin, 2005). Uşak ilinde yapılan çalışmada ceviz topraklarının nötr ve hafif alkalin olduğu belirtilmiştir (Yıldız ve Uygur, 2016). Araştırma topraklarında ölçülen pH değerleri incelendiğinde, önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Buna göre; araştırma bahçelerde belirlenen pH yüksekliği, bazı bitki besin elementlerinin, özellikle de mikro besin elementlerin alımında sorunların olabileceğini göstermesi

bakımından önemli olduğu değerlendirilmiştir. Yetiştiricilere tavsiyede bulunurken bu konu özellikle göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

4.1.1.3. Elektriksel iletkenlik

Çizelge 4.3'te araştırma topraklarının tuzluluk (EC) ölçümleri verilmiştir. Çizelge 4.5'te ise Richards (1954) tarafından hazırlanan sınıflandırma yöntemine göre gruplandırılmışlardır. İlgili çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden toprakların tamamının tuzsuz sınıfta yer aldıkları görülmektedir. Örneklerin üst topraktaki tuzluluk değerlerinin $221 - 1\ 009\ \mu\text{S cm}^{-1}$ (ortalama $487\ \mu\text{S cm}^{-1}$), alt toprakta ise $183 - 891\ \mu\text{S cm}^{-1}$, (ortalama $542\ \mu\text{S cm}^{-1}$) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Elektriksel iletkenliklerine göre toprakların sınıfsal dağılımı

| EC ($\mu\text{S cm}^{-1}$) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|---------------------------------|-------------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| 0 – 4000 | Tuzsuz | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |
| 4000 – 8000 | Hafif tuzlu | – | – | – | – | – | – |
| 8000 – 15000 | Orta tuzlu | – | – | – | – | – | – |
| >15000 | Çok tuzlu | – | – | – | – | – | – |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: Richards (1954).

Araştırma sonuçlarına göre örnekleme yapıldığı ayva bahçelerinde toprakların tuz konsantrasyonları bakımından herhangi bir sorun teşkil etmediği belirlenmiştir. Parlak vd. (2020), Sakarya'nın Geyve ilçesinde kereviz bahçelerinde yaptıkları çalışmada; toprak örneklerinin % 85'inin tuzsuz sınıfında, Başar (2001) Bursa ilinde şeftali bahçelerinde yaptığı çalışmada; toprakların çok büyük bir bölümünün tuzsuz sınıfında olduğunu, Akın ve Aygül (2022) Malatya ili genelinde tuzluluk problemi olmadığını, Gürel ve Başar (2006) Yalova ili hıyar seralarının hafif tuzlu ve tuzsuz sınıfında yer aldığını, Akgün vd. (2021) Ünye ili fındık bahçelerinin topraklarının tuzsuz olduğunu, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerini tuzsuz sınıfında yer aldığını, Soyergin vd. (2003) Doğu Marmara Bölgesi kivi bahçelerinde yaptıkları çalışmada toprakların tuzluluk problemi olmadığını, Abacı–Bayar ve Boyacı (2021) Kırşehir meyve bahçelerinin tuzluluk sorunu olmadığını, Yağmur ve Okur (2011) İzmir Kemalpaşa ilçesi kiraz bahçelerinin tuz içeriği bakımından sorun yaşanmadığını bildirmişlerdir.

4.1.1.4. Kireç içerikleri

Örnekleme yapılan topraklarının kireç içerikleri 0 – 30 cm derinlikte % 9,50 – 27,06 arasında, (ortalama % 16,42), 30 – 60 cm derinlikte % 11,15 – 27,47 arasında (ortalama % 17,85) değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.3). Evliya (1964)'e göre bahçeler % CaCO₃ içerikleri bakımından sınıflandırıldığında, 0 – 30 cm derinlikteki toprakların, % 7,5'i çok az kireçli, % 2,5'i az kireçli, % 50'si orta kireçli, % 40'ı fazla kireçli, 30 – 60 cm derinlikteki toprakların, % 5'i çok az kireçli, % 5'i az kireçli, % 30'u orta kireçli, % 60'ı fazla kireçlidir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Kireç (% CaCO₃) içeriklerine göre toprakların dağılımı

| % CaCO ₃ | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|---------------------|----------------|---------------|------|---------------|-----|---------------|------|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| < 1 | Çok az kireçli | 3 | 7,50 | 2 | 5 | 5 | 6,25 |
| 1 – 5 | Az kireçli | 1 | 2,50 | 2 | 5 | 3 | 3,75 |
| 5 – 15 | Orta kireçli | 20 | 50 | 12 | 30 | 32 | 40 |
| 15 – 25 | Fazla kireçli | 16 | 40 | 24 | 60 | 40 | 50 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: Evliya (1964).

Başar vd. (2001), Bursa ilinde şeftali bahçelerinde yaptığı çalışmada; toprakların % 38'nin orta kireçli olduğunu, Parlak vd. (2020) Sakarya'nın Geyve ilçesinde kereviz bahçelerinde yaptıkları çalışmada; toprak örneklerinin kireç içeriklerini orta ve fazla olarak, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinin % 98'inin kireç bakımından zengin olduğunu, Gezgin ve Er (2000) Konya Aladağ yöresinde yetiştirilen kiraz topraklarının fazla kireçli olduğunu, Aydemir vd. (2004) Isparta ili elma ve kiraz bahçelerinin fazla kireç içerdiğini, Karaman yöresi elma bahçelerinde çalışma yapan Oktay ve Zengin (2005) toprakların ortalama % 38 kireç içerdiğini, Abacı–Bayar ve Boyacı (2021) Kırşehir ili meyve bahçelerinde yaptıkları çalışmada örneklerin % 80'inin fazla kireçli olduğunu bildirmişlerdir.

4.1.1.5. Toprakların organik madde içerikleri

Çizelge 4.3'te sunulan toprak örneklerinin % organik madde miktarları incelendiğinde, 0 – 30 cm derinlikte % 1,61 – 4,65 (ortalama % 2,84), 30 – 60 cm derinlikte ise % 0,7 – 3,45 (ortalama % 1,72) arasında değiştiği bulunmuştur. FAO'ya (1990) göre toprak örneklerinin % organik madde içerikleri sınıflandırıldığında, 0 – 30 cm derinlikte

bahçelerin % 10'u az, % 52,5'i orta, % 32,5'i iyi ve % 5'i yüksek seviyede, 30 – 60 cm derinlikte ise % 2,5'inin çok az, % 62,5'inin az, % 32,5'inin orta ve % 2,5'inin iyi düzeyde organik madde içerdikleri görülmüştür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Organik madde içeriklerine göre toprakların dağılımı

| % Organik Madde | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|-----------------|----------|---------------|------|---------------|------|---------------|-------|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| 0 – 1 | Çok az | – | – | 1 | 2,5 | 1 | 1,25 |
| 1 – 2 | Az | 4 | 10,0 | 25 | 62,5 | 29 | 36,25 |
| 2 – 3 | Orta | 21 | 52,5 | 13 | 32,5 | 34 | 42,5 |
| 3 – 4 | İyi | 13 | 32,5 | 1 | 2,5 | 13 | 17,5 |
| >4 | Yüksek | 2 | 5,0 | – | – | 2 | 2,5 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Albayrak (2009) Bursa, Sakarya ve Yalova illerinde bodur ve yarı bodur anaçlı elma bahçelerinde yürüttüğü araştırmada, bahçe topraklarının üst derinlikte % 72,5'inin orta, % 16,5'inin yüksek ve % 11'inin çok yüksek düzeyde organik madde içerdiğini bildirmiştir. 30 – 60 cm derinlikte ise örneklerin % 50'sinin düşük, % 39'unun orta düzeyde organik madde içerdiğini bildirmiştir. Başar vd. (1997) Bursa yöresi şeftali bahçelerinde üst toprakta ortalama % 2,72, alt toprakta ortalama % 1,92 organik madde olduğunu bildirmişlerdir. Başar (2001) Bursa ili topraklarında yürüttüğü çalışmada; örnekleme yapılan bahçelerin organik madde içeriklerini sınıflandırmış ve toprakların % 12,97'si çok az seviyede, % 43,52'si az seviyede, % 32,22'si orta seviyede, % 9,23'ü iyi düzeyde ve % 2,06'si yüksek seviyede organik madde bulundurduğunu bildirmiştir. Akgün vd. (2021) Ünye'de bazı fındık bahçelerinde yaptıkları çalışmada, örneklerin % 35'inde orta, % 33'ünde iyi düzeyde organik madde içerdiğini bildirmişlerdir. Aydın vd. (2000) Bartın yöresi fındık bahçelerinde üst topraklarda (0 – 20 cm) % 1,20 – 6,30, alt topraklarda (20 – 40 cm) % 0,88 – 4,31 arasında değişen organik madde içerdiğini, Mordoğan ve Gönülsüz (2001) İzmir ve Manisa yöresi şeftali bahçelerinde % 1,1 – 4,7 arasında değişen organik madde belirlediklerini, Soyergin vd. (2003) kivi bahçelerinde üst toprakların % 1,0 – 3,2 arasında, alt toprakların ise % 0,8 – 2,8 arasında değişen organik madde bulunduğunu, Yıldız ve Uygur (2016) Uşak ili ceviz bahçelerinin ortalama % 2,20 organik madde içerdiğini, Ete–Aydemir vd. (2021) Ordu ili fındık bahçelerinde ortalama % 2,90 organik madde bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma bahçesi

toprakları da yapılan önceki çalışmalarla uyumlu olmak üzere benzer miktarlarda organik madde içerdiği anlaşılmıştır.

4.1.2. Toprakların bitki besin elementi içerikleri

Çizelge 4.8. Bahçe topraklarında bulunan makro besin elementi miktarları

| Bahçe No | (%) | | (mg kg ⁻¹) | | | | | | | |
|----------|--------------|---------------|------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | Toplam N | | P | | K | | Ca | | Mg | |
| | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm |
| 1 | 0,17 | 0,12 | 65 | 29 | 480 | 333 | 5632 | 6489 | 536 | 470 |
| 2 | 0,19 | 0,15 | 49 | 36 | 415 | 335 | 10402 | 10641 | 634 | 597 |
| 3 | 0,13 | 0,14 | 11 | 10 | 445 | 438 | 6870 | 6730 | 555 | 572 |
| 4 | 0,17 | 0,10 | 20 | 7 | 255 | 200 | 3984 | 4431 | 465 | 367 |
| 5 | 0,20 | 0,16 | 23 | 18 | 295 | 168 | 8314 | 8046 | 261 | 194 |
| 6 | 0,23 | 0,10 | 27 | 4 | 325 | 200 | 9312 | 9957 | 509 | 389 |
| 7 | 0,32 | 0,14 | 81 | 66 | 882 | 604 | 8060 | 8938 | 619 | 492 |
| 8 | 0,18 | 0,14 | 64 | 51 | 538 | 403 | 8393 | 8465 | 345 | 348 |
| 9 | 0,13 | 0,08 | 17 | 7 | 183 | 135 | 8409 | 8567 | 273 | 251 |
| 10 | 0,24 | 0,14 | 21 | 5 | 608 | 430 | 10210 | 10319 | 340 | 362 |
| 11 | 0,33 | 0,16 | 37 | 20 | 830 | 568 | 9204 | 9755 | 919 | 822 |
| 12 | 0,23 | 0,11 | 22 | 4 | 738 | 623 | 9700 | 10258 | 846 | 805 |
| 13 | 0,21 | 0,13 | 7 | 4 | 638 | 408 | 10552 | 10616 | 836 | 839 |
| 14 | 0,26 | 0,25 | 51 | 34 | 625 | 443 | 9988 | 10131 | 645 | 656 |
| 15 | 0,23 | 0,10 | 34 | 12 | 350 | 220 | 9660 | 9815 | 451 | 408 |
| 16 | 0,26 | 0,14 | 29 | 7 | 500 | 255 | 10268 | 10141 | 765 | 770 |
| 17 | 0,23 | 0,15 | 34 | 11 | 615 | 433 | 10451 | 10316 | 583 | 579 |
| 18 | 0,18 | 0,12 | 6 | 2 | 448 | 343 | 10263 | 10295 | 576 | 524 |
| 19 | 0,19 | 0,11 | 28 | 10 | 868 | 450 | 10428 | 10500 | 762 | 802 |
| 20 | 0,24 | 0,11 | 64 | 18 | 360 | 338 | 9344 | 8532 | 579 | 562 |
| 21 | 0,23 | 0,14 | 7 | 3 | 432 | 375 | 10204 | 10382 | 562 | 506 |
| 22 | 0,13 | 0,10 | 3 | 4 | 342 | 530 | 10462 | 10326 | 664 | 761 |
| 23 | 0,16 | 0,14 | 13 | 8 | 560 | 483 | 10249 | 10166 | 616 | 537 |
| 24 | 0,14 | 0,09 | 49 | 20 | 582 | 255 | 8526 | 9836 | 463 | 468 |
| 25 | 0,23 | 0,12 | 6 | 4 | 327 | 212 | 10419 | 10633 | 568 | 516 |
| 26 | 0,14 | 0,08 | 30 | 14 | 582 | 400 | 10380 | 10563 | 644 | 612 |
| 27 | 0,17 | 0,09 | 21 | 7 | 250 | 180 | 9367 | 9726 | 630 | 589 |
| 28 | 0,19 | 0,11 | 84 | 34 | 970 | 712 | 9692 | 9885 | 660 | 651 |
| 29 | 0,17 | 0,09 | 59 | 21 | 727 | 487 | 9727 | 10230 | 671 | 656 |
| 30 | 0,21 | 0,12 | 5 | 3 | 620 | 460 | 10645 | 10508 | 822 | 830 |
| 31 | 0,21 | 0,11 | 9 | 3 | 432 | 317 | 10337 | 10353 | 758 | 765 |
| 32 | 0,24 | 0,16 | 27 | 18 | 627 | 757 | 10532 | 10105 | 672 | 783 |
| 33 | 0,21 | 0,12 | 28 | 5 | 497 | 282 | 10490 | 10505 | 781 | 754 |
| 34 | 0,14 | 0,08 | 12 | 2 | 385 | 275 | 10244 | 10163 | 555 | 552 |
| 35 | 0,16 | 0,09 | 8 | 2 | 400 | 272 | 10279 | 10481 | 603 | 578 |
| 36 | 0,12 | 0,05 | 9 | 4 | 555 | 262 | 9259 | 9696 | 534 | 487 |
| 37 | 0,21 | 0,11 | 40 | 13 | 682 | 455 | 9761 | 9876 | 656 | 638 |
| 38 | 0,19 | 0,14 | 10 | 5 | 485 | 372 | 10486 | 10380 | 850 | 837 |
| 39 | 0,16 | 0,10 | 9 | 6 | 750 | 635 | 10482 | 10616 | 715 | 657 |
| 40 | 0,16 | 0,11 | 18 | 7 | 730 | 557 | 10378 | 10488 | 673 | 656 |
| Min. | 0,12 | 0,05 | 3 | 2 | 183 | 135 | 3984 | 4431 | 261 | 194 |
| Maks. | 0,33 | 0,25 | 84 | 66 | 970 | 757 | 10645 | 10641 | 919 | 839 |
| Ort. | 0,20 | 0,12 | 28 | 13 | 533 | 390 | 9534 | 9696 | 615 | 591 |

4.1.2.1. Toplam azot

Çizelge 4.8’de gösterildiği üzere, araştırma topraklarının toplam N miktarları 0 – 30 cm’de % 0,12 – 0,33 (ortalama % 0,20), 30 – 60 cm’de % 0,05 – 0,25 (ortalama % 0,12) değiştiği görülmüştür. FAO’nun (1990) bildirdiği sınıflandırmaya göre; 0 – 30 cm derinlikteki toprakların toplam N içeriğinin % 28’inin yeterli, % 69’unun fazla, % 3’ünün çok fazla, 30 – 60 cm derinlikteki toprakların toplam N içeriğinin % 10’unun az, % 88’inin yeterli, % 3’ünün fazla düzeyde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Toplam N içeriklerine göre toprakların dağılımı

| % N | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|--------------|-----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| < 0,045 | Çok az | – | – | – | – | – | – |
| 0,045 – 0,09 | Az | – | – | 4 | 10 | 4 | 5 |
| 0,09 – 0,17 | Yeterli | 11 | 28 | 35 | 87 | 46 | 57 |
| 0,17 – 0,32 | Fazla | 27 | 68 | 1 | 3 | 28 | 35 |
| >0,32 | Çok Fazla | 2 | 4 | – | – | 2 | 3 |
| | Toplam | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Başar vd. (2004) İznik Gölü havzası topraklarının ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmalarında; toprakların toplam N içeriklerine göre sınıflarının iyi ve orta düzeyde olduğunu, Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının beslenmesi konulu araştırmalarında; toplam N içeriklerini üst topraklar için kritik seviyenin üstünde, ikinci derinlikte düşük ve orta seviyede, Parlak vd. (2020) Sakarya’nın Geyve ilçesinde kereviz bahçelerinde yaptıkları çalışmada; toprak örneklerinin % 77’sinde toplam N içeriklerinin yeterli ve fazla olduğunu bildirmişlerdir. Aydın vd. (2000) Bartın yöresi fındık bahçelerinde toprakların toplam N içeriğini, 0 – 20 cm derinlikte % 0,08 – 0,28, 20 – 40 cm derinlikte ise % 0,05 – 0,20 arasında değiştiğini, Sönmez ve Kaplan (2000) Korkuteli ve Elmalı yöreleri elma bahçelerinin topraklarının genellikle yeterli seviyede toplam N içerdiğini, Arslan vd. (2018) Elazığ ili Baskil İlçesi’ne bağlı tarım alanlarında ortalama % 0,19 toplam N bulunduğunu, Yön (2020) Burdur yöresi ceviz bahçelerinin toplam N içeriğinin ortalama % 0,17 olduğunu, Keleş ve Çimrin (2020) Gaziantep’in Nizip ilçesindeki zeytinliklerinde yaptıkları çalışmada toprakların ortalama % 0,26 toplam N içerdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda deneme bahçelerinde belirlenen toplam N içeriklerinin, ülkemizin diğer bölgelerinde meyve

bahçelerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen sonuçlarıyla paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

4.1.2.2. Alınabilir fosfor

Araştırma topraklarının alınabilir P içerikleri Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelgede toprakların alınabilir P miktarları, 0 – 30 cm’de 3 – 84 mg kg⁻¹ (ortalama 28 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm’de ise 2 – 66 mg kg⁻¹ (ortalama 13 mg kg⁻¹) arasında değiştiği görülmektedir. Bu içerikler FAO’nun (1990) bildirdiği kritere göre sınıflandırıldığında, üst toprakların % 15’inin az, % 38’inin yeterli, % 43’ünün fazla, % 5’inin çok fazla, alt toprakların % 8’inin çok az, % 48’inin az, % 30’unun yeterli, % 15’inin fazla düzeyde yarıyışlı fosfor içerdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Alınabilir fosfor içeriklerine göre toprakların dağılımı

| P (mg kg ⁻¹) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|-----------------------------|-----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| < 2,5 | Çok az | – | – | 3 | 8 | 3 | 4 |
| 2,5 – 8,0 | Az | 6 | 15 | 19 | 48 | 25 | 31 |
| 8,0 – 25 | Yeterli | 15 | 38 | 12 | 30 | 27 | 33 |
| 25 – 80 | Fazla | 17 | 43 | 6 | 15 | 23 | 29 |
| >80 | Çok Fazla | 2 | 5 | – | – | 2 | 3 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Uysal (2004) kiraz bahçelerinde 0 – 30 cm derinlikteki toprakların % 79’unda yüksek, % 17’sinde orta ve % 4’ünde yetersiz miktarda, 30 – 60 cm derinlikte ise % 33’ünde yüksek, % 46’sında orta, % 21’inde yetersiz düzeyde fosfor içeriği görülmüştür. Başar (2001) Bursa ili topraklarında yürüttüğü çalışmasında; örnekleme yapılan bahçelerin % 21.81’inin alınabilir P içeriğinin düşük ve çok düşük düzeyde olduğunu belirlemiştir. Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının beslenme durumunun belirlenmesi konulu araştırmalarında; yarıyışlı P konsantrasyonunu üst topraklar için kritik seviyenin üstünde, ikinci derinlikte ise düşük ve orta seviyede, Parlak vd. (2020) Sakarya’nın Geyve ilçesinde kereviz bahçelerinin topraklarında yarıyışlı P içeriklerinin durumunu, % 51’inde yeterli, % 45’inde ise fazla olarak bildirmişlerdir. Çelik ve Batmaz (2020) Orhangazi yöresi kivi bahçelerinin beslenme durumlarını inceledikleri çalışmada; araştırma topraklarının alınabilir P içeriğini ortalama 34,21 mg kg⁻¹ olarak bildirmişlerdir. Akgün vd. (2021) Ünye’de fındık bahçelerinde yaptıkları

çalışmada; toprak örneklerinin P içeriklerinin 3 – 73 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini, Abacı– Bayar ve Boyacı (2021) Kırşehir ilindeki meyve bahçelerinin 2,52 – 48,43 mg kg⁻¹ P, Oktay ve Zengin (2005) Karaman ili elma bahçelerinin ortalama 44,7 mg kg⁻¹ P, Sönmez ve Kaplan (2000) Korkuteli elma topraklarında ortalama 28,39 mg kg⁻¹ P, Fidancı (2015) Tekirdağ ilinde buğday – ayçiçeği tarımı yapılan tarlalarda ortalama 18,1 mg kg⁻¹ P, Batmaz (2019) Orhangazi yöresi kivi bahçelerinde ortalama 34,21 mg kg⁻¹ P, içerdiklerini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalar ile araştırmamızın sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, çalışmamızda yüksek fosfor içeren toprakların sayısında azalma görülmüştür. Son zamanlarda gübre fiyatlarındaki artış ve üreticilerimizin bilinç seviyesinin yükselmesiyle birlikte topraklara uygulanan fosforun ihtiyaçlar düzeyinde uygulandığı anlaşılmaktadır.

4.1.2.3. Değişebilir potasyum

Çizelge 4.8’de sunulan deneme bahçesi topraklarının değişebilir K içeriklerinin 0 – 30 cm derinlikte 183 – 970 mg kg⁻¹ (ortalama 533 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm derinlikte ise 135 – 757 mg kg⁻¹ arasında (ortalama 390 mg kg⁻¹) değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.11. Değişebilir potasyum içeriklerine göre toprakların dağılımı

| K (mg kg ⁻¹) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|-----------------------------|-----------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|
| | | Örnek sayısı | % | Örnek sayısı | % | Örnek sayısı | % |
| < 50 | Çok az | – | – | – | – | – | – |
| 50 – 140 | Az | – | – | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 140 – 370 | Yeterli | 9 | 23 | 17 | 43 | 26 | 33 |
| 370 – 1000 | Fazla | 31 | 77 | 22 | 54 | 54 | 66 |
| > 1000 | Çok Fazla | – | – | – | – | – | – |
| Toplam | | 22 | 100 | 22 | 100 | 44 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Bahçe toprakları FAO’nun (1990) bildirdiği kriterlere göre sınıflandırıldığında, 0 – 30 cm’de % 23’ünün yeterli ve % 77’sinin fazla, 30 – 60 cm’de ise % 3’ünün az, % 43’ünün yeterli ve % 54’ünün fazla seviyelerde K içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.11).

Başar vd. (2004) İznik Gölü havzasında ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmada; sulanan bahçelerin topraklarının değişebilir K içeriklerinin orta ve çok yüksek arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uysal (2004) kiraz bahçelerinde yaptığı çalışmada; örnekleme yapılan bahçelerin 0 – 20 cm derinlikteki topraklarının % 67’sinde yüksek ve çok yüksek,

Parlak vd. (2020) Sakarya'nın Geyve ilçesinde kereviz bahçe topraklarının tamamında yeterli ve fazla seviyede K, Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının beslenmesi konulu araştırmalarında; toprakların K konsantrasyonlarını genellikle yeterli seviyede olduğunu, Keleş ve Çimrin (2020) Nizip ilçesi zeytinliklerinin topraklarında 113 – 801 mg kg⁻¹ arasında K, Gürel ve Başar (2006) Yalova ilinde örtü altında yetiştirilen hıyar topraklarda yaptıkları araştırmada; örneklerin % 55'inde fazla, % 25'inde yeterli, % 15'inde çok fazla, % 5'inde az sınıfında K, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinde örneklerin % 56'sında yeterli düzeyde K, Abacı–Bayar ve Boyacı (2021) Kırşehir ilinde bulunan meyve bahçelerinde yaptığı çalışmada toprakların 75,32 – 809,36 mg kg⁻¹ aralığında K, Oktay ve Zengin (2005) Karaman ili elma bahçelerinde ortalama 458,3 mg kg⁻¹ K, içerdiklerini bildirmişlerdir. Söylemez vd. (2017) Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinde yaptıkları çalışmada; toprakların % 50'sinin yeterli, % 50'sinin fazla miktarda K, Sönmez ve Kaplan (2000) Korkuteli elma bahçelerinde ortalama 508,3 mg kg⁻¹ K içerdiklerini bildirdikleri çalışmaları, araştırmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

4.1.2.4. Değişebilir kalsiyum

Çizelge 4.8.'de sunulan analiz sonuçlarının incelemesinden; 0 – 30 cm'de yarayıslı Ca miktarları 3 984 – 10 645 mg kg⁻¹ (ortalama 9 534 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm derinlikte ise 4 431 – 10 641 mg kg⁻¹ arasında (ortalama 9 696 mg kg⁻¹) değişim gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.12. Değişebilir kalsiyum içeriklerine göre toprakların dağılımı

| Ca (mg kg ⁻¹) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|-----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| <380 | Çok az | – | – | – | – | – | – |
| 380 – 1150 | Az | – | – | – | – | – | – |
| 1150 – 3500 | Yeterli | – | – | – | – | – | – |
| 3500 – 10000 | Fazla | 19 | 48 | 16 | 40 | 35 | 44 |
| >10000 | Çok Fazla | 21 | 52 | 24 | 60 | 45 | 56 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

FAO'nun (1990) bildirdiği kriterlere göre sınıflandırıldığında; 0 – 30 cm derinlikte % 48'inin fazla ve % 52'sinin çok fazla, 30 – 60 cm derinlikte ise % 40'ının yeterli ve % 60'ının fazla düzeyde Ca içerdiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.12).

Elmacı (1995) sanayi domatesi üretim alanlarında yürüttüğü çalışmada; toprakların iyi düzeyde, Uysal (2004) kiraz bahçelerinde yaptığı çalışmada; örnekleme yapılan bahçelerin % 58'inin çok yüksek, % 34'ünün yüksek ve % 8'inin orta düzeyde Ca içerdiğini, Soyergin vd. (2010) Bursa Siyahı incir çeşidi yetiştirilen topraklarda, alınabilir Ca' u 730 – 12 400 mg kg⁻¹ arasında, Keleş ve Çimrin (2020) Gaziantep'in Nizip ilçesi zeytinliklerinde 4 926 – 10 480 mg kg⁻¹ arasında, Söylemez vd. (2017) Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinde 1 242 – 8 516 mg kg⁻¹ arasında, Akın ve Aygül (2022) Malatya ili kayısı bahçelerinde ortalama 7 102 mg kg⁻¹ Ca içerdiğini bildirmişlerdir. Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının beslenme durumlarını inceledikleri araştırmalarında; toprakların Ca konsantrasyonlarının genellikle yeterli seviyede olduğunu, Gürel ve Başar (2006) Yalova yöresinde örtü altında hıyar yetiştirilen toprakların % 85'inde fazla, % 15'inde yeterli düzeyde Ca, Ersan (2011) Ege bölgesinde pamuk tarlalarında yaptığı çalışmada; örneklerin % 76,19'unda iyi düzeyde, % 9,52'sinde orta düzeyde Ca, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinde yaptığı çalışmada; örneklerin tamamının yüksek seviyede Ca, içerdiklerini bildirmişlerdir. Araştırma alanına yakın bölgelerde yapılan önceki çalışmalarla benzer yönde olmak üzere deneme bahçesi topraklarının Ca içeriğinin yeterli olduğu görülmüştür.

4.1.2.5. Değişebilir magnezyum

Araştırmanın yürütüldüğü bahçelerden toplanan topraklarda tespit edilen değişebilir Mg miktarları Çizelge 4.8'de verilmiştir. İlgili Çizelge 4.13'te sunulan verilerin incelenmesinden 0 – 30 cm derinliğinde değişebilir Mg içeriği 261 – 919 mg kg⁻¹ (ortalama 615 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm derinlikte ise 194 – 839 mg kg⁻¹ (ortalama 591 mg kg⁻¹) arasında değişmektedir.

Çizelge 4.13. Değişebilir Mg içeriklerine göre toprakların dağılımı

| Mg (mg kg ⁻¹) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|-----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| < 50 | Çok az | – | – | – | – | – | – |
| 50 – 160 | Az | – | – | – | – | – | – |
| 160 – 480 | Yeterli | 7 | 18 | 9 | 23 | 16 | 20 |
| 480 – 1500 | Fazla | 33 | 82 | 31 | 77 | 64 | 80 |
| > 1500 | Çok Fazla | – | – | – | – | – | – |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Değişebilir Mg içerikleri FAO'nun (1990) bildirdiği sınıflandırmaya göre, 0 – 30 cm'de % 18'i yeterli ve % 82'si fazla, 30 – 60 cm'de ise % 23'ü yeterli ve % 77'si fazla düzeydedir.

Albayrak (2009) elma bahçesi topraklarının üst derinlikte % 60'ının çok yüksek, % 40'ının yüksek düzeyde magnezyum içerdiğini, Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının beslenme durumlarının belirlenmesi konulu araştırmalarında; toprakların çok büyük bir bölümünde Mg konsantrasyonlarının iyi seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Gürel ve Başar (2006) Yalova yöresinde örtü altında hıyar yetiştirilen toprakların % 90'ında fazla, % 10'unda yeterli Mg bulunduğunu, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinde yaptıkları çalışmada; örneklerin çok büyük bölümünde fazla ve orta düzeyde Mg olduğunu, Aydın vd. (2000) Bartın yöresi fındık bahçelerinin % 71,42'sinde iyi düzeyde, % 21,43'ünde orta düzeyde Mg içerdiğini, Abacı–Bayar ve Boyacı (2021) Kırşehir ili meyve bahçelerinde ortalama 615 mg kg⁻¹ Mg bulunduğunu, Söylemez vd. (2017) Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinin 127 – 951 mg kg⁻¹ arasında Mg içerdiğini, Sönmez ve Kaplan (2000) Korkuteli elma bahçelerinde ortalama 603,9 mg kg⁻¹ Mg içerdiğini, Batmaz (2019) Orhangazi yöresi kivi bahçelerinde ortalama 466,66 mg kg⁻¹ Mg içerdiğini, Yıldız vd. (2022) Manisa Alaşehir yöresindeki bağların ortalama 439 mg kg⁻¹ Mg içerdiğini, Ersan (2011) Ege bölgesinde pamuk tarlalarında yaptığı çalışmada örneklerin tamamının iyi düzeyde Mg içerdiğini bildirmişlerdir. Araştırma bahçesi topraklarının da evvelce yürütülen çalışmalarla uyumlu olmak üzere yeterli düzeyde Mg içerdikleri anlaşılmıştır.

Çizelge 4.14. Bahçe topraklarında bulunan mikro besin elementi miktarları

| Bahçe No | mg kg ⁻¹ | | | | | | | |
|----------|---------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | Fe | | Cu | | Mn | | Zn | |
| | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm | 0 – 30 cm | 30 – 60 cm |
| 1 | 12,00 | 9,31 | 16,85 | 5,86 | 37,56 | 36,52 | 2,52 | 1,36 |
| 2 | 6,38 | 6,74 | 21,93 | 12,46 | 14,04 | 17,48 | 2,11 | 1,39 |
| 3 | 7,99 | 9,99 | 7,37 | 5,32 | 15,19 | 24,96 | 0,53 | 0,57 |
| 4 | 13,70 | 9,28 | 8,60 | 2,69 | 30,54 | 29,62 | 1,50 | 0,47 |
| 5 | 10,05 | 10,04 | 1,80 | 1,20 | 10,55 | 9,61 | 1,80 | 1,20 |
| 6 | 5,74 | 5,64 | 11,65 | 3,86 | 21,37 | 19,91 | 2,50 | 0,46 |
| 7 | 13,16 | 16,51 | 12,89 | 5,33 | 13,40 | 9,39 | 5,18 | 5,23 |
| 8 | 7,63 | 7,14 | 15,44 | 16,53 | 9,04 | 7,85 | 4,89 | 4,47 |
| 9 | 9,47 | 9,21 | 43,46 | 12,01 | 10,15 | 7,75 | 0,79 | 0,39 |
| 10 | 6,73 | 4,36 | 33,29 | 12,42 | 13,85 | 16,15 | 3,72 | 0,96 |
| 11 | 7,32 | 5,40 | 57,99 | 18,93 | 8,10 | 5,76 | 3,61 | 1,41 |
| 12 | 14,68 | 8,49 | 31,28 | 6,02 | 8,04 | 4,05 | 2,96 | 0,44 |
| 13 | 4,50 | 5,40 | 27,39 | 10,74 | 5,68 | 10,67 | 1,02 | 0,52 |
| 14 | 15,45 | 14,86 | 32,11 | 26,30 | 6,86 | 8,64 | 2,88 | 2,02 |
| 15 | 16,12 | 13,87 | 27,83 | 4,58 | 7,25 | 7,24 | 3,05 | 0,79 |
| 16 | 4,26 | 11,98 | 65,99 | 10,94 | 15,67 | 14,34 | 1,95 | 0,47 |
| 17 | 3,83 | 3,85 | 44,63 | 12,77 | 10,83 | 12,52 | 3,55 | 1,16 |
| 18 | 4,55 | 3,82 | 6,00 | 3,36 | 11,51 | 11,77 | 1,04 | 0,65 |
| 19 | 4,28 | 5,03 | 32,22 | 8,65 | 6,67 | 8,66 | 1,24 | 0,61 |
| 20 | 7,69 | 3,04 | 14,53 | 3,04 | 4,41 | 4,46 | 2,14 | 0,30 |
| 21 | 7,43 | 6,88 | 21,49 | 7,29 | 8,78 | 10,96 | 1,10 | 0,57 |
| 22 | 11,39 | 3,50 | 3,68 | 4,29 | 5,82 | 6,12 | 0,33 | 0,49 |
| 23 | 3,51 | 3,17 | 6,75 | 6,23 | 9,98 | 10,29 | 2,61 | 1,52 |
| 24 | 4,80 | 5,72 | 14,37 | 3,25 | 7,77 | 5,98 | 1,98 | 0,59 |
| 25 | 10,70 | 10,58 | 25,32 | 4,46 | 12,61 | 10,35 | 0,63 | 0,17 |
| 26 | 5,02 | 3,35 | 32,54 | 7,75 | 7,12 | 8,21 | 1,12 | 0,40 |
| 27 | 4,37 | 5,02 | 31,40 | 6,96 | 8,36 | 8,28 | 0,83 | 0,27 |
| 28 | 5,61 | 3,81 | 19,78 | 7,92 | 5,15 | 5,52 | 3,84 | 1,31 |
| 29 | 4,47 | 4,71 | 27,82 | 7,55 | 6,01 | 5,33 | 6,69 | 1,23 |
| 30 | 4,05 | 4,46 | 20,62 | 8,69 | 5,97 | 10,21 | 1,09 | 0,52 |
| 31 | 9,05 | 8,76 | 40,47 | 13,14 | 7,70 | 9,46 | 1,01 | 0,41 |
| 32 | 12,29 | 3,71 | 12,91 | 15,19 | 7,46 | 7,89 | 0,94 | 2,40 |
| 33 | 4,88 | 4,66 | 34,99 | 7,05 | 6,34 | 8,89 | 0,84 | 0,26 |
| 34 | 14,69 | 5,40 | 15,81 | 2,57 | 4,85 | 5,04 | 0,71 | 0,26 |
| 35 | 11,53 | 6,05 | 14,79 | 1,51 | 4,65 | 4,52 | 0,72 | 0,14 |
| 36 | 4,08 | 5,15 | 8,86 | 2,03 | 6,05 | 3,35 | 0,95 | 0,25 |
| 37 | 2,61 | 2,15 | 7,85 | 1,96 | 4,35 | 4,45 | 1,82 | 0,57 |
| 38 | 5,21 | 6,19 | 6,74 | 2,60 | 7,67 | 6,56 | 0,71 | 0,30 |
| 39 | 2,23 | 2,09 | 12,74 | 3,36 | 9,64 | 6,36 | 0,54 | 0,24 |
| 40 | 2,73 | 2,15 | 18,78 | 3,93 | 6,37 | 4,87 | 0,60 | 0,23 |
| Min. | 2,23 | 2,09 | 1,80 | 1,20 | 4,35 | 3,35 | 0,33 | 0,14 |
| Maks. | 16,12 | 16,51 | 65,99 | 26,30 | 37,56 | 36,52 | 6,69 | 5,23 |
| Ort. | 7,65 | 6,54 | 22,27 | 7,52 | 10,08 | 10,25 | 1,95 | 0,93 |

4.1.2.6. Alınabilir demir

Araştırma topraklarının alınabilir Fe içerikleri üst katmanda 2,23 – 16,12 mg kg⁻¹ (ortalama 7,65 mg kg⁻¹), alt katmanda ise 2,09 – 16,51 mg kg⁻¹ (ortalama 6,54 mg kg⁻¹) arasında değişmektedir (Çizelge 4.14). Bahçe topraklarının alınabilir Fe içerikleri Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında üst katmanda alınabilir demir içerikleri incelenen toprakların %

2,5'inde az, % 25'inde orta ve % 72,5'inde yüksek düzeyde, alt katmanda % 7,5'inde az, % 25'inde orta ve % 67,5'inde yüksek seviyede bulunmaktadır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Toprakların yararılı demir içeriklerinin değerlendirilmesi

| Fe (mg kg ⁻¹) | Sınıfı | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|--------|---------------|------|---------------|------|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| <2,5 | Az | 1 | 2,5 | 3 | 7,5 | 4 | 5 |
| 2,5 – 4,5 | Orta | 10 | 25 | 10 | 25 | 20 | 25 |
| >4,5 | Yüksek | 29 | 72,5 | 27 | 67,5 | 56 | 70 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: Lindsay ve Norvell (1978).

Albayrak (2009) elma bahçesi topraklarının 0 – 30 cm'de % 11'inin kritik seviyede olduğunu, % 89'unun ise yeterli miktarda demir içerdiğini, Başar ve Özgümüş (1999) Bursa ve yöresindeki şeftali bahçelerinin Fe içeriğini 2,27 – 15,42 mg kg⁻¹ arasında, Başar vd. (2004) İznik Gölü havzasında ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmada ortalama 11,50 mg kg⁻¹, Parlak vd. (2020) Sakarya – Geyve kereviz tarlalarının verimlilik durumları ile ağır metal içeriklerinin toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi konulu çalışmalarında bahçelerin ortalama 4,26 mg kg⁻¹ Fe içerdiğini, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinde yürüttükleri çalışmada, topraklarının alınabilir Fe içeriklerinin 2,0 – 13,8 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini, Mordoğan ve Gönülsüz (2001) İzmir ve Manisa yöresinde şeftali yetiştirilen toprakların 2,54 – 17,2 mg kg⁻¹ arasında Fe içerdiği, Kırşehir ili meyve bahçelerinin topraklarının Abacı-Bayar ve Boyacı (2021) 1,97 – 11,28 mg kg⁻¹ arasında Fe içerdiğini, Ersan (2011) Ege Bölgesi pamuk tarlalarında yaptığı çalışmada; Fe içeriğini 3,10 – 15,34 mg kg⁻¹ arasında, Yağmur ve Okur (2011) İzmir Kemalpaşa ilçesindeki kiraz yetiştirilen topraklarda alınabilir Fe'i ortalama 9,58 mg kg⁻¹, Yıldız ve Uygur (2016) Uşak ili ceviz bahçelerinde ortalama 11,44 mg kg⁻¹, Aydemir vd. (2004) Isparta ili elma ve kiraz bahçelerinde yaptıkları çalışmada ortalama 7,2 mg kg⁻¹, Yıldız vd. (2022) Manisa Alaşehir yöresindeki bağların ortalama 6,54 mg kg⁻¹ Fe, içerdiklerini bildirmişlerdir. Evvelce yürütülen çalışmalar ile araştırmamız sonuçlarının uyum halinde olduğu görülmektedir

4.1.2.7. Alınabilir bakır

Çizelge 4.14'den izlendiği üzere, deneme bahçelerinin alınabilir Cu içerikleri üst toprakta 1,80 – 65,99 mg kg⁻¹ (ortalama 22,27 mg kg⁻¹), alt toprakta 1,20 – 26,30 mg kg⁻¹

(ortalama 7,52 mg kg⁻¹) arasında değişmektedir. Toprakların alınabilir Cu içerikleri Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirilen sınır değerine göre gruplandırıldığında toprakların tamamının yeterli seviyede alınabilir Cu içerdiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Toprakların yarıyıslı bakır içeriklerinin değerlendirilmesi

| Cu (mg kg ⁻¹) | Sınıfı | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|----------|---------------|-----|---------------|-----|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| < 0,2 | Yetersiz | – | – | – | – | – | – |
| > 0,2 | Yeterli | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100 | 80 | 100 |

Kaynak: Lindsay ve Norvell (1978).

Uysal (2004) Doğu Marmara yöresinde yetiştirilen bazı önemli kiraz çeşitlerinin beslenme durumlarının belirlenmesi konulu araştırmasında, örnekleme yapılan bahçe topraklarının tamamında yeterli seviyede, Ok (2008) Sakarya bölgesindeki topraklardaki inorganik kirleticilerin araştırılması konulu çalışmasında 2,98 – 108,18 mg Cu kg⁻¹ arasında, Başar ve Özgümüş (1999) Bursa ve yöresindeki şeftali bahçelerinin 4,22 – 19,36 mg kg⁻¹ arasında Cu içerdiğini, Akın ve Aygül (2022) Malatya ili kayısı bahçelerinin topraklarının 0,23 – 120,9 mg kg⁻¹ arasında Cu içerdiğini, Mordoğan ve Gönülsüz (2001) İzmir ve Manisa yöresinde şeftali yetiştirilen toprakların 1,47 – 42,01 mg kg⁻¹ arasında Cu içerdiğini, Gürel ve Başar (2006) Yalova yöresinde örtü altında hıyar yetiştirilen toprakların 1,5 – 28,7 mg kg⁻¹ aralığında Cu içerdiğini, Başar vd. (2004) İznik Gölü havzası topraklarının ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmada ortalama 12,19 mg kg⁻¹, Parlak vd. (2020) kereviz tarlalarının verimlilik durumları ile ağır metal kapsamalarının toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi, Sakarya – Geyve örneği konulu çalışmalarında; bahçelerde ortalama 10,13 mg kg⁻¹ bakır belirlemişlerdir. Önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olmak üzere araştırma topraklarında Cu yetersizliğine rastlanmamıştır.

4.1.2.8. Alınabilir mangan

Çizelge 4.14'te sunulan verilerin incelenmesinden; deneme bahçesi toprakların alınabilir Mn içerikleri 0 – 30 cm'de 4,35 – 37,56 mg kg⁻¹ (ortalama 10,08 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm'de ise 3,35 – 36,52 mg kg⁻¹ (ortalama 10,25 mg kg⁻¹) arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Bu değerlerin, FAO (1990) sınıflandırılmasıyla, üst toprakların % 85'inde az ve % 15'inde

yeterli, alt toprakların % 84'ünde az ve % 16'sında yeterli düzeylerde Mn içerdikleri görülmüştür (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Yarayırlı mangan içeriklerine göre toprakların dağılımı

| Mn (mg kg ⁻¹) | Sınıflar | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|-----------|---------------|-----|---------------|------|---------------|-----|
| | | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % | Toprak sayısı | % |
| <4 | Çok az | – | – | – | – | – | – |
| 4 – 14 | Az | 34 | 85 | 33 | 82,5 | 67 | 84 |
| 14 – 50 | Yeterli | 6 | 15 | 7 | 17,5 | 13 | 16 |
| 50 – 170 | Fazla | – | – | – | – | – | – |
| >170 | Çok Fazla | – | – | – | – | – | – |
| Toplam | | 22 | 100 | 22 | 100 | 44 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Başar ve Özgümüş (1999) Bursa ve yöresindeki şeftali bahçelerinde 13,42 – 33,95 mg kg⁻¹ arasında, Başar vd. (2004) İznik Gölü havzasında ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmada ortalama 21,97 mg kg⁻¹, Parlak vd. (2020) Geyve ilçesindeki kereviz bahçelerinin topraklarının ortalama 8,80 mg kg⁻¹ alınabilir Mn içerdiğini, Yağmur ve Okur (2011) İzmir Kemalpaşa ilçesi kiraz bahçelerinin ortalama 16,23 mg kg⁻¹ Mn, Akın ve Aygöl (2022) Malatya ili kayısı bahçelerinde ortalama 8,13 mg kg⁻¹ Mn, Aydemir vd. (2004) Isparta ilinde yaptığı çalışmada elma ve kiraz bahçelerinde ortalama 10,8 mg kg⁻¹ Mn, Yön (2020) Burdur yöresi ceviz topraklarında ortalama 7,51 mg kg⁻¹ Mn, Batmaz (2019) Orhangazi yöresi kivi bahçelerinde ortalama 8,45 mg kg⁻¹ Mn, Keleş ve Çimrin (2020) Gaziantep Nizip ilçesi zeytinliklerinde ortalama 7,93 mg kg⁻¹ Mn, Gürel ve Başar (2006) Yalova yöresinde örtü altında hıyar yetiştirilen topraklarda 2,3 – 75,1 arasında Mn, Doran ve Aydın (1999) İçel yöresi zeytinliklerinde 2,3 – 13,8 mg kg⁻¹ arasında Mn, Aydın vd. (2000) Bartın yöresi fındık topraklarında 5,64 – 77,36 mg kg⁻¹ arasında Mn, Abacı–Bayar ve Boyacı Kırşehir ili meyve bahçelerinde yaptıkları çalışmada toprakların 2,82 – 24,32 mg kg⁻¹ aralığında Mn içerdiğini bildirdikleri çalışmalarla, araştırmamız sonuçları benzerlik göstermektedir.

4.1.2.9. Alınabilir çinko

Araştırma bahçelerinin alınabilir Zn içerikleri, 0 – 30 cm'de 0,33 – 6,69 mg kg⁻¹, (ortalama 1,95 mg kg⁻¹), 30 – 60 cm derinlikteki topraklarda ise 0,14 – 5,23 mg kg⁻¹ (ortalama 0,93 mg kg⁻¹) arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.14). Bu değerler FAO (1990) sınıflandırma kriterlerine göre bakıldığında, örneklerin alınabilir Zn içerikleri 0 –

30 cm derinlikte % 12,5’inde az, % 55’inde yeterli, % 32,5’inde fazla, alt topraklarda ise % 5’inde çok az, % 60’ında az, % 27,5’inde yeterli, % 7,5’inde fazla seviyelerdedir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Yarayırlı çinko içeriklerine göre toprakların dağılımı

| Zn (mg kg ⁻¹) | Sınıfı | 0 – 30 cm | | 30 – 60 cm | | Toplam | |
|------------------------------|-----------|--------------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| | | Örnek sayısı | % | Örnek sayısı | % | Örnek sayısı | % |
| <0,2 | Çok az | – | – | 2 | 5,0 | 2 | 2,5 |
| 0,2 – 0,7 | Az | 5 | 12,5 | 24 | 60,0 | 29 | 36,25 |
| 0,7 – 2,4 | Yeterli | 22 | 55,0 | 11 | 27,5 | 33 | 41,25 |
| 2,4 – 8,0 | Fazla | 13 | 32,5 | 3 | 7,5 | 16 | 20 |
| >8,0 | Çok Fazla | – | – | – | – | – | – |
| Toplam | | 40 | 100 | 40 | 100,0 | 80 | 100 |

Kaynak: FAO (1990).

Uysal (2004) Doğu Marmara yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumlarının belirlenmesi konulu araştırmasında, araştırma bahçelerinin % 92’sinde yeterli seviyede Zn, Başar ve Özgümüş (1999) şeftali bahçelerinde 0,82 – 2,91 mg Zn kg⁻¹ arasında, Fidancı (2015) Tekirdağ ilinde yaptığı çalışmada 0,02 – 4,60 mg kg⁻¹ aralığında Zn, Yalçın vd. (2018) Hatay ilinin Kırıkhan – Reyhanlı yöresinde bulunan çayır – mera topraklarında 0,25 – 13,52 mg kg⁻¹ arasında alınabilir Zn, Başar vd. (2004) İznik Gölü havzası topraklarında ağır metal içeriklerini araştırdıkları çalışmada ortalama 1,71 mg kg⁻¹ Zn, Parlak vd. (2020) Geyve ilçesindeki kereviz bahçelerinde ortalama 0,82 mg kg⁻¹ alınabilir Zn, Yön (2020) Burdur yöresi ceviz bahçelerinde ortalama 1,20 mg Zn kg⁻¹, Bellitürk vd. (2012) Edirne ilindeki asit karakterli toprakları inceledikleri çalışmada; ortalama 1,20 mg kg⁻¹ alınabilir Zn, Manisa Alaşehir yöresi bağlarında Yıldız vd. (2022) ortalama 0,93 mg kg⁻¹ alınabilir Zn, Aydemir vd. (2004) Isparta ilinde bulunan elma ve kiraz topraklarında ortalama 1,09 mg Zn kg⁻¹, Akın ve Aygül (2022) Malatya ili kayısı topraklarında ortalama 2,00 mg kg⁻¹ alınabilir Zn belirlemişlerdir. Evvelce yürütülen çalışmalar ile araştırmamız sonuçlarının benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Araştırmanın yapıldığı ayva bahçelerinden toplanan yaprakların barındırdığı makro ve mikro besin elementi miktarları ve bu besin elementlerinin ortalama, en düşük ve en yüksek değerler Çizelge 4.19’da verilmiştir. Yapraklara ait besin elementi sınır değerleri

Çizelge 4.20’de ve besin elementi yeterliliklerinin gruplandırılması Çizelge 4.21’de sunulmuştur.

Çizelge 4.19. Yaprakların besin elementi içerikleri

| Bahçe No | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|---------------------|---------|--------|-------|
| | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| 1 | 2,38 | 0,18 | 1,19 | 1,79 | 0,35 | 108,87 | 310,59 | 48,79 | 16,79 |
| 2 | 2,70 | 0,21 | 1,31 | 1,79 | 0,41 | 113,51 | 160,60 | 40,67 | 20,10 |
| 3 | 2,79 | 0,19 | 1,53 | 1,40 | 0,35 | 71,52 | 23,78 | 65,37 | 19,63 |
| 4 | 2,41 | 0,16 | 1,42 | 2,09 | 0,42 | 76,12 | 325,04 | 39,90 | 16,36 |
| 5 | 2,74 | 0,21 | 1,51 | 1,47 | 0,36 | 92,89 | 271,76 | 33,45 | 20,71 |
| 6 | 2,75 | 0,19 | 1,45 | 2,14 | 0,43 | 94,80 | 31,41 | 56,27 | 17,94 |
| 7 | 2,71 | 0,21 | 1,50 | 1,61 | 0,38 | 117,51 | 224,34 | 44,55 | 19,94 |
| 8 | 2,51 | 0,20 | 1,30 | 1,54 | 0,41 | 120,18 | 488,07 | 88,76 | 21,35 |
| 9 | 2,39 | 0,16 | 1,79 | 1,78 | 0,46 | 128,87 | 2061,96 | 31,14 | 23,78 |
| 10 | 2,33 | 0,17 | 1,71 | 1,85 | 0,39 | 96,51 | 167,28 | 43,56 | 24,28 |
| 11 | 2,35 | 0,17 | 1,21 | 1,30 | 0,46 | 157,84 | 1052,66 | 47,29 | 40,63 |
| 12 | 2,42 | 0,16 | 1,23 | 1,14 | 0,39 | 91,88 | 684,01 | 22,31 | 17,66 |
| 13 | 2,49 | 0,17 | 1,55 | 1,40 | 0,45 | 129,12 | 52,64 | 32,58 | 18,87 |
| 14 | 2,53 | 0,16 | 1,42 | 1,36 | 0,41 | 106,05 | 800,85 | 39,72 | 18,97 |
| 15 | 2,42 | 0,15 | 1,28 | 1,55 | 0,47 | 139,03 | 20,27 | 42,73 | 15,24 |
| 16 | 2,23 | 0,20 | 1,24 | 1,30 | 0,42 | 80,41 | 344,53 | 27,51 | 15,92 |
| 17 | 2,44 | 0,15 | 1,59 | 1,68 | 0,44 | 97,21 | 601,87 | 37,21 | 29,04 |
| 18 | 2,43 | 0,17 | 1,74 | 1,59 | 0,41 | 84,12 | 110,03 | 64,94 | 19,41 |
| 19 | 2,44 | 0,17 | 1,49 | 1,28 | 0,42 | 87,54 | 645,89 | 28,07 | 18,35 |
| 20 | 2,16 | 0,18 | 1,61 | 1,31 | 0,42 | 81,49 | 27,19 | 27,38 | 16,23 |
| 21 | 2,51 | 0,15 | 1,53 | 1,59 | 0,41 | 98,16 | 283,96 | 44,20 | 16,72 |
| 22 | 2,52 | 0,14 | 1,59 | 1,49 | 0,45 | 101,39 | 157,49 | 29,34 | 14,46 |
| 23 | 2,23 | 0,15 | 1,60 | 1,37 | 0,38 | 87,95 | 110,74 | 114,05 | 86,32 |
| 24 | 2,37 | 0,15 | 1,78 | 1,68 | 0,43 | 92,51 | 108,39 | 46,02 | 16,66 |
| 25 | 2,27 | 0,12 | 1,49 | 1,32 | 0,39 | 114,20 | 24,63 | 42,77 | 16,35 |
| 26 | 2,33 | 0,13 | 1,32 | 1,44 | 0,40 | 94,01 | 582,17 | 35,38 | 14,84 |
| 27 | 2,41 | 0,17 | 1,57 | 1,53 | 0,47 | 72,09 | 274,62 | 44,25 | 17,25 |
| 28 | 2,52 | 0,17 | 1,69 | 1,40 | 0,38 | 85,18 | 10,02 | 58,23 | 15,46 |
| 29 | 2,51 | 0,16 | 1,46 | 1,26 | 0,40 | 96,69 | 39,48 | 36,90 | 13,82 |
| 30 | 2,53 | 0,14 | 1,39 | 1,30 | 0,42 | 91,83 | 327,93 | 59,56 | 21,79 |
| 31 | 2,33 | 0,15 | 1,37 | 1,39 | 0,42 | 83,49 | 600,99 | 22,69 | 16,26 |
| 32 | 2,36 | 0,15 | 1,42 | 1,44 | 0,45 | 93,37 | 280,62 | 85,26 | 53,40 |
| 33 | 2,32 | 0,15 | 1,53 | 1,44 | 0,47 | 144,06 | 375,27 | 56,21 | 28,19 |
| 34 | 2,24 | 0,12 | 1,29 | 1,70 | 0,42 | 63,95 | 30,08 | 53,79 | 20,55 |
| 35 | 2,23 | 0,14 | 1,41 | 1,84 | 0,44 | 84,91 | 23,92 | 55,89 | 22,32 |
| 36 | 2,06 | 0,11 | 1,22 | 1,04 | 0,40 | 144,82 | 15,90 | 51,01 | 25,70 |
| 37 | 2,53 | 0,18 | 1,72 | 1,44 | 0,41 | 76,70 | 26,73 | 34,52 | 28,15 |
| 38 | 2,29 | 0,19 | 1,69 | 1,37 | 0,40 | 60,29 | 100,39 | 39,46 | 22,62 |
| 39 | 2,55 | 0,15 | 1,51 | 1,24 | 0,38 | 79,51 | 566,25 | 34,10 | 20,79 |
| 40 | 2,43 | 0,12 | 1,52 | 1,21 | 0,39 | 78,85 | 814,82 | 32,01 | 15,93 |
| Min. | 2,06 | 0,11 | 1,19 | 1,04 | 0,35 | 60,29 | 10,02 | 22,31 | 13,82 |
| Maks. | 2,79 | 0,21 | 1,79 | 2,14 | 0,47 | 157,84 | 2061,96 | 114,05 | 86,32 |
| Ort. | 2,43 | 0,16 | 1,48 | 1,50 | 0,41 | 97,99 | 328,98 | 45,95 | 22,47 |

Çizelge 4.20. Yaprakların besin elementi miktarlarının sınır değerleri ve kaynaklar

| Element | Optimum Aralık | Kaynak |
|---------------------------|----------------|--------------------------------|
| N (%) | 2.20 – 2.80 | |
| P (%) | 0.11 – 0.25 | |
| K (%) | 1.00 – 2.00 | |
| Ca (%) | 1.00 – 1.50 | |
| Mg (%) | 0.32 – 0.69 | Alpaslan, Güneş ve İnal (1998) |
| Fe (mg kg ⁻¹) | 60 – 250 | |
| Cu (mg kg ⁻¹) | 5 – 20 | |
| Mn (mg kg ⁻¹) | 30 – 100 | |
| Zn (mg kg ⁻¹) | 25 – 200 | |

Çizelge 4.21. Yapraklarda tespit edilen besin elementi miktarlarına ait sınır değerlere göre dağılımı

| Element | Değerlendirme | Örnek Sayısı | Yüzde Örnek |
|---------------------------|---------------|--------------|-------------|
| N (%) | Noksan | 2 | 5 |
| | Yeterli | 38 | 95 |
| | Fazla | – | – |
| P (%) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 40 | 100 |
| | Fazla | – | – |
| K (%) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 40 | 100 |
| | Fazla | – | – |
| Ca (%) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 24 | 60 |
| | Fazla | 16 | 40 |
| Mg (%) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 40 | 100 |
| | Fazla | – | – |
| Fe (mg kg ⁻¹) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 40 | 100 |
| | Fazla | – | – |
| Cu (mg kg ⁻¹) | Noksan | – | – |
| | Yeterli | 2 | 5 |
| | Fazla | 38 | 95 |
| Mn (mg kg ⁻¹) | Noksan | 6 | 15 |
| | Yeterli | 33 | 82,5 |
| | Fazla | 1 | 2,5 |
| Zn (mg kg ⁻¹) | Noksan | 33 | 82,5 |
| | Yeterli | 7 | 17,5 |
| | Fazla | – | – |

4.2.1. Azot

Araştırma bahçelerinden toplanan yaprakların azot içerikleri % 2,06 – 2,79 (ortalama % 2,43) arasında değişmektedir. Alpaslan vd. (1998) tarafından bildirilen (% 2,20 – 2,80) yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, bahçelerin % 5'inin noksan, % 95'inin yeterli N içerdikleri anlaşılmaktadır.

Albayrak (2009) elma yapraklarında bulunan N içeriklerinin örneklerin % 10'unda yetersiz, Gürel ve Başar (2014) Bursa ilinde yetiştirilen armut yapraklarında genellikle yeterli, Parlak vd. (2020) Geyve ilçesindeki kereviz yapraklarının tamamında fazla, Çelik ve Urhan (2020) kiraz yapraklarının toplam N içeriklerinin sınır değerleri arasında olduğunu belirlemişlerdir. Uysal (2012) deveci armudu yapraklarında ortalama % 2,59, Geray (2021) İznik yöresinde yetiştirilen kivi yapraklarında ortalama % 2,35 oranında N belirlediği çalışmaların bulguları araştırmamız sonuçlarını destekler mahiyettedir.

4.2.2. Fosfor

Çizelge 4.20'de sunulan yaprakların fosfor içeriklerinin incelenmesinden; P içerikleri % 0,11 – 0,21 (ortalama % 0.16) arasında değişmektedir. Belirlenen içerikler Çizelge 4.21'deki optimum aralıklar ile birlikte değerlendirildiğinde (Alpaslan vd., 1998), yaprakların tamamının yeter düzeyde fosfor içerdiği görülmüştür.

Başar (1996) Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçlarının yapraklarında ortalama % 0,21, Geray (2021) İznik yöresinde yetiştirilen kivi yapraklarında ortalama % 0.21, Uysal (2012) deveci armudunda % 0,15 konsantrasyonunda P olduğunu bildirmişlerdir. Soyergin vd. (2003) Doğu Marmara bölgesinde kivi bahçelerinin makro besin elementleriyle beslenme durumlarını inceledikleri çalışmalarında; örneklenen kivi yapraklarının, Parlak vd. (2020) Geyve ilçesindeki kereviz yapraklarının tamamının, Çelik ve Urhan (2020) kiraz yapraklarının tamamının yeterli düzeyde P içerdiğini bildirdikleri sonuçlarıyla araştırmamız sonuçları benzer yöndedir.

4.2.3. Potasyum

Deneme ağaçlarının yapraklarının potasyum içeriklerinin % 1,19 – 1,79 (ortalama % 1,48) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.19). Çizelge 4.20'de verilen optimum sınır değerlerine göre yaprakların K içerikleri sınıflandırıldığında (Alpaslan vd., 1998), yaprakların tamamında yeterli konsantrasyonda potasyum bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4.21).

Çelik ve Urhan (2020) Keles yöresinde yetiştirilen kiraz yapraklarının Canözer vd. (1984) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre çoğunlukla bahçelerin yeterli düzeyde K

içerdiğini bildirmişlerdir. Başar vd. (1997) Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali yapraklarında ortalama % 1,77, Bozkurt vd. (2001) armut ağaçlarının yapraklarında % 1,13 – 2,06 (ortalama % 1,57), Koç (2020) Tekirdağ'da yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinin yaprak sapında ortalama % 1,72, Uysal (2012) deveci armudu yapraklarının ortalama % 1,21 K içerdiğini belirlemişlerdir. Soyergin vd. (2003) Doğu Marmara bölgesindeki kivi bahçelerinin makro besin elementleriyle beslenme durumlarını inceledikleri çalışmalarında; araştırmamıza paralel olarak, örneklenen yaprakların tümünde K yeterli bulunmuştur.

4.2.4. Kalsiyum

Çizelge 4.19'da sunulan verilerin incelenmesinden, yaprakların Ca içerikleri % 1,04 – 2,14 (ortalama 1,50) arasında değiştiği, Çizelge 4.20'de verilen kriterlere göre yaprakların Ca konsantrasyonları sınıflandırıldığında; % 60'ında yeter düzeyde, % 40'ında yeter düzeyin üstünde Ca bulunduğu görülmüştür.

Uysal (2012) deveci armut yapraklarında % 1,72 – 1,81 arasında Ca olduğunu bildirmiştir. Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının yapraklarının % 53'ünde yeterli seviyede, Albayrak (2009) Güneydoğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlı elmaların yapraklarının tamamının yeter düzeyde Ca içerdiğini belirlediği çalışması ile araştırmamızın sonuçları uyum halindedir.

4.2.5. Magnezyum

Araştırma bahçelerinde toplanan yaprak örneklerinin Mg içeriklerinin; % 0,35 – 0,47 (ortalama % 0,41) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.19). Belirlenen Mg içerikleri Çizelge 4.20'de sunulan Alpaslan vd. (1998) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde, bahçelerin tamamında yaprakların yeter düzeyde magnezyum içerdikleri anlaşılmıştır.

Çelik ve Urhan (2020) Bursa ili Keles ilçesinde yaptıkları çalışmada kiraz yapraklarının Mg içeriklerinin % 0,35 – 0,59 arasında değiştiği ve tüm bahçelerde Mg içeriklerinin literatürde belirtilen sınır değerleri içerisinde yer aldığını, Uysal (2012) deveci armudu

yapraklarında ortalama % 0,41, Koç (2020) Tekirdağ'da yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinin yaprak sapında ortalama % 0,31, Bozkurt vd. (2001) elma yapraklarında ortalama % 0,45 Mg bulunduğunu bildirmişlerdir. Gürel ve Başar (2014) Bursa yöresinde yetiştirilen armut ağaçlarının yapraklarının % 55'inde, Albayrak (2009) ise Güneydoğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlı elmalarda yürüttüğü araştırmada yaprak örneklerin tamamının yeter düzeyde Mg içerdiğini, bildirdikleri çalışmalar ile araştırmamızın sonuçları benzerlik göstermektedir.

4.2.6. Demir

Araştırmanın yapıldığı bahçelerden toplanan yaprakların toplam Fe içerikleri Çizelge 4.19'da verilmiştir. İlgili çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden, yaprakların toplam Fe içeriklerinin 60,29 – 157,84 mg kg⁻¹ (ortalama 97,99 mg kg⁻¹) arasında değiştiği görülmektedir. Yaprakların toplam Fe içerikleri Çizelge 4.20'de verilen kritik konsantrasyonlar ile karşılaştırıldığında deneme bahçelerinin tamamında yaprakların yeter düzeyde demir içerdiği anlaşılmıştır (Alpaslan vd., 1998).

Başar (1996) Bursa yöresinde şeftali yapraklarında ortalama 87,39 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi yapraklarında ortalama 116,22 mg kg⁻¹, Koç (2020) Tekirdağ'da yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinin yaprak sapında ortalama 64,6 mg kg⁻¹, Bozkurt vd. (2001) şeftali yapraklarının ortalama 152 mg kg⁻¹ ve armut yapraklarının 149 mg kg⁻¹ Fe içerdiğini bildirmişlerdir. Albayrak (2009) Güneydoğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlı elmalarda yürüttüğü araştırmada, yaprakların 68 – 240 mg kg⁻¹ Fe içerdiğini belirlemiş, Alpaslan vd. (1998) tarafından 60 – 250 mg kg⁻¹ arasında bildirilen sınır değerlerine göre araştırmamızda incelenen tüm yaprak örneklerinin yeter düzeyde demir içerdiğini ve evvelce yürütülen çalışmaların sonuçlarının araştırmamız ile paralellik gösterdiği anlaşılmıştır.

4.2.7. Bakır

Çizelge 4.19'da sunulan verilerden, yaprakların Cu içeriklerinin 10,02 – 2 061,96 mg kg⁻¹ (ortalama 328,98 mg kg⁻¹) arasında değiştiği görülmektedir. Yaprak örneklerinin Cu içerikleri Çizelge 4.20'de verilen Alpaslan vd. (1998) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değerleriyle birlikte değerlendirildiğinde, bahçelerdeki ağaçların % 5'inde yeterli, %

95’inde fazla miktarda bakır içerdikleri anlaşılmıştır. Bahçelerde sıklıkla görülen hastalık ve zararlılara karşı kullanılan tarım ilaçların bazıları; tri – miltox forte, cupravid ob 21, herkül, bordo bulamacı vb. Cu içermektedir. Bu nedenle yaprakların Cu içeriğinin bildirilen yeterlilik sınır değerlerinden fazla belirlendiği düşünülmektedir.

Uysal (2004) Bursa ve çevresinde yetiştirilen kiraz yapraklarının Cu içeriklerinin yeterli seviyede olduğunu bildirdiği çalışması ile Gürel (2013) Bursa yöresinde armut plantasyonlarında görülen mikro besin elementleri noksanlıklarının teşhisi ve giderilmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada; yaprak örnekleme yaptığı tüm bahçelerden almış olduğu yaprak örneklerinin % 80’inin Cu içeriğini yeterli, % 20’sini fazla düzeyde belirlediği araştırmasının sonuçları, meyve ağaçlarında yüksek Cu içeriklerine sıklıkla rastlanması durumu itibarıyla çalışmamız sonuçlarıyla uyum halindedir.

4.2.8. Mangan

Yaprak örneklerinin Mn içerikleri 22,31 – 114,05 mg kg⁻¹ (ortalama 45,95 mg kg⁻¹) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.19). Çizelge 20’de sunulan ve Alpaslan vd. (1998) tarafından bildirilen yeterlilik düzeylerine göre yaprakların % 15’inde yeter düzeyin altında, % 82,5’inin yeter düzeyde ve % 2,5’inin yüksek miktarlarda Mn içerdiği görülmüştür.

Başar (1996) Bursa yöresinde şeftali yapraklarında ortalama 83,19 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi yapraklarında 27,88 – 124,50 mg kg⁻¹ aralığında, Koç (2020) Tekirdağ’da yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinin yaprak sapında çiçeklenme döneminde ortalama 78 mg kg⁻¹, Uysal (2012) deveci armut yapraklarında ortalama 45,47 mg kg⁻¹, Bozkurt vd. (2001) armut yapraklarında ortalama 62 mg kg⁻¹ ve şeftali yapraklarında ortalama 57 mg kg⁻¹ Mn belirlediği çalışmaları, Albayrak (2009) Güneydoğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlı elmalarda yürüttüğü çalışmada, yaprakların 21 – 101 mg kg⁻¹ Mn içerdiğini bahçelerin % 10’unda yetersiz düzeyde Mn bulunduğunu bildirdiği çalışmasının sonuçlarıyla, çalışmamız bulgularının benzerlik gösterdiği değerlendirilmektedir.

4.2.9. Çinko

Çizelge 4.19'da sunulan verilerden yaprakların Zn içerikleri 13,82 – 86,32 mg kg⁻¹ (ortalama 22,47 mg kg⁻¹) arasında değişmektedir. Çizelge 4.20'de verilen yeterlik kategorilerine göre değerlendirildiğinde, bahçelerin % 82,5'inde yeter düzeyin altında, % 17,5'inde yeter düzeyde Zn içerdikleri görülmüştür (Alpaslan vd., 1998).

Albayrak (2009) Güneydoğu Marmara Bölgesinde yetiştirilen bodur ve yarı bodur anaçlı elmalarda yürüttüğü araştırmada, yaprakların 12 – 71 mg kg⁻¹ Zn içerdiğini, bahçelerin % 20'sinde yetersiz düzeyde Zn bulunduğunu bildirmiştir. Başar (1996) Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçlarında 22,16 mg kg⁻¹, Koç (2020) Tekirdağ koşullarında yetiştirilen cabarnet sauvignon üzüm çeşidinin yapraklarında, çiçeklenme döneminde ortalama 22 mg kg⁻¹, Uysal (2012) deveci armut yapraklarında ortalama 22,70 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi yapraklarının ortalama 19,52 mg kg⁻¹ Zn içerdiğini, Uysal (2004) Bursa ve çevresinde yetiştirilen kiraz yapraklarının besin elementi içeriklerini belirlediği çalışmasında; yaprakların % 88'inde çinko noksanlığının olduğunu bildirdikleri araştırmalarıyla, bahçelerin büyük bölümünde yapraklarda çinko noksanlığı görülen çalışmamız sonuçları paralellik göstermektedir.

4.3. Ayva Meyve İçi ve Meyve Kabuğu Örneklerinin Seçilmiş Makro ve Mikro Besin Elementi İçerikleri

4.3.1. Meyve içi örneklerinin seçilmiş makro ve mikro besin elementi içerikleri

Deneme bahçelerinden alınan ayva meyve içi örneklerinin bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri ile bu besin elementlerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama içerikler Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Ayva meyve içi örneklerinin besin elementi içerikleri

| Bahçe No | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|----------|------|------|------|------|------|---------------------|-------|------|-------|
| | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| 1 | 0,24 | 0,09 | 0,60 | 0,06 | 0,05 | 20,56 | 6,29 | 1,08 | 7,72 |
| 2 | 0,30 | 0,08 | 0,56 | 0,05 | 0,05 | 16,49 | 6,69 | 0,91 | 9,65 |
| 3 | 0,30 | 0,08 | 0,75 | 0,05 | 0,05 | 14,10 | 5,01 | 0,98 | 8,25 |
| 4 | 0,58 | 0,07 | 0,54 | 0,08 | 0,05 | 16,40 | 8,49 | 0,95 | 12,23 |
| 5 | 0,47 | 0,09 | 0,63 | 0,06 | 0,04 | 17,81 | 6,76 | 0,95 | 11,94 |
| 6 | 0,43 | 0,08 | 0,59 | 0,07 | 0,05 | 18,79 | 6,07 | 0,79 | 7,84 |
| 7 | 0,50 | 0,09 | 0,62 | 0,08 | 0,05 | 15,15 | 5,46 | 1,07 | 9,02 |
| 8 | 0,27 | 0,07 | 0,61 | 0,14 | 0,05 | 26,81 | 12,08 | 1,51 | 7,38 |
| 9 | 0,57 | 0,06 | 0,72 | 0,06 | 0,05 | 15,73 | 15,62 | 0,81 | 8,04 |
| 10 | 0,29 | 0,07 | 0,76 | 0,06 | 0,05 | 19,48 | 6,40 | 1,19 | 11,08 |
| 11 | 0,44 | 0,04 | 0,61 | 0,05 | 0,04 | 14,02 | 7,89 | 0,85 | 5,69 |
| 12 | 0,15 | 0,05 | 0,61 | 0,03 | 0,04 | 13,63 | 6,89 | 0,60 | 6,73 |
| 13 | 0,45 | 0,04 | 0,57 | 0,04 | 0,04 | 15,51 | 4,84 | 0,86 | 5,75 |
| 14 | 0,43 | 0,04 | 0,69 | 0,04 | 0,03 | 18,77 | 6,07 | 0,85 | 6,55 |
| 15 | 0,46 | 0,05 | 0,63 | 0,04 | 0,04 | 12,19 | 4,58 | 0,91 | 5,60 |
| 16 | 0,49 | 0,05 | 0,65 | 0,03 | 0,03 | 9,70 | 11,53 | 0,75 | 6,09 |
| 17 | 0,57 | 0,03 | 0,56 | 0,04 | 0,03 | 9,25 | 13,80 | 0,62 | 4,00 |
| 18 | 0,36 | 0,04 | 0,59 | 0,03 | 0,03 | 12,76 | 5,24 | 0,87 | 4,54 |
| 19 | 0,57 | 0,04 | 0,74 | 0,05 | 0,04 | 13,78 | 8,09 | 0,67 | 6,13 |
| 20 | 0,36 | 0,03 | 0,61 | 0,03 | 0,03 | 12,66 | 4,41 | 0,57 | 5,21 |
| 21 | 0,39 | 0,04 | 0,65 | 0,03 | 0,03 | 13,75 | 5,99 | 0,71 | 28,37 |
| 22 | 0,36 | 0,03 | 0,68 | 0,03 | 0,03 | 8,53 | 5,73 | 0,91 | 8,37 |
| 23 | 0,35 | 0,04 | 0,62 | 0,04 | 0,03 | 10,27 | 16,65 | 1,19 | 6,07 |
| 24 | 0,43 | 0,06 | 0,69 | 0,06 | 0,05 | 12,91 | 4,43 | 1,00 | 10,77 |
| 25 | 0,31 | 0,04 | 0,54 | 0,07 | 0,04 | 18,59 | 4,94 | 1,20 | 7,16 |
| 26 | 0,43 | 0,07 | 0,79 | 0,06 | 0,05 | 16,28 | 4,51 | 0,91 | 7,99 |
| 27 | 0,43 | 0,08 | 0,69 | 0,07 | 0,06 | 12,47 | 6,94 | 1,03 | 8,27 |
| 28 | 0,40 | 0,06 | 0,66 | 0,07 | 0,06 | 11,63 | 3,34 | 1,87 | 6,71 |
| 29 | 0,34 | 0,06 | 0,59 | 0,03 | 0,04 | 9,59 | 3,39 | 0,47 | 6,35 |
| 30 | 0,38 | 0,06 | 0,74 | 0,07 | 0,06 | 15,49 | 7,49 | 1,64 | 8,25 |
| 31 | 0,45 | 0,08 | 0,71 | 0,08 | 0,06 | 13,82 | 9,18 | 0,79 | 9,77 |
| 32 | 0,40 | 0,08 | 0,65 | 0,06 | 0,06 | 10,31 | 6,05 | 0,87 | 9,22 |
| 33 | 0,35 | 0,06 | 0,64 | 0,07 | 0,05 | 9,25 | 5,56 | 0,86 | 8,14 |
| 34 | 0,40 | 0,07 | 0,75 | 0,06 | 0,05 | 16,79 | 5,39 | 1,30 | 8,82 |
| 35 | 0,44 | 0,08 | 0,70 | 0,07 | 0,06 | 16,49 | 4,53 | 1,24 | 8,67 |
| 36 | 0,40 | 0,06 | 0,69 | 0,08 | 0,06 | 20,68 | 7,46 | 1,20 | 10,94 |
| 37 | 0,39 | 0,08 | 0,70 | 0,05 | 0,06 | 24,40 | 4,79 | 0,83 | 8,83 |
| 38 | 0,50 | 0,10 | 0,89 | 0,08 | 0,07 | 16,94 | 6,66 | 1,24 | 11,11 |
| 39 | 0,46 | 0,08 | 0,72 | 0,05 | 0,05 | 33,63 | 5,99 | 0,75 | 8,39 |
| 40 | 0,40 | 0,06 | 0,70 | 0,09 | 0,05 | 15,56 | 5,84 | 0,85 | 6,30 |
| Min. | 0,15 | 0,03 | 0,54 | 0,03 | 0,03 | 9,25 | 3,34 | 0,47 | 4,00 |
| Maks. | 0,58 | 0,10 | 0,89 | 0,14 | 0,07 | 33,63 | 16,65 | 1,87 | 28,37 |
| Ort. | 0,41 | 0,06 | 0,66 | 0,06 | 0,05 | 15,52 | 6,93 | 0,97 | 8,45 |

4.3.1.1. Meyve içi örneklerinin azot içerikleri

Araştırmanın yapıldığı bahçelerden toplanan meyve içi rneklerinin N içerikleri izelge 4.22’de izlendiğı üzere, % 0,15 – 0,58 (ortalama % 0,41) arasında değişmektedir.

Gürel (2013) Bursa ovası armut bahçelerinin durumlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında; meyve içi örneklerin ortalama % 0,37 N, elik ve Urhan (2020) kiraz meyvesinde % 0,54 – 1,04 arasında, Geray (2021) kivi meyve etinde % 0,66 – 1,21 arasında, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinin meyve etinde % 0,14 – 0,33 arasında N içerdiklerini bildirdikleri araştırmalarıyla, çalışmamız paralellik göstermektedir.

4.3.1.2. Meyve içi örneklerinin fosfor içerikleri

Çizelge 4.22’de sunulan verilerden, meyve içi P içeriklerinin % 0,03 – 0,10 (ortalama % 0,06) arasında değiştiğı görölmektedir.

Uysal (2020) yaptığı çalışmada, deveci armudu meyve örneklerinin ortalama % 0,06, Günaydın (2020) Bursa Harmancık’ta yetişen kuşburnu meyvelerinde ortalama % 0,06, elik ve Batmaz (2020) Orhangazi yöresi kivi meyvelerinin ortalama % 0,07, Gürel (2013) armut meyvelerinin ortalama % 0,05, Batmaz (2019) kivi meyve örneklerinin % 0,06 – 0,10 arasında, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinde meyve etinde % 0,03 – 0,10 arasında P belirledikleri çalışmaları, araştırmamız sonuçlarını desteklemektedir.

4.3.1.3. Meyve içi örneklerinin potasyum içerikleri

Deneme bahçesi ayva ağaçlarının meyve içi rneklerinin K içeriklerinin % 0,54 – 0,89 (ortalama % 0,66) arasında değiştiğı görölmektedir (izelge 4.22).

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama % 0,83, Günaydın (2020) Bursa Harmancık’ta yetişen kuşburnu meyvelerinde ortalama % 0,55, Gürel (2013) armut meyvelerinde ortalama % 0,60, elik ve Urhan (2020) kiraz meyvesinde % 0,62 – 0,77 arasında, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinin meyve etinde

% 0,50 – 1,0 arasında K belirledikleri çalışmaların sonuçları araştırmamız bulgularını destekler niteliktedir.

4.3.1.4. Meyve içi örneklerinin kalsiyum içerikleri

Ayva meyve etinin % 0,03 – 0,14 (ortalama % 0,06) arasında Ca içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama % 0,02, Gürel (2013) armut meyvelerinde ortalama % 0,04, Çelik ve Urhan (2020) kiraz meyvesinde ortalama % 0,04, Barlas (2016), satsuma mandarini meyve etinde ortalama % 0,05, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinin meyve etinde % 0,01 – 0,05 arasında Ca belirledikleri çalışmaları, araştırmamız sonuçlarıyla uyum halindedir.

4.3.1.5. Meyve içi örneklerinin magnezyum içerikleri

Araştırmanın yapıldığı bahçelerdeki ayva ağaçlarının meyve içi örneklerinin Mg içeriklerinin % 0,03 – 0,07 (ortalama % 0,05) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama % 0,04, Günaydın (2020) Bursa Harmancık'ta yetişen kuşburnu meyvelerinde ortalama % 0,05, Gürel (2013) armut meyvelerinde ortalama % 0,04, Çelik ve Batmaz (2020) Orhangazi yöresi kivi meyvelerinin ortalama % 0,04, Çelik ve Urhan (2020) kiraz meyvelerinin ortalama % 0,04, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinin meyve etinde % 0,02 – 0,09 arasında Mg içerdiğini bildiren çalışmalar ile araştırmamız sonuçları benzerlik göstermektedir.

4.3.1.6. Meyve içi örneklerinin demir içerikleri

Çizelge 4.22'de sunulan verilere göre deneme bahçelerinin meyve eti örneklerinin Fe içeriklerinin 9,25 – 33,63 mg kg⁻¹ (ortalama 15,52 mg kg⁻¹) arasında değiştiği izlenmektedir.

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama $15,2 \text{ mg kg}^{-1}$, Günaydın (2020) Bursa Harmancık'ta yetişen kuşburnu meyvelerinde ortalama $14,16 \text{ mg kg}^{-1}$, Gürel (2013) armut meyvelerinin $3,27 - 39,02 \text{ mg kg}^{-1}$, Çelik ve Urhan (2020) kiraz meyvesinin ortalama $13,57 \text{ mg kg}^{-1}$, Mordoğan ve Ergun (2002) starking meyve etinde $7 - 72 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında Fe içerdiklerini bildirdikleri çalışmaların sonuçları ile araştırmamız bulguları uyum halindedir.

4.3.1.7. Meyve içi örneklerinin bakır içerikleri

Araştırma bahçelerindeki ayva ağaçlarından toplanan meyve içi örneklerinin Çizelge 4.22'de verilen Cu içeriklerinin $3,34 - 16,65 \text{ mg kg}^{-1}$ (ortalama $6,93 \text{ mg kg}^{-1}$) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama $5,7 \text{ mg kg}^{-1}$, Çelik ve Urhan (2020) kiraz meyvelerinde ortalama $5,86 \text{ mg kg}^{-1}$, Günaydın (2020) Bursa Harmancık'ta yetişen kuşburnu meyvelerinde ortalama $2,5 \text{ mg kg}^{-1}$ Cu belirledikleri çalışmalarını araştırmamız sonuçlarını destekler niteliktedir.

4.3.1.8. Meyve içi örneklerinin mangan içerikleri

Araştırmanın yapıldığı bahçelerin meyve içi örneklerinin $0,47 - 1,87 \text{ mg kg}^{-1}$ (ortalama $0,97 \text{ mg kg}^{-1}$) arasında değişen Mn içerdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Gürel (2013) armut meyvelerinde ortalama $1,90 \text{ mg kg}^{-1}$, Çelik ve Urhan (2020) kiraz meyvesinde ortalama $1,84 \text{ mg kg}^{-1}$ Mn belirledikleri çalışmaların sonuçları araştırmamızı destekler mahiyettedir.

4.3.1.9. Meyve içi örneklerinin çinko içerikleri

Çizelge 4.22'de sunulan ayva ağaçlarının meyve içi örneklerinin Zn içeriklerinin $4,00 - 28,37 \text{ mg kg}^{-1}$ (ortalama $8,45 \text{ mg kg}^{-1}$) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Uysal (2020) deveci armudu meyve örneklerinde ortalama $5,5 \text{ mg kg}^{-1}$, Gürel (2013) armut meyvelerinin ortalama $3,04 \text{ mg kg}^{-1}$, Günaydın (2020) Bursa Harmancık'ta yetişen kuşburnu meyvelerinin ortalama $4,32 \text{ mg kg}^{-1}$ Zn içerdiklerini bildirdikleri

araştırmalarının sonuçlarına göre çalışmamızda ayva meyve etinde daha yüksek içerikte Zn belirlenmiştir.

4.3.2. Meyve kabuğu örneklerinin seçilmiş makro ve mikro besin elementi içerikleri

Araştırma bahçelerinden alınan meyve örneklerin kabuklarında belirlenen bazı makro ve mikro besin elementi içerikleri ile bu elementlere ait minimum, maksimum ve ortalama değerler izelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Ayva meyve kabuğu örneklerinin besin elementi içerikleri

| Bahçe No | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|----------|------|------|------|------|------|---------------------|-------|------|-------|
| | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| 1 | 0,65 | 0,06 | 0,33 | 0,08 | 0,07 | 20,16 | 13,71 | 1,27 | 9,19 |
| 2 | 0,62 | 0,06 | 0,34 | 0,10 | 0,07 | 23,53 | 23,47 | 1,44 | 21,07 |
| 3 | 0,48 | 0,06 | 0,47 | 0,09 | 0,06 | 22,54 | 3,48 | 1,51 | 28,44 |
| 4 | 0,63 | 0,06 | 0,35 | 0,10 | 0,07 | 22,26 | 5,35 | 1,28 | 9,38 |
| 5 | 0,52 | 0,07 | 0,46 | 0,09 | 0,07 | 25,51 | 4,16 | 1,33 | 25,39 |
| 6 | 0,62 | 0,07 | 0,37 | 0,11 | 0,07 | 28,35 | 5,11 | 1,35 | 6,47 |
| 7 | 0,59 | 0,08 | 0,49 | 0,13 | 0,08 | 28,36 | 5,89 | 2,09 | 10,21 |
| 8 | 0,49 | 0,06 | 0,47 | 0,13 | 0,07 | 26,07 | 7,09 | 2,19 | 7,85 |
| 9 | 0,48 | 0,06 | 0,53 | 0,09 | 0,07 | 21,25 | 10,41 | 1,23 | 11,97 |
| 10 | 0,53 | 0,07 | 0,60 | 0,10 | 0,09 | 25,41 | 3,98 | 1,65 | 13,79 |
| 11 | 0,49 | 0,06 | 0,45 | 0,09 | 0,08 | 15,83 | 29,07 | 1,37 | 5,99 |
| 12 | 0,45 | 0,06 | 0,41 | 0,09 | 0,09 | 23,28 | 5,79 | 1,02 | 12,95 |
| 13 | 0,49 | 0,07 | 0,47 | 0,13 | 0,09 | 37,15 | 4,84 | 2,07 | 10,55 |
| 14 | 0,46 | 0,07 | 0,55 | 0,10 | 0,08 | 27,76 | 6,27 | 1,67 | 10,98 |
| 15 | 0,46 | 0,07 | 0,47 | 0,12 | 0,09 | 49,54 | 4,20 | 2,08 | 29,79 |
| 16 | 0,39 | 0,06 | 0,43 | 0,09 | 0,07 | 14,26 | 2,65 | 1,74 | 11,94 |
| 17 | 0,45 | 0,06 | 0,37 | 0,11 | 0,08 | 31,42 | 4,91 | 1,89 | 38,78 |
| 18 | 0,43 | 0,08 | 0,51 | 0,10 | 0,07 | 22,85 | 4,75 | 2,24 | 10,06 |
| 19 | 0,53 | 0,07 | 0,58 | 0,15 | 0,10 | 27,84 | 9,87 | 1,62 | 13,10 |
| 20 | 0,32 | 0,05 | 0,40 | 0,08 | 0,07 | 16,03 | 2,52 | 1,29 | 37,33 |
| 21 | 0,41 | 0,06 | 0,40 | 0,10 | 0,09 | 27,57 | 4,58 | 1,70 | 26,51 |
| 22 | 0,37 | 0,05 | 0,43 | 0,10 | 0,08 | 18,62 | 5,93 | 1,85 | 8,03 |
| 23 | 0,33 | 0,06 | 0,41 | 0,11 | 0,07 | 21,15 | 9,53 | 2,34 | 36,04 |
| 24 | 0,44 | 0,05 | 0,45 | 0,10 | 0,08 | 23,93 | 3,69 | 1,66 | 14,11 |
| 25 | 0,34 | 0,04 | 0,37 | 0,11 | 0,07 | 32,20 | 3,42 | 2,03 | 9,52 |
| 26 | 0,41 | 0,06 | 0,47 | 0,08 | 0,07 | 18,89 | 7,93 | 1,34 | 5,53 |
| 27 | 0,43 | 0,06 | 0,43 | 0,26 | 0,09 | 27,16 | 18,53 | 1,97 | 29,26 |
| 28 | 0,42 | 0,05 | 0,37 | 0,12 | 0,10 | 11,48 | 2,05 | 2,49 | 7,79 |
| 29 | 0,33 | 0,05 | 0,36 | 0,05 | 0,05 | 14,56 | 2,44 | 0,73 | 7,85 |
| 30 | 0,46 | 0,06 | 0,46 | 0,13 | 0,10 | 27,44 | 10,88 | 2,92 | 35,37 |
| 31 | 0,39 | 0,07 | 0,45 | 0,13 | 0,10 | 29,74 | 39,24 | 1,18 | 14,02 |
| 32 | 0,38 | 0,06 | 0,45 | 0,10 | 0,09 | 17,83 | 4,12 | 1,58 | 14,03 |
| 33 | 0,32 | 0,05 | 0,36 | 0,11 | 0,09 | 19,47 | 4,17 | 1,34 | 10,23 |
| 34 | 0,40 | 0,06 | 0,54 | 0,09 | 0,08 | 25,73 | 3,85 | 1,60 | 12,34 |
| 35 | 0,40 | 0,07 | 0,42 | 0,10 | 0,09 | 20,58 | 3,28 | 2,08 | 10,39 |
| 36 | 0,42 | 0,07 | 0,54 | 0,12 | 0,11 | 49,98 | 6,87 | 2,37 | 14,34 |
| 37 | 0,39 | 0,06 | 0,39 | 0,07 | 0,09 | 21,51 | 2,69 | 1,28 | 12,31 |
| 38 | 0,41 | 0,08 | 0,53 | 0,12 | 0,09 | 20,36 | 4,97 | 1,54 | 13,07 |
| 39 | 0,43 | 0,06 | 0,49 | 0,08 | 0,06 | 34,67 | 6,51 | 1,17 | 9,40 |
| 40 | 0,42 | 0,07 | 0,55 | 0,13 | 0,09 | 28,72 | 13,87 | 1,55 | 6,74 |
| Min. | 0,32 | 0,04 | 0,33 | 0,05 | 0,05 | 11,48 | 2,05 | 0,73 | 5,53 |
| Maks. | 0,65 | 0,08 | 0,60 | 0,26 | 0,11 | 49,98 | 39,24 | 2,92 | 38,78 |
| Ort. | 0,45 | 0,06 | 0,45 | 0,11 | 0,08 | 25,02 | 7,83 | 1,68 | 15,55 |

4.3.2.1. Meyve kabuğu örneklerinin azot içerikleri

Meyve kabuğu örneklerinin N içeriklerinin % 0,32 – 0,65 (ortalama % 0,45) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) armut meyve kabuklarının ortalama % 0,47 N içerdiğini, Mordoğan ve Ergun (2002) golden ve starking elma çeşitlerinde yaptığı çalışmasında; golden kabuklarında % 0,25 – 0,39, starking kabuklarında % 0,22 – 0,39 arasında, Geray (2021) kivi meyve kabuklarının ortalama % 0,67 N içerdiğini belirledikleri çalışmaların bulguları araştırmamız sonuçlarını desteklemektedir.

4.3.2.2. Meyve kabuğu örneklerinin fosfor içerikleri

Çizelge 4.22’de sunulan verilerin incelenmesinden; meyve kabuklarının P içeriklerinin % 0,04 – 0,08 (ortalama % 0,06) arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) armut kabuklarının ortalama % 0,04, Geray (2021) kivi kabuklarında ortalama % 0,09, Mordoğan ve Ergun (2002) golden elma kabuklarında % 0,04 – 0,06, starking kabuklarında 0,02 – 0,05 arasında, P içerdiklerini bildirdikleri araştırmaların sonuçlarıyla çalışmamız paralellik göstermektedir.

4.3.2.3. Meyve kabuğu örneklerinin potasyum içerikleri

Ayva meyve kabuğu örneklerinin % 0,33 – 0,60 (ortalama % 0,45) arasında K içeriklerinin değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) armut meyvelerinin kabuklarında ortalama % 0,43 Mordoğan ve Ergun (2002) starking kabuklarında % 0,42 – 0,80, golden kabuklarında % 0,50 – 1,18 arasında K içerdiğini bildirdiği çalışmaların bulguları, araştırmamız sonuçlarıyla benzer yöndedir.

4.3.2.4. Meyve kabuğu örneklerinin kalsiyum içerikleri

Araştırmanın yapıldığı bahçelerden toplanan meyve kabuklarının Ca içeriklerinin % 0,05 – 0,26 (ortalama % 0,11) arasında değiştiği izlenmektedir (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) armut meyve kabuklarında ortalama % 0,6, Geray (2021) kivi kabuklarında ortalama % 0,26, Mordoğan ve Ergun (2002) elma kabuklarında % 0,02 – 0,05 arasında Ca belirledikleri çalışmaların sonuçları, araştırmamız bulgularını destekler niteliktedir.

4.3.2.5. Meyve kabuğu örneklerinin magnezyum içerikleri

Çizelge 4.23'te meyve kabuğu örneklerinin Mg içeriklerinin % 0,05 – 0,11 (ortalama % 0,08) arasında değiştiği görölmektedir.

Gürel (2013) armut meyvelerinin kabuklarının ortalama % 0,04 Mg içerdiğini, Geray (2021) kivi yapraklarında ortalama % 0,05, Mordoğan ve Ergun (2002) elma kabuklarında % 0,04 – 0,10 arasında bildirdikleri araştırmaların bulguları, çalışmamız sonuçlarıyla aynı yöndedir.

4.3.2.6. Meyve kabuğu örneklerinin demir içerikleri

Meyve kabuğu örneklerinin 11,48 – 49,98 mg kg⁻¹ (ortalama 25,02 mg kg⁻¹) arasında Fe içerdikleri belirlenmiştir (izelge 4.23).

Gürel (2013) armut meyve kabuklarının Fe içeriklerini ortalama 6,81 mg kg⁻¹, Mordoğan ve Ergun (2002) elma meyve kabuklarında 27 – 55 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi kabuklarında ortalama 22,53 mg kg⁻¹ Fe belirledikleri çalışmaların bulguları araştırmamız sonuçlarını destekler mahiyettedir.

4.3.2.7. Meyve kabuğu örneklerinin bakır içerikleri

Çizelge 4.23'te sunulan verilere göre meyvelerin kabuklarının Cu içeriklerinin 2,05 – 11,48 mg kg⁻¹ (ortalama 7,83 mg kg⁻¹) arasında değiştiği izlenmektedir.

Gürel (2013) armut meyve kabuklarının Cu içeriklerinin ortalama 2,24 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi kabuklarında 5,27 mg kg⁻¹, Mordoğan ve Ergun (2002) elma kabuklarında 1,8 – 4,5 mg kg⁻¹ arasında Cu belirledikleri çalışmaların sonuçları, araştırmamız bulgularıyla benzer yöndedir.

4.3.2.8. Meyve kabuğu örneklerinin mangan içerikleri

Ayva meyve kabuklarının Mn içeriklerinin 0,73 – 2,92 mg kg⁻¹ (ortalama 1,68 mg kg⁻¹) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Gürel (2013) armut meyvelerinin kabuklarının ortalama 3,23 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi kabuklarında ortalama 5,82 mg kg⁻¹ Mn içerdiğini bildirdikleri çalışmaların sonuçlarının araştırmamız bulgularıyla benzerlik gösterdiğini anlaşılmıştır.

4.3.2.9. Meyve kabuğu örneklerinin çinko içerikleri

Çizelge 4.23'te meyve kabuklarının Zn içeriklerinin 5,53 – 38,78 mg kg⁻¹ (ortalama 15,55 mg kg⁻¹) arasında değiştiği görölmektedir.

Gürel (2013) Bursa ovası armut bahçelerinde yürüttüğü çalışmasında, meyve kabuklarının ortalama 4,03 mg kg⁻¹, Geray (2021) kivi kabuklarında ortalama 6,87 mg kg⁻¹ Zn içeriklerinin olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmamızda ayva meyve kabuklarında belirlenen Zn içeriklerinin diğer bitkilerin meyve kabuklarının Zn içeriklerinden daha yüksek olduğu değerlendirilmiştir.

4.4. Araştırmada Belirlenen Kimi Özellikler Arasındaki İlişkileri

Araştırmanın yürütüldüğü 40 bahçeden alınan toprak, yaprak, meyve içi ve meyve kabuğu örneklerinde belirlenen kimi özellikler arasındaki ilişkileri gösteren korelasyon katsayıları Çizelge 4.24 – 4.38’de sunulmuştur.

4.4.1. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.24. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | $\mu\text{S cm}^{-1}$ | | % | | | | | | mg kg^{-1} | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|----------|-----------|---------|--------|---------|---------|-----------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | pH | EC | Kireç | OM | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| | pH | 1,000 | | | | | | | | | | | | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ EC | - 0,470** | 1,000 | | | | | | | | | | | |
| | Kireç | 0,731** | - 0,369* | 1,000 | | | | | | | | | | |
| | OM | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | | | | | |
| | N | öd | öd | öd | 0,981** | 1,000 | | | | | | | | |
| | P | - 0,342* | öd | öd | 0,323* | 0,325* | 1,000 | | | | | | | |
| | K | öd | öd | öd | 0,322* | öd | 0,404** | 1,000 | | | | | | |
| | Ca | 0,669** | öd | 0,603** | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | |
| | Mg | öd | 0,504** | öd | öd | 0,317* | öd | 0,503** | 0,440** | 1,000 | | | | |
| | Fe | - 0,345* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | - 0,346* | öd | 1,000 | | | |
| | Cu | öd | öd | öd | 0,428** | 0,412* | öd | 0,568** | öd | öd | öd | 1,000 | | |
| | Mn | - 0,706** | öd | - 0,639** | öd | öd | öd | öd | - 0,732** | öd | öd | öd | 1,000 | |
| | Zn | öd | öd | öd | 0,430** | 0,404* | 0,738** | 0,437** | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.2. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.25. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | $\mu\text{S cm}^{-1}$ | | % | | | | | | mg kg^{-1} | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------------------|--------|---------|-------|-------|
| | | pH | EC | Kireç | OM | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| | pH | 1,000 | | | | | | | | | | | | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ EC | öd | 1,000 | | | | | | | | | | | |
| | Kireç | 0,659** | öd | 1,000 | | | | | | | | | | |
| | OM | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | | | | | |
| | N | öd | öd | öd | 0,948** | 1,000 | | | | | | | | |
| | P | - 0,353* | öd | öd | 0,343* | 0,381* | 1,000 | | | | | | | |
| | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | | |
| | Ca | 0,506** | öd | 0,617** | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | |
| | Mg | 0,317* | 0,660** | öd | öd | öd | öd | 0,530** | 0,499** | 1,000 | | | | |
| | Fe | öd | öd | öd | 0,400* | 0,362* | 0,394* | öd | - 0,345* | öd | 1,000 | | | |
| | Cu | öd | öd | öd | 0,674** | 0,660** | 0,343* | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | |
| | Mn | - 0,774** | öd | - 0,689** | öd | öd | öd | öd | - 0,655** | öd | öd | öd | 1,000 | |
| | Zn | öd | öd | öd | 0,432** | 0,449** | 0,880** | 0,371* | öd | öd | 0,381* | 0,403** | öd | 1,000 |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.3. Ayva yapraklarının besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.26. Yaprakların besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|---------------------|----|---------|-------|-------|-------|--------|---------------------|-------|---------|-------|
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| % | N | 1,000 | | | | | | | | |
| | P | 0,547** | 1,000 | | | | | | | |
| | K | öd | öd | 1,000 | | | | | | |
| | Ca | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | |
| | Mg | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | | | |
| mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | 0,343* | 1,000 | | | |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | |
| | Mn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 | |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,694** | 1,000 |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.4. Ayva meyvelerinin besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.27. Meyve içi örneklerinin besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|---------------------|----|-------|---------|---------|---------|---------|---------------------|-------|-------|-------|
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| % | N | 1,000 | | | | | | | | |
| | P | öd | 1,000 | | | | | | | |
| | K | öd | 0,347* | 1,000 | | | | | | |
| | Ca | öd | 0,522** | öd | 1,000 | | | | | |
| | Mg | öd | 0,773** | 0,484** | 0,648** | 1,000 | | | | |
| mg kg ⁻¹ | Fe | öd | 0,424** | öd | 0,420** | 0,327* | 1,000 | | | |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | |
| | Mn | öd | öd | öd | 0,573** | 0,493** | öd | öd | 1,000 | |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.28. Meyve kabuklarının besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
|---------------------|----|--------|---------|--------|---------|---------|---------------------|-------|-------|-------|
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| % | N | 1,000 | | | | | | | | |
| | P | 0,395* | 1,000 | | | | | | | |
| | K | öd | 0,568** | 1,000 | | | | | | |
| | Ca | öd | öd | öd | 1,000 | | | | | |
| | Mg | öd | öd | öd | 0,474** | 1,000 | | | | |
| mg kg ⁻¹ | Fe | öd | 0,358* | 0,324* | 0,312* | 0,331* | 1,000 | | | |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 | | |
| | Mn | öd | öd | öd | 0,455** | 0,421** | öd | öd | 1,000 | |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 1,000 |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.5. 0 – 30 ve 30 – 60 cm derinlikteki toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.29. 0 – 30 ve 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | 30 – 60 cm | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-----------------------|---------|----------|---------|----------|---------|--------|---------|---------------------|----------|---------|----------|----------|---------|----|
| | | $\mu\text{S cm}^{-1}$ | | % | | | | | | mg kg^{-1} | | | | | | |
| | | pH | EC | Kireç | OM | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | | |
| 0 – 30 cm | pH | 0,558** | öd | 0,737** | öd | öd | -0,359* | öd | 0,617** | öd | -0,354* | öd | -0,724** | öd | | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ | EC | öd | 0,780** | -0,326* | öd | öd | öd | 0,377* | öd | 0,505** | öd | öd | öd | | |
| | | Kireç | 0,604** | öd | 0,975** | öd | öd | öd | öd | 0,575** | öd | öd | öd | -0,647** | öd | |
| | | OM | öd | öd | öd | 0,650** | 0,599** | öd | öd | öd | 0,356* | 0,437** | öd | 0,389** | | |
| | | N | öd | öd | öd | 0,626** | 0,586** | 0,329* | öd | öd | 0,374* | 0,439** | öd | 0,409** | | |
| | | P | öd | öd | öd | öd | 0,855** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,620** | | |
| | | K | öd | öd | öd | öd | öd | 0,372* | 0,803** | 0,318* | 0,485** | öd | öd | öd | 0,353* | |
| | | Ca | 0,540** | öd | 0,653** | öd | öd | öd | öd | 0,964** | 0,515** | -0,388* | öd | -0,663** | öd | |
| | | Mg | öd | 0,629** | öd | öd | öd | öd | 0,486** | 0,455** | 0,957** | öd | öd | öd | öd | |
| | | Fe | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | -0,350* | öd | 0,652** | öd | öd | öd | |
| | | mg kg^{-1} | Cu | öd | 0,340* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,595** | öd | öd | |
| | | | Mn | -0,661** | öd | -0,679** | öd | öd | öd | öd | -0,683** | -0,386* | 0,332* | öd | 0,929** | öd |
| | | | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | 0,656** | öd | öd | öd | 0,321* | öd | 0,646** | |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.6. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ayva yapraklarının bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.30. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ayva yapraklarının bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Yaprak | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|---------------------|----------|---------|---------|----------|---------------------|---------|---------|----|----------|----|
| | | % | | | | | mg kg^{-1} | | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | | |
| 0 – 30 cm | pH | -0,456** | -0,408** | öd | öd | 0,460** | öd | öd | öd | öd | | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ | EC | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | Kireç | -0,462** | -0,319* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | OM | öd | 0,361* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | N | öd | 0,370* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | P | öd | 0,468** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | K | öd | öd | öd | -0,471** | öd | öd | öd | öd | | |
| | | Ca | öd | öd | öd | -0,419** | öd | öd | öd | öd | | |
| | | Mg | öd | öd | öd | -0,533** | öd | öd | öd | öd | | |
| | | Fe | öd | öd | -0,363* | öd | öd | öd | öd | öd | | |
| | | mg kg^{-1} | Cu | öd | öd | öd | 0,400* | 0,323* | -0,357* | öd | 0,529** | |
| | | | Mn | öd | 0,326* | öd | 0,560** | -0,334* | öd | öd | -0,085** | öd |
| | | | Zn | öd | 0,390* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.7. 30 – 60 cm derinlikteki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ayva yapraklarının bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.31. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Yaprak | | | | | | | | | |
|------------|------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|---------------------|----|----|--------|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | |
| 30 – 60 cm | pH | - 0,454** | - 0,358* | öd | - 0,466** | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | μS cm ⁻¹ EC | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | Kireç | - 0,451** | - 0,343* | öd | öd | 0,314* | öd | öd | öd | öd | |
| | OM | 0,325* | 0,461** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | % | N | 0,325* | 0,421** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | P | 0,382* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | K | öd | öd | öd | - 0,426** | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Ca | öd | - 0,326* | öd | - 0,372* | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Mg | öd | öd | öd | - 0,563** | öd | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | 0,330* | - 0,314* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Cu | öd | öd | öd | öd | 0,240* | öd | öd | öd | öd |
| | | Mn | öd | 0,341* | öd | 0,551** | - 0,318* | öd | öd | öd | öd |
| | | Zn | 0,343* | 0,461** | öd | öd | öd | öd | öd | 0,388* | öd |

*p<0.05, **p<0.01 öd: önemli değil

4.4.8. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.32. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve içi | | | | | | | | | |
|-----------|------------------------|-----------|----------|----------|----------|--------|---------------------|----|--------|----|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | |
| 0 – 30 cm | pH | 0,398* | öd | 0,333 | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | μS cm ⁻¹ EC | - 0,428** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | Kireç | öd | - 0,338* | öd | öd | 0,314* | öd | öd | öd | öd | |
| | OM | öd | öd | - 0,326* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | % | N | öd | öd | - 0,321* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | P | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Ca | öd | - 0,317* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Mg | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Cu | öd | - 0,329* | öd | öd | öd | öd | 0,313* | öd | öd |
| | | Mn | öd | öd | - 0,352* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Zn | öd | öd | - 0,376* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

*p<0.05, **p<0.01 öd: önemli değil

4.4.9. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.33. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve içi | | | | | | | | | |
|------------|--------------------------|-----------|----|-----|----------|-----------|---------------------|----|--------|----|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | |
| 30 – 60 cm | pH | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ EC | öd | öd | öd | - 0,377* | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | Kireç | - 0,359* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | OM | öd | öd | öd | öd | - 0,436** | öd | öd | öd | öd | |
| | % | N | öd | öd | öd | öd | - 0,338* | öd | öd | öd | öd |
| | | P | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Ca | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Mg | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,322* | öd | öd |
| | | Mn | öd | öd* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| Zn | | öd | öd | öd | 0,354* | öd | öd | öd | öd | öd | |

*p<0.05, **p<0.01 öd: önemli değil

4.4.10. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.34. 0 – 30 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve kabuğu | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------|-----------|----------|----------|----|---------------------|----|--------|----|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn | |
| 0 – 30 cm | pH | - 0,617** | öd | 0,340* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ EC | öd | öd | - 0,345* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | Kireç | - 0,539** | öd | 0,334* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | OM | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |
| | % | N | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | P | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Ca | - 0,580** | öd | öd | öd | 0,331* | öd | öd | öd | öd |
| | | Mg | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,359* | öd | öd |
| | | Mn | 0,690** | öd* | - 0,394* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| Zn | | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | |

*p<0.05, **p<0.01 öd: önemli değil

4.4.11. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.35. 30 – 60 cm derinlikteki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve Kabuğu | | | | | | | | |
|----------|---------------------------|--------------|----|----------|----------|----------|---------------------|--------|----|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| 30–60 cm | pH | - 0,637** | öd | öd | öd | 0,362* | öd | öd | öd | öd |
| | $\mu\text{S cm}^{-1}$ EC | öd | öd | öd | - 0,377* | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Kireç | - 0,575** | öd | 0,353* | öd | 0,326* | öd | öd | öd | öd |
| | OM | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | N | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | % P | 0,361* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Ca | - 0,496** | öd | öd | 0,347* | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Mg | - 0,371* | öd | öd | öd | 0,349* | öd | öd | öd | öd |
| | Fe | 0,365* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,371* | öd | öd |
| | (mg kg ⁻¹) Mn | 0,660** | öd | - 0,337* | öd | - 0,351* | öd | öd | öd | öd |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

*p<0.05, **p<0.01 öd: önemli değil

4.4.12. Ayva yaprakları ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.36. Ayva yaprakları ile meyve içi örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve İçi | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|-----------|----------|----------|----|----|---------------------|---------|---------|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| Yaprak | N | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | P | öd | 0,345* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | % K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Ca | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Mg | 0,365* | - 0,318* | öd | öd | öd | - 0,370* | öd | öd | öd |
| | Fe | öd | öd | - 0,383* | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | (mg kg ⁻¹) Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,527** | öd | öd |
| | Mn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,504** | öd |
| Zn | öd | 0,656** | öd | öd | öd | öd | öd | 0,514** | öd | |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.13. Ayva yaprakları ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.37. Ayva yaprakları ile meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve Kabuğu | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------------|----|----|--------|---------|---------------------|--------|---------|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| Yaprak | N | 0,512** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | P | 0,494** | öd | öd | öd | -0,320* | öd | öd | öd | öd |
| | % | K | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Ca | 0,577** | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Mg | öd | öd | öd | 0,319* | öd | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | 0,335* | öd | öd | öd |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,381* | öd | öd |
| | Mn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,480** | öd |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

4.4.14. Ayva meyve içi ve meyve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki istatistiksel ilişkiler

Çizelge 4.38. Ayva meyve içi ve kabuğu örneklerinin bazı besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları

| | | Meyve Kabuğu | | | | | | | | |
|-----------|---------------------|--------------|--------|----|---------|--------|---------------------|----|---------|----|
| | | % | | | | | mg kg ⁻¹ | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | Fe | Cu | Mn | Zn |
| Meyve içi | N | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | P | 0,371* | 0,316* | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | % | K | öd | öd | 0,631** | öd | 0,318* | öd | öd | öd |
| | Ca | öd | öd | öd | 0,363* | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Mg | öd | öd | öd | öd | 0,393* | öd | öd | öd | öd |
| | mg kg ⁻¹ | Fe | öd | öd | öd | öd | 0,324* | öd | öd | öd |
| | Cu | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |
| | Mn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | 0,690** | öd |
| | Zn | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd | öd |

*p<0.05, **p<0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.24 incelendiğinde 0 – 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde EC ile pH, Mn ile pH, Mn ile toprak kireci ve Mn ile Ca arasında % 1 önem düzeyinde negatif yönlü ilişki belirlenmiştir. Toprak kireci ve Ca ile pH, toprak organik maddesi ile N ve bakır, P ile K ve Zn arasında % 1 önem düzeyinde pozitif yönlü ilişkiler belirlenmiştir. Simpson (1981) ahır gübresinde Mn (50 – 100 mg kg⁻¹), Zn (20 – 40 mg kg⁻¹) ve Cu (10 – 12 mg kg⁻¹) olduğunu ve toprakların organik madde içeriğinin artmasıyla mikro elementlerin yayırlılığının ve miktarının da arttırdığını bildirmiştir. Yapılan bir çalışmada toprak reaksiyonu ile tuzluluk arasında negatif yönlü ilişkiye sebep olarak çözünür halde

bulunan Ca^{2+} iyonu gösterilmiştir (Al-Busaidi ve Cookson, 2003). Yaptığımız çalışmada da pH ile EC arasında negatif yönlü bir ilişki belirlenmiş olup Ca^{2+} iyonu örnekleme yapılan topraklarda her iki derinlikte de yeter düzeyde bulunması bu düşüncüyü desteklemektedir.

Çizelge 4.25 incelendiğinde 30 – 60 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde pH ile kireç ve kalsiyum arasında % 1 önem düzeyinde pozitif, Mn ile % 1 önem düzeyinde negatif ilişki belirlenmiştir. Toprak tuzluluğu ile Mg arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişki hesaplanmıştır. Mangan ile Ca arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişki görülmüştür. Toprak organik maddesi ve N ile Zn ve Cu arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki belirlenmiştir. Shumann (1988) Zn'nun yarıyışlılığının artmasının toprak organik maddesinin artışıyla ilişkili olduğunu bildirmiş, yaptığımız çalışmada da sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.26 incelendiğinde N ile P, Mn ile Zn arasında % 1 önem düzeyinde pozitif, Fe ile Mg arasında % 5 önem düzeyinde pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.27'de görüldüğü üzere Mg ile P, K ve Ca arasında % 1 önem düzeyinde pozitif, Mn ile Ca ve Mg arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Demir ile P ve Ca arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki görülmüştür.

Fosfor ile K, Mg ile Ca, Mn ile Ca ve Mg arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler izlenmektedir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.29'da sunulan verilerden; 2 derinlikten alınan toprakların pH ile kireç ve Ca arasında pozitif, pH ile Mn arasında negatif % 1 önem düzeyinde ilişkiler görülmektedir. Fosfor ile Zn arasında % 1 önem düzeyinde pozitif yönlü, K ile Mg arasında % 1 önem düzeyinde pozitif, Ca ile toprak kireci ve Mg arasında % 1 önem düzeyinde pozitif, Mn ile toprak kireci ve Ca arasında negatif yönlü ilişkiler belirlenmiştir. Çinko ile toprak organik maddesi, N ve P arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler izlenmektedir.

Çizelge 4.30'da verilen korelasyon katsayılarının izlenmesinden; pH ile N ve P arasında negatif, Mg arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Toprak kireci ile N arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişki, alınabilir P ile bitki P'u arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki görülmüştür. Bitki Ca'u ile K ve Mg arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişkiler hesaplanmıştır. Alınabilir Mn ile Ca arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki belirlenmiştir.

Çizelge.4.31'den görüldüğü üzere; pH ile yaprak N'u ve Ca'u arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişkiler belirlenmiştir. Yaprak N'u ile toprak organik maddesi ve toplam N arasında pozitif, toprak Mg'u ile yaprak Ca'u arasında negatif ve % 1 önem düzeyinde ilişkiler hesaplanmıştır. Alınabilir Mn ile yaprak Ca'u ve alınabilir Cu ile yaprak Cu'ı arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Çizelge 4.32'de sunulan üst toprakta belirlenen özellikler ile meyve içi örneklerin besin elementi içerikleri arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; toprak tuzluluğu ile meyve etindeki N arasında % 1 önem düzeyinde negatif bir ilişki belirlenmiştir. Alt toprak özellikleri ile meyve içi örneklerinin besin elementleri arasındaki istatistiksel ilişkiler incelendiğinde; toprak organik maddesi ve meyve içi Mg içeriği arasında % 1 önem düzeyinde negatif ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.34'te gösterilen korelasyon katsayıları değerlendirildiğinde; meyve kabuğunun N içeriği ile üst toprak pH'sı ve toprak kireci ile negatif, alınabilir Mn ile pozitif % 1 önem düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.

Meyve etinin Cu içeriği ile yaprak Zn ve Cu konsantrasyonu arasında % 1 önem düzeyinde pozitif yönde istatistiksel ilişkiler belirlenmiştir. Yaprak Mn içeriği ile meyve Mn içeriği arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki saptanmıştır (Çizelge 4.36).

Meyve kabuğunun N içeriği ile yaprak N, P ve Ca içerikleri arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Yaprak Mn içeriği ile meyve kabuğunun Mn içeriği arasında % 1 önem düzeyinde pozitif ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.38'de sunulan verilerin incelenmesinden; meyve içi K ve Mn içerikleri ile meyve kabuğu K ve Mn içerikleri arasında % 1 önem düzeyinde pozitif bir ilişki bulunmuştur.

5. SONUÇ

Sakarya ve Bilecik illerindeki ayva yetiştiriciliği yapılan alanlarda beslenme durumları sörvey çalışmasıyla belirlenmiştir. Toprak ve bitki analizleri sonucunda mikro bitki besin elementlerinde, toprak özelliklerinden kaynaklanan eksikliklerin olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, deneme bahçelerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri; toprakların değişik bünye sınıfında oldukları, reaksiyonunun hafif alkalın, tuzlulukla ilgili bir sorununun olmadığı, orta ve yüksek kireçli sınıfında ve organik madde içeriklerinin genellikle yeterli seviyede olduğu görülmüştür. Toprakların besin elementi içeriklerine göre; N ve K her iki derinlikte de çok büyük kısmında yeter ve fazla düzeyde, P durumunun toprakların % 85'inde sınır değerler içinde ve Ca ile Mg içeriklerinin de fazla seviyede olduğu görülmüştür. Bahçe sahiplerinin bildirdiklerine göre çoğunluğu son yıllarda taban gübresi kullanmamışlardır. Daha önceki senelerde uygulanan fosforlu gübrenin bahçelerde bakiye etkisinin sürdüğü değerlendirilmektedir. Toprakların mikro besin elementi içerikleri değerlendirildiğinde; bahçelerin çoğunluğunun Fe, Zn ve Cu sınır değerleri içinde, fakat Mn içeriklerinin genellikle sınır değerlerin altında olduğu görülmüştür. Bahçe sahipleri yaprak gübrelemesi yöntemiyle mikro besin elementi uygulamalarının yapıldığını bildirmişlerdir.

Bitki analizi sonuçlarına göre; yaprak örneklerinin genellikle yeterli N, P, K, Mg, Cu ve Fe içerdiği belirlenmiştir. Çok büyük bir bölümünün yeterli N içerdiği görülmüştür. Fosfor, K, Mg, Cu ve Fe yönünden bahçelerin tamamında alınan yapraklarda sorun görülmemiştir. Mangan içeriklerine göre büyük bir kısmı yeter seviyede olsa da sınıra yakın değerler belirlendiğinden Mn uygulamalarının gerekli olduğu düşünülmektedir. Yaprakların Zn içeriklerinin bahçelerin genelinde yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Bu durum Zn uygulamalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın yapıldığı bölgede üreticilerin besin elementi noksanlıklarıyla karşılaşmamaları için gübreleme programlarını bitki ve toprak analizlerini esas alarak düzenlemelerinin önemli olduğu değerlendirilmektedir. Ayva meyve eti ve kabuklarında yapılan analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde; N içeriklerinin yakın değerler, P konsantrasyonlarının ortalama değerlerle benzer, K' un meyve etinde yaklaşık % 50 daha yüksek içerikte, Ca'un kabukta

meyve etine göre yaklaşık 2 katı fazla içerikte olduğu belirlenmiştir. Mikro besin elementi içeriklerinin ise Cu ve Mn ortalama olarak kabuk ve meyve etinde yakın içerikler olduğu, Fe ve Zn içeriğinin kabukta, meyve etinden sırasıyla yaklaşık % 60 ve % 85 fazla olduğu belirlenmiştir.

Kültürel uygulamalar ve toprak özelliklerinden kaynaklanan bitki gelişimi için gerekli bazı besin elementi noksanlıkları ile fazlalıkları çalışmamızda tespit edilmiştir. Sorunların kronikleşmesinin önlenmesinde faydalı olması araştırmanın hedefidir. Türkiye’de ayva üretiminin önemli merkezlerinden olan Sakarya nehri havzası topraklarında ve bölgede yapılacak çalışmalara kaynak, üreticinin sürdürülebilir, insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde, ilaçlama ve gübreleme programı hazırlanmasında yardımcı olması amacıyla, çalışma yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

- Abacı Bayar ve A.A, Boyacı S. (2021). Bazı Meyve Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 8(4): 940–950, 2021
- Acar, M. (2019). Uluborlu ve Senirkent (Isparta) yörelerinde yetiştirilen kirazların makro besin elementleri bakımından beslenme durumlarının belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Adıman, M. (2013). Tokat İli Niksar İlçesi Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 67s.
- Adiloğlu, S. ve Derin, A. (2019). Edirne İli Uzunköprü İlçesinde Yetiştirilen Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Bazı Makro Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1) , 1–10. DOI: 10.33462/jotaf.516676
- Akgün, M., Aydemir, Ö.E. ve Özkutlu, F. (2021). Ünye’de Bazı Fındık Bahçelerinin Fosfor Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8 (4), 968–973. DOI: 10.30910/turkjans.905967
- Akın, A. ve Aygül, F.C. (2022). Malatya İli Kayısı Bahçelerinin Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleri ile Değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36 (1) , 197–212. DOI: 10.20479/bursauludagziraat.986678.
- Albayrak, B. (2019). Güney Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Bodur ve Yarı Bodur Anaçlı Granny Smith Elma Çeşidinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Bursa.
- Al-Busaidi, A.S., Cookson, P. (2003). Salinity – pH Relationships in Calcareous Soils of Oman. *Journal for Scientific Research Agricultural and Marine Sciences*, 8(1):41-46.
- Alpaslan, M., Güneş, A. ve İnal, A. (1998). Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No:1501, Ders Kitabı No: 455, Ankara.
- Alpaslan, M., Güneş, A., Taban, S., Erdal, İ. ve Tarakcıoğlu, C. (1998). Variations in Calcium, Phosphorus, Iron, Copper, Zinc and Manganese Contents of Wheat and Rice Varieties Under Salt Stress. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(3):227 – 234.
- Anonymous, (1982). *Methods of Soil Analysis* (Ed. AL Page). Madison, Wisconsin, USA, 9(2):1159.
- Anonim, (2015). Ayva yetiştiriciliği T.C. Ankara Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü <https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/liftet/ayvayetistiriciligi.pdf>
- Arıcı, F. (2018). Pamukova’nın Tarımsal Sorunları ve Çözüm Önerileri: Üretimde Uzmanlaşma. *Türk Coğrafya Dergisi* (70),71 – 80. DOI:19.17211/tcd.365943.
- Arıkan, G. (2019). Ayva (*Cydonia oblonga*) Meyvesinden Biyoaktif Bileşiklerin Özütleme ve Biyoaktif Özelliklerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Arslan, E., Çaycı, G., Dengiz, O., Yüksel, M. ve Çiçek Atikmen, N. (2018). Toprakların Bazı Makro Besin Elementi İçeriklerinin Farklı Tarımsal Arazi Kullanımları Altında Konumsal Dağılımlarının Belirlenmesi. *Toprak Su Dergisi*. 7 (2): (28–37).

- Ateşalp, M. ve Işık, H. (1978). Türkiye'nin Bazı Elma Üretim Merkezlerinde Elma Ağaçlarına Uygulanacak Ticaret Gübreleri Çeşit ve Miktarlarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü, Genel Yayın No:71, Ankara.
- Aydemir, O., Erdal, İ., Koyuncu, M.A. ve Koyuncu, F. (2004). Isparta yöresinde elma ve kirazların beslenme durumlarının belirlenmesi. TÜBİTAK TOGTAĞ Proje. Sayfa Sayısı: 55 Proje No: TOGTAĞ-2776 Proje Bitiş Tarihi: 01.08.2004.
- Aydın, Ş., İrget, M.E., Karakurt, R., Tutam, M. ve Çakıcı, H. (2000). Bartın yöresi fındık bahçelerinin beslenme durumu . Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 10 (2) , <https://dergipark.org.tr/tr/pub/anadolu/issue/1781/21908>.
- Barlas, N. T. ve İrget, M.E. (2016). Satsuma Mandarininin (*Citrus unshiu* Marcovitch) Meyve ile Toprakdan Kaldırdığı Besin Elementi Miktarının Belirlenmesi (I)-Makro Elementler. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 81-88. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cutarim/issue/30644/332489>.
- Başar, H. (1996). Bursa Yöresinde Demir Klorozu Görülen Şeftali Ağaçlarının Besin Maddesi İçeriklerinin İncelenmesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 2(02), 57 – 61.
- Başar, H., Özgümüş, A. ve Katkat, A.V. (1997). Bursa yöresinde yetiştirilen şeftali ağaçlarının azot, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum ile beslenme durumlarının yaprak analizleri ile incelenmesi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21(3).
- Başar, H. ve Özgümüş, A. (1999). Değişik demirli gübre ve dozlarının şeftali ağaçlarının bazı mikro besin elementi içerikleri üzerine etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(3), 273-281.
- Başar, H. (2001). Bursa ili topraklarının verimlilik durumlarının toprak analizleri ile incelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2), 69 – 83.
- Başar, H., Okur, N. ve Aydınalp, C. (2001). Bursa Ovasında Nilüfer Çayı ile Sulanan Şeftali Bahçelerinin Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. TÜBİTAK – TOGTAĞ, Proje No: Tarp, 2397s.
- Başar, H., Gürel, S. ve Katkat, A.V. (2004). İznik Gölü Havzasında Değişik Su Kaynaklarıyla Sulanan Toprakların Ağır Metal İçerikleri.” Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi S:18, s:93 – 104, Bursa.
- Başaran, M. ve Okant, M. (2005). Bazı Toprak Özelliklerinin Eldivan Yöresinde Yetiştirilen Kirazların Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 2005, 11 (2) 115-119. DOI: 10.1501/Tarimbil_0000000418.
- Batmaz, O. (2019). Orhangazi Yöresi Kivi Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Bayram, Erdoğan, S., Elmacı, Ö.L. ve Özden, N. (2016). İzmir İli Güney Hattı Şeftali (*Prunus persica* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının İncelenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2016:13 (04).
- Bayram, C.A. ve Büyük, G. (2021). Toprak İşleme ve Gübreleme Yapılmayan Meyve Ağaçlarında Bitki Besin Elementi Düzeylerinin Belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (23), 1-8. DOI: 10.31590/ejosat.809953.

- Bellitürk, K., Şinik, E. ve Karakaş, Ö. (2012). Edirne İlindeki Asit Karakterli Toprakların Beslenme Durumlarının İncelenmesi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2012–1) 207 – 215.
- Beutel, J.A., Uriv, K., Post, J. ve Pearson, J. (1994). Nutrition and Fertilization. Kiwifruit Growing and Handling. pp:58 – 60. In: Hasey, K.J., R.S. Johnson, J.A. Grant and W.O. (Eds). Reil 1994. University of California, Publication 3344:122.
- Bououcos, G.J. (1955). A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils, Agronomy Journal, 4(9).
- Bozgeyik, T. ve Çimrin, K.M. (2020). Gaziantep ili Nizip ilçesi antepfıstığı ağaçlarının yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 23(3), 722–732.
- Bozkurt, M.A., Yarılgaç, T. ve Çimrin, K.M. (2001). Çeşitli Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 11(1), 39 – 45.
- Canözer, Ö., Fırıncı, H., Çakır, M., Özilbey, N., Püskülcü, G., Kılınç, N., Dikmelik Ü. ve Aksalman A. (1984). Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Bitki Besin Element Durumları ve Toprak Bitki İlişkileri. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir 74s.
- Cerempei, A., Muresan, E.I., Cimpoesu, N., Carp – Carare, C. ve Rimbu, C. (2016). Dyeing and Antibacterial Properties of Aqueous Extracts from Quince (*Cydonia oblonga*) Leaves, Industrial Crops and Products, 94:216 – 225.
- Ceylan, Ş., Karaçal, İ., Tüfenkçi, Ş. ve Gürbüz, Ö. (2004). Van yöresi elma bahçelerinin beslenme durumu. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14(1).
- Chapman, N.D., Pratt, P.F. ve Parker, F. (1961). Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California Dif. of Agri. Sci., pp:137 – 138.
- Clark, C.J. ve Smith, G.S. (1988). Ruakura Agricultural Centre, Ministry of Agriculture and Fisheries, Private Bag, Hamilton, New Zealand Seasonal Accumulation of Mineral Nutrients by Kiwifruit New Phytot., pp:399 – 409.
- Çelik, H. ve Urhan, G. (2020). Keles Yöresi Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak, Yaprak ve Meyve Analizleri ile Değerlendirilmesi. Journal of Agricultural Faculty of Bursa Uludag University. 34(1):185 – 200.
- Çelik, H. ve Batmaz, O. (2020). Orhangazi yöresi kivi (*Actinidia deliciosa* Hayward) bahçelerinin beslenme durumlarının toprak, yaprak ve meyve analizleri ile değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(2), 219 – 228.
- Çelik, M. (2019). Malatya Yöresinde Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Beslenme Durumunun Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Çetin, M. (2006). Standart Ayva Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi, Bursa, 56s.
- Deliboran, A., Savran, K., Dursun, Ö., Eralp, Ö., Pekcan, T., Turan, H.S., Aydoğdu, E., Çılgin, İ., Ataol Ölmez, H., Savran, Ş. ve Nacar, A.S. (2019). Muğla ilinde yetiştirilen zeytin (*Olea europaea* L.) ağaçlarının bor ve mikro elementler yönünden beslenme

durumunun belirlenmesi, yaprak ve toprak ilişkileri. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 1(5), 126–140.

Dokuzoğuz, M. ve Karaçalı, İ. (1976). Bazı Ayva Çeşitlerinde Olgunlaşma ile İlgili Araştırmalar. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.

Doran, İ. ve Aydın, R. (1999). İçel yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9(1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/anadolu/issue/1782/21930>.

Elmacı, Ö.L. (1995). Güney Marmara Bölgesi Sanayi Domates Alanlarındaki Toprak, Sulama Suyu ve Domates (*Lycopersicum esculentum*) Meyvelerinde Ağır Metal İçeriklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova/İzmir.

Ercan, N. ve Özkarakaş, İ. (2005). Ege Bölgesinden Toplanan Bazı Ayva (*Cydonia vulgaris* Pers.) Materyalinin Adaptasyonu ve Değerlendirilmesi. Anadolu Dergisi, 15(2):27 – 42.

Ersan, Y. (2011). Pamuk Bitkisinin Beslenme Düzeyi ile Toprak Çözeltisindeki Alınabilir Bitki Besin Maddeleri Arasındaki İlişkiler. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ete Aydemir, Ö., Akgün, M. ve Özkutlu, F. (2021). Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Toprak Su Dergisi, 10 (1) , 23–34 . DOI: 10.21657/topraksu.768642.

Evliya, H. (1964). Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Sayı:36.

FAO (1990). Micronutrient, Assessment and The Country Level: An International Study.

FAO (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>. 05.01.2022.

Fidancı, S. (2015). Tekirdağ İli Malkara ve Süleymanpaşa İlçelerindeki Bazı Köylerin Toprak Verimliliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Geray, S. (2021). İznik Yöresindeki Kivi Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Gezgin, S. ve Er, F., (2000). Konya Hadim Aladağ yöresinde yetiştirilen kirazların beslenme durumlarının belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi), 14(21), 84 – 93.

Gökçeoğlu, K. ve Çimrin, K.M. (2022). Hatay Altınözü İlçesi Zeytin (*Olea europaea* L.) Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 6(4), 680–697.

Gözlekçi, S., Gökçe, Ö.İ. ve Akpınar, M.G. (2017). Ayva Yetiştiriciliğine Yönelik Üretici Memnuniyet Düzeyi ve Sorunların Değerlendirilmesi: Sakarya İli Örneği. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu (Özet Kitapçığı), Tokat.

Güleryüz, M., Ercişli, S. ve Bilen, S. (1999). Erzincan Ovasında Yetiştirilen Starking Delicious Elma Çeşidinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(supp2), 311–316.

- Günaydın, S. (2020). Mikrodalga, Konvektif ve Gölgede Kurutma Yöntemleri Kullanılarak Kurutulmuş Kuşburnu Meyvesinin Kurutma Kinetiği, Renk ve Besin Elementi İçeriği Açısından İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Günçan, A. (2014). Türkiye Kivi Bahçelerinde Yeni Bir Zararlı, *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830) (Hemiptera: Flatidae). Akademik Ziraat Dergisi, 3(1):41 – 44.
- Gündüz, M. (1997). Yumuşak Çekirdekli Meyveleri Dünya Ticareti ve Türkiye Açısından Değerlendirme. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu. 2 – 5 Eylül 1997, Yalova. 295 – 304.
- Güneş, A., İnal, A., Alpaslan, M. ve Taban, S. (1999). Beypazarı Yöresinde Yetiştirilen Havuçları n Beslenme Durumları ve Besin Değerleriyle Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tarım Bilimleri Dergisi 1999, 5 (1), 33–44.
- Gürel, S. ve Başar, H. (2006). Yalova Yöresinde Örtü Altında Yetiştirilen Hıyarın Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile İncelenmesi I. Sera Topraklarının Verimlilik Durumları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (2), 1–7. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ziraatuludag/issue/16750/174141>.
- Gürel, S. (2013). Bursa Yöresinde Armut Plantasyonlarında Görülen Mikro Besin Elementleri (Fe, Zn ve B) Noksanlıkların Giderilmesi ve Teşhisi. (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 154.
- Gürel, S. ve Başar, H. (2014). Bursa Yöresinde Yetiştirilen Armut Ağaçlarının Azot, Fosfor, Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum ile Beslenme Durumlarının İncelenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1), 1 – 12.
- Güzel, N. ve Gülüt, K.Y. (2010). Toprağın Oluşumu ve Özellikleri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:289.
- Hazinedar, N. (2006). Kapıdağ Yarımadası Zeytin Alanlarında Yapılan Toprak Analizleri ve Gübre Önerileri Üzerinde Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Hızalan, E. ve Ünal, H. (1966). Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, Yayın No:278.
- Hortooğlu, Z.S. (2011). *Cydonia oblonga* M. Bitkisinin Biyolojik Aktivite Yönünden Değerlendirilmesi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jackson, M. (1958). Soil Chemical Analysis. pp:1 – 498. Prentice – Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Jones Jr, J.B., Wolf, B. ve Mills, H.A. (1991). Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling, Preparation, Analysis, and Interpretation Guide. Micro – Macro Publishing, Inc.
- Jones, A., Montanarella, L. ve Jones, R. (2005). Soil Atlas of Europe. European Soil Bureau Network European Commission. 128pp.
- Kacar, B. ve İnal, A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.
- Kacar, B. ve Katkat, V. (2010). Bitki Besleme. 5. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, Kızılay – Ankara.

- Kayabaşı, N. ve Etikan, S. (2001). Ayva (*Cydonia vulgaris* L.) Yapraklarının Bitkisel Boyacılıkta Değerlendirilmesi. *Anadolu, J. of AARI*, 11(2):136 – 144.
- Keleş Uzel, N. ve Çimrin, K.M. (2020). Gaziantep İli Nizip İlçesi Zeytin Bahçelerinin Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 23(4), 1039–1053
- Kızılgöz, İ., Tutar, E. ve Sakin, E. (2009). Bozovada Yaygın Olarak Yetiştirilen Antepfıstığı (*Pistacia vera* L.) Ağaçlarının Beslenme Durumu. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 10–15. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sduzfd/issue/50303/317584>.
- Koç, M. (2020). Farklı Zamanlarda ve Dozlarda Yapraktan Uygulanan Deniz Yosununun Cabernet Sauvignon Üzüm Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Kültür, Ş. (2007). Medicinal Plants İn Kırklareli Province, Turkey, *J Ethnopharmacology*, 111(2), 341 – 364.
- Lindsay, W.L. ve Norvell, W.A. (1978). Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42(3), 421 – 428.
- Mordoğan, N. ve Gönülsüz, E. (2001). İzmir ve Manisa Yöresinde Yetiştirilen Şeftali Yapraklarının Besin Elementi İçerikleri ve Bunların Bazı Organik Asitlerle İlişkileri . *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1). <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zfdergi/issue/5070/69203>.
- Mordoğan, N. ve Ergun, S. (2002). Golden ve Starking Elma Çeşitlerinin Şeker İçerikleri ve Bitki Besin Elementleri ile Olan İlişkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1).
- Nelson, D.W. ve Sommers, L.E. (1980). Total Nitrogen Analysis of Soil and Plant Tissues. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 63:770 – 779.
- Ok, G. (2008). Sakarya Bölgesindeki Topraklardaki İnorganik Kirleticilerin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Oktay, H. ve Zengin, M. (2005). Karaman Yöresi Elma Bahçelerinin Makro Besin Elementleri Yönünden Beslenme Durumları, *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (37): (2005) 68 – 78.
- Oliveria, A.P., Pereira, J.A., Rade, P.B., Valentao, P., Seabra, R.M. and Silva, B.M. (2008). Phenolic Profile of *Cydonia oblonga* Miller Leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55:7926.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanable, F.S. ve Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. *USDA Circular 939*, USDA. US Government Printing Office, Washington, DC.
- Ökçe, K. (2009). Tekirdağ İli Merkez İlçe Kiraz Bahçelerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No:128, Adana, 485s.

- Özdemir, O. ve Özyazıcı, M. (2006). Samsun Yöresinde Kivinin Azotlu Gübre İhtiyacı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 21(3), 303 – 309.
- Özsayar, M.M. ve Çimrin, K.M. (2022). Hatay İli Hassa İlçesi Zeytin Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 6(1), 42 – 57.
- Parlak, M., Çıkılı, Y. ve Çiçek, G. (2020). Kereviz Tarlalarının Verimlilik Durumları ile Ağır Metal Kapsamlarının Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi: Sakarya – Geyve Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1), 173 – 185.
- Polat, A.A. ve Gezerel, Ö. (1992). Bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin verim durumları ile makro ve mikro element düzeyleri arasındaki ilişkiler. 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, (1): 37 – 40, 13 – 16 Ekim 1992, İzmir.
- Richards, L.A. (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. USDA Handbook, No:60.
- Rosen, C.J. ve Eliason, R. (2005). *Nutrient Management For Commercial Fruit and Vegetable Crops in Minnesota*.
- Sağlam, M.T., Bellitürk, K., Hazinedar, N. ve Danışman, F. (2008). Kapıdağ Yarımadası Zeytinliklerinin Beslenme Durumu. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 22 (44), 118 – 123.
- Sajid, M., Rab, A., Ali, N., Arif, M., Ferguson, L. ve Ahmed, M. (2010). Effect of Foliar Application of Zn and B on Fruit Production and Physiological Disorders in Sweet Orange cv. Blood Orange, Sarhat J. Agric., 26 (3), 355 – 360.
- Sezik, E., Yeşilada, E., Honda, G., Takaishi, Y., Takeda, Y. ve Tanaka, T. (2001). Traditional Medicine in Turkey X. Folk Medicine in Central Anatolia, *J Ethnopharmacology*, 75 (2 – 3), 95 – 115.
- Shuman, L.M., 1988. Effect of Phosphorus Levels on Extractable Micronutrients and Their Distribution Among Soil Fractions *Soil Sci. Am. J.*, 52:136-141.
- Smith, G.S., Clark, C.J. ve Buwalda, J.G. (1988). Effect of Potassium Deficiency on Kiwifruit. *Hort. Abs.*, 58 (9), 5532.
- Soyergin, S., Moltay, İ. ve Samancı, H. (2003). Doğu Marmara Bölgesi'nde Kivi Bahçelerinin (*Actinidia deliciosa*) Mikro Besin Elementleri Açısından Beslenme Durumu. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 23 – 25 Ekim 2003, Bildiriler Kitabı, Ordu.
- Soyergin, S., Yalçınkaya, E., Aktepe Tangu, N., Erenoğlu, B., Uysal, E. ve Çelikel, F.G. (2010). Yalova Koşullarında Organik Bursa Siyahı İncir Yetiştiriciliğinde Kullanılan Farklı Bitki Besleme Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. *Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005 – 2010* (pp: 175 – 182). TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.
- Soylu, A. (2003). Meyve Yetiştirme İlkeleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi ders notları*: 20, Bursa, s:14 – 19.
- Sönmez, S. ve Kaplan, M. (2000). Korkuteli ve Elmalı yöreleri elma bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 159–170.

- Söylemez, S., Öktem, A.G., Kara, H., Almaca, N.D., Ak, B.E. ve Sakar, E. (2017). Şanlıurfa Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21 (1), 1–15. DOI: 10.29050/harranziraat.303016.
- Swietlik, D. (2002). Zinc nutrition of Fruit Crops. *Hort. Technology*, 12 (1), 45 – 50.
- Taban, S., Çıkkılı, Y., Kebeci, F., Taban, N. ve Sezer, S.M. (2004). Taşköprü yöresinde sarımsak tarımı yapılan toprakların verimlilik durumu ve potansiyel beslenme problemlerinin ortaya konulması. *Journal of Agricultural Sciences*, 10 (03).
- Taşova, H. ve Akın, A. (2013). Marmara Bölgesi Topraklarının Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması. *Toprak Su Dergisi*, 2013 2(2), 83 – 95.
- Tepecik, M., Barlas, N.T., Ateş, F. ve Ateş, B. (2013). Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Bazı Kalite Özellikleri ve Yapraktaki Makro Besin Elementi İçeriğinin Belirlenmesi, 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, Konya.
- Tezcan, H., Eriş, A., Akbudak, B. ve Karabulut, Ö. (1998). Kalsiyum Uygulamalarının Eşme Ayvasının (*Cydonia vulgaris* cv. Eşme) Bazı Hasat Sonrası Fungal Hastalıklarına ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 23 – 33.
- TÜİK (2022). Türkiye İstatistik Kurumu tarımsal veriler. Erişim tarihi: Mayıs 2022.
- Uçkun, A.A. ve Aksoy, U. (2020). Manisa (Ahmetli) Yöresi Zeytinliklerin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. 2. Uluslararası Gıda, Tarım ve Veteriner Bilimleri Kongresi.
- Tüfenkçi, Ş., Ceylan, Ş. ve Karaçal, İ. (2002). Van yöresinde yetiştirilen “Mellaki” armut çeşidinin beslenme durumunun saptanması. *Bahçe*, 31(1).
- Uday, S., Bhandari, A.R. ve Sharma, U. (1992). Survey of The Nutrient Status of Apple Orchards in Himachal Pradesh. *Indian Journal of Horticulture*, 49 (3), 234 241.
- Uyanöz, R., Karaca, Ü. ve Zengin, M. (2012). Konya ili Taşkent ve Hadim ilçeleri kiraz bahçelerinin beslenme durumları. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 26 (2), 40–45.
- Uysal, E. (2004). Doğu Marmara Yöresinde Yetiştirilen Bazı Önemli Kiraz Çeşitlerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Uysal, E. (2012). Klon Anacı Üzerine Aşılı Deveci Armut Çeşidinde Fertigasyonla ve Yapraktan Azotlu Gübrelemenin Verim, Kalite ve Besin Maddesi Alımı Üzerine Etkileri, (Doktora Tezi), T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi, Tekirdağ.
- Uysal, E. ve Akçay, M.E. (2020). Deveci Armudunda Meyve Mineral Madde İçeriklerinin Öz Sulanması Sorunu ile İlişkileri. *Bahçe* 49(2), 75 – 81.
- Yağmur, B. ve Okur, B. (2011). İzmir Kemalpaşa İlçesi kiraz bahçelerinin verimlilik durumları ve ağır metal içerikleri. *Derim* 28 (2011), 1–13 <http://www.derim.com.tr/tr/pub/issue/4571/62636>.
- Yağmur, B. ve Okur, B. (2015). Salihli (Manisa) Yöresindeki Şeftali (*Prunus persica* L.) Bahçelerinin Beslenme ve Kirlilik Durumları. *Meyve Bilimi*, 2 (1), 16–26. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/meyve/issue/19544/208081>.

- Yalçın, G., Yavuz, R., Altınel, B., Özgümüş, A. ve Özelkök, S. (2007). Sakarya İlinde Ayva Ağaçlarına Uygulanan Bor'un Hasat Sonrası Oluşan Fizyolojik Bozulmaya ve Bazı Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum, 1(Meyvecilik):314 – 317.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M. ve Tutuş, Y. (2018). Hatay İli Kırıkhan – Reyhanlı Bölgesi Çayır – Mera Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 21 (3), 385–396. doi: 10.18016/ksudobil.342009.
- Yıldız, E. ve Uygur, V. (2016). Uşak İli Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumları. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(2), 70–78. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sduzfd/issue/29587/317416>.
- Yıldız, O.U., Aydın, Ş., Yağmur, B. ve Demirer, T. (2022). Manisa Alaşehir Yöresindeki Bağların Toprak ve Bitki Analizleri ile İncelenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi. 6 (2): 419 – 436.
- Yılmaz, M. ve Fenercioğlu, H. (2008). Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde Yetiştirilen Ayvaların Reçele İşlemeye Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt: 17 – 4.
- Yön, Ş. (2020). Burdur Yöresi Ceviz Bahçelerinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), T.C. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Zengin, M., Gökmen F., ve Gezin, S. (2007). Karaman yöresi elma bahçelerinin mikro besin elementleri bakımından beslenme durumları Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (42): (2007) 96–109.

ÖZGEÇMİŞ

| | |
|--------------------------|--|
| Adı Soyadı | Kaan TEKİN |
| Doğum Yeri/Tarihi | 12.06.1980 – İSTANBUL |
| Yabancı Dil/Seviyesi | İngilizce/Başlangıç seviyesi |
| Lise/Mezun Yılı | Davutpaşa Lisesi, İstanbul/1997 |
| Lisans/Mezun Yılı | Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / 2018 |
| Yüksek Lisans/Mezun Yılı | Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü / 2022 |
| Çalıştığı Kurum | Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova |
| İletişim (e – posta) | kaantekin80@hotmail.com |
| Yayımları | – |